

Propuesta de ejercicios de mantenimiento respiratorio para la tercera edad

R. Civitani Monzón. *Fisioterapeuta. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza*

O. Lucha López. *Profesora asociada. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza*

J.M. Tricás Moreno. *Profesor titular. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza*

S. Caudevilla Polo. *Fisioterapeuta. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza*

E. Marín Martínez. *Fisioterapeuta. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza*

RESUMEN

Este artículo propone un programa de ejercicios de mantenimiento, fundamentalmente respiratorio, para las personas de la tercera edad.

Para detectar las principales necesidades de este grupo de población, se tomó una muestra de seis mujeres de una residencia para ancianos válidos de Zaragoza, con edades comprendidas entre los 84 y 94 años. Se realizó un programa de Fisioterapia por medio de ejercicios sencillos y variados, para conseguir el máximo beneficio de las posibilidades que la involución senil determina. Siempre se debe de evitar todo tipo de fatiga y rechazo.

Palabras clave: Geriatria, ejercicio, mantenimiento, Fisioterapia.

ABSTRACT

The purpose of the article was to look for respiratory training exercises for elderly people.

To find out the main needs of this group of population, six women were selected from a nursing home, which were between 84 and 94 years old. A physiotherapy program was made by using different and easy exercises, but trying to reach the maximum benefit of the possibilities that are determined by the senile involution. It is always necessary to avoid the fatigue and the rejection.

Key words: Geriatrics, keep-fit exercises, physical therapy.

INTRODUCCIÓN

El anciano

Aunque en general resulta difícil establecer la barrera entre el individuo adulto y el anciano, se considera que la vejez es la última etapa de la vida y constituye un estado al que se llega por el proceso denominado envejecimiento [1].

En un momento de la evolución de todos los seres humanos, incluso sin patología previa, comienzan a aparecer una serie de cambios que significan los primeros indicios de la involución a que se ve sometido todo individuo por el transcurso del tiempo. En definitiva, se trata de una incapacidad para mantener la homeostasis en situaciones de estrés fisiológico, incapacidad que se asocia a la pérdida de viabilidad y al aumento de la vulnerabilidad [2].

El momento de su aparición varía en los distintos órganos, e incluso entre los distintos componentes de éste.

Se debe distinguir entre la *edad cronológica*, en la que la vejez comienza a los 65 años, y la *edad biológica*, según la cual un individuo de 50 años puede parecer un anciano.

El envejecimiento está constituido por una serie de modificaciones morfológicas, psicológicas y funcionales que ocasiona el paso del tiempo.

Se considera *envejecimiento fisiológico* cuando el individuo mantiene intacta su capacidad de relación, funcional, psíquica y social con el medio que le rodea, cumpliendo una serie de parámetros aceptados con respecto a la edad.

El *envejecimiento patológico* se produce cuando la presencia de la enfermedad altera los parámetros mencionados y la capacidad de relación con el medio.

Los países desarrollados presentan el mayor porcentaje de población anciana, debido al aumento de la expectativa de vida gracias a la mejora del nivel socioeconómico y de la asistencia sanitaria. Ello conlleva, en muchos casos, la aparición de síndromes funcionales incapacitantes, en mayor o menor medida, y origina problemas económicos, sociofamiliares y medicoasistenciales [3].

La vejez no significa enfermedad, aunque los procesos morbosos son más frecuentes en los ancianos. Además, éstos se caracterizan por la multiplicidad y la cronicidad, lo que aumenta la situación de incapacidad [4]:

- El 15 % se encuentra en una situación de discapacidad parcial.
- De un 3 a un 4 %, en situación de grave incapacidad.

El anciano suele ser dependiente durante el período previo a su muerte [4] y su supervivencia, en ocasiones, supone una muy deficiente calidad de vida.

ALTERACIONES INVOLUTIVAS DEL APARATO RESPIRATORIO RELACIONADAS CON LA EDAD

Los siguientes datos han sido tomados de los estudios realizados por Pryor Parreño y Thevenon [6-8].

Caja torácica

Los componentes de la caja torácica experimentan, progresiva e insensiblemente, una involución que no se puede detener y que modifica la mecánica de la función respiratoria:

- Osificación progresiva de los cartílagos costales.

- Disminución de la movilidad de la columna.
- Disminución de la movilidad costovertebral.
- Cifosis.
- Deformidad de la caja torácica. Se aumenta el diámetro anteroposterior del tórax a expensas del diámetro transversal.
- Aumento progresivo de osteoporosis.

Tejido muscular

Disminuye el tejido muscular (tanto los músculos intercostales como el diafragma y los paravertebrales) debido a la pérdida de sustancia nitrogenada y agua, y a la acumulación de los pigmentos de desecho; todo ello

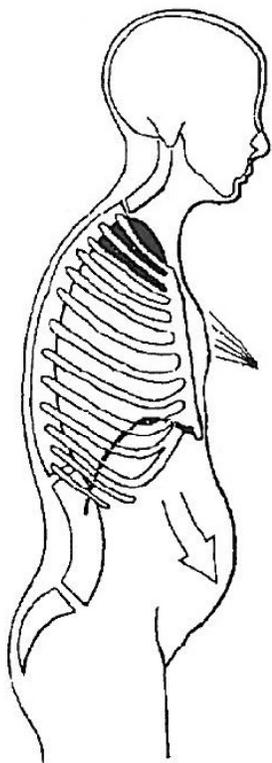


Fig. 1. Características anatomofisiológicas en relación con el tejido pulmonar en el anciano.

Fuente: Thevenon, A. y Pollez, B.: Rehabilitación en geriatría.

provocado por una disminución de la masa protoplasmática, uno de los factores intrínsecos del envejecimiento.

En concreto, la pérdida de contención del paquete abdominal, que reduce el recorrido del diafragma, genera la hipoventilación crónica en las bases pulmonares, un aumento del *shunt* fisiológico y tos ineficaz.

Tejido pulmonar

Aumenta el tamaño de los conductores alveolares y centrales en relación con el tamaño de los alvéolos y de la «membrana respiratoria», lo que se traduce en una disminución de la elasticidad pulmonar, por lo que el pulmón del anciano tarda más en retraerse (fig. 1).

- Aplanamiento de los alvéolos.
- Pérdida de la superficie interna.
- Histológicamente, se observa:
 - Hiperplasia de las fibras conjuntivas.
 - Cambios en la localización y orientación de las fibras.
 - Aumento del tejido conjuntivo, que, como consecuencia de los cambios estructurales de colágeno, constituye una de las causas de la disminución de la elasticidad pulmonar.
 - El tejido elástico pulmonar se sustituye por tejido fibroso.

Vías respiratorias extrapulmonares

Atrofia del epitelio bronquial:

- Involución de los cilios con disminución de su cuantía y enlentecimiento.
- Atrofia de las glándulas mucosas.
- Aumento de la rigidez y luz traqueal.
- Disminución de la sensibilidad bronquial.
- Aumento del espesor del moco.

Cambios vasculares

— Pérdida de elasticidad capilar que genera trastornos en la perfusión y un aumento de la resistencia vascular pulmonar.

— Espesamiento de la íntima y pérdida de vasos periféricos en la circulación pulmonar.

— Cambios arterioscleróticos en la circulación bronquial.

Estos fenómenos dificultan la aparición de una tos eficaz y perturban la eliminación del moco, facilitando la infección respiratoria y el temido «efecto en cascada» que supone la descompensación de otras enfermedades que estaban previamente compensadas, porque, al envejecer, cambia y disminuye la capacidad de reserva de otros órganos y aparatos que pueden claudicar en cualquier etapa del proceso agudo.

Estas alteraciones originan un patrón respiratorio en el anciano sano básicamente torácico o, incluso, paradójico; en conjunto, se puede decir que el pulmón senil presenta una ventilación deficiente, excesiva y muy superficial; llega incluso a disminuir en un tercio su capacidad de adaptación al esfuerzo.

VARIACIÓN DE LOS PARÁMETROS FUNCIONALES RESPIRATORIOS

Volúmenes pulmonares

— El volumen corriente (VC) experimenta un descenso mínimo.

— El volumen de reserva respiratoria puede descender hasta un 50 %.

— La capacidad vital (CV) disminuye en un 25 %. Desciende entre 19 y 35 mL/año a partir de los 35 años.

— El volumen residual (VR) aumenta en un 20 %.

— La capacidad pulmonar total (CPT) permanece invariable o ligeramente reducida por el aumento del VR y el descenso de la CV.

— Capacidad residual funcional (CRF) aumentada.

— Volumen oclusivo (VO) aumentado.

— Disminuye la ventilación eficaz, aumenta la hiperinsuflación e influye negativamente en el esfuerzo.

— El volumen/minuto respiratorio aumenta al igual que la frecuencia respiratoria para mantener la adecuada ventilación pulmonar.

Flujos ventilatorios

— El volumen espiratorio máximo por segundo (VEMS) disminuye hasta el 36%. Mide la resistencia de las vías respiratorias. Desciende 30 mL/año en hombres no fumadores.

— El índice de Tiffeneau (VEMS/CV) pasa del 81 % a los 20 años al 67 % a los 70 años, debido a que el descenso del VEMS es superior al de la CV. Lo que indica claramente la pérdida de permeabilidad y elasticidad fisiológica en el pulmón senil.

— En las curvas flujo-volumen se observa que el PEF (flujo máximo) disminuye en un 20 %, el flujo espiratorio medio al 50 % de la CV (MEF₅₀) disminuye en un 28 %, y al 25 % de la CV lo hace en un 66 %.

— La ventilación voluntaria máxima también está disminuida.

— Estos parámetros indican, por un lado, la pérdida de elasticidad y permeabilidad del pulmón y, por otro, la pérdida de potencia de la musculatura respiratoria y la disminución de la eficacia del tórax osteoarticular.

— Tiempo 25-50 de la curva flujo-volumen aumenta en más del 27 % señalando de nuevo la involución fisiológica global de la función respiratoria en el anciano sano.

Los gases

- La saturación del oxígeno en sangre arterial puede llegar a descender alrededor del 90 %.
- La presión de oxígeno (PO_2) desciende entre 80 y 90 mmHg.
- La presión de CO_2 (PCO_2) desciende ligeramente debido a la hiperventilación.

La ventilación

La fuerza elástica no es capaz de expulsar todo el aire por la aparición de un proceso patológico, lo que hace intervenir de forma activa a los músculos respiratorios auxiliares.

Esta función tiene gran trascendencia clínica. El mecanismo ventilatorio que mantiene constante el medio gaseoso puede ser afectado de dos maneras distintas:

- a) Por trastorno o tumefacción del árbol bronquial.
- b) Por trastorno de la elasticidad del tejido pulmonar, por afectación del parénquima o por adherencias pleurales.

La manifestación clínica de estas alteraciones ventilatorias son los trastornos obstructivos y restrictivos de la ventilación. En el primer caso disminuye el volumen espiratorio máximo por segundo o VEMS y, en el segundo caso, la capacidad vital.

Los enfermos ancianos presentan con más frecuencia trastornos crónicos de la ventilación, casi siempre con una combinación de elementos obstructivos y restrictivos que, por tanto, coinciden en la reducción de la capacidad vital y del VEMS.

La difusión

Se altera por el alargamiento de la ruta de difusión con aumento de la distancia cavi-

dad alveolar/hematíe capilar, como en el caso de formación de tejido fibroso en el tejido intersticial pulmonar. Asimismo, también se altera cuando se reduce la superficie alveolar.

La perfusión

Se altera en las lesiones ventriculares, derechas o izquierdas, en particular en éstas últimas, por estasis en la circulación menor.

FUNCIÓN DE LA FISIOTERAPIA

La Fisioterapia respiratoria consiste en la aplicación de unas técnicas de tipo físico que, como complemento del tratamiento médico, pretenden mejorar la función ventilatoria y respiratoria del organismo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Confederación Mundial de Fisioterapia (WCPT) trabajan en conjunto para examinar el papel de la Fisioterapia en el cuidado de los ancianos. La WCPT ha acogido con entusiasmo esta oportunidad de prestar mayor atención a lo que se considera un campo muy importante y cada vez más extenso de la práctica de la Fisioterapia [9].

Es obvia la mayor necesidad de cuidados fisioterápicos en estos pacientes. Estos cuidados requieren, naturalmente, una serie de pasos sucesivos que empiezan en la prevención. La primera intervención en estos individuos consiste en una Fisioterapia preventiva ante previsibles incapacidades; el siguiente paso es la recuperación y mantenimiento de la autosuficiencia perdida durante la enfermedad aguda o durante la evolución de una afección crónica [10].

La Fisioterapia geriátrica constituye una parte esencial de la geriatría, una verdadera

especialidad dentro de la especialidad. Afortunadamente, en nuestro medio existe una clara conciencia de ello y un importante número de profesionales, médicos, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales se dedica específicamente a esta parcela [3].

Los gobiernos de numerosos países desarrollados han incluido el ejercicio físico en los programas de promoción de la salud prioritarios realizados por los servicios de salud pública.

En definitiva, la vejez implica un equilibrio funcional frágil, con un margen de compensación reducido, riesgos específicos y restablecimiento del estado de salud anterior aleatorio. Las funciones cardiovascular y respiratoria se modifican con facilidad y disminuyen las posibilidades de adaptación al esfuerzo.

Esto hace necesario un tratamiento precoz y, muy a menudo, preventivo para evitar un envejecimiento acelerado o inarmónico y una degradación demasiado rápida de las aptitudes funcionales.

El anciano enfermo requiere una movilización y reeducación activa y pasiva rigurosa y, si éste está sano, la realización de una actividad física supondrá la mejor medida de higiene, siempre que se realice de forma prudente y en colaboración estrecha con todos los miembros del equipo geriátrico [9].

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Se ha realizado una exploración respiratoria a una muestra compuesta por seis mujeres con una media de edad de 87,5 años (límites 84-94 años), con un peso medio de 59,16 kg (51-71 kg) y una estatura media 149,3 cm (141-152 cm).

Para realizar la exploración respiratoria se utilizaron diversas medidas objetivas (espiro-

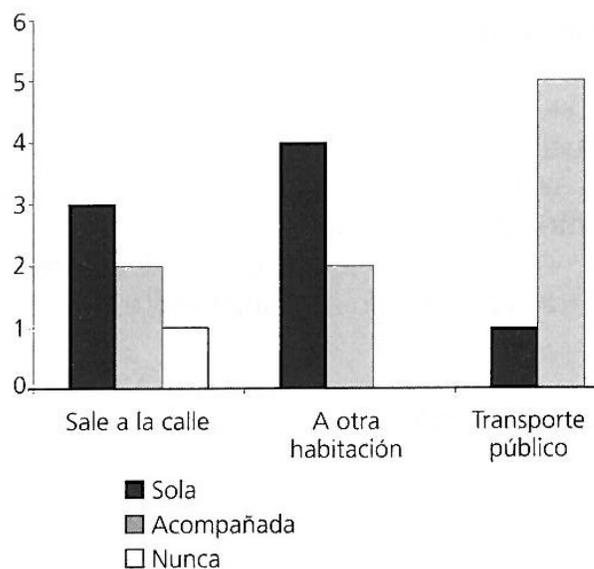


Fig. 2. Validez e invalidez en el ámbito de la movilidad espacial y el transporte.

metría, pico espiratorio máximo, cirtometría axilar y xifoidea, prueba de disnea de Sadoul [14], prueba de validez e invalidez).

PRUEBA DE VALIDEZ E INVALIDEZ

Todas las ancianas eran independientes para asearse, vestirse, caminar y participar en

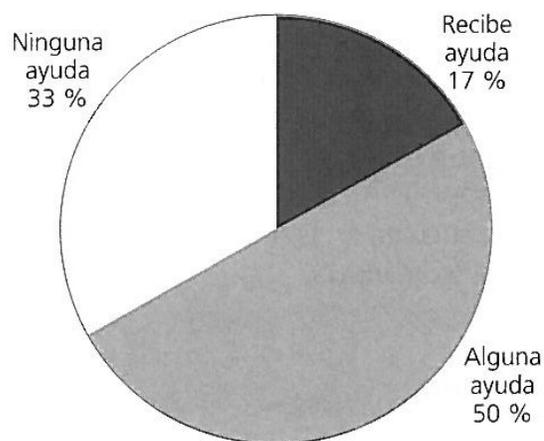


Fig. 3. Valoración funcional en la higiene personal.

tareas domésticas básicas. Sólo una de ellas se sentía incapaz de salir a la calle sola (figs. 2 y 3).

DISNEA

La valoración de la disnea según la escala de Sadoul mostró un grado 0, un grado 2, un grado 3 y un grado 5. Esta última sufría bronquitis crónica y angina de pecho. Las dos restantes no pudieron ser valoradas al no realizar actividad física suficiente debido a presencia de dolor en la cadera.

VALORES ESPIROMÉTRICOS

Todas ellas presentaban una disminución importante de los valores la capacidad vital forzada (FVC) y del volumen espiratorio máximo en el primer segundo (FEV₁) respecto a los valores de referencia.

- FVC*: > 50 % del valor de referencia
59, 82 y 67 %
 < 50 % del valor de referencia
45, 19 y 34 %

El valor de 34 % corresponde a la paciente que presentaba bronquitis crónica y se ha considerado que el valor de 19 % no es cuantificable; probablemente este registro se debe a una deficiente realización de la prueba por un problema de comprensión, ya que esta paciente no presentaba patología respiratoria diagnosticada, aunque refería insuficiencia cardíaca y antecedentes de accidente cardiovascular (ACV).

- FEV₁*: < 50 % del valor de referencia
39, 30 y 41 %

El valor de 30% corresponde a la paciente con problemas de comprensión, por lo que no se ha cuantificado.

- > 50 % del valor de referencia
71, 92 y 122 %

CUADRANTE DE MILLER

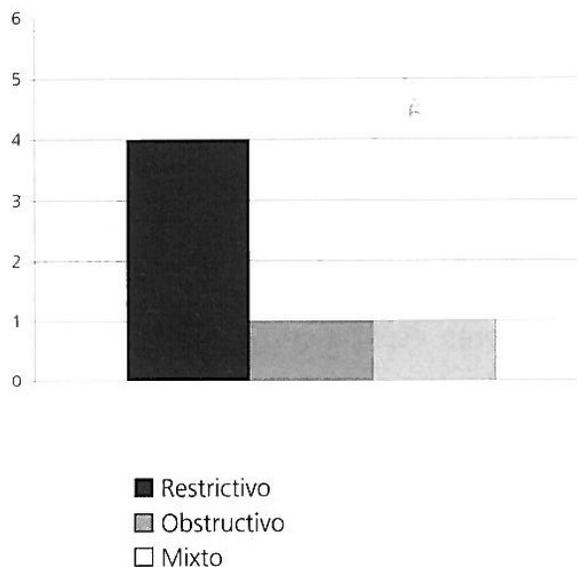


Fig. 4. Valores espirométricos

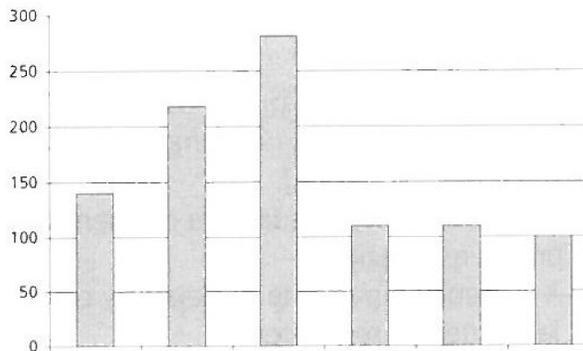


Fig. 5. Peak-flow.

El valor de 122 % no es cuantificable. Indica que la paciente realizó una inspiración incompleta, aunque presentaba el mejor valor de CV. La figura 4 muestra el cuadrante de Miller.

MOVILIDAD TORÁCICA

Todas las participantes presentaban una movilidad del tórax en el nivel axilar ligeramente disminuida. Sin embargo, la disminución de la movilidad más importante correspondió al ámbito xifoideo. La movilización, en todos los casos, fue inferior a los valores normales de 2-5 cm y tres de ellas mostraron inmovilización del tórax en el nivel xifoideo.

No se observa una relación directa entre los valores espirométricos y la flexibilidad torácica.

PICO ESPIRATORIO MÁXIMO

Los valores registrados oscilaron entre los 100 L/min (en la paciente con bronquitis crónica) y 281 L/min (fig. 5).

TRATAMIENTO PROPUESTO

Objetivos

El objetivo principal fue la conservación y mejora de las aptitudes funcionales de los pacientes de edad [11-14].

- Que el paciente adquiriera conciencia de su propia respiración.

- Enseñar al paciente a relajarse y controlar la frecuencia respiratoria.

- Lograr una respiración correcta (han perdido el hábito de la respiración nasal).

- Prevención del empeoramiento de la función respiratoria, mantener la capacidad del resto y restaurar y corregir la función afectada.

- Entrenar al paciente y lograr una mayor tolerancia al ejercicio en las actividades de la vida diaria. Instruir al paciente para respirar con el menor gasto de energía compatible

con un buen nivel de ventilación alveolar para cualquier grado de actividad física.

- Mejorar la cinética diafragmática y costal.
- Mejorar la coordinación psicomotora.
- Mejorar su estado anímico.

Sobre la base de estas técnicas y su adaptación a cada paciente según sus características individuales, se propuso un programa de mantenimiento progresivo cuyo desarrollo se expone a continuación.

Protocolo

Primera semana

Se dedicó principalmente a realizar las pruebas exploratorias, establecer una relación de confianza con el paciente, animarles a tomar parte activa en el tratamiento y explicarles las ventajas de la actividad física a su edad.

Segunda semana

Relajación, mediante las técnicas de entrenamiento autógeno de Schultz combinadas con las de contracción-descontracción de Jacobson, durante los primeros minutos de cada sesión, las ocho semanas del tratamiento.

Se inicia también un control activo de la respiración diafragmática en diferentes posiciones: en sedestación y posición bípeda (se descartaron las posiciones de decúbito por resultar incómodas para el paciente) utilizando propiocepción por referencias manuales.

El facultativo coloca las manos sobre el abdomen para determinar la zona que el paciente debe «inflar»; a continuación se le pide al paciente que coloque sus manos

en la misma posición para que noten cómo se hincha.

Siempre se debe inspirar el aire por la nariz y expulsarlo por la boca.

Tercera semana

Se continúa con el trabajo de la segunda semana y se añaden:

— Ejercicios de flexibilización torácica: inclinaciones laterales, flexoextensión de tronco y rotaciones coordinadas con la respiración.

— Trabajo de músculos espiratorios con espiración a labios fruncidos.

— Trabajo del diafragma con resistencia manual.

— Respiración analítica, diferenciando por medio de referencias manuales la respiración costal alta, costal baja y abdominal.

Cuarta semana

Se prosigue con el trabajo anterior y se añade:

— Potenciación de la musculatura abdominal.

— Respiración completa o costodiafragmática.

Quinta a octava semanas

Se continúa con los ejercicios de las semanas anteriores, aumentando la intensidad del trabajo y disminuyendo progresivamente los ejercicios de respiración analítica.

— Trabajo de extremidades superiores.

— Ejercicios de facilitación neuromuscular propioceptiva.

— Se busca la variedad en los ejercicios y se introducen como juegos (soplar molinillos de papel que hicieron los pacientes).

— Reentrenamiento al esfuerzo: subir y bajar escaleras, andar por cuestas, prolongar el tiempo de paseo.

PAUTAS GENERALES

Insistir en la necesidad de que realicen paseos al aire libre durante al menos media hora diaria.

Los primeros minutos de toda sesión del tratamiento se dedican a la relajación y toma de conciencia postural (pies bien apoyados en el suelo, espalda recta...) y de la respiración.

Adquisición de hábitos posturales que mejoren el rendimiento de los músculos respiratorios.

Reeducación del hábito de respiración nasal. La mayoría de los ancianos ha perdido ese hábito.

Adquisición de ritmo respiratorio, coordinándolo con los movimientos; por ejemplo: los movimientos que suponen flexión se realizan espirando y los que suponen extensión inspirando.

Los brazos no se levantan por encima de la cabeza. Espiraciones más largas que las inspiraciones. Las instrucciones deberán ser sencillas (si es posible con ejemplo práctico). Ejercicios sencillos y no fatigantes para evitar el rechazo. Buscar la variedad en los ejercicios (les resulta más entretenido, y repetir unas 8 veces cada uno).

Se recomienda la práctica diaria durante 30 minutos.

PROPUESTA DE EJERCICIOS [12-15]

Sentados en una banqueta, con la espalda recta y los brazos colgando a los lados del cuerpo, los hombros relajados y las piernas separadas del asiento y separadas entre sí.

Relajación

Tiene como objetivo eliminar las contracturas musculares voluntarias que pueden crear desequilibrios de la dinámica torácica, corregir las posturas anómalas y preparar al paciente para que realice conscientemente los ejercicios de Fisioterapia Respiratoria.

La posición más favorable para una buena relajación es el decúbito supino, con una almohada bajo la cabeza, otra bajo el hueco poplíteo y dos más pequeñas bajo los brazos, pero en este caso se usará la posición de cochero de fiacre (brazos entre las piernas y cabeza caída).

Se procurará un ambiente lo más relajado posible, sin ruidos ni excesiva luz.

Hay que tener en cuenta que el terapeuta no relaja a nadie, es el paciente el que se relaja y esto constituye un aprendizaje que tiene como fin último que el paciente se sepa relajar por sí mismo en cualquier situación.

Para lograr la relajación se utilizarán las técnicas de entrenamiento autógeno de Schultz combinadas con las técnicas de contracción-descontracción de Jacobson.

Esto se realizará los primeros minutos de cada sesión durante las ocho semanas que dure el tratamiento.

Relajación inicial: En la posición inicial llevar los brazos hacia delante y hacia atrás, balanceándolos, muy relajados, hasta que note que pesan las manos; en este momento irá parando poco a poco.

En este ejercicio no se controla el ritmo de la respiración [12].

Toma de conciencia respiratoria: En esta etapa se cumple la máxima de que «para reeducar es preciso convencer y para convencer es preciso explicar». Al paciente se le explica con palabras sencillas las asinergias respiratorias que presenta, cómo se mueve el diafragma y cómo debería moverse.

Es necesario alentar al paciente a realizar ejercicios como parte de su actividad diaria.

Ejercicios: Iniciar la tabla con respiración diafragmática: tomar aire por la nariz hinchando el abdomen sin mover el tórax y expulsarlo por la boca lentamente soplando y contrayendo el abdomen.

Para que el paciente pueda controlar mejor la contracción y relajación abdominal, resulta útil que coloque una de sus manos sobre el abdomen y otra sobre el tórax; así apreciará la subida y bajada de las manos en los tiempos de inspiración y espiración, al entrar y salir el aire de los pulmones y contraer y relajar la musculatura abdominal. Estos ejercicios también se realizarán con resistencia del fisioterapeuta.

Ejercicios de expansión pulmonar mediante ventilación dirigida cuando se pretende que una parte determinada del pulmón aumente su ventilación.

Cuando se quiere desarrollar la musculatura torácica, la mano del fisioterapeuta ejerce una mayor presión sobre las costillas durante la inspiración aunque al final de ésta, se aflojará para permitir que el aire llegue a los alvéolos periféricos.

Movilización y flexibilización de la caja torácica

- *Ejercicio 1:* En la posición inicial se lanzan las manos por delante del cuerpo a la vez que se toma aire profundamente por la nariz, y se bajan lentamente a la vez que se expulsa el aire soplando por la boca. Unas 8 veces.

- *Ejercicio 2:* Inspiración con enderezamiento del tronco y elevación de los brazos sin sobrepasar la horizontal. Durante la espiración el individuo flexiona la cabeza y el dorso, baja los brazos tendiéndolos hacia atrás. Recupera la posición inicial.

- *Ejercicio 3:* Igual que el anterior pero combinando la inspiración con un movimiento de los brazos en círculo hacia atrás y vuelta en inspiración con movimiento en círculo de los brazos hacia delante.

- *Ejercicio 4:* En la posición inicial apoyamos las puntas de los dedos sobre las clavículas con los brazos flexionados sobre el tórax y los codos por delante. Elevar los codos y separar al máximo, respirando profundamente por la nariz y bajarlos lateralmente soplando con lentitud por la boca hasta situar los codos por delante del tórax. De 8 a 10 veces.

- *Ejercicio 5:* Se realiza una rotación de cabeza y tronco hacia la derecha a la vez que se inspira, y luego, se espira con el movimiento contrario hacia la izquierda. Se repite 5 veces y, después, otras 5 hacia el lado contrario.

- *Ejercicio 6:* Se pide una inspiración con inclinación torácica lateral izquierda seguida de una espiración con inclinación torácica lateral derecha y presión de la mano derecha sobre las costillas del lado derecho. Este ejercicio, que flexibiliza el hemitórax derecho, es seguido por una secuencia inversa para reeducar el hemitórax izquierdo.

- *Ejercicio 7:* Se coloca una mano sobre la rodilla y la otra sobre la cabeza. En inspiración se endereza el dorso, gira la cabeza y el tronco hacia atrás (haciendo esto, estira el brazo levantado y abomba gradualmente el hemitórax correspondiente). A la espiración, se gira hacia delante, flexiona cabeza y tronco, hasta que el codo encuentra la rodilla opuesta donde reposa su mano.

- *Ejercicio 8:* Los ejercicios de expansión torácica se realizan en distintas posiciones del cuerpo, tanto en decúbito como sentado, y consisten en:

1. Inspiración nasal activa, elevando el miembro superior del lado que se quiere movilizar (para producir una hiperdistensión de los espacios intercostales). Se consigue mayor

efecto si se bloquea el lado que no se pretende movilizar con una cuña, almohada, etc.

2. Espiración bucal descendiendo el miembro superior.

Potenciación de la musculatura

- *Ejercicio 1:* Para fortalecer cuádriceps se eleva una pierna en espiración y luego la otra (o las dos a la vez).

- *Ejercicio 2:* Para fortalecer abdominales se eleva la pierna a la vez que se hace fuerza con la mano hacia abajo como para impedirse.

- *Ejercicio 3: Movilizaciones diafragmáticas.* Son ejercicios de respiración lenta y profunda. Una vez logrado un patrón respiratorio diafragmático, se puede potenciar el diafragma con resistencias inspiratorias.

Colocamos las manos a ambos lados de la parrilla costal, colocando los dedos de las dos manos siguiendo la dirección de las costillas y con las puntas de los dedos hacia el centro del pecho.

Se toma aire por la nariz y se observa cómo, a la vez, el abdomen se desplaza hacia fuera y hacia abajo, el pecho se hincha y las costillas se separan.

Se expulsa el aire por la boca a la vez que se presiona con ambas manos las costillas hacia abajo y hacia dentro.

- *Ejercicio 4:* Para potenciar la musculatura respiratoria a partir de las extremidades superiores, se tomarán pesos con las manos (bolsas de garbanzos o similares) y se llevarán arriba y abajo sin pasar de la horizontal.

- *Ejercicio 5:* Para aumentar el tiempo espiratorio, se puede soplar haciendo pompas de jabón, matasuegras, molinillo, apagar una vela, soplar por una paja para hacer pompas en el agua...

- *Ejercicio 6:* Para oponer resistencia a la inspiración se les hace inspirar por una caña.

Espiración con labios pinzados: Es una técnica de respiración diafragmática en la que los pacientes inhalan por la nariz, con la boca cerrada y, a continuación, espiran lentamente durante 4 a 6 segundos a través de los labios fruncidos en posición de silbido. Este patrón respiratorio hace aumentar el volumen corriente y reduce la frecuencia respiratoria y el volumen minuto [15].

Facilitación neuromuscular propioceptiva

Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva se pueden utilizar para estimular la respuesta y fortalecer los músculos respiratorios. El fortalecimiento de los patrones del cuello, del tronco y las extremidades favorece una respiración más apropiada.

Patrones relacionados con la inspiración:

- Extensión de cuello.
- Extensión de tronco superior e inferior.
- Flexión de las extremidades superiores.

Patrones relacionados con la espiración:

- Flexión de cuello.
- Flexión de tronco superior e inferior.
- Extensión de las extremidades superiores.

Los movimientos respiratorios se pueden resistir en decúbito ventral, lateral y dorsal. Se pueden estimular los músculos intrínsecos de la respiración y el recorrido más amplio del tórax y diafragma, mediante distintas técnicas de facilitación. Se puede aplicar resistencia a los movimientos de las paredes laterales del tórax, del tórax superior, del esternón y del diafragma.

En sedestación se puede reforzar la respiración en la región superior mediante flexión y extensión de la cabeza y el tronco superior.

— Se establece contacto en el esternón con una mano. La otra, hace contacto dorsal entre ambas escápulas con los dedos orientados hacia arriba.

— Se pide al paciente que espire y se hace estiramiento y presión en dirección diagonal hacia abajo y hacia el ombligo, con la mano esternal, y hacia arriba sobre el tronco con la mano que está en contacto dorsal.

— Se realizan entonces las técnicas de inversión lenta con sostén y contracciones repetidas.

Para la estimulación del diafragma se aplican los pulgares y las palmas de las manos a lo largo de los cartílagos costales de las costillas inferiores.

— Se aplica presión y estiramiento, con pulsión de los pulgares hacia arriba y por debajo de la parrilla costal, lo más lejos posible sin causar dolor. Las puntas de los pulgares se orientan hacia la apófisis xifoides.

— Se pueden hacer contracciones repetidas en ambos lados al mismo tiempo, o se puede dar énfasis a un solo lado, manteniendo la presión en el otro.

— Se puede aplicar resistencia a la espiración forzada en esta área, resistiendo el desplazamiento hacia abajo de la parrilla costal, impidiendo así que el paciente reduzca el diámetro de su tórax inferior durante la espiración.

Hay que percibir la respuesta del paciente, sincronizando las exigencias con los esfuerzos de éste, y graduar con todo cuidado la resistencia para fomentar la respuesta y ampliar el recorrido del movimiento [18].

CONCLUSIONES

Según la bibliografía consultada, una de las afecciones más importantes que sufre el anciano es la alteración cardiorrespiratoria.

En la muestra observada, todas las pacientes sufrían alteración de los valores espirométricos respecto a los valores de referencia.

Ningún paciente de la muestra se encuentra dentro de la normalidad según el cua-

drante de Miller, ni dentro de las variaciones normales de la movilidad torácica tomadas con cirtometría.

No existen alteraciones neurológicas, ni traumatológicas que impidan la actividad.

En vista de los datos observados, se propone un tratamiento que tenga como punto de partida la normalización de los patrones respiratorios y la movilidad torácica. A partir de aquí, el protocolo de ejercicios hace frente a otros de los problemas asociados al envejecimiento, como es la pérdida de masa magra y el consecuente debilitamiento muscular. Debido a la edad, la osteoporosis y la artrosis que afectan a toda la población, también se han propuesto ejercicios de movilización general.

BIBLIOGRAFÍA

- Romero, E.: *Patología general y fisiopatología*. Editorial Alhambra; Tomo I: 237, 1980.
- Farreras Rozman: *Medicina Interna*; Tomo I. Barcelona: Editorial Doyma: 1.253-1.257, 1992.
- Salgado Alba, A.: *Ser humano*. Tomo IV. El Anciano. Madrid: Cruz Roja Española. Editorial Bronce, 1984.
- Salgado, A., Guillén, F.: *Manual de geriatría*. Barcelona: Salvat editores S.A.: 188-216, 343, 1990.
- Kapandji, I.,A.: *Cuadernos de fisiología articular 3*. Masson: 160-161.
- Prior J.A.: *Cuidados respiratorios*. Barcelona: Editorial Masson-Salvat medicina: 195-216, 1993.
- Parreño J.R. y cols.: *Tercera edad sana. Ejercicios preventivos y terapéuticos. Colección Rehabilitación*. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Servicios Sociales, 1990.
- Thevenon A., Pollez B.: *Manual de rehabilitación en geriatría*. Barcelona: 59-69, Ed. Masson, 1994.
- Suteliffe B.: *El papel de la fisioterapia en la tercera edad*. Ministerio de asuntos sociales. Instituto Nacional de Servicios Sociales, 1992.
- Birren y cols.: *Colección Farmitalia Carlo Erba de diagnóstico y tratamiento*. A. Norman Exton-Smith; Marc E. Weksler. Tomo I. Barcelona: Editorial Jims; 16, 108-120, 1988.
- Xhardez Y.: *Vademekum de kinesiterapia y reeducación funcional*. El Ateneo, 1997.
- Mercado, Rus, Marisé: *Manual de fisioterapia respiratoria*. Olalla, 1996.
- García Díez E.: *Fisioterapia Respiratoria y aerosolterapia en el tratamiento del asma*. Fisioterapia: Volumen 15, número 2. Ed. Garsi Masson, Abril-junio 1993.
- Carrasco Díaz R. Alternativas terapéuticas complementarias a la Fisioterapia en personas mayores: las gimnasias suaves. *Fisioterapia*; 21, Monográfico: 23-35; 1999.
- Sánchez Riera H.: *Neumología y Rehabilitación respiratoria*. Servicio de neumología. Hospital Universitario «Virgen del Rocío». Sevilla. Industrias Gráficas Peralta S.A., 1989.
- Gebershagen, H.U., Frey, R., Müller, K.P.: *Rehabilitación respiratoria*. Toray, 1979.
- Basmajian, John.: *Terapéutica por el ejercicio*. Editorial Médica Panamericana, 1982.
- Voss, Ionta, Myers.: *Facilitación Neuromuscular Propioceptiva: Patrones y técnicas*. Médica Panamericana: 424-429, 1998.
- Calvo Arellinas J.I. y cols. Seguimiento de un programa de revitalización para personas mayores desde el ámbito universitario. *Fisioterapia*; 21, Monográfico: 44-52; 1999.
- Hernández Criado T. Y cols.: Influencia sobre la capacidad vital y la frecuencia cardiaca de técnicas de fisioterapia revitalizadora en una población de personas mayores. *Fisioterapia*; 21, Monográfico: 36-43; 1999.