

J. Sancho<sup>1</sup>  
P. Vergara<sup>2</sup>  
L. González<sup>3</sup>

## Trastornos de la deglución y neumonía por aspiración en las enfermedades neuromusculares

### *Swallowing diseases and pneumonia aspiration in neuromuscular diseases*

<sup>1</sup> Servicio de Neumología. Hospital  
Clínico Universitario. Universitat  
de València. Valencia.

<sup>2</sup> Departamento de Fisioterapia.  
H.C.U.V. Universitat de València.

<sup>3</sup> Departamento de Fisioterapia.  
Universidad de A Coruña.

**Correspondencia:**  
Avda. Blasco Ibáñez, 17  
46010 Valencia  
España

Fecha de recepción: 18/8/03  
Aceptado para su publicación: 16/12/03

---

#### RESUMEN

El objetivo del presente artículo es el analizar las repercusiones de las alteraciones de la deglución sobre la función respiratoria en las enfermedades neuromusculares; y establecer los mecanismos de prevención y tratamiento desde una perspectiva fisioterápica. Se presentan los mecanismos fisiopatológicos causa de la disfagia en estas enfermedades, y las diferentes formas de presentación de los fenómenos de aspiración.

#### PALABRAS CLAVE

Enfermedades neuromusculares; Deglución; Disfagia; Neumonía; Fisioterapia.

#### ABSTRACT

*The aim of this article is to analyze the repercussions of swallowing disorders into respiratory function in neuromuscular diseases; and also to establish the ways of prevention and treatment of these disorders from a Physiotherapy point of view.*

*We show physiopathologic mechanisms which cause dysphagia in these diseases, and the different ways of presentation of breathing in phenomons.*

#### KEY WORDS

*Neuromuscular diseases; Deglutition; Dysphagia; Pneumonia; Physical Therapy.*

## INTRODUCCIÓN

La deglución requiere una serie de contracciones musculares interdependientes cuyo objetivo es el transporte del bolo alimenticio desde la cavidad bucal hasta el estómago. En este proceso la vía aérea superior juega un papel primordial permitiendo el flujo de aire hacia los pulmones e impidiendo el paso de material líquido y sólido a las vías aéreas inferiores. La alteración del proceso de la deglución da lugar a la presencia de aspiración, que envuelve un espectro variado de situaciones clínicas caracterizadas por la inhalación de contenido orofaríngeo o gástrico en el interior de la laringe y del árbol bronquial.

## FISIOLOGÍA DE LA DEGLUCIÓN

La deglución es un proceso controlado neurogénicamente que requiere la integración de información sensitiva con un control cognitivo y motor. Consta de 4 fases: durante la *fase oral preparatoria* la comida es manipulada y masticada en la boca gracias a la acción de movimientos cíclicos de rotación lateral de la musculatura labial y mandibular; una vez masticada se forma el bolo alimenticio que es desplazado anterolateralmente por la lengua contra el paladar. La *fase bucal* mediada por los pares craneales VII y XII permite el paso del bolo hacia la faringe gracias a movimientos de la lengua en sentido anteroposterior<sup>1</sup>. El paladar blando es elevado y retraído evitando el paso de material alimenticio hacia la cavidad nasal; el cierre de las cuerdas vocales verdaderas y falsas y de los repliegues aritenopiglóticos desplazando la epiglotis hacia la hipofaringe evitan el paso hacia la vía aérea. La laringe es elevada relajándose el músculo cricofaríngeo, considerado como el esfínter esofágico superior. Todas estas acciones permiten el desplazamiento del bolo a través de faringe (*fase faríngea*) favorecido por la contracción del músculo constrictor de la faringe que disminuirá la existencia de residuo faríngeo<sup>2</sup>. La zona de la faringe presenta múltiples receptores sensoriales cuya información es transmitida a través del VII par craneal; los impulsos motores son medidos por los pares IX y X<sup>3</sup>. Una vez atravesada la faringe, durante la *fase esofágica* el bolo

será transportado hacia el estómago a través del esófago gracias a sus movimientos peristálticos.

## MECANISMOS DE PROTECCIÓN DE LA VÍA AÉREA

La deglución es un proceso coordinado con la ventilación con el objeto de que el bolo alimenticio no sea introducido en el tracto respiratorio inferior. En condiciones normales y en sujetos sanos la deglución se acompaña de una pausa de apnea que dura entre 0.6 y 2 segundos<sup>4,5</sup> e interrumpe la espiración que es completada una vez deglutido el bolo<sup>6</sup>; esta secuencia deglución-espiración permite proteger la vía aérea durante la deglución y elimina los residuos alimenticios de los recesos faríngeos antes de iniciar la siguiente inspiración pudiendo jugar un papel en la prevención de las aspiraciones recurrentes de bajo grado. Si la deglución es producida durante la inspiración, ésta será interrumpida y tras el paso del bolo se producirá una espiración corta seguida de varios ciclos respiratorios con un volumen corriente mayor<sup>7</sup>.

La deglución desencadena un reflejo de cierre de la glotis cuya función será la de actuar como válvula de protección contra la aspiración de materiales extraños en el interior de la vía aérea. Junto a la aducción de las cuerdas vocales verdaderas y falsas se produce una aproximación de los repliegues aritenopiglóticos; así mismo la aposición del músculo cricoaritenoides contra la base de la epiglotis inhibe el contacto del bolo alimenticio con el vestíbulo laríngeo<sup>8</sup>.

Si un material extraño alcanza la vía aérea se activa un arco reflejo medular mediado por el nervio vago generando una maniobra de tos involuntaria con el objetivo de expulsarlo del árbol traqueobronquial. La carina y la laringe son extremadamente sensibles a la irritación mecánica y los bronquiolos terminales y alveolos a los estímulos corrosivos como el ácido clorhídrico del estómago<sup>9</sup>. La disminución de la eficacia de la tos se ha identificado como un factor de riesgo para la aparición de fenómenos de aspiración<sup>10,11</sup>. La tos es capaz de producir el aclaramiento de la vía aérea gracias a los flujos generados durante la fase expulsiva de la misma<sup>12,13</sup>.

#### 4 ALTERACIONES DE LA DEGLUCIÓN Y ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

Las enfermedades neuromusculares pueden acompañarse de alteraciones sensitivas o debilidad e incoordinación motora que alteren el funcionamiento de los mecanismos de defensa de la vía aérea y del aparato digestivo. Las alteraciones de la deglución en las enfermedades neuromusculares se deben a una afectación de la musculatura de inervación bulbar<sup>14</sup>, hecho que va empeorar el pronóstico de estas enfermedades<sup>15-17</sup>.

Dos mecanismos fisiopatológicos han sido implicados como causantes de la dificultad en la deglución que presentan las enfermedades neuromusculares<sup>18</sup>. Por un lado existiría un retraso e incluso abolición en el inicio voluntario del reflejo de la deglución mientras que el reflejo espontáneo estaría preservado incluso hasta estadios finales de la enfermedad. Por otro lado existiría una hiperreflexia e hipertonia del esfínter esofágico superior. El resultado de estos dos hechos daría lugar a una incoordinación entre la protección de la vía aérea y el transporte del bolo alimenticio durante el inicio voluntario de la deglución. Las alteraciones de la deglución van a traer consigo la aparición de fenómenos de aspiración con paso de material alimenticio a la vía aérea. Dependiendo en que momento de la deglución se produzca la aspiración diferentes mecanismos van a estar implicados<sup>1</sup>. Las aspiraciones que tienen lugar antes de la deglución se deben a anomalías en la fase oral o faríngea causadas por debilidad o movimientos anómalos de la lengua que pueden desplazar prematuramente el bolo hacia la faringe que no se encuentra aún preparada para transportarlo hacia el esófago. Si las aspiraciones tienen lugar durante la deglución reflejarán una alteración de la musculatura faríngea y laringea como dificultad para elevar el hioides o debilidad de los músculos tirohioideo y palatofaríngeo<sup>19</sup> o fallo en el cierre de la glotis por paresia o parálisis de las cuerdas vocales. Los fenómenos de aspiración que tienen lugar después de la deglución se deben a alteraciones de la fase faríngea y esofágica; la debilidad del músculo constrictor de la faringe dará lugar a la presencia de restos alimenticios en las valléculas o en los senos piriformes y los trastornos del esfínter esofágico superior impedirán el paso del bolo al esófago.

#### MANIFESTACIONES Y VALORACIÓN DE LOS TRASTORNOS DE LA DEGLUCIÓN EN LAS ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

La disfagia o dificultad para la deglución que tiene lugar en los pacientes con enfermedades neuromusculares se manifiesta como formación ineficiente del bolo alimenticio, prolongación del tránsito por la cavidad bucal, fugas de material alimenticio por la parte posterior de la lengua hacia las valléculas y senos piriformes antes de iniciar la deglución, presencia de residuo oral tras la deglución, reflujo nasofaríngeo y aspiración de material alimenticio hacia la traquea antes, durante o después de la deglución<sup>20</sup>. Clínicamente todos estos hechos que acontecen por la dificultad en la deglución se presentarán como boca seca, carraspeo, regurgitación nasal, vómitos, dificultad para expulsar las secreciones de la vía aérea superior, goteo postnasal, sensación de globo, odinofagia, extenuación después de las comidas, disfonía, tos seca o sofocación durante las comidas, halitosis, sensación de quemazón o dolor centrotorácico y pérdida de peso<sup>1</sup>.

Conforme el paciente percibe esta dificultad para la deglución es capaz de desarrollar mecanismos de compensación con el objetivo de facilitar la deglución<sup>21,22</sup>. Cambios en la dieta seleccionando aquellos alimentos que deglutan mejor, enlentecimiento del proceso de las comidas, adopción de una posición sentada con el cuello flexionado 30-40°, ingesta de sorbos de agua después de la deglución de material sólido o realizar movimientos del cuello con el objeto de facilitar el desplazamiento del bolo alimenticio son algunas de las técnicas adoptadas para optimizar la deglución. Esta situación a la larga puede generar una notable repercusión sobre el estado general del paciente que puede llegar a realizar una restricción alimentaria ante el miedo de que aparezcan episodios de aspiración<sup>23</sup>.

El estudio de la deglución mediante videofluoroscopia constituye el método de elección a la hora de la valoración de la deglución, fundamentalmente en lo que se refiere a la fase faríngea<sup>24-26</sup>. En la tabla 1 quedan reflejados los aspectos a valorar durante la realización de la videofluoroscopia. El objetivo del estudio videofluoroscópico en los pacientes neuromusculares es valorar la situación

del proceso de la deglución, valorar la efectividad de las estrategias de compensación para favorecer la deglución y evitar la aspiración y documentar la presencia de fenómenos de aspiración. Se considera una aspiración leve cuando hay menos de un 10 % de material de contraste que pasa a la vía aérea, moderada cuando es entre el 10 y el 30 % y grave cuando es mayor del 30 %<sup>24</sup>. En el 50 % de los casos la exploración clínica no detecta las aspiraciones que luego son constatadas mediante el estudio radiológico<sup>19</sup>. Sin embargo la asociación del test de las 3 onzas y la presencia de accesos de tos durante la deglución supone un *screening* útil en relación coste/beneficio para valorar el riesgo de aspiración<sup>24</sup>. El test de la 3 onzas consiste en la administración de 9 ml de agua que el paciente debe de tomar de un trago; el test será considerado como positivo cuando se presente un acceso de tos durante la toma o durante el minuto posterior o cuando se detecte la presencia de una voz de tono húmedo tras la deglución.

## FENÓMENOS DE ASPIRACIÓN EN LAS ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

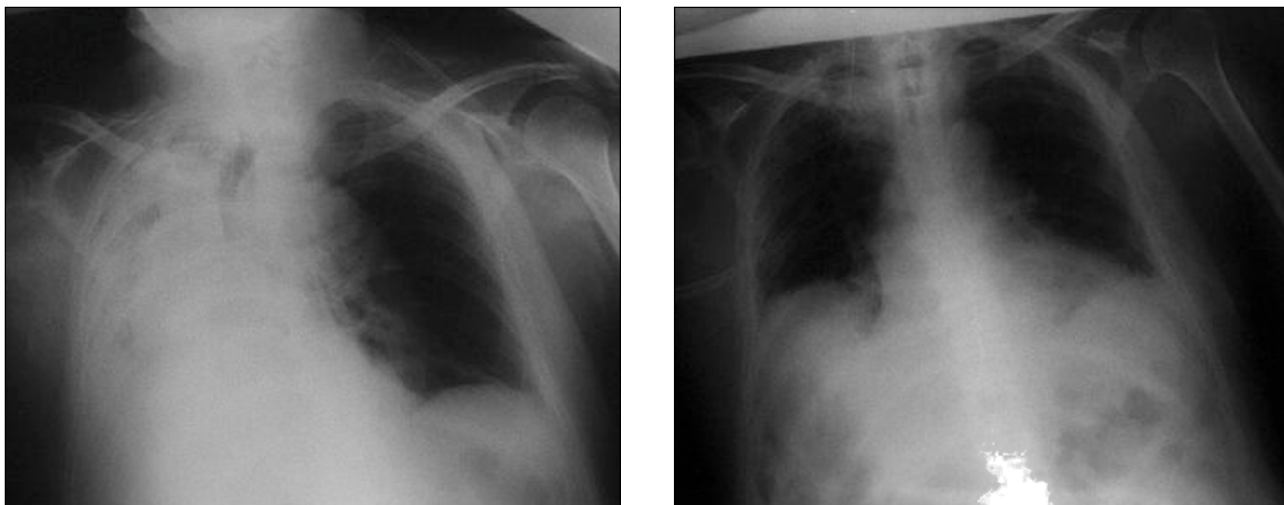
Cuando en las enfermedades neuromusculares tiene lugar trastornos de la deglución y los mecanismos de protección de la vía aérea fracasan se producen las aspiraciones, que consisten en el paso a la vía aérea de material alimenticio. Varios factores han sido relacionados con el riesgo aumentado de que se produzcan aspiraciones. La presencia de residuo faríngeo constituye el indicador cardinal de transporte incompleto o alterado del bolo alimenticio a lo largo de la farínge<sup>27,28</sup>. Una de las complicaciones potencialmente severas secundarias a la presencia de residuo faríngeo es la aspiración, de forma que a mayor cantidad de residuo mayor posibilidad de aspiración<sup>29</sup>; la cantidad de residuo depende del tamaño del bolo alimenticio y del número de degluciones repetidas<sup>29</sup>. La presencia de una voz disfónica de tono "húmedo" puede indicar un riesgo elevado de aspiración aunque su ausencia no la excluye<sup>11</sup>. La presencia de accesos de tos involuntarios durante la ingesta de agua o durante el minuto siguiente constituye el test que mejor predice de forma sencilla el riesgo de aspiración<sup>30</sup>; el riesgo que presenta el agua de desencadenar una aspiración es mayor ya que es más difícil de manipular du-

**Tabla 1.** Variables a considerar durante la videorradiología

Fases de la deglución	Hechos radiológicos
Oral	Fugas anteriores Fugas posteriores
Progresión horizontal	Déficit de transporte horizontal Tiempo de tránsito prolongado Déficit de aclaramiento oral
Faríngeo	Déficit de cierre de la nasofaringe Retraso en el reflejo de la deglución Déficit de cierre de la laringe Déficit en los movimientos de la epiglotis
Progresión vertical	Estasis de las valéculas Déficit de peristalsis faríngea Déficit de acción pistón de la lengua Déficit apertura esfínter esofágico superior Penetración Severidad de la aspiración Leve < 10 % Moderada 10-30 % Severa > 30 %

rante la fase oral de la deglución y presenta menos vías aferentes para ser estimuladas con el objeto de activar los reflejos faríngeos y esofágicos<sup>1</sup>. Aquellos pacientes con una disminución de la efectividad de la tos voluntaria, determinada mediante la medición de los flujo pico de tos, presentan mayor riesgo de realizar aspiraciones<sup>10,11</sup>. Sólo la aspiración de más del 10 % del contraste de bario durante la realización de una videofluoroscopia está asociado con el riesgo aumentado para desarrollar una neumonía por aspiración<sup>30</sup>. En una gran mayoría de pacientes neuromusculares (44 %), la pausa de apnea que se produce durante la deglución se sigue de una inspiración, aumentando el riesgo de aspiración<sup>31</sup>. Esta alteración de la secuencia deglución-espriación con aparición de una inspiración se ha postulado que se deba a varios mecanismos<sup>31</sup>; por un lado la reducción en la capacidad de la deglución que presentan estos pacientes les obligaría a reducir el volumen deglutido y/o a aumentar el tiempo de duración de cada deglución o a aumentar el número de degluciones por cada bolo alimenticio, prolongando por tanto el periodo de apnea; por

6



**Fig. 1.** A) Atelectasia completa derecha tras aspiración. B) Resolución tras aplicación de varias sesiones de tos asistida mecánicamente.

otro lado el patrón ventilatorio que presentan, rápido y superficial, aumentaría la frecuencia de aparición de una inspiración después de la pausa de apnea que acontece durante la deglución.

La presencia de mala higiene bucal favorece la colonización de la cavidad bucal por potenciales patógenos respiratorios; este hecho aumenta el riesgo de infección respiratoria tras los fenómenos de aspiración en los pacientes neuromusculares<sup>32,33</sup>. Una pobre higiene dental debido a la dificultad que presentan estos enfermos para limpiarse los dientes, la presencia de residuos alimenticios en la cavidad bucal debido a la alteración de la movilidad de la lengua, la reducción en la ingesta oral, la presencia de saliva en las valléculas y senos piriformes, la tendencia de estos pacientes a realizar una inspiración tras la deglución<sup>31</sup> y la disminución en la producción de saliva debido al uso de fármacos anticolinérgicos son causas que se han propuesto como factores predisponentes a la colonización de la orofaringe por gérmenes potencialmente patógenos en los pacientes neuromusculares<sup>14</sup>.

### Formas de presentación

La aspiración de volúmenes importantes de material sólido puede dar lugar a la obstrucción de la vía aérea

provocando episodios de sofocación<sup>34</sup>; si el material aspirado obstruye completamente la luz de la vía aérea puede ocasionar la muerte del paciente por asfixia a menos que dicho material sea retirado inmediatamente. En esta situación la utilización de las técnicas de tos asistida mecánicamente con el Cough Assist<sup>TM</sup> (JH Emerson) aplicado con una máscara oronasal y acompañado de una compresión toracoabdominal durante la exsuflación puede ser suficiente para eliminar el material de la vía aérea<sup>35</sup> (fig. 1); si no puede ser extraído satisfactoriamente se deberá de recurrir a la realización de una broncoscopia de urgencia.

La aspiración de pequeñas cantidades de material sólido o la aspiración de secreciones orofaríngeas colonizadas por patógenos respiratorios puede ocasionar una infección pulmonar<sup>36</sup>; los segmentos posteriores de los lóbulos superiores y los segmentos superiores de los lóbulos inferiores son los que con mayor frecuencia se ven afectados en aquellos pacientes en los que la aspiración se produce estando en posición de decubito<sup>37</sup>; si la aspiración se produce estando en bipedestación o incorporados los segmentos basales de los lóbulos inferiores serán los que con mayor frecuencia se afecten<sup>36</sup>. Clínicamente se puede presentar como una neumonía segmentaria o lobar, una bronconeumonía, un absceso de pulmón o un em-

piema<sup>37</sup>. El concepto de neumonía por aspiración hace referencia a la aparición de infiltrados pulmonares radiológicos en aquellos pacientes que presentan un riesgo elevado de aspiración orofaríngea<sup>36</sup>. Los gérmenes más frecuentemente aislados en las neumonías por aspiración son *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* y enterobacterias, mientras que en pacientes con neumonía por aspiración adquiridas a nivel hospitalario predominan los bacilos gram negativos incluida la *Pseudomonas aeruginosa*<sup>38-40</sup>. Los gérmenes anaerobios se van a presentar en aquellos pacientes con enfermedad periodontal muy severa, esputo herrumbroso o evidencia de neumonía necrotizante o de absceso de pulmón en las radiografías<sup>38,39</sup>.

Clínicamente la neumonía por aspiración va a cursar con fiebre, en ocasiones no muy elevada, secreciones respiratorias que pueden variar desde mucopurulentas hasta herrumbrosas, ruidos torácicos audibles si el individuo presenta una tos inefectiva para expectorar y un cuadro de deterioro respiratorio más o menos acusado. La mortalidad de la neumonía por aspiración varía en función de las series analizadas; se han descrito tasas de mortalidad de hasta 62 %<sup>41</sup> aunque en la mayoría de los estudios oscila entre 10 y 20 %<sup>40</sup>. Los principales factores pronósticos asociados con una mayor mortalidad son la presencia de hemocultivos positivos, la necesidad de uso de drogas vasoactivas por inestabilidad hemodinámica, la inefectividad del tratamiento antimicrobiano inicial y la presencia de neumonías nosocomiales<sup>40</sup>; el uso de un tratamiento antibiótico efectivo tan pronto como el diagnóstico de neumonía por aspiración se sospecha constituye la mejor medida para disminuir la mortalidad<sup>40</sup>.

El tratamiento antibiótico constituye el pilar fundamental en el manejo de las neumonías por aspiración junto con las medidas de soporte vital y el uso de técnicas adecuadas para la eliminación de las secreciones respiratorias cuando la tos espontánea sea inefectiva, que en el caso de los ENM serán la tos asistida manual y la tos asistida de forma mecánica<sup>42</sup>. La selección de los antibióticos (tabla 2) irá orientada según el germen responsable, siendo una buena elección inicial el uso de cefalosporinas de tercera generación, fluorquinolonas o piperacilina<sup>40</sup>; si se sospecha que el causante es un ger-

**Tabla 2.** Pauta empírica de antibióticos ante la sospecha de neumonía por aspiración

Situación clínica	Antibiótico
Neumonía por aspiración adquirida en la comunidad	Ceftriaxona o levofloxacino
Asilos y residencias	Ceftazidima o levofloxacino o piperacilina-tazobactam
Sospecha anaerobios	Piperacilina-tazobactam o imipenem o una combinación de 2: levofloxacino o ciprofloxacino o ceftriaxona asociado a clindamicina o metronidazol

Tomada de la referencia 36.

men anaerobio se utilizará antibióticos específicos como la clindamicina, imipenem o metronidazol<sup>40</sup>.

La bronquiolitis difusa por aspiración constituye un cuadro clínico caracterizado por una reacción inflamatoria crónica de los bronquiolos secundario a la aspiración recurrente de partículas extrañas<sup>43</sup>. Se caracteriza por la aparición de episodios de broncorrea, broncoespasmos y disnea en relación con la ingesta de alimentos<sup>44</sup>. A nivel radiológico se evidencian pequeñas imágenes nodulares segmentarias o difusas acompañadas de zonas de hiperclaridad<sup>37</sup>. Su tratamiento va encaminado a corregir los episodios de aspiración.

## VALORACIÓN, FISIOTERAPIA RESPIRATORIA Y EDUCACIÓN FAMILIAR

El manejo de los problemas de deglución relacionados con el aparato respiratorio y sus posibles consecuencias no se lleva a cabo en algunos lugares por desconocimiento, por parte de muchos profesionales, de las posibilidades que brinda la fisioterapia respiratoria (FR) a partir de técnicas muy sencillas que permiten desdramatizar situaciones serias que pueden suponer la muerte del paciente por asfixia en cuestión de minutos; o bien, porque no se dispone de profesionales fisioterapeutas formados en este campo. Nuestro objetivo en este trabajo es el de mostrar las técnicas fisioterápicas y maniobras

8



**Fig. 2.** Valoración del paciente.

encaminadas a suplir, en lo posible, la incapacidad de los músculos inspiratorios para conseguir una distensión toracopulmonar y de los músculos espiratorios, para generar flujos lo suficientemente efectivos para toser y evitar atelectasias y neumonías que suponen un grave peligro para la vida de los pacientes<sup>45</sup>.

### Valoración fisioterápica del paciente

Antes de proceder a aplicar ninguna técnica, los pacientes con problemas de deglución, son valorados funcionalmente estudiando su capacidad vital (CV), capacidad tusígena (CT), fuerza muscular inspiratoria y espiratoria (PIM y PEM), saturación oxihemoglobínica (SaO<sub>2</sub>), dióxido de carbono transcutáneo (TaCO<sub>2</sub>) o en el gas exhalado (ETCO<sub>2</sub>) (fig. 2). Esta valoración la efectuamos en sedestación y en los decúbitos: dorsal, lateral derecho e izquierdo para identificar la situación funcional respiratoria en las posiciones que el paciente viene adoptando a lo largo de su vida. El método que utilizamos para el estudio de los volúmenes y capacidades se lleva a cabo con un espirómetro portátil Ponygraphic® y un sistema en T para adaptar un tubo de plástico conectado a un ambú o a un generador de presión inspiratoria y espiratoria (In-Exsufflator® JH.Emerson Co., Cambridge, MA) que nos permita conseguir máximas capacidades de insuflación pulmonar (MIC) y posteriormente valorar los volúmenes,

capacidades y flujos que se pueden obtener. Inicialmente realizamos una exploración basal y posteriormente, cuando el paciente tiene la capacidad de realizar valsalvas o cerrar la glotis de una forma escalonada, se le insufla el aire hasta llegar a su capacidad vital. Estas maniobras deben realizarse lentamente, no con flujos turbulentos ya que puede desencadenar una tos irritativa y ser molesto.

Es imprescindible que el paciente esté perfectamente sincronizado con el fisioterapeuta para que en el momento que éste le indique que abra la glotis y expulse el aire se puedan conseguir los máximos flujos espiratorios. Cuando los valores de flujo pico de tos (FPT) son inferiores a 160 litros por minuto todos los pacientes precisan una asistencia de los músculos espiratorios para que la tos sea efectiva.

### Valoración de la fuerza de los músculos respiratorios

La fuerza de los músculos inspiratorios y espiratorios se valora con un medidor de presiones ELKA PM15® de Laboliser. Desde volumen residual (VR) se bloquea la entrada de aire y se le invita al paciente a realizar una inspiración máxima. La fuerza que se produce por la contracción isométrica de los músculos inspiratorios se recoge en la pantalla del manómetro dando como resultado la presión inspiratoria máxima (PIM). Una maniobra similar, desde capacidad pulmonar total (CPT) y con un máximo esfuerzo espiratorio nos permitirá valorar la presión espiratoria máxima (PEM). Se realizan tres medidas y se toma siempre la mayor pero es necesario dejar un tiempo de recuperación entre ellas para que el paciente no se agote. Si se hacen seguidas observaremos que los resultados son decrecientes. Los pacientes neuromusculares presentan una gran debilidad de los músculos respiratorios que aún se agrava más durante los periodos infecciosos<sup>46</sup>.

### Valoración del flujo pico de tos (FPT)

Con una mascarilla oronasal, bien ajustada a la cara para evitar fugas de aire y conectada al espirómetro, el paciente realiza el máximo esfuerzo tusígeno. Esta valoración la efectuamos basalmente, tras máxima insuflación

pulmonar con ambú e insufflator y con presiones torácicas y abdominales. En nuestra experiencia, los resultados obtenidos con MIC a través del ambú y presión torácica, son los más relevantes y mejor aceptados por los pacientes (fig. 3).

### Tratamiento fisioterápico

Finalizada la Exploración Funcional Respiratoria e identificada la situación de cada paciente aplicamos, en presencia de los familiares más directos, el tratamiento siguiente: *a) Técnicas de insuflación pulmonar* para alcanzar máximos volúmenes inspiratorios que nos permitan posteriormente generar flujos espiratorios importantes. De esta forma mantenemos una buena distensibilidad pulmonar y torácica<sup>47</sup> y evitamos la rigidez de los pulmones, *b) Técnicas que faciliten el desprendimiento de secreciones y su eliminación del árbol bronquial* consiguiendo elevados flujos pico de tos (FPT) y *c) Programa de información y seguimiento familiar de estas técnicas.*

#### Técnica de insuflación pulmonar

Con un ambú conectado a través de un tubo a una mascarilla nasal, oronasal o boquilla, sincronizando la insuflación de aire con la inspiración del paciente, intentamos escalonadamente llegar a la capacidad máxima de insuflación (MIC); que correspondería a la capacidad pulmonar total para que, desde este punto, el paciente realice una espiración máxima. Cuando es necesario, el fisioterapeuta presiona con sus manos el abdomen y/o tórax con el fin de generar flujos espiratorios elevados y así conseguir una tos efectiva. De esta forma se facilita la expectoración cuando el paciente lo precisa y se evita una retracción pulmonar, conservando la mejor distensibilidad pulmonar y torácica posible. Es necesario que exista una perfecta sincronización entre el fisioterapeuta y/o familiar que le asiste y el paciente. La coincidencia de apertura de la glotis con la maniobra de presión abdominal y/o torácica debe guardar la máxima precisión para conseguir los máximos flujos. Si la presión ejercida sobre el abdomen o tórax se realiza a destiempo los resultados nunca serán los esperados.



Fig. 3. Paciente al que se le asiste la tos con presión torácica tras MIC.



Fig. 4. Tos asistida con exufflator y presión torácica.

#### Maniobras de insuflación y exuflación pulmonar a través del Exufflator® (fig. 4)

Con una mascarilla nasal, oronasal o a través de una boquilla conectada a un tubo de plástico que sale del Exsufflator, el fisioterapeuta activa la salida de un flujo de aire a una determinada presión con la finalidad de distender progresivamente ambos pulmones y llegar a capacidad pulmonar total (CPT) para desde este punto, de máxima inspiración, conseguir flujos espiratorios importantes con y sin la ayuda de presiones abdominales y/o torácicas. Este equipo generador de presiones positivas y negativas es de gran utilidad durante los pro-



10



Fig. 5. Paciente asistida por su mamá con presión abdominal.

cesos infecciosos y en situaciones de atragantamiento. Cuando la aspiración se efectúa con catéter la aproximación de mucosidades es más selectiva en el árbol bronquial derecho y menos en el izquierdo por su posición y orientación anatómica. Por ello los procesos neumónicos específicos del pulmón izquierdo son mayores y entre el 54 y 92 % de las aspiraciones rutinarias con catéter no acceden al bronquio principal izquierdo; en cambio, cuando se utilizan exuflaciones con presiones negativas, las mucosidades se aspiran de ambos bronquios principales evitando tapones mucosos y atelectasias. La efectividad de la exuflación con presión negativa se hizo evidente cuando se eliminaban grandes

cantidades de moco purulento en los pacientes polio-mielíticos<sup>48</sup>.

#### *Vibraciones y presiones torácicas<sup>49</sup>*

Cuando existen mucosidades en el árbol bronquial y queremos desprenderlas y aproximarlas hacia los bronquios principales y tráquea, realizamos insuflaciones pulmonares con el ambú o con el exsufflator<sup>®</sup> y desde la MIC, con las manos apoyadas sobre ambos hemitórax, transmitimos unas vibraciones manuales acompañadas de presiones para seleccionar los flujos espiratorios que aproximen las secreciones y no colapsen la vía bronquial. Para estos ejercicios es necesario la participación de al menos dos personas ya que la mayor parte de pacientes no disponen de la capacidad muscular para colaborar con sus miembros superiores.

#### *Seguimiento familiar (fig. 5)*

Temporalmente son visitados en consultas externas de Neumología y en la sección de Fisioterapia Respiratoria para controlar su evolución, revisar las técnicas que han aprendido los familiares y comprobar que son capaces de hacer las cosas tan bien como cuando están en el hospital.

Cuando una madre dice que en dos ocasiones su hijo se atragantó durante la comida con un macarrón y un pastel, que no tenía fuerzas para toser y expulsarlo y ella consiguió sacarle del apuro gracias a los ejercicios que practican diariamente con el ambú, insuflándole lentamente hasta llegar a la capacidad pulmonar total y posteriormente hacerle toser ¿No creen ustedes que bien merece la pena seguir trabajando para brindarles todo nuestro apoyo, profesionalidad y seguridad?

Es necesario el sensibilizar a los profesionales de la salud y familiares de pacientes con enfermedades neuromusculares sobre las importantes repercusiones que sobre la calidad de vida de estos enfermos tienen los trastornos de la deglución. Consideramos fundamental la aplicación y el desarrollo de programas de Fisioterapia Respiratoria con el objetivo de prevenir la afectación respiratoria fruto de la aspiración producida durante las comidas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Zorowitz RD, Robinson KM. Pathophysiology of dysphagia and aspiration. *Top Stroke Rehabil* 1999;6:1-16.
2. Kahrilas PJ, Logemann JA, Lin S, Ergun GA. Pharyngeal clearance during swallowing: a combined manometric and videofluoroscopic study. *Gastroenterology* 1992;103:128-36.
3. Jean A. Brainstem organization of the swallowing network. *Brain, Behavior and Evolution* 1984;25:109-16.
4. Clark GA. Deglutition apnoea. *J Physiol* 1920;54:59.
5. Preiksaitis HG, Maynard S, Robins K, Diamant NE. Coordination of respiration and swallowing: effect of bolus volume in normal adults. *Am J Physiol* 1992;263:624-30.
6. Nishino T, Yonezawa T, Honda Y. Effects of swallowing the pattern of continuous respiration in human adults. *Am Rev Respir Dis* 1985;132:1219-22.
7. Smith J, Wolkove N, Colacone A, Kreisman H. Coordination of eating, drinking and breathing in adults. *Chest* 1989;96:578-82.
8. Adra GM, Kemp FH. The protection of laryngeal airway during swallowing. *Br J Radiol* 1952;25:406-16.
9. Irwin RS, Widdicombe J. Cough. En: Murray, Nadel, Mason, Boushey editors. *Textbook of respiratory medicine*. WB Saunders Company. USA. 2000; p. 553-66.
10. Smith Hammond CA, Goldstein LB, Zajac DJ, Gray L, Davenport PW, Bolser DC. Assessment of aspiration risk in stroke patients with quantification of voluntary cough. *Neurology* 2001;56:502-6.
11. Horner J, Massey EW. Silent aspiration following stroke. *Neurology* 1988;38:317-9.
12. Ross BB, Gramiak R, Rahn H. Physical dynamics of the cough mechanism. *J Appl Physiol* 1955;8:264-8.
13. King M, Brock G, Lundell C. Clearance of mucus by simulated cough. *J Appl Physiol* 1985;58:1776-82.
14. Hadjikitoutis S, Wiles CM. Respiratory complications related to bulbar dysfunction in motor neuron diseases. *Acta Neurol Scand* 2001;103:207-13.
15. Rosen AD. Amyotrophic lateral sclerosis. Clinical features and prognosis. *Arch Neurol* 1978;35:638-42.
16. Preux PM, Couratier P, Boutros-Toni F. Survival prediction in sporadic amyotrophic lateral sclerosis. Age and clinical form at onset are independent risk factors. *Neuroepidemiology* 1996;15:153-60.
17. Bach JR. Amyotrophic lateral sclerosis. Prolongation of life by noninvasive respiratory aids. *Chest* 2002;122:92-8.
18. Ertekin C, Aygdogdu I, Yuceyar N, Kiylioglu N, Tarlaci S, Uluoglu B. Pathophysiological mechanisms of oropharyngeal dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain* 2000;123:125-40.
19. Lundy DS, Smith C, Colangelo L, et al. Aspiration: Cause and implications. *Otolaryngol, Head and Neck Surg* 1999;120:474-8.
20. Horner J, Massey EW. Managing dysphagia. *Postgrad Med* 1991;89:203-13.
21. Bach JR. Eating difficulties and robotic solutions. En: Bach JR ed. *Guide to the evaluation and management of neuromuscular diseases*. Philadelphia: Hanley & Belfus, 1999; p. 123-30.
22. Hughes TAT, Wiles CM. Neurogenic dysphagia: the role of the neurologist. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998;64:569-72.
23. Sancho J, Vergara P, Giménez M. Valoración clínica y exploración física en patología respiratoria. En Giménez M, Servera E, Vergara P eds. *Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónica*. Madrid: Panamericana, 2001; p. 73-8.
24. Mari F, Matei M, Ceravolo MG, Pisan A, Montesi A, Provinciali L. Predictive value of clinical indices in detecting aspiration in patients with neurological disorders. *J Neurol Neurosurg psychiatry* 1997;63:456-60.
25. Jones B, Donner MW. Examination of the patient with dysphagia. *Radiology* 1988;167:319-26.
26. Levine MS, Rubesin SE. Radiologic investigation of dysphagia. *AJR* 1990;154:1157-63.
27. Dodds WJ, Logemann JA, Stewart ET. Radiologic assessment of abnormal oral and pharyngeal phases of swallowing. *AJR* 1990;154:965-74.
28. Perlman AL, Booth BM, Grayhack JP. Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. *AJR* 1994;9:90-5.
29. Eisenhuber E, Schima W, Schober E, Pokieser P, Stadler A, Scharitzer M, et al. Videofluoroscopic assessment of patients with dysphagia: Pharyngeal retention is a predictive factor for aspiration. *AJR* 2002;178:393-8.
30. Holas MA, DePippo KL, Reding MJ. Aspiration and relative risk of medical complications following stroke. *Arch Neurol* 1994;51:1051-3.
31. Hadjikitoutis S, Pikersgrill TP, Dawson K, Wiles CM. Abnormal patterns of breathing during swallowing in neurological disorders. *Brain* 2000;123:1863-73.
32. Langmore SE, Terpenning MS, Schork A, Chen Y, Murray JT, Lopatin D. Predictors of aspiration pneumonia: How important is dysphagia? *Dysphagia* 1998;13:69-81.
33. Hadjihoutis S, Wilson MJ, Lewis MAO, Wiles CM. Oropharyngeal microflora in patients with motor neuron disease

- 12 and its clinical significance. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000;69:419.
34. Hadjikoutis S, Eccles R, Wiles CM. Coughing and choking in motor neuron disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2000; 68:601-4.
35. Bickerman HA. Exsufflation with negative pressure: Elimination of radiopaque material and foreign bodies from bronchi of anesthetized dogs. *Arch Intern Med* 1954;93:698-704.
36. Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *N Engl J Med* 2001;344:665-71.
37. Franquet T, Giménez A, Rosón N, Torrubia S, Sabaté JM, Pérez C. Aspiration diseases: Findings, pitfalls and differential diagnosis. *RadioGraphics* 2000;20:673-85.
38. Mier L, Dreyfuss D, Darchy B, et al. Is penicillin G an adequate initial treatment for aspiration pneumonia? A prospective evaluation using a protected brush and quantitative cultures. *Intensive Care Med* 1993;19:279-84.
39. Marik PE, Careau P. The role of anaerobes in patients with ventilator associated pneumonia and aspiration pneumonia: a prospective study. *Chest* 1999;115:178-83.
40. Leroy O, Vandebussche C, Coffinier C, et al. Community acquired aspiration pneumonia in intensive care units. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:1922-9.
41. Cameron JL, Mitchell WH, Zuidema GD. Aspiration pneumonia: clinical outcome following documented aspiration. *Arch Surg* 1973;106:49-52.
42. Bach JR. Update and perspectives on noninvasive respiratory aids; part 2, the expiratory muscle aids. *Chest* 1994;105: 1538-44.
43. Fukuchi Y, Matsuse T, Kida K. Clinico-pathological profile of diffuse aspiration bronchiolitis (DAB). *Nippon Kyobu Shik-kann Gakkai Zasshi* 1989;27:571-7.
44. Matsuse T, Oka T, Kida K, Fukuchi Y. Importance of diffuse aspiration bronchiolitis caused by chronic occult aspiration in the elderly. *Chest* 1996;110:1289-93.
45. Bach JR. Mechanical insufflation-exsufflation: comparison of peak expiratory flows with manually assisted and unassisted coughing techniques. *Chest* 1993;104:1553-62.
46. Mier-Jedrzejowicz A, Brophy C, Green M. Respiratory muscle weakness during upper respiratory tract infections. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:5-7.
47. Miller WF. Rehabilitation of patients with chronic obstructive lung disease. *Med Clin N Am* 1967;51:349-61.
48. Beck GJ., Barach AL. Value of mechanical aids in the management of a patient with poliomyelitis. *Ann Int Med* 1954;40: 1081-94.
49. Vergara P, Pérez D, Gómez E, Chamarro E. Diferentes técnicas de drenaje bronquial: descripción, aplicación y estudios funcionales. Casos Clínicos. En: Giménez M, Servera E, Vergara P, editores. *Prevención y Rehabilitación en Patología Respiratoria Crónica*. Madrid: Panamericana, 2001; p. 167-79.