

Kinesiterapia en el asma del adulto

J. Wils
C. Lepresle
D. Dusser

Todos los kinesiterapeutas se han visto en algún momento enfrentados al tratamiento de un asmático en su consulta, en un servicio de neumología, de medicina o de reanimación. Bajo la denominación de asma [2] se ocultan manifestaciones clínicas diversas, de intensidad y gravedad diferentes, variables, con períodos de interrupción de la enfermedad. Los factores desencadenantes son a menudo múltiples en un mismo paciente [1]. El asma es una enfermedad que depende de muchos factores [17]. La American Thoracic Society da la siguiente definición de asma: «el asma es una enfermedad caracterizada por una hipersensibilidad de la tráquea y de los bronquios a factores irritantes diversos que provocan un estrechamiento difuso del calibre de las vías aéreas, estrechamiento que varía de forma espontánea o como consecuencia de diversos tratamientos terapéuticos». Esta definición, únicamente descriptiva, muestra bien que detrás de una sintomatología común se ocultan numerosas entidades que todavía no son suficientemente conocidas.

Fisiopatología [2]

La obstrucción del calibre de las vías aéreas se debe a tres factores más o menos imbricados entre sí: el broncospasmo, el espesamiento de la pared bronquial, debido esencialmente a la inflamación, y la obstrucción por secreciones bronquiales densas y adherentes.

Broncospasmo

Se produce como consecuencia de una contracción de los músculos lisos bronquiales responsables del cierre y la apertura de los bronquios. Este broncospasmo afecta a todo el árbol bronquial y es reversible de forma espontánea o como consecuencia de diversos tratamientos terapéuticos.

Reacción inflamatoria

De importancia variable, conlleva la aparición de un edema de la mucosa que estrecha más o menos la luz bronquial.

Hipersecreción bronquial

Es seromucosa y se caracteriza por una fase gel importante. Esta mucosidad muy espesa y adherente puede obstruir los bronquios, concretamente las pequeñas vías aéreas, lo que supone un factor de gravedad del asma.

¿Por qué se produce una contracción de los músculos lisos bronquiales?

En el individuo normal el músculo liso bronquial depende de dos sistemas nerviosos, uno broncoconstrictor y otro broncodilatador. El equilibrio entre estos dos sistemas desempeña un papel importante en la estabilidad del calibre de los bronquios. Las fibras nerviosas broncoconstrictoras son de dos tipos: las fibras denominadas colinérgicas porque liberan acetilcolina y las fibras (sensitivas) que liberan neuropéptidos broncoconstrictores.

El sistema nervioso broncodilatador está constituido por fibras nerviosas que liberan sustancias broncodilatadoras: la

Jean WILLS: Moniteur-cadre de massokinésithérapie, service de pneumologie.
Daniel DUSSE: Professeur, service de pneumologie.
Hôpital Cochin, 75014 Paris.
Claude LEPRESLE: Moniteur-cadre de massokinésithérapie, kinésithérapie respiratoire, hôpital Laennec, 75014 Paris.

noradrenalina (sistema nervioso simpático) y ciertos neuropéptidos.

¿Por qué se produce la inflamación de la mucosa?

Antes se pensaba que el broncospasmo constituía la base etiopatogénica esencial del asma.

Hoy en día se sabe que la inflamación desempeña un papel preponderante. Los diferentes agentes específicos (pólenes, ácaros) o no específicos (humo, frío) provocan la liberación de mediadores a través de las células de la mucosa bronquial (mastocitos, eosinófilos, etc.). Estos mediadores de la inflamación son de origen granular (histamina, etc.) y membranoso (*platelet activating factor* [PAF], prostaglandinas, etc.) y provocan, por un lado, una broncoconstricción inmediata (crisis de asma) contrayendo el músculo liso bronquial y por otro lado, por medio de una serie compleja de reacciones en cadena activan diferentes células (células epiteliales, mastocitos, polinucleares, macrófagos, etc.) que liberan otros mediadores, responsables de la inflamación. Entonces aparece un edema de la pared bronquial secundario a la vasodilatación y al aumento de la permeabilidad de los vasos.

Cuando las manifestaciones inflamatorias persisten (asma cuidada de forma insuficiente) aparecen de forma progresiva las anomalías de la mucosa: lesiones del epitelio de superficie, hiperplasia de las glándulas mucosas, espesamiento de la membrana basal bronquial, hipertrofia de los músculos lisos bronquiales.

¿Por qué existe una hipersecreción?

El número y la talla de las células caliciformes con mucosidad aumentan al contacto con los mediadores de la inflamación; de la misma forma, las glándulas submucosas se ven estimuladas y se hipertrofian. La producción de mucosidad resulta entonces excesiva provocando una modificación de las características reológicas de las secreciones. La hipersecreción bronquial indica siempre la presencia de un componente inflamatorio importante. El aspecto denso y en forma de gel de las secreciones va acompañado de un aumento de la viscosidad, de la adhesividad, de la adherencia y de una disminución de la fluidez de las secreciones.

El esputo puede presentarse en forma de pequeñas perlas translúcidas (esputo perlado de Laennec), de masa de gel compacto e incluso de tapones de mucosidad, serpentinas alargadas, moldeadas por los pequeños bronquios, denominadas «moldes bronquiales». En las asmas severas existe una obstrucción importante de las pequeñas vías aéreas como consecuencia de la presencia de una mucosidad espesa y adherente. Esta obstrucción provoca la gravedad de la crisis y explica en parte la perturbación prolongada de las relaciones ventilación-perfusión.

Aspectos clínicos

El asma puede revestir dos grandes formas:

Asma con disnea paroxística

Se caracteriza por crisis disnéicas sibilantes de intensidad y frecuencia variables, aunque totalmente reversibles entre las crisis. Durante la crisis de asma existe una hipoxemia asociada a una hipocapnia cuando la crisis no presenta signos de gravedad. Entre las crisis el paciente no percibe ninguna molestia respiratoria y las pruebas funcionales respiratorias no muestran, por regla general, ningún trastorno ventilatorio obstructivo. A veces puede persistir un discreto

síndrome ventilatorio obstructivo, volumen espiratorio máximo secundario (VEMS) reducido, capacidad vital (VC) normal, reversible por tratamiento con broncodilatador.

Asma con disnea continua

Se trata de una disnea permanente más o menos invalidante. Sobre este fondo permanente, se producen a veces crisis paroxísticas. Un asma con disnea paroxística insuficientemente cuidada puede desembocar en un asma con disnea continua.

Sin embargo, ciertas asmas con disnea continua se instalan de forma insidiosa sin que se encuentren episodios paroxísticos identificables. En estas formas existe un trastorno ventilatorio obstructivo permanente de importancia variable (reducción del VEMS, CV menos reducida que el VEMS), asociado a una distensión torácica objetivada por la clínica (tórax distendido, retracción de la base del tórax durante la inspiración en las asmas crónicas: signo de Hoover), por los signos radiográficos (aplanamiento de las cúpulas diafragmáticas, hiperclaridad parenquimatosa) y por el aumento del volumen residual (VR) y de la capacidad pulmonar total (CPR). Los gases de la sangre permiten apreciar las consecuencias de esta insuficiencia respiratoria sobre la hematosi: hipoxemia más o menos severa asociada a una normo y después a una hipercapnia crónica.

Independientemente de la presentación clínica de un asmático, éste se ve amenazado por un asma aguda grave [5] o un estado de la enfermedad asmática que puede resultar mortal. Este estado de la enfermedad suele deberse en la mayoría de los casos a un asma descuidada o mal tratada. Se produce una insuficiencia respiratoria aguda que requiere hospitalización en una unidad de cuidados intensivos.

Función de la kinesiterapia

Aunque la historia clínica informe al kinesiterapeuta sobre el tipo de asma, el tratamiento debe estar orientado por un examen preciso. Este examen se repetirá regularmente debido a la inestabilidad de la patología.

En el asma con disnea paroxística es poco frecuente que el kinesiterapeuta esté presente durante la crisis. A veces se hospitaliza al paciente cuando la intensidad y la duración de la crisis no ceden ante los tratamientos terapéuticos habituales. Después de la crisis el análisis muestra dolores espontáneos y provocados, residuales, paravertebrales y cervicotorácicos. Las contracturas se producen como consecuencia de la actividad intensa llevada a cabo por los músculos inspiradores accesorios durante la crisis. Con la auscultación se aprecia la persistencia de algunos ruidos sibilantes y con la aceleración del flujo espiratorio prolongado se percibe una fina crepitación al final de la espiración. El tórax es de nuevo móvil y la ventilación es esencialmente abdominal. Los inspiradores accesorios no participan en la ventilación. El programa de educación de los pacientes resulta esencial para el tratamiento kinesiterapéutico.

En el asma crónico, cuando se ha consolidado una insuficiencia respiratoria, la kinesiterapia que se ha de aplicar es la de la insuficiencia respiratoria crónica (IRCG). El paciente presenta un cuadro disnéico con una frecuencia respiratoria de reposo superior a la normal. La congestión suele ser a menudo importante y difícilmente exteriorizable debido a la obstrucción y a la distensión. Las posibilidades de esfuerzo de descongestión son limitadas debido a la desaturación al esfuerzo. El tórax, distendido e hipersonoro, es poco móvil y la ventilación es abdominal con un signo de Hoover (estrechamiento paradójico de las costillas inferior-

res durante la inspiración) y torácica alta. Los músculos inspiradores accesorios están hipertrofiados y su actividad se mantiene incluso durante la ventilación en reposo. Si el paciente se trata con corticoterapia desde hace mucho tiempo, se produce una fragilidad ósea y vascular que contraindica formalmente cualquier maniobra agresiva (clapping, sacudidas y presiones bruscas).

El asma con disnea continua servirá como modelo para desarrollar los exámenes y tratamientos. Dos períodos se verán individualizados: el tiempo de hospitalización después de la crisis y la fase intercrítica. (El rol del kinesiterapeuta durante la crisis será abordado al final del artículo).

Hospitalización

El paciente, hospitalizado como consecuencia de la crisis, presenta antecedentes de asma que evoluciona por crisis paroxísticas más o menos severas. Entre las crisis persiste una obstrucción residual.

Examen kinesiterapéutico

Para situar la gravedad del asma es necesario realizar los exámenes siguientes:

— La gasometría arterial muestra una hipoxemia y una leve hipercapnia. La radiografía presenta signos de distensión (fig. 1) sin imagen focal. La anamnesis recoge la edad del paciente, profesión, tabaquismo, además de las características de la enfermedad: fecha y comienzo de las crisis, frecuencia, intensidad, factores que desencadenan las crisis, tratamiento. El caudal espiratorio máximo (CEM) se encuentra alrededor de 150 l/min.

— Todo examen debe comenzar con una medición del caudal espiratorio máximo (CEM) [11] (cf. infra). En condiciones de crisis cercana es necesario vigilar las consecuencias nefastas posibles, aunque poco frecuentes, de este ejercicio. El esfuerzo inspiratorio máximo puede provocar una broncoconstricción refleja severa en los pacientes que presentan una gran sensibilidad al estiramiento de las vías aéreas. En este caso los valores sucesivos de CEM disminuyen de forma significativa a cada esfuerzo solicitado. Aparece entonces un recrudescimiento de las sibilancias. Para disminuir este riesgo es necesario imponer una inspiración nasal tan lenta como sea posible y limitar el número de pruebas. Por otro lado, el esfuerzo puede provocar también un ataque de tos incoercible, lo que supondrá un aumento brusco de la obstrucción bronquial.

La frecuencia respiratoria se ve ligeramente acelerada. La disnea puede ser medida por medio de una escala analógica visual, lo que permite comparar los valores tomados antes y después de la sesión. El tórax aparece más bien en posición inspiratoria mientras que la cintura escapular está sobre-elevada. La ventilación es abdominodiafragmática y los músculos inspiradores auxiliares (esternocleidomastoideos y escalenos) son perceptibles al menos mediante la palpación durante la inspiración en reposo. Se produce una contracción de los músculos intercostales. La discreta depresión intercostal inspiratoria demuestra un aumento de la depresión intrapleural que resulta necesario para vencer el aumento de las resistencias de las vías aéreas.

La respiración es audible desde que el paciente aumenta la ventilación: se oyen ruidos sibilantes espiratorios y una crepitación característica. La auscultación no hace sino confirmar de una forma más precisa la obstrucción bronquial, fácilmente audible durante la espiración, más discreta en la inspiración (forzada). La crepitación bilateral «ruidos de palomar» difusa es perceptible sobre todo durante la espiración [12].



1 Radiografía estándar de un paciente asmático en crisis. Se observa una distensión torácicopulmonar con 7 arcos costales anteriores visibles, una disminución de la curvatura diafragmática que ofrece la imagen de un corazón colgado, una horizontalización costal.

La expectoración es en forma de gel y densa [24], el esputo recogido en un pañuelo de celulosa muestra la ausencia de fase líquida. Las secreciones son muy adherentes y la fluidez es nula o débil.

Los músculos cervicotorácicos: trapecios, esternocleidomastoideos, escalenos sufren a menudo contracturas y provocan dolores, a veces de forma espontánea pero siempre con la palpación. Los músculos paravertebrales y dorsales son igualmente sensibles. Esto se debe probablemente a la actividad intensa de ciertos grupos musculares durante la crisis [15], al rol desempeñado por el fijador de los otros músculos y probablemente a la tensión general relacionada con la angustia que acompaña a la crisis.

Tratamiento kinesiterapéutico

En este estadio, *después de la crisis*, los objetivos del tratamiento son:

- calmar y tranquilizar al paciente;
- hacer que cedan los dolores;
- utilizar y/o corregir las actitudes;
- descongestionar;
- mejorar la ventilación y sacar el mayor partido posible de la mecánica ventilatoria.

Colocación, masoterapia

El paciente se coloca cómodamente por iniciativa propia o en posición semisentada con apoyo posterior. Puede que el paciente prefiera la sedestación al borde de la cama, con las piernas colgando o en apoyo anterior. La masoterapia puede comenzar de forma bastante global y lenta para calmar y ganar la confianza del paciente. Se tratarán a continuación los músculos dolorosos. Se trata de maniobras profundas, que comienzan a cierta distancia de las zonas con contractura, y consisten en presiones, fricciones y punciones localizadas. El masaje de los inspiradores auxiliares no puede realizarse a menos que no se perjudique su contracción mientras ésta resulte necesaria.

Desobstrucción

La desobstrucción es delicada en el asmático que sale de una crisis. Las técnicas deben ser aplicadas con precaución para no aumentar la obstrucción bronquial ni provocar la reanudación de la crisis.

Independientemente de la posición de trabajo escogida (en general semisentada), se busca una corrección postural con rectitud raquídea. De entrada hay que descartar ciertas técnicas cuyos efectos son deletéreos: el clapping o las percusiones presentan riesgos de desaturación en los pacientes [9], de disminución brusca de los valores del VEMS [31] y de desencadenamiento de las sibilancias. Por otro lado, en los pacientes que siguen una corticoterapia prolongada se pueden producir fracturas de costillas ante la menor maniobra agresiva de percusión e incluso de presión. La desobstrucción de los bronquios de calibre grande o medio se hace posible gracias a la aceleración del flujo espiratorio (AFE) [30] activo y suficientemente rápido. Se controlarán la reanudación inspiratoria y la tos para evitar los riesgos de broncospasmo. (inspiración nasal lenta para recalentar el aire con objeto de conseguir una permeabilidad nasal suficiente).

La tos acentúa los movimientos de AFE y debe ser utilizada mínimamente cuando los esputos están situados en la parte superior para no desencadenar o aumentar la obstrucción. La obstrucción periférica por mucosidad y edema es responsable de la hipoventilación alveolar y de la desigualdad en las relaciones ventilación-perfusión [28, 29]. Esta obstrucción periférica se moviliza al final de la espiración. Para prolongar la espiración la AFE debe ser lenta y debe realizarse en algunos casos cerrando más o menos los labios para retrasar el cierre de las vías aéreas. La reanudación inspiratoria a partir del volumen residual debe ser lenta y controlada, puesto que los riesgos de estiramiento de las vías aéreas son importantes aunque diferentes según los pacientes. Ésta es la razón por la que deben modularse la velocidad y la longitud de la espiración en función de la situación de cada paciente. Las inspiraciones nasales, cuando la obstrucción nasofaríngea no es importante, son lentas y abdominodiafragmáticas. El volumen de la inspiración debe ser suficiente y estar guiado por la disnea del paciente sin llegar hasta la capacidad pulmonar total.

La contribución diafragmática será más importante en la medida en que la ventilación no necesite ser garantizada por los músculos inspiradores auxiliares. Cerca de la crisis se puede agravar la disnea si se pide al paciente que relaje sus músculos inspiradores accesorios.

Se examina la expectoración. Una hidratación suficientemente importante por vía general resulta necesaria para aumentar la fluidez de las secreciones bronquiales. Los mucolíticos [25] pueden ser útiles para disminuir la elasticidad y la viscosidad de las secreciones, pero hay que vigilar el efecto que producen, ya que en ocasiones provocan irritación y bronconstricción.

Ventilación

La ventilación se ve profundamente perturbada durante y después de una crisis de asma.

Durante la crisis, la obstrucción bronquial periférica difusa provoca una disminución o una eliminación de la ventilación en ciertos territorios pulmonares. Existe entonces una redistribución compleja de la ventilación, posiblemente gracias a la ventilación colateral [28, 29]. A causa de la distribución heterogénea de la obstrucción resulta poco probable que una ventilación dirigida [9], que se interesa fundamentalmente a las bases pulmonares por el juego de las presiones diafragmáticas, pueda mejorar la ventilación. No obstante, se puede pensar que la disminución de la frecuencia ventilatoria y el aumento del volumen corriente, asociados a una respiración con los labios más o menos



2 Actividad sostenida de los músculos esternocleidomastoideos y escalenos durante la ventilación en reposo.



3 Inspiración con contracción de los músculos inspiradores accesorios cervicotorácicos de cara y de perfil.

cerrados durante la espiración, mejora la ventilación favoreciendo la de los colaterales y la configuración de las cúpulas diafragmáticas. El beneficio esperado no siempre se consigue debido al aumento de la disnea relacionada con la baja frecuencia y al aumento del trabajo respiratorio.

Músculos respiratorios

Durante la crisis de asma se estimula de forma particular la actuación de los músculos respiratorios debido a la obstrucción por el broncospasmo, al edema y a las secreciones: los músculos inspiradores deben desarrollar presiones considerables para abrir los bronquios [13, 15] (fig. 2) y, en la espiración, los músculos abdominales se contraen y se relajan alternativamente para ayudar al movimiento diafragmático [15].

En la situación de postcrisis se observa a menudo una actividad residual de los músculos inspiratorios accesorios (fig. 3A, B). Esta última es útil en la medida en que la carga mecánica es demasiado importante para el diafragma y en la medida en que la obstrucción persista, puesto que la resistencia de las vías aéreas se ve disminuida en los volúmenes pulmonares altos. Conviene por lo tanto respetar la actividad de estos músculos y no estimular su relajación antes del transcurso de un cierto tiempo posterior a la crisis y a condición de no agravar la disnea. El kinesiterapeuta pide al paciente que aumente la participación diafragmática en la ventilación y que relaje progresivamente los músculos inspiradores auxiliares (escalenos, esternocleidomastoideos y trapecios) por medio de un control visual o sensitivo (distancia mentón-esternón, rectitud cervical) (fig. 4A, B)

Se estimulará la espiración de forma progresiva partiendo de la posición espiratoria de reposo del paciente. Esta posición se ve desplazada hacia el volumen de reserva inspiratoria (VRI) (cf. supra) con una disminución del movimiento espiratorio torácico. La espiración estimulada debe ser suave, de tipo suspiro en un primer momento, y verse prolongada de forma gradual y más o menos activa a continuación. Hay que vigilar el descenso costal durante la espiración ya que éste acompaña la contracción abdominal progresiva (fig. 5). La espiración debe ser bucal de forma que se pueda controlar la longitud de la misma, con los labios más o menos cerrados. Se busca la rectitud raquídea para evitar el encogimiento de los hombros.

Ese trabajo permite volver a dar una movilidad torácica y una eficacia costal. También permite ofrecer a los músculos inspiradores mejores condiciones mecánicas de trabajo.



4 Inspiración con relajación de los músculos inspiradores accesorios cervicotorácicos.



5 Espiración torácica y abdominal estimulada por el kinesiterapeuta.

Rehabilitación funcional

En el plano funcional el paciente debe ser animado a reanudar sus actividades cotidianas personales (que pueden necesitar todavía una oxigenoterapia). A menudo, suele resultar útil asistir y animar al paciente a ventilar sin acelerar en exceso su frecuencia respiratoria.

Incluso si el paciente es un asmático de larga data, es necesario retomar un programa completo de educación: control de la dosis adecuada por medio de aerosoles-dosificadores (sprays), ejecución e interpretación de los resultados del flujómetro, análisis y educación del paciente a partir de su estado clínico y de su entorno (cf. infra). Una vez llevada a cabo la educación el paciente sale del hospital con un tratamiento médico, sesiones de kinesiterapia y una cita para consulta.

Después de la hospitalización

Examen kinesiterapéutico

Existe una mejora de los rendimientos bronquiales y sobre todo de los valores del caudal espiratorio máximo cercanos a los valores habituales del paciente.

- La *gasometría arterial* muestra una recuperación de los valores de base del paciente.
- La *radiografía pulmonar* aprecia los signos de distensión residuales.
- La *frecuencia respiratoria de reposo es normal* o ligeramente superior (18 a 25 ciclos/min).
- La *disnea es leve en reposo, persiste con el ejercicio* y alcanza los valores de períodos intercríticos.
- En *el examen* el paciente ya no presenta la actitud de lucha que existía durante la crisis o al comienzo de su hospitalización. Sin embargo la actitud conserva secuelas de la crisis, con una cintura escapular que se relaja con dificultad, con los músculos inspiradores accesorios que tienen tendencia a movilizarse ante la menor estimulación. Los músculos están todavía dolorosos a la palpación.

— En *la auscultación* presentan una obstrucción residual periférica, con crepitación y algunas sibilancias durante la espiración forzada. Al oído la ventilación es libre, aunque la AFE prolongada estimula los estertores bronquiales periféricos.

Tratamiento kinesiterapéutico

Los objetivos del tratamiento son:

- la sedación de los dolores;
- la corrección de las actitudes;
- la desobstrucción de las vías aéreas;
- la educación de la ventilación y de la utilización de los músculos respiratorios;
- la rehabilitación funcional del paciente en su vida cotidiana;

La educación del paciente se describe más adelante y sólo necesita una adaptación a las conclusiones del examen realizado sistemáticamente por el kinesiterapeuta.

Colocación, masoterapia

La masoterapia puede ser practicada buscando posiciones de desconstrucción como el decúbito prono o lateral, posiciones que la insuficiencia respiratoria no permitía realizar durante la crisis. Las movilizaciones pasivas y activas raquídeas, costovertebrales, permiten recuperar una eficacia costal óptima utilizada durante el trabajo respiratorio. La corrección postural se estimula durante los ejercicios ventilatorios. La rectitud raquídea y los hombros ligeramente despegados hacia abajo y hacia atrás son necesarios independientemente de las posiciones de trabajo.

Desobstrucción

Eliminar la obstrucción de las vías aéreas es más delicado puesto que es a menudo esencialmente periférica. Resulta por lo tanto necesario prolongar la espiración para trabajar en los volúmenes pulmonares bajos. En caso de hipersensibilidad al estiramiento hay que conducir las AFE de forma suficientemente lenta y evitar sobre todo las reinspiraciones bucales y bruscas.

Ventilación y músculos respiratorios

La movilización espiratoria de la caja torácica es necesaria para luchar contra las deformaciones visibles en los asmáticos antiguos (tórax globuloso, distendido).

El trabajo en espiración se realiza a partir de la posición de reposo respiratorio (CFR) que el paciente adopta en ese momento, para llegar hasta volúmenes cada vez menores. La cintura escapular y los inspiradores accesorios deben ser relajados a condición de que esto no provoque disnea o el aumento de la obstrucción acompañada de sibilancias. La espiración puede ser de tipo suspiro, para favorecer la relajación de los músculos inspiradores, teniendo en cuenta que el suspiro necesita un volumen inspiratorio importante. Puede ser activa, muscular y verse estimulada por las manos del kinesiterapeuta. Permite además estirar los músculos inspiradores auxiliares que trabajan con un recorrido interno máximo durante las crisis. Esta espiración debe ser siempre abdominal y torácica, armónica. El kinesiterapeuta debe tomar las precauciones descritas anteriormente con respecto a la hiperreactividad bronquial cuando se produzca el aumento de los volúmenes inspiratorios que acompaña al trabajo espiratorio.

La rehabilitación diafragmática (fig. 6) permite conservar e incluso volver a dar una movilidad satisfactoria a este músculo durante la inspiración. No se trata de una «musclición» indiferente del diafragma, sino de la toma de conciencia de su importancia en la ventilación y de un reequi-



6 Inspiración abdominodiafragmática y costal basal en rectitud raquídea controlada por el kinesiterapeuta.



7 Tratamiento terapéutico local inhalado con aerosol-dosificador

Aprendizaje de los tratamientos terapéuticos locales de inhalación: aerosoles-dosificadores [18]

Hoy en día la mayor parte de los asmáticos son tratados con aerosoles. Según los estudios realizados, entre el 30 y el 60 % de estos enfermos utilizan mal su aerosol-dosificador y no reciben por lo tanto las dosis farmacológicas prescritas [19].

Los problemas que se encuentran con más frecuencia son:

- la mala sincronización entre el desencadenamiento del aerosol-dosificador y la inspiración;
- la ausencia o la ineficacia de la inspiración.
- la ausencia de apnea después de la inhalación.

Por lo tanto, es necesario observar al paciente mientras realiza la toma y corregirlo a continuación o enseñarle cómo debe utilizar correctamente el aerosol explicándole la causa de las dificultades técnicas detectadas.

Cabe insistir en los siguientes puntos.

Agitar bien el aerosol-dosificador, hacer una espiración profunda antes de colocar el aparato en o mejor delante de la boca, apoyar una sola vez al principio de una inspiración bucal profunda (fig. 7). Bloquear la respiración para realizar una apnea de 10 segundos si es posible. La segunda bocanada puede ser inhalada un minuto después de la primera.

Cuando la coordinación o la inhalación es imposible o ineficaz o cuando la toma del producto (corticoesteroides) provoca una irritación faríngea, garganta seca, voz ronca, tos o micosis bucal (estos efectos indeseables son raros), se propone al paciente utilizar una campana de inhalación [10] (fig. 8). Estas campanas permiten por otro lado un mejor depósito de los medicamentos en los bronquios. Estos aparatos permiten a los pacientes muy disneicos inhalar las partículas conservando el aparato en la boca y realizar algunas respiraciones después de la inhalación de una bocanada del producto.

Clásicamente y desde una perspectiva didáctica se propone al paciente que encadene las tomas en este orden.

— En caso de corticoesteroides inhalados prescritos con broncodilatadores, se toman estos últimos en primer lugar, y después de cinco minutos aproximadamente se procede a la inhalación de los corticoesteroides. Después de la inhalación el paciente deberá enjuagarse la boca y la garganta para evitar los efectos descritos más arriba.

— En caso de dificultades de comprensión y/o de ejecución existe hoy en día una forma de inhalación en polvo para los broncodilatadores y los corticoesteroides.

Después del aprendizaje es necesario controlar de forma regular la técnica adecuada de inhalación de los aerosoles-dosificados. En caso de congestión bronquial importante puede resultar útil fraccionar (antes y después de la sesión de kinesiterapia) la toma de aerosoles.

Ejecución y análisis del caudal espiratorio máximo [11]

La obstrucción bronquial es reversible bajo el efecto de diversos tratamientos terapéuticos. Esta reversibilidad se pone de manifiesto por la medición de los caudales espiratorios máximos [4]. En el sujeto sano, el caudal espiratorio máximo (fig. 9) depende esencialmente del diámetro de las grandes vías aéreas y del esfuerzo muscular. En el asma,

librio de su función cuando el trabajo de los otros músculos respiratorios ya no es necesario. Estas solicitudes ventilatorias muestran que la utilización de diferentes volúmenes pulmonares es posible fuera de las crisis para la mayoría de los enfermos, a excepción de aquellos a los que estos ejercicios les provocan la aparición de sibilancias y de insuficiencias respiratorias importantes.

En estos últimos pacientes un tratamiento médico apropiado permite evitar la aparición de una broncoconstricción cuando se realizan las maniobras inspiratorias o de estiramiento brusco de los bronquios durante el ejercicio. Ciertas técnicas de rehabilitación preconizan una movilización reiterada de volúmenes espiratorios máximos seguidos de volúmenes inspiratorios con objeto de disminuir la aparición de crisis asmáticas. Nunca se ha demostrado que la movilización reiterada de estos volúmenes fuera de los períodos de crisis favorezca la prevención del desencadenamiento o el aumento de la obstrucción bronquial.

Rehabilitación funcional

Está relacionada con las capacidades ventilatorias basales (importancia de la obstrucción residual) y con las modificaciones de la hematosis durante el ejercicio.

La adaptación del modo ventilatorio al ejercicio conlleva el control del volumen corriente, de la frecuencia respiratoria y del ritmo ventilatorio cuando se realiza el esfuerzo propuesto. Los ejercicios de la vida corriente: subida de las escaleras, marcha más o menos rápida, constituyen las formas de entrenamiento más frecuentes y a menudo las más útiles. El uso de un oxímetro es muy útil para poder apreciar las consecuencias del ejercicio con respecto a la saturación en oxígeno.

En lo que respecta al entrenamiento al ejercicio [1], se reserva a las asmas de larga data cuya obstrucción está consolidada y es poco reversible. Sólo puede llevarse a cabo en el marco de un programa que contemple la vigilancia de las variables cardiorrespiratorias.

El beneficio de este tipo de programa, que se realiza generalmente en piscinas, desaparece cuando se detiene el entrenamiento.

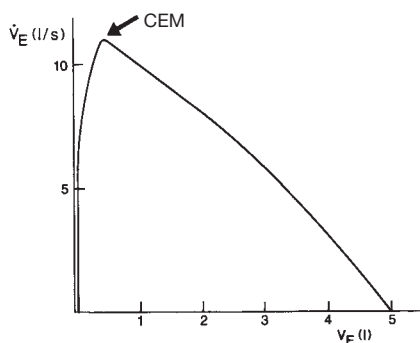
Educación de los pacientes

Independientemente de los estadios de la enfermedad, todo tratamiento de un asmático conlleva [14]:

- el aprendizaje de los tratamientos terapéuticos locales de inhalación (sprays);
- la ejecución y el análisis del caudal espiratorio máximo;
- el aprendizaje de las técnicas de desobstrucción y de control de la tos;
- la educación del paciente y el control del estado clínico.



8 Tratamiento terapéutico local inhalado por medio de una campana de inhalación.



9 El caudal espiratorio máximo (CEM), *peak-flow* en inglés, se reconoce en el vértice de la relación caudal-volumen.



10 Ejecución del caudal espiratorio máximo.

tanto el CEM como el VEMS dependen del broncospasmo y/o de las lesiones de las vías distales. Estas dos mediciones, aunque resulten menos sensibles que las de los rendimientos a medio y bajo volumen pulmonar, son medios fáciles para la vigilancia y el pronóstico del asma [5].

En la práctica no es posible realizar mediciones del VEMS y de los caudales espiratorios medios en la cama del enfermo o en su casa. La medición del CEM es fácil y rápida gracias a un pequeño aparato portátil, el fluxómetro o *peak-Flow Meter* [11] (fig. 10). Este aparato indica el caudal espiratorio máximo, *peak-flow*, y permite evaluar la obstrucción bronquial. Como este caudal depende mucho del esfuerzo muscular, conviene insistir en la realización de una buena técnica de espiración: breve, fuerte y después de una inspiración máxima. Se realizan tres pruebas y se opta por el mejor resultado obtenido. Éste debe ser comparado con los valores teóricos del paciente, proporcionado por las tablas en función del sexo, talla y edad. Las mediciones deben realizarse en condiciones idénticas (antes y/o después de la toma de broncodilatadores y sensiblemente a la misma hora) o cuando se produce una crisis para apreciar su inten-

sidad. En algunos pacientes puede resultar necesario solicitar una curva que se realiza a lo largo de varios días o semanas.

Este aparato resulta particularmente útil en las asmas inestables con grandes y bruscas variaciones de la obstrucción bronquial y en los pacientes que perciben mal esta obstrucción. La comparación de la cifra con los valores habituales del paciente permite seguir la evolución del asma y evaluar los efectos del tratamiento.

Constituye un medio de sensibilización del paciente con respecto a la evaluación regular de su estado bronquial y, por consiguiente, al control de su enfermedad. El kinesiterapeuta objetiva los efectos de su sesión de rehabilitación realizando de forma sistemática una medición antes y después de la misma y puede de esta forma modificar la intensidad de su tratamiento y reajustar sus técnicas en caso de disminución brusca de los valores.

Aprendizaje de las técnicas de desobstrucción y control de la tos

La tos y la expectoración son manifestaciones a menudo asociadas al asma que ponen de manifiesto procesos inflamatorios bronquiales. Las características de las secreciones del asmático residen en la importancia de la fase gel y en las modificaciones de la viscoelasticidad muy elevada de dichas secreciones, que se oponen al transporte mucociliar [26]. Ciertos asmáticos presentan secreciones sumamente viscosas y fluidas, semejantes a la clara de huevo, sobre todo durante el período de resolución de una crisis menor. El kinesiterapeuta debe enseñar al paciente las técnicas de desobstrucción con independencia del estadio y las características de la hipersecreción.

Teniendo en cuenta la adherencia y la localización periférica de las secreciones es necesario utilizar una técnica capaz de movilizar este tipo de mucosidad. La aceleración del flujo espiratorio [27, 30] al modular los rendimientos, permite luchar contra las fuerzas de adherencia de las secreciones y trabajando con bajos volúmenes pulmonares se puede movilizar la mucosidad en la periferia. La AFE rápida y breve moviliza las secreciones en las grandes vías aéreas; puede realizarse con un volumen pulmonar alto (después de una inspiración máxima) si se vigila que la inspiración sea nasal, lenta y sin reanudación brusca después de la espiración.

Para desobstruir las zonas periféricas se realiza una espiración activa, después lenta y suficientemente larga, llevada a cabo con los labios apenas entreabiertos. El control sonoro de la espiración resulta útil para el paciente que percibe así una crepitación característica cuando el rendimiento es suficiente.

La inspiración es de tipo nasal y suficientemente importante como para abrir los territorios pulmonares y se realiza, si fuera necesario, después de llevar a cabo una desobstrucción rinofaríngea. La inspiración es abdominodiafragmática y costal basal con relajación de los músculos inspiradores auxiliares, esternocleidomastoideos y escalenos, y sin participación de la cintura escapular. En caso de obstrucción importante, puede ser preciso conservar la actividad de estos músculos so pena de agravar o desencadenar la disnea.

En el asmático la tos se debe utilizar con precaución, tras una inspiración suficiente, con objeto de expulsar los esputos situados en las partes superiores. Están contraindicados los ataques de tos y las reinspiraciones bruscas. El paciente debe mantener la rectitud del raquis para conseguir una mejor eficacia costal cuando realiza los ejercicios de AFE o tose.

La inhibición del reflejo de tos se realiza mediante deglución después del cierre de la boca, espiración lenta y reinspiración nasal. El kinesiterapeuta guía y estimula los movimientos respiratorios del paciente por medio de presiones manuales torácicas y abdominales dosificadas que se adaptan al estado óseo, articular y muscular del paciente. Estas técnicas activas pueden ser empleadas por el propio paciente sin asistencia del especialista.

Educación de los pacientes y control del estado clínico

Se sabe que la educación de los pacientes y la observancia del tratamiento terapéutico constituyen dos aspectos claves para llegar a conseguir buenos resultados en el tratamiento del asma [20].

Estos dos aspectos son abordados evidentemente con el médico. Trabajando de forma coordinada con él, el kinesiterapeuta, que trata durante largo tiempo al paciente, desempeña a menudo el papel de explicar al paciente cuál es su estado clínico, en qué consisten las demás manifestaciones de la enfermedad y cuál es el lugar y el efecto que producen los medicamentos, así como el funcionamiento de la serie terapéutica y por qué ha de ser respetada.

¿Se trata de asma alérgica y cuáles son los factores alérgicos responsables de la misma? ¿Están relacionados el asma y las crisis con el clima, el lugar de residencia, los factores meteorológicos, la toma de determinados medicamentos, el ejercicio o las emociones?

El paciente debe saber reconocer los pródromos y las características de su crisis.

Signos que anuncian una crisis

Son: rinitis, estornudos, sensación de molestia respiratoria, de opresión torácica, de ahogo, tos seca, disminución lenta y progresiva de los valores del CEM durante varios días o de forma más brusca, variaciones rápidas de amplitud considerable que van acompañadas de una disminución del CEM.

El paciente debe conocer los medicamentos, el tratamiento terapéutico y la posología. Debe saber apreciar la eficacia del tratamiento o su insuficiencia.

En caso de crisis, el paciente debe conocer la estrategia terapéutica que ha de adoptar y tener una prescripción médica de urgencia.

Tanto el paciente como el kinesiterapeuta deben saber reconocer los signos de gravedad de una crisis y qué hacer si el tratamiento es ineficaz (cf. infra).

Otras manifestaciones clínicas

Para completar la educación de los pacientes los kinesiterapeutas deben poder abordar las demás manifestaciones clínicas de la patología:

- las manifestaciones nasales;
- el entorno del alérgico;
- la actividad deportiva y el asma provocada por el ejercicio;
- la vivencia asmática.

Manifestaciones nasales

Los pacientes presentan a menudo manifestaciones rinofaríngeas [21] de prurito nasal, de rinorrea, de obstrucción nasal y estornudos. Ahora bien, la obstrucción nasal favorece la respiración bucal. La llegada repentina de aire más o menos frío y seco puede provocar tos y el aumento de la obstrucción bronquial.

La desobstrucción nasofaríngea puede realizarse por medio del lavado de la cavidad nasal con suero fisiológico isotónico calentado. Este lavado no puede considerarse equivalent-

te a la crenoterapia y debe ser utilizado con moderación. La desobstrucción que sigue se realiza al sonarse la nariz de forma alternada y suave y mediante aspiraciones a distintos niveles de la cavidad nasal (aspiración posterior, boca abierta) [3]. Esta desobstrucción puede ser previa al seguimiento del tratamiento médico local.

Entorno del alérgico

El tratamiento del asma alérgica comienza en la medida de lo posible por la eliminación de los factores alérgicos [23].

Un gran número de asmáticos son sensibles al polvo de la casa y a los ácaros, a los pólenes y a los pelos de los animales. La eliminación de los factores alérgicos es más fácil en el caso de alergia a los animales, pero resulta más difícil para los pólenes y los ácaros. Para estos últimos se pueden aconsejar medidas simples de higiene (limpieza, aireación, material sintético y acaricidas).

Asma provocada por el ejercicio

El factor desencadenante de este tipo de asma es la pérdida de energía, que adquiere la forma de agua y calor a través de las vías aéreas, como consecuencia de la hiperventilación. La atmósfera caliente y saturada de vapor de agua de una piscina explica en gran parte la ausencia de reacción de los pacientes cuando la natación se efectúa en estas condiciones. El calentamiento lento y progresivo, asociado a la toma de simpatomiméticos o de cromoglicato sódico constituye la base del tratamiento del asma provocada por el ejercicio.

En principio, ningún deporte está contraindicado en el asmático. Las posibilidades deportivas en estos pacientes son diversas en función del grado de obstrucción y de la disnea.

En el asma con disnea paroxística e intermitente estas posibilidades se mantienen a menudo intactas en los períodos intercríticos, a condición de que el ejercicio no provoque broncospasmo. Un calentamiento y la inhalación de aerosol broncodilatador 10 minutos antes de realizar el ejercicio suelen ser suficientes para evitar o limitar la aparición de la disnea en un caso concreto.

La actividad deportiva puede ser extremadamente variada y la elección del paciente debe ser respetada en la medida de lo posible. Sin embargo, en ciertos casos específicos hay que desaconsejar algunos deportes como por ejemplo la equitación cuando se padece un asma alérgica al pelo de caballo. Por otro lado, ciertas actividades deportivas que requieren aceleraciones bruscas o esfuerzos muy violentos (tenis, halterofilia) deben ir precedidas de un calentamiento previo suficiente.

Son aconsejables aquellos deportes que permiten un control ventilatorio fácil debido a su carácter rítmico, tales como: natación, marcha a pie, marcha atlética, carrera de fondo y de resistencia.

Los deportes en sala cubierta: gimnasia, stretching, musculación, resultan particularmente útiles para evitar la rigidez y las deformaciones articulares y para luchar contra la hipoextensibilidad muscular. Una adaptación del esfuerzo al nivel de la disnea permite a cada uno ejercer sus actividades.

El beneficio obtenido gracias a las diferentes actividades deportivas concierne a los aspectos clínico, funcional respiratorio y cardíaco, muscular, articular y psicológico, pero desaparece cuando se deja el entrenamiento.

Vivencia del asmático [16, 22]

Trousseau médico, Proust escritor, Che Guevara revolucionario, Mark Spitz nadador y en 7 ocasiones medalla olímpica, millares de asmáticos célebres y desconocidos viven su enfermedad negándola, ignorándola, combatiéndola o sirviéndose de ella. No se puede abordar la vivencia del asmático sin insistir previamente en la diversidad al mismo tiem-

po uniforme de las manifestaciones de la enfermedad, de la vivencia del asma.

Las consecuencias de la enfermedad no son proporcionales a su estadio o a su gravedad. Parece excesivo afirmar que existe un perfil psicológico del asmático.

Se puede afirmar que las consecuencias de la patología son diferentes según la personalidad y el psiquismo de cada paciente, porque cada enfermo vive la crisis de forma diferente en relación con su historia pasada, presente y aquella que está construyendo. No se debe olvidar el carácter paroxístico y repentino de la crisis, la sensación de ahogo y la angustia de muerte que sienten ciertos pacientes. La conjunción de estas sensaciones y de la historia del paciente generan las consecuencias de la enfermedad y la enfermedad misma. Partiendo de que toda enfermedad está enraizada en una historia no se puede negar que el asma tiene consecuencias sobre el psiquismo [16]. El kinesiterapeuta, por medio del masaje, la escucha y el intercambio que establece con el paciente es el primero en percibir la intensidad de la vivencia de esta enfermedad en el paciente.

La emoción y el estrés pueden aumentar o desencadenar una crisis en los pacientes asmáticos.

Siempre hay que tener en cuenta la primacía del tratamiento médico y kinesiterápico sabiendo integrar en el mismo las necesidades psicológicas del paciente. La transformación de la angustia del paciente en acción es una respuesta posible de la kinesiterapia a la impotencia del asmático ante su crisis. La orientación de las técnicas kinesiterapéuticas hacia una relajación e incluso una psicoterapia debe realizarse después de haber consultado al paciente y a requerimiento suyo, sin llegar en ningún caso a sustituir el tratamiento médico.

Las técnicas de relajación suelen ser, a menudo, beneficiosas. Para evitar que el paciente entre en un círculo vicioso: crisis, angustia, aumento de la disnea, recrudecimiento de la crisis, parece lógico proponer al paciente que utilice dichas técnicas cuando sienta que se acerca la crisis. Sin llegar a sustituir las prescripciones farmacológicas obligatorias en ese momento, pueden ayudar al paciente a controlar la vivencia de la crisis. Ciertos pacientes asmáticos pueden desencadenar una crisis bajo el efecto del estrés y de la angustia por lo que las técnicas de relajación les resultan particularmente beneficiosas.

Las técnicas de relajación corporal (Schultz, Vittoz, Sofrología, Sapir) resultan útiles para ciertos pacientes con el objeto de ayudarles a abordar e incluso controlar las crisis leves siempre y cuando estas técnicas se aprendan durante los períodos intercríticos, los pacientes las acepten y no substituyan a los otros tratamientos.

Asmático en crisis

El kinesiterapeuta constituye un eslabón importante de la cadena terapéutica que debe seguir el asmático. De ahí que éste deba saber reconocer los signos premonitorios de una descompensación pudiendo conducir a un asma aguda grave (status asmático).

Signos que anuncian una crisis

- Aumento de la frecuencia, de la duración y de la intensidad de las crisis e intervalos intercríticos cada vez menores.
- Disminución de la eficacia del tratamiento habitual.
- Los valores del CEM muestran una gran inestabilidad y disminuyen de forma progresiva o rápida.
- El agravamiento se ve a menudo producido por una infección bronquial.

Ciertos pacientes se ven con más frecuencia amenazados por un asma aguda grave.

Se trata de:

- asmas inestables con disminución importante de los valores del CEM por las mañanas (*morning dip*).
- los pacientes hospitalizados el año anterior por asma grave y, a fortiori, los que han necesitado una hospitalización en unidad de cuidados intensivos.
- todo asmático que haya interrumpido recientemente una corticoterapia;
- el asmático que no tolera la aspirina.

La aparición de estos signos impone la aplicación de un tratamiento médico eficaz sin dilaciones, con objeto de evitar la aparición en todo momento de un asma aguda grave con riesgo de muerte. A la mínima duda el kinesiterapeuta debe pedir al paciente que consulte a un médico sin demora.

Cada paciente debe poder evaluar la gravedad de su crisis teniendo en cuenta su duración, su intensidad, los valores inferiores del CEM que no puede sobrepasar y la resistencia de la crisis al tratamiento. El asmático debe poseer una prescripción médica de urgencia que contemple la actuación que se ha de seguir según la evolución de la situación.

El kinesiterapeuta, si se encuentra presente cuando se produce una crisis, debe pensar siempre en la prioridad del tratamiento médico. Debe procurar corregir, si fuera necesario, una mala inhalación de aerosol o ayudar al paciente con una campana de inhalación. Debe calmar la angustia del paciente y actuar con delicadeza, es decir, sin imponer al paciente las técnicas kinesiterapéuticas complicadas que se utilizan en los períodos intercríticos.

La crisis se valora según los criterios citados en el párrafo anterior, concretamente el valor del caudal espiratorio máximo, la duración de la crisis y su resistencia a los tratamientos habituales. El kinesiterapeuta debe favorecer las posiciones más cómodas para el paciente, aunque éstas sean poco habituales (bipedestación apoyado en una mesa, sentado, apoyándose en los codos o en los antebrazos) y ninguna molestia de la vestimenta debe entorpecer la ventilación. La calma y el control del kinesiterapeuta deben ayudar al paciente a evitar una situación de pánico. Un contacto manual, una masoterapia suave, al margen de los inspiradores accesorios pueden ayudar a calmar al paciente. Resulta indispensable favorecer el trabajo inspiratorio del paciente, pero puede resultar de utilidad ayudarle a espirar cerrando ligeramente los labios para limitar el cierre prematuro de los bronquios inflamados y el broncoespasmo.

La relajación de los músculos espiradores al final de la espiración puede ayudar al inicio de la inspiración siguiente. El modo ventilatorio debe acercarse al de la ventilación dirigida, suave y controlada, para evitar la producción o el aumento de la disnea por rendimientos elevados. Sin embargo, las frecuencias respiratorias demasiado bajas están contraindicadas puesto que en esta situación tienden a agravar la disnea.

Todo kinesiterapeuta debe saber reconocer los signos de un *status asmático*.

Se trata de una crisis particularmente severa cuya duración se cuenta por horas y que resiste a los tratamientos terapéuticos habituales. El CEM es inferior a 150 l/min, la polipnea es superior a 30 movimientos por minuto, la frecuencia cardíaca es superior a 130 pulsaciones por minuto. Se produce entonces una emisión inspiratoria violenta con una distensión torácica mayor. El paciente está pálido, más o menos cianótico y cubierto de sudor. Las silbancias son audibles en los dos tiempos respiratorios o, lo que es toda-

vía más grave, parecen estar ausentes. El habla es difícil y en ocasiones se producen alteraciones de la conciencia. Ante esta situación resulta indispensable trasladar al paciente a un servicio especializado después de haber llamado a un médico. El papel del kinesiterapeuta comienza y acaba en ese momento.

En la sala de reanimación o en una unidad de cuidados intensivos, el kinesiterapeuta tendrá que esperar que vuelva a subir el caudal espiratorio máximo paralelo a la eficacia del tratamiento para ocuparse del paciente. Las técnicas de desobstrucción se realizarán con precaución y suavidad para no agravar la crisis. Resulta indispensable dejar al paciente inspirar incluso con inspiradores auxiliares, único medio del que dispone para mantener sus bronquios abiertos: la progresión del trabajo espiratorio se realizará mucho mejor en la medida en que cedan de forma progresiva el espasmo y la inflamación. La relajación de los músculos ventilatorios parece ilusoria e incluso peligrosa cuando se sabe que existe una contracción de todos los inspiradores incluso durante el movimiento espiratorio [5].

Las maniobras de desobstrucción revisten una importancia capital para contribuir a mejorar la gasometría de los pacientes a pesar de la dificultad que conlleva la aplicación de estas técnicas.

*
**

El tratamiento de un asmático debe ser global. Para aliviar la disnea el kinesiterapeuta debe considerar las distintas facetas de esta enfermedad compleja.

Si la educación del asmático afecta a todos los pacientes, la rehabilitación debe adaptarse no sólo a las diferentes fases sino también a los distintos estadios del asma y debe ser integrada dentro de una estrategia terapéutica médica.

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: WILS J., LEPRESLE C., DUSSEY D. – Kinésithérapie dans l'asthme de l'adulte. – *Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie. Médecine physique. Réadaptation*, 26-500-K-10, 1992, 10 p.

Bibliografía

- [1] AFZELIUS-FRISK I., GRIMBY G., LINDHOLM N. – Physical training in patients with asthma. – *Poumon Cœur*, 1977, 33, 33-37.
- [2] BARNES P.J. – New concepts in the pathogenesis of bronchial hyperresponsiveness and asthma. – *J. Allergy Clin. Immunol.*, 1989, 83, 1013-1026.
- [3] BARTHE J., BINOCHÉ C., BROSSARD V. – Pneumo-kinésithérapie. – *Doin, éd.*, Paris, 1990, pp. 140-146.
- [4] DESSANGE J.F. – La courbe débit-volume. – *Gazette Méd.*, 1990, 97, 17-19.
- [5] EVEN P., SORS H., STERN M. et coll. – Mécanique respiratoire et circulatoire des asthmes aigus graves (AAG). In: Réanimation et Médecine d'urgence. – *Expansion Scientifique Française, éd.*, Paris, 1985, pp. 338-394.
- [6] GIMENEZ M.H. – Réadaptation pulmonaire. – *Encycl. Méd. Chir.*, éd., Paris, Poumon, 6000 S¹⁰, 2-1978, 10 p.
- [7] HUCHON G., CHOUDAT D., PAPILLON F., CHINET T., DUSSEY D., CHRETIEN J. – Les facteurs étiologiques de l'asthme et leurs relations avec l'hyperactivité bronchique. – *Ann. Méd. Interne*, 1986, 137, 10-13.
- [8] HUCHON G., MARSAC J. – L'asthme : définition et physiopathologie. – *Méd. Hyg.*, 1983, 41, 1392-1401.
- [9] HUSBY J., HUDSON L., STARK K., TYLER M. – Oxygenation during chest physiotherapy. – *Chest*, 1976, 70, 3 (Abstr.).
- [10] KÖNIG P. – Spacer devices used with metered-dose inhalers : breakthrough or gimmick ? – *Chest*, 1985, 88, 276-284.
- [11] LACRONIQUE J., JUILLARD J. – Les débitmètres de pointe. – *Rev. Prescrire*, 1990, 96, 208-212.
- [12] LAENNEC R. T.H. – *Traité de l'auscultation médiate*. – *Chaudé, éd.*, Paris, 1831, 120.
- [13] LAVIETES M. – Ventilatory control in asthma. – *Clin. Chest Med.*, 1984, 5, 607-617.
- [14] MARSAC J., GRANDDORDY B. – Prise en charge de l'asthmatique. – *Gazette Méd.*, 1983, 90, 2617-2625.
- [15] MARTIN J.G., SHORE S.A., ENGEL L.A. – Mechanical load and inspiratory muscle action during induced asthma. – *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1983, 128, 455-460.
- [16] MARTY P. – Principes généraux d'économie psychosomatique. Les mouvements individuels de vie et de mort. – *Payot, éd.*, Paris, 1976.
- [17] MICHEL F.B., GODARD P.L., BOUSQUET J. – Actualités physiopathologiques de l'asthme de l'adulte. – *Ann. Méd. Interne*, 1986, 137, 14-16.
- [18] MON F., VLASTOS F.D., SANSONETTI M., PRETET S., MARSAC J. – Aérosolthérapie dans l'asthme. – *Rev. Mal. Resp.*, 1989, 6, 189-200.
- [19] NEWHOUSE M.T., DOLOVICH M.B., ENG P. – Current concepts. Control of asthma by aerosols. – *N. Engl. J. Med.*, 1986, 315, 870-874.
- [20] PARKER R.P., MELLINS R.B., SOGN D.D. – Asthma education ; a national strategy. – *Am. Rev. Resp. Dis.*, 1989, 140, 848-853.
- [21] PEDERSEN P.A., WEEKE E.R. – Asthma and allergic rhinitis in the same patients. – *Allergy*, 1983, 38, 25-29.
- [22] PERRUDET-BADOUX A. – Etude sur certains aspects du vécu de l'asthmatique. – *Psychol. Méd.*, 1985, 1714, 2097-2102.
- [23] PLATTS-MILLS T.A., TOVEY E.R., MITCHEL E.B., MOSZORO H., NOCK P., WILKINS S.R. – Reduction of bronchial hyperreactivity during prolonged allergen avoidance. – *Lancet*, 1982, 2, 675-678.
- [24] POLU J.M., DELORME N. – Anomalies du mucus et pathologie bronchique de l'adulte. – *Rev. Mal. Resp.*, 1989, 6, 493-499.
- [25] POLU J.M., DELORME N., SADOUL P. – Les mucomodificateurs bronchiques. – *Rev. Prat.*, 1985, 35, 1487-1496.
- [26] REID L.M., BHASKAR K.R., COLES S. – Clinical aspects of respiratory mucus. – *Adv. Exp. Med. Biol.*, 1982, 144, 369-391.
- [27] SUTTON P.P., PARKER R.A., WEBBER B.A. et al. – Assessment of the forced expiration technique, postural drainage and directed coughing in chest physiotherapy. – *Eur. J. Resp. Dis.*, 1983, 64, 62-68.
- [28] WAGNER P.D. – Physiopathologie des rapports ventilation/perfusion. – *Rev. Fr. Mal. Resp.*, 1980, 8, 481-488.
- [29] WEST J.B. – Physiopathologie respiratoire. – *Pradel, éd.*, Paris, 1987, pp. 80-90.
- [30] WILS J., LEPRESLE C. – Accélération du flux expiratoire. 3^e Journées de kinésithérapie en réanimation. – *Expansion Scientifique Française, éd.*, Paris, 1989, pp. 46-58.
- [31] WOLLMER P., URSING K., MIDGREN B., ERIKSSON L. – Inefficiency of chest percussion in the physical therapy of chronic bronchitis. – *Eur. J. Resp. Dis.*, 1985, 66, 233-239.