

# PRINCIPIOS DE FISIOTERAPIA RESPIRATORIA

Dr. R. CORNUDELLA

LA fisioterapia respiratoria se ocupa de la corrección de los trastornos de la función respiratoria, especialmente de los de la ventilación pulmonar. Conocida ya desde hace mucho tiempo bajo el nombre de gimnasia respiratoria, basada en unos principios empíricos, se ha ido transformando, en los últimos años, en una reeducación verdadera asentada en los principios puestos en vigor por el desarrollo de la fisiología pulmonar, que han determinado, también, un cambio de orientación de la neumología en sentido clínico-funcional.

Creemos que la fisioterapia respiratoria o tóracopulmonar ocupa, hoy en día, un puesto en el arsenal terapéutico neumológico, como uno de sus capítulos más interesantes.

## ANATOMIA FUNCIONAL DEL TORAX

El aparato respiratorio se compone de dos partes anatómicamente diferentes pero funcionalmente sinérgicas: el continente, constituido por la caja torácica con sus huesos, articulaciones y músculos; el contenido, constituido por los pulmones.

La sinergia funcional está ase-

gurada por las cavidades pleurales. Gracias a la presión negativa pleural, los pulmones se hallan asociados a todas las variaciones de volumen de la caja torácica.

El estudio anatomofuncional de los elementos que concurren para determinar los movimientos del tórax se extiende, incluso, a dispositivos musculoesqueléticos que no forman parte de la región torácica propiamente dicha. Entendiendo el tórax como una entidad inseparable de las restantes porciones del tronco, resultan más comprensibles las estrechas relaciones que, como más adelante veremos, ligan la gimnasia respiratoria propiamente dicha a la correctiva y profiláctica de los vicios de postura de la columna vertebral.

La *columna vertebral* se presenta como una superposición de vértebras articuladas a nivel de tres pequeñas superficies: las apófisis articulares de cada lado y los núcleos pulposos en la parte posterior de los cuerpos vertebrales. De esta disposición resulta que debe considerarse el raquis como constituido por dos columnas articulares y por la columna de los cuerpos vertebrales. (Figura 1).

Siendo la situación de los núcleos

pulposos bastante posterior, es fácil comprender cómo alrededor de este núcleo fijado por las fibras del disco intervertebral los movimientos relativos de dos vértebras pueden ser mucho más acusados en anteflexión que en extensión, posición esta última en la que las columnitas de las apófisis articulares hacen de tope. También, rotando sobre el núcleo pulposo, los movimientos de lateralización dependen de la forma de las apófisis

preparar los movimientos de las costillas y, más concretamente, para comprender las modificaciones de la ventilación determinadas por ciertas posturas.

La mecánica de la caja torácica depende del armazón articulado que forman las *costillas*. La costilla se articula por detrás con el cuerpo de la vértebra y con la apófisis transversa. De esta especial morfología de la articulación cos-

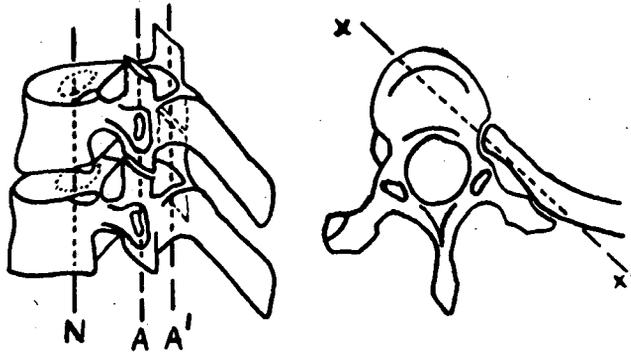


Fig. 1. — A la izquierda: esquema de la disposición de dos vértebras, vistas de perfil. N: eje de los cuerpos vertebrales que pasa por el centro de los núcleos pulposos. A y A': ejes de las columnitas articulares. A la derecha: esquema de la articulación costo-vertebral y situación del eje de rotación de la costilla (XX') (Según Cara).

articulares: a nivel de la columna dorsal, la orientación de las carillas articulares limita considerablemente tales movimientos.

Los movimientos que pueden realizar dos vértebras vecinas, son muy limitados. La sumación de los pequeños movimientos elementales relativos a dos vértebras hace que los movimientos globales puedan ser bastante importantes.

Es preciso tener en cuenta los movimientos del raquis para inter-

tovertebral resulta que los movimientos de las costillas se hacen sólo por rotación alrededor de un eje que con Cara, a quien seguimos en esta exposición, consideraremos como aproximadamente horizontal. Este eje de rotación de la costilla es oblicuo en relación con el plano frontal a nivel de las primeras costillas, y tiende a hacerse progresivamente sagital a nivel de las costillas inferiores (figura 2).

El desplazamiento angular de la costilla alrededor de su eje, en el curso de la rotación, tiene como efecto el levantamiento del tórax con el consiguiente ensanchamiento de sus diámetros. El movimiento de rotación está limitado por delante por el juego de la elasticidad del cartilago costal y, por detrás, por los topes óseos.

A nivel de las primeras costi-

cial de las costillas. Cuanto más horizontal sea una costilla, tanto menos su desplazamiento angular depasará su proyección sobre el plano horizontal; la ampliación torácica correspondiente será pequeña o nula. Tal es el caso del enfisematoso. Por el contrario, cuando una costilla está en posición baja, el mismo desplazamiento angular determina una gran varia-

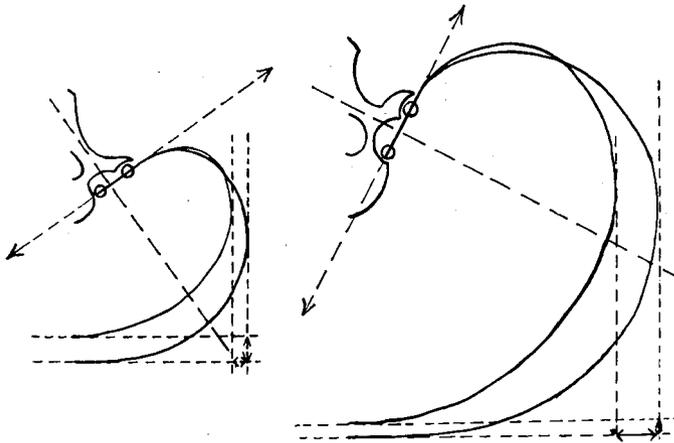


Fig. 2. — A la izquierda: eje de rotación de las costillas superiores; el desplazamiento se hace de manera predominante en sentido ántero-posterior. A la derecha: eje de rotación de las costillas inferiores; el desplazamiento es más importante en sentido transversal. (Según Cara.)

llas, el eje de rotación está orientado hacia adentro, hacia adelante y oblicuo en relación al plano frontal; el desplazamiento aparente será más importante en el sentido ánteroposterior. Como sea que a nivel de las últimas costillas el eje se aproxima al plano sagital, el desplazamiento en esta región será más aparente en sentido transversal.

La eficacia de los movimientos costales depende de la posición ini-

ción de proyección y, en consecuencia, una ampliación torácica importante.

La extensión de la columna vertebral facilita la inspiración y, sobre todo, su flexión hacia adelante permite al plano de las costillas acercarse al eje del raquis, produciéndose una espiración muy activa. Los movimientos de lateralidad del raquis determinan efectos importantes: en la concavidad de una escoliosis existe reducción

de las ampliaciones costales por bloqueo de las costillas unas contra las otras y, en definitiva, bloqueo del hemitórax en posición espiratoria. Del lado de la convexidad, las costillas pueden tener su ampliación máxima, pero si la convexidad es muy pronunciada, la ventilación costal tiende a anularse, ya que la horizontalidad disminuye el desplazamiento angular costal.

Esto tiene aplicación terapéutica: en ciertos casos, puede convenir bloquear un hemitórax, por

condición de proscribir las espiraciones forzadas) (fig. 3). En los párrafos que siguen razonaremos esta aseveración.

Los *músculos ventilatorios* se desglosan en tres grandes grupos, según la dirección de sus fibras en relación con el eje del raquis:

músculos rectos, paralelos al eje del raquis: músculos paravertebrales, cuadrado lumbar, recto del abdomen, esternocleidomastoideo;

músculos oblicuos, cuyas fibras son oblicuas en relación al eje

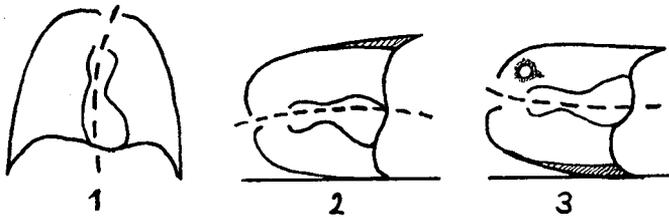


Fig. 3. — Posiciones de la reeducación de los hemidiafragmas y de las costillas: esquemas de principio (según Cara). 1: reeducación de la pared costal derecha en posición de sentado. 2: reeducación de la pared costal derecha en decúbito lateral izquierdo (se ha representado una sínfisis pleural derecha). 3: reeducación del hemidiafragma derecho en decúbito lateral derecho con bloqueo del vértice izquierdo mediante una escoliosis a concavidad izquierda (se ha representado una sínfisis pleural derecha y una lesión apical izquierda).

existir en él una lesión evolutiva, o bien hacer una reeducación progresiva de la pared costal de un do el tronco del paciente: en la solo lado. Ello se logra lateralizancavidad de la escoliosis se obtiene un bloqueo espiratorio que deja el pulmón y la pared en reposo. Si, además, se desea bloquear el hemidiafragma homolateral, se colocará el sujeto en decúbito lateral del lado opuesto al del hemidiafragma que se desea bloquear (a

del raquis: escalenos, pectorales, serratos, intercostales externo e interno, oblicuos del abdomen;

músculos transversales, cuyas fibras son perpendiculares al eje del raquis: diafragma, transverso del abdomen.

Cada grupo está equilibrado y comprende músculos inspiratorios y espiratorios.

Lo que en realidad interesa es el estudio de los grupos que concu-

ren a una misma acción; por tanto, consideraremos los músculos como grupos sinérgicos y antagonistas, constituyendo una unidad funcional encaminada a la realización de un movimiento complejo, en el que las diferentes fibras participan ya contrayéndose, ya relajándose.

La fisiología de las fibras rectas interesa relativamente poco para la mecánica ventilatoria: situadas a cada lado de las apófisis espinosas por detrás e interrumpidas por delante por el esternón, estas fibras aseguran, sobre todo, los movimientos de la columna vertebral y determinan accesoriamente los movimientos del esternón y de las costillas; los rectos intervienen en la ventilación máxima al producir la anteflexión espiratoria y la extensión inspiratoria de la columna vertebral. En tal caso, los rectos anteriores son sinérgicos, y los posteriores, antagonistas. En cambio, en los movimientos de lateralización del tronco, la sinergia es homolateral y el antagonismo se produce entre uno y otro lado del plano sagital. En tales condiciones de flexión lateral del tronco, el hemitórax situado en la parte cóncava de la escoliosis ventila en posición espiratoria, mientras que el lado opuesto lo hace en posición inspiratoria.

En lo que al grupo de los oblicuos se refiere, todos los que se separan del eje del raquis en sentido descendente (como el serrato me-

nor posterior y superior, intercostales externos) son inspiratorios, mientras que los que lo hacen en sentido ascendente son espiratorios (serrato menor posterior e inferior, intercostales internos).

Si la fisiología de los grupos recto y oblicuo se caracteriza por el hecho de que ejercen sus acciones sobre palancas óseas, la del grupo de los transversales está dominada por el hecho de que sus acciones se ejercen sobre las vísceras abdominales por mecanismos de transmisión hidráulica. Insistimos sobre el antagonismo transversal del abdomen-diafragma: éste sólo puede representar su papel de músculo inspiratorio directo si ha sido suficientemente desplazado por su antagonista, el transversal. La contracción, seguida de relajación, de los músculos abdominales, es la que condiciona los grandes movimientos verticales de las cúpulas diafragmáticas. Así se comprende la importancia de la reeducación de los músculos de la pared abdominal, en toda reeducación ventilatoria.

La masa visceral que se deja deformar por la acción de los músculos transversales se comporta como una masa semilíquida, en la que se desarrollan presiones hidrostáticas, que son máximas en la parte declive de la masa visceral. Por tanto, son variables según la posición del cuerpo y actúan sobre el diafragma y la pared abdominal, modificando considerablemente sus

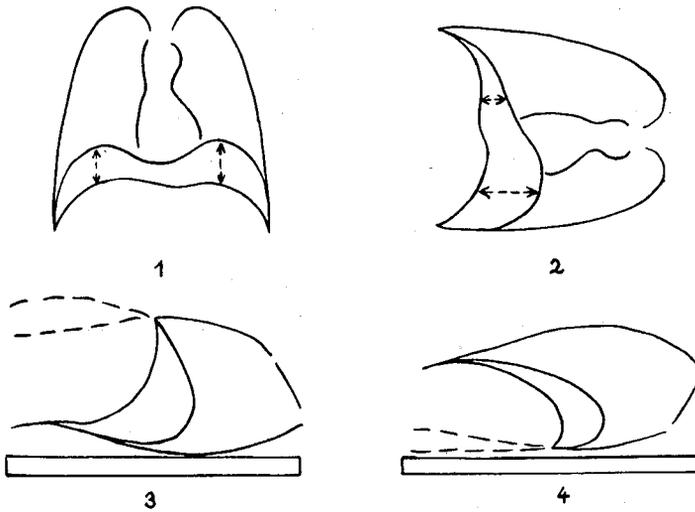


Fig. 4. — Variaciones de la ventilación según la postura (según Cara). 1: estación vertical. 2: decúbito lateral izquierdo. 3: decúbito dorsal. 4: decúbito ventral.

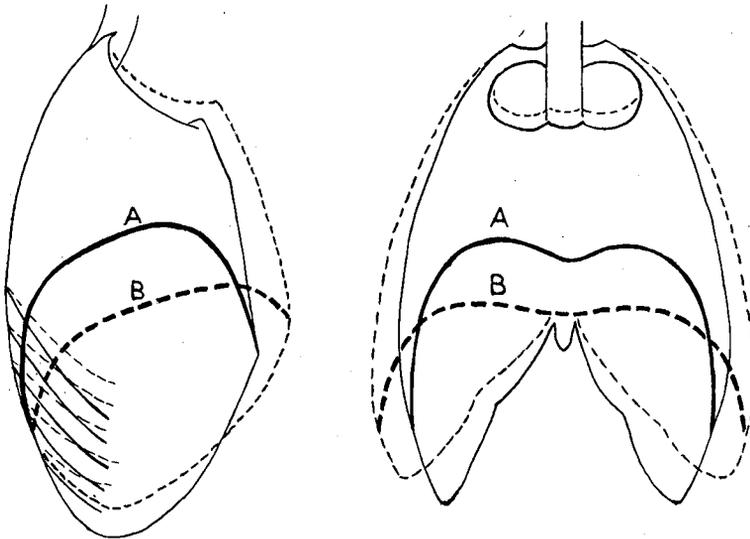


Fig. 5. — Variación de los diámetros torácicos según la posición respiratoria: esquema de frente y de perfil. En trazo continuo: espiración. En trazo discontinuo: inspiración.

condiciones de funcionamiento. Por este mecanismo, la ventilación de las diferentes regiones del pulmón es muy variable según la posición del cuerpo (en pie, decúbito lateral, dorsal o ventral. (Fig. 4).

El diafragma es una membrana flexible, fijada sólo en sus inserciones, y que puede sufrir sin trabas las deformaciones impuestas por las presiones que sobre él actúan. Es el músculo más eficiente desde

el punto de vista ventilatorio.

Cuando el diafragma se contrae, su convexidad al principio se aplana por la tensión de las fibras, y luego la cúpula desciende. Este descenso es máximo en las partes laterales y mínimo a nivel del centro frénico, por su adherencia al pericardio que lo sostiene y fija; los haces laterales, haciendo punto fijo en el centro frénico, levantan las costillas inferiores (fig. 5). Los

contracción de los otros, y viceversa.

La postura modifica profundamente su cinemática, de lo que resultan modificaciones importantes de la ventilación. En decúbito lateral se comprueba (fig. 6), en una persona normal, una asimetría manifiesta de los movimientos y de la forma de ambas cúpulas diafragmáticas durante la respiración en reposo: el hemidiafragma situado

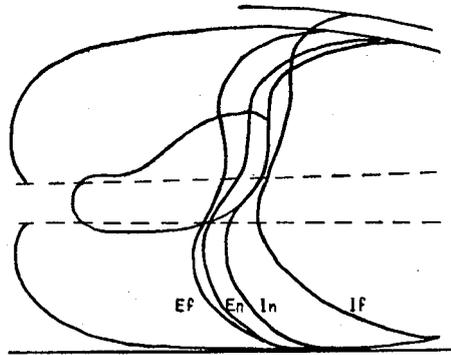


Fig. 6. — Esquema de la excursión diafragmática en un sujeto normal en decúbito lateral derecho, siendo horizontal el eje de la columna vertebral (según Cara). In: inspiración normal. If: inspiración forzada. En: espiración normal. Ef: espiración forzada.

dos hemidiafragmas son relativamente independientes.

El diafragma se comporta como el pistón de una bomba, y con sus movimientos actúa simultáneamente sobre las cavidades torácica y abdominal, ampliando una mientras reduce la otra. Es indispensable un perfecto sincronismo entre la acción del diafragma y de los músculos abdominales: la relajación de uno coincide con la

debajo remonta dentro del tórax y prácticamente es el único móvil, siendo su posición espiratoria media, mientras que el hemidiafragma situado encima es casi inmóvil, fijado en posición inspiratoria media. De ello se deduce que la eficacia ventilatoria de este último es muy reducida: se desplaza poco de su posición de reposo a la inspiración forzada; en la espiración forzada permanece inmóvil durante casi toda su duración y efectúa

en su última fase un gran movimiento espiratorio, hasta casi alcanzar el vértice de su cúpula la vertical tangente al vértice de la cúpula situada debajo. En lo que concierne al hemidiafragma situado debajo, su eficacia ventilatoria es máxima y sus desplazamientos a la inspiración forzada son también máximos; a la espiración forzada se desplaza poco de su posición de fin de espiración normal. En resumen, en decúbito lateral el hemidiafragma situado debajo es el único eficaz y animado de grandes movimientos, si exceptuamos la espiración forzada.

### FUNCION PULMONAR

La función respiratoria tiene por misión asegurar, a nivel de los tejidos, los intercambios gaseosos que su metabolismo necesita. Ello es posible merced a la acción mancomunada del aparato respiratorio, que provee el oxígeno esencial para el metabolismo celular y elimina el anhídrido carbónico producido, y del aparato cardiovascular que conduce dichos gases hasta la intimidad de los tejidos, donde tienen lugar los fenómenos de combustión o respiración tisular.

La etapa pulmonar de la función respiratoria es la encargada de asegurar la hematosis, es decir, el abastecimiento de oxígeno y la eliminación de anhídrido carbónico de la sangre. Esquemáticamente, la dividiremos en tres estadios: ventilatorio, alvéolocapilar y san-

guíneo. Del lado aire, la ventilación global y la ventilación profunda renuevan el gas alveolar. Del lado sangre, la circulación pulmonar, con el aporte permanente de sangre venosa, reconstituye continuamente frente al gas alveolar un medio más rico que él en  $\text{CO}_2$  y más pobre en  $\text{O}_2$ . La membrana alvéolocapilar separa ambas circulaciones (gaseosa una, líquida la otra), permite la difusión de los gases de un territorio al otro gracias a los gradientes tensionales alvéolocapilares y constituye la región de los intercambios por excelencia.

En cuanto a las aplicaciones fisioterápicas, la etapa ventilatoria adquiere un relieve singular, puesto que está asegurada por músculos accesibles a la reeducación y porque es fácil modificar los movimientos del tórax y, en consecuencia, del aire contenido en su interior, por medio de posturas adecuadas.

La ventilación tiene por finalidad la renovación del aire que se pone en contacto con la sangre. Para que tal renovación sea útil, es preciso que el aire inspirado se distribuya convenientemente por las zonas pulmonares irrigadas por la sangre, y que su volumen sea suficientemente grande para modificar francamente la composición del gas inicialmente presente en estas zonas. La corriente de aire que cumple esta misión es creada por la motilidad tóracopulmonar.

Dos sistemas actúan frente a frente:

- un sistema toracodiafragmático cerrado,
- un sistema broncopulmonar en comunicación con el exterior.

Entre ambos se halla la cavidad pleural, espacio virtual en el cual el juego de fuerzas que oponen ambos sistemas se traduce en variaciones cíclicas de presión, que son compensadas por la movilización de volúmenes gaseosos dentro del sistema broncopulmonar.

La mecánica ventilatoria establece las relaciones existentes entre la ventilación y las fuerzas puestas en juego por los movimientos del fuelle tóracopulmonar. En efecto, para modificar la capacidad del aparato tóracopulmonar y para asegurar un débito gaseoso, se precisan unas fuerzas que venzan las resistencias elásticas dependientes de la calidad de las paredes torácicas y del parénquima, y las resistencias dinámicas dependientes de las resistencias opuestas por las vías respiratorias al flujo aéreo, y las resistencias de las estructuras tisulares a desplazarse. Está asegurada por la movilidad de las paredes de la caja torácica y de las estructuras que contiene. La expansión y la contracción de la caja torácica provocan variaciones de presión en el interior del pulmón, que son inmediatamente compensadas por la entrada, a la inspiración, y por la salida, a la espiración, de un determinado volumen de aire. Estos fenómenos mecánicos son posibles

gracias a dos caracteres particulares del conjunto tórax-pulmón:

- la solidaridad tóracopulmonar,
- la elasticidad pulmonar.

En estado normal, el pulmón es un órgano muy elástico contenido en la cavidad torácica en extensión permanente pero variable: máxima en la inspiración, mínima en la espiración. Merced a la presión negativa pleural, el pulmón se halla sometido al yugo de la caja torácica y está obligado a seguir sus rítmicos movimientos respiratorios.

Los músculos que actúan sobre la mecánica ventilatoria no son únicamente los torácicos; también participan los del cuello, de la cintura escapular, del abdomen y de la columna vertebral.

Los movimientos ventilatorios se realizan gracias a la acción de músculos antagonistas (inspiratorios y espiratorios), que agrandan o disminuyen, alternativamente, el volumen del tórax.

La inspiración es un fenómeno totalmente activo, muscular. La fuerza total que se opone en cualquier instante a la acción de los músculos inspiratorios, es la suma de la necesaria para vencer las resistencias de diverso tipo a las que nos referíamos hace poco. Los músculos inspiratorios se desglosan en habituales y accesorios, según participen en la inspiración de reposo o en la forzada. Entre los primeros, citaremos el diafragma, los intercostales externos, los

escalenos; los accesorios son el esterno-cleido-mastoideo, los pectorales mayor y menor, el serrato menor posterior y superior, los espinales, el serrato mayor, el trapecio y el romboides.

La espiración de reposo es un fenómeno pasivo hecho posible gracias a la energía elástica acumulada durante la inspiración, que permite al pulmón volver a su posición primitiva cuando dejan de actuar las fuerzas inspiratorias. Sólo en el curso de la espiración forzada entran en juego los músculos espiratorios, transformándola en un fenómeno activo. Los músculos espiratorios son: el transverso del abdomen, el oblicuo mayor y menor, los intercostales internos, el serrato menor posterior e inferior, el gran dorsal y el recto mayor del abdomen.

#### METODOLOGIA FISIOTERAPICA

No es nuestra intención detallar las diversas técnicas empleadas en fisioterapia respiratoria; el intento sobrepasaría ampliamente los límites del presente escrito. Nos ceñiremos a un esbozo que pretenda únicamente ser sugeridor: en la bibliografía se citarán algunas obras en las que tales temas son minuciosamente tratados.

La fisioterapia respiratoria se ocupa de:

la sincronización y el control del ritmo de los movimientos ventilatorios;

la reeducación de los músculos inspiratorios y espiratorios;

la limpieza o detersión de las vías aéreas;

la prevención y la corrección de las actitudes viciosas que pueden entorpecer la función respiratoria;

la respiración artificial manual y la reeducación en la respiración artificial instrumental.

Debe tenerse presente que el paciente desempeña el papel principal en su propia reeducación. Son indispensables su concurso activo y su cooperación confiada, para lo cual es preciso ganar su voluntad y crear para él un ambiente confortable y comprensivo, que le permita relajarse y aceptar voluntariamente los ejercicios pedidos.

El primer objetivo de una reeducación respiratoria debe ser la *sincronización y el control del ritmo de los movimientos respiratorios*. Ello constituye un medio muy eficaz para combatir los trastornos generales de la insuficiencia respiratoria, puesto que permite una mejor renovación del aire alveolar (Brille y Meyzenc-Vidal) y contribuye a hacer más homogénea la ventilación.

Tal como hemos apuntado en los capítulos precedentes, diferentes posiciones o posturas torácicas modifican considerablemente la ventilación. Estas posturas permiten una *reeducación electiva de los*

*grupos musculares inspiratorios y espiratorios*, que movilizan los diferentes diámetros torácicos. La reeducación de los músculos ventilatorios se hace en función de su acción sobre tales diámetros (Martinat):

diámetro vertical: diafragma-transverso;

diámetro transversal: parte inferior del tórax;

diámetro ánteroposterior: parte superior del tórax.

La postura modifica profundamente el juego diafragmático: simétrico en estación bípeda, es asimétrico en los diferentes decúbitos. Esto tiene aplicación en fisioterapia: el paciente debe colocarse en el decúbito correspondiente a la parte del diafragma que se desea reeducar. Como recalcan Heckscher y Elliot, la respiración abdominal constituye el elemento esencial de toda reeducación funcional respiratoria; la relajación de la pared abdominal condiciona la actividad del diafragma, el cual se muestra capaz, por sí solo, de atenuar las manifestaciones de la insuficiencia respiratoria crónica.

El juego torácico está condicionado por los movimientos costales y por la elasticidad del parénquima pulmonar. La ventilación costal es profundamente modificada por las posturas; es preciso tener en cuenta las modificaciones de la ventilación que ellas determinan para reeducar un hemitórax. Cuando una parte del tórax está blo-

queada, la parte libre aumenta su movilidad para suplir la disminución de la ventilación. El bloqueo de una parte del tórax puede obtenerse bien por medio de los diferentes decúbitos, por actitudes escoliósicas o aun merced a la utilización de cintos o fajas: en decúbito lateral, la pared costal del lado del apoyo estará inmovilizada; la ventilación costal está reducida en la concavidad de una escoliosis por bloqueo espiratorio de las costillas; el fajamiento permite inmovilizar ya sea las costillas superiores para desarrollar las bases pulmonares, ya sea las costillas inferiores o la pared abdominal, para desarrollar los movimientos costales superiores.

La *detersión de las vías aéreas* engloba la reeducación de la espiración con vistas a la educación de la tos, la expectoración asistida y el drenaje postural. La tos es una espiración brusca que se hace en dos tiempos: en el primero la glotis está cerrada, y se abre en el segundo para expulsar bruscamente el aire comprimido por los músculos espiratorios y que arrastra las secreciones. Se empezará por lograr una sincronización entre el esfuerzo espiratorio abdominal y el costal; luego de haber repetido varias veces los esfuerzos de espiración forzada, que permiten el transporte de las secreciones desde la periferia pulmonar hasta los grandes bronquios y la tráquea,

éstas son expulsadas al exterior por un golpe de tos logrado por contracción de los mismos músculos espiratorios.

La expectoración asistida consiste en ayudar los esfuerzos de tos encaminados a evacuar las secreciones bronquiales por medio de maniobras de masaje (vibraciones o percusiones), que ayudan a desprender las secreciones de los pequeños bronquios, o bien sosteniendo de manera racional el tórax o el abdomen en el momento de los golpes de tos, técnica de especial interés en cirugía, ya que estas compresiones manuales adecuadas disminuyen el dolor que determina la movilización brusca del tórax, o aun utilizando artificios tales como la absorción de bebidas calientes, la inhalación de aerosoles, la movilización del paciente, etc.

El drenaje postural hace progresar las secreciones hacia los grandes bronquios y la tráquea, por acción de la gravedad. La posición que deba adoptarse estará determinada por la topografía del territorio o territorios que deban ser drenados; a veces será preciso adoptar sucesivamente diferentes posturas para facilitar la progresión de las secreciones hacia el exterior.

Todas las *actitudes viciosas*, en especial las escoliosis y las cifosis, perturban la función respiratoria y pueden determinar la instauración de una insuficiencia respira-

toria. De ahí la conveniencia, especialmente interesante en cirugía torácica y en el curso de las pleuritis, de prevenir su aparición mediante la adopción de un decúbito apropiado y la correcta colocación de las almohadas y, además, en los casos quirúrgicos, con la movilización progresivamente activa de la cintura escapular, los masajes antiálgicos, la movilización precoz del paciente, etc. Importa también la corrección de las actitudes viciosas, una vez instaladas, y aun la lucha contra las deformaciones en vías de aparición o ya establecidas; ello tiene particular interés en los enfisematosos, en quienes la perturbación de la estática de la caja torácica contribuye a la incapacidad respiratoria.

El *insuficiente respiratorio*, sea cual fuere su proceso etiológico, se caracteriza por la imposibilidad de adaptar su función ventilatoria a sus necesidades vitales. Todo un programa de vida debe ser establecido: evacuación matinal de las secreciones bronquiales; eliminación de cualquier esfuerzo por encima de sus posibilidades respiratorias; limitación, fraccionamiento en etapas y realización a ritmo lento de los esfuerzos posibles; comidas sanas, ligeras, poco abundantes y, si es preciso, repetidas en el curso del día; intercalación de pequeñas pausas entre el trabajo para permitir la relajación del paciente, y la práctica de cortas

sesiones de hiperventilación. Según la etiología de la incapacidad ventilatoria, este programa se prece-derá y se completará con la puesta en práctica de las medidas fisio-terápicas pertinentes.

También la fisioterapia respira-toria desempeña un papel en la *res-piración artificial*, no ya sólo en lo que concierne a las técnicas manua-les de ventilación artificial (Sylves-ter, Schaeffer, boca a boca, boca a nariz, etc.), que tienen un interés de primer orden en socorrismo, sino también en la ventilación ar-tificial instrumental, bien sea con aparatos tipo pulmón de acero, co-raza tóracoabdominal o cama bas-culante, o con aparatos que insu-flan el aire en las vías aéreas, ta-les como el Ranima, Emerson, Bang, R.P.R., Engström, etc. La respiración artificial permite la so-brevivencia, pero moviliza poco la pared torácica, de donde se deri-van atroñas más o menos impor-tantes de los músculos ventilato-rios y anquilosis costales. Se pro-curará, en primer lugar, que el en-fermo adapte su ritmo respirato-rio al del aparato, se le ayudará a expectorar y se reeducarán, en fin, sus movimientos ventilatorios con el aparato, para continuar luego suprimiendo paulatinamente el res-pirador artificial. En las insufi-ciencias respiratorias por paráli-sis, puede utilizarse la respiración glossofaríngea, con el fin de aumen-tar la capacidad pulmonar.

## APLICACIONES CLINICAS

La fisioterapia se utiliza en el tratamiento médico o quirúrgico de múltiples afecciones pleuro-pul-monares. En el primer grupo, ci-taremos como más importantes las bronquitis, las bronquiectasias, las atelectasias, el asma, el enfisema, las afecciones pleurales y las pará-lisis de los músculos respiratorios. El segundo comprende las inter-vencciones de exéresis, las de colap-so y las eventuales complicaciones pulmonares postoperatorias.

Podrían dividirse las indicacio-nes, muy esquemáticamente, en dos capítulos: uno de tipo preven-tivo y otro de tipo curativo. En-tre las indicaciones de tipo preven-tivo incluimos la cirugía torácica, y aun, por extensión, ciertos tipos de cirugía abdominal, con excep-ción de las complicaciones postope-ratorias, y las pleuritis en fase evolutiva. En el primer caso, la re-educación respiratoria va encami-nada a prevenir la posible instala-ción de deformidades consecutivas a la intervención quirúrgica, a la prevención de complicaciones bron-copulmonares postoperatorias y al mantenimiento y recuperación de las máximas posibilidades funcio-nales del aparato respiratorio des-pués de una intervención de exé-resis o de una colapsoterapia mé-dica o quirúrgica; en el segundo, a la profilaxia de sinequias que determinarían una insuficiencia ventilatoria.

Las indicaciones de tipo curativo comprenden la corrección de deformidades o vicios musculoesqueléticos y de las asinergias ventilatorias que repercuten desfavorablemente sobre la función pulmonar, y el logro de una mayor eficiencia ventilatoria en las insuficiencias respiratorias de todo tipo consecutivas a las diversas afecciones broncopulmonares, muy especialmente el asma y el enfisema, o pleurales.

\* \* \*

No existe una pauta de tratamiento «standardizada». La metodología se adaptará a cada caso, previo estudio a fondo del paciente con el neumólogo. Subrayamos la necesidad de una estrecha colaboración entre el neumólogo y aun el fisiólogo pulmonar, y el fisioterapeuta: la intervención de este último constituye uno de los ele-

mentos de una terapéutica de conjunto, de la que el neumólogo debe tener la iniciativa y conservar el control. La correcta orientación de una reeducación respiratoria precisa de una base de fisiología pulmonar y del conocimiento, en cada caso, de los trastornos fisiopatológicos existentes.

El ritmo y la duración de las sesiones se adaptarán al estado de cada enfermo y al grado de su comprensión. Hay que tener presente que los ejercicios deben realizarse con suavidad, sin forzarlos, sin brusquedad. Es importante no sobrecargar la atención del paciente con profusión de datos complejos; la enseñanza de movimientos, siempre lo más simple posible, será lentamente progresiva.

Creemos que la fisioterapia respiratoria ocupa hoy en día un puesto en el arsenal terapéutico neumológico, como uno de sus capítulos más interesantes.

#### BIBLIOGRAFIA

- BIRATH, G.: *Prophylaxie et thérapie conservatrices de la fonction au cours des épanchements pleuraux en particulier de ceux du pneumothorax artificiel*. Rev. Tub., 1952, 16, 449.
- BRILLE, D.; HATZFELD, C.: *Curso de Exploración de la Función Pulmonar*. Anales Hosp. Sta. Cruz y S. Pablo, 1959, 19, número monográfico.
- BRILLE, D.; MEYZENC-VIDAL, F.: *Rôle thérapeutique de la rééducation respiratoire dans l'asthme et dans l'emphysème*. Jour. Kinesithérapie, 1954, 24, 2.
- BRUCE, T.: *Rééducation fonctionnelle par la gymnastique dans la tuberculose pulmonaire*. 1 vol. Masson et Cie. (Paris), 1957.
- CARA, M.: *Bases physiques pour un essai de mécanique ventilatoire avec application à la cinésithérapie*. Poumon et Coeur, 1953, 9, 371.
- CHAHUNEAU, J.: *La reéducation physique des tuberculeux stabilisés*. Thèse Paris, 1961, 140 pág. dactyl.
- HECKSCHER, H.; ELLIOT, R.: *Rééducation fonctionnelle par la gymnastique dans les insuffisances respiratoires chroniques*. 1 vol. Masson et Cie. (Paris), 1959.
- LIVIGSTONE, J. L.; REED, J. M. W.: *Exercises for asthma and emphysema*. Asthma Research Council, King's College. 9 edición, 1959.
- MARTINAT, M. P.: *Manuel de kinésithérapie respiratoire*. 1 vol. G. Doin et Cie. (Paris), 1961.
- VIGLIONE, F.: *Manuale de fisioterapia toraco-pulmonale*. 1 vol. Minerva Médica (Torino), 1959.