

## ○ ARTÍCULO ORIGINAL

# Función motora del esófago en la tercera edad: ¿Presbiesófago?

## Motor Function of the Esophagus in the Elderly: Presbiesophagus?

Edgardo Suárez- Morán,<sup>1</sup> Francisca Martínez-Silva,<sup>2</sup> Carlos Cerda-Galomo,<sup>3</sup> Fernando Arturo Reyes-Marín.<sup>4</sup>

### Resumen

**Introducción:** El “presbiesófago” fue definido por primera vez en 1964, como un conjunto de alteraciones manométricas en la peristalsis esofágica, evidenciadas por la ausencia de la misma y aumento en la frecuencia de contracciones no peristálticas, después de una deglución, considerando la adaptación bioquímica, histológica y fisiológica de las fibras musculares, en este grupo de edad. Diversos estudios se han realizado a este respecto, intentando estandarizar dichos cambios en el registro manométrico.

**Objetivo:** Identificar los cambios manométricos en una población de la tercera edad comparada con pacientes jóvenes, en México.

**Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo, comparativo. Realizado a partir de los registros manométricos de esófago, durante enero de 2006 hasta junio de 2011. Se dividió en grupo uno, a los pacientes de la tercera edad (> 65 años) y grupo dos: < 65 años. Se incluyeron 85 pacientes en cada grupo. El análisis estadístico se realizó con ji

### ○ Abstract

**Introduction:** “Presbiesophagus” was defined for the first time in 1964, as a set of manometric alterations in esophageal peristalsis, evidenced by the absence of peristalsis and increased frequency of peristaltic contractions after a swallow. Considering the biochemical, histological and physiological adaptation of the muscle fibers in this age group, various studies have been performed on this subject with the aim to standardize these changes in the manometric recording.

**Objective:** It was to identify manometric changes in a Mexican cohort of elderly patients, compared with younger patients.

**Material and methods:** The present study was observational, descriptive, retrospective and comparative, based on the esophageal manometry records from January 2006 to June 2011. One hundred seventy patients were divided into two groups, group one: > 65 years old and group two: < 65 years. Eighty-five patients were included in each group descriptive and association statistics were performed between groups.

**Results:** Mean age group one:  $66.2 \pm 8$  vs  $241 \pm 10$  years group two ( $p=0.001$ ), peak pharyngeal pressure (PPF) group 1:  $87.3 \pm 41.5$  mmHg vs  $108.6 \pm 40.7$  mmHg in

<sup>1</sup> Sección de Fisiología y Endoscopia Gastrointestinal. Hospital Español de México. México D.F., México.

<sup>2</sup> Sección de Fisiología Gastrointestinal. Hospital Español de México. México D.F., México.

<sup>3</sup> Médico Residente de Gastroenterología. Hospital Español de México. México D.F., México.

<sup>4</sup> División de Investigación. Hospital Juárez de México, SSA. México D.F., México.

**Correspondencia:** Dr. Edgardo Suárez Morán. Jefe de la Sección de Fisiología Gastrointestinal, Hospital Español de México. Av. Ejército Nacional No. 613, Colonia Granada. Delegación Miguel Hidalgo. C.P. 11520. México D.F., México. Teléfono: (01 55) 5255 9600, ext 9113. Correo electrónico: esuarez64@hotmail.com

cuadrada para variables cualitativas, y con media y desviación estándar (DE) para las cuantitativas. Una  $p \leq 0.05$  se consideró estadísticamente significativa.

**Resultados:** La edad promedio para del grupo uno  $66.2 \pm 8$  vs grupo dos  $41 \pm 10$  años ( $p=0.001$ ). El pico de la presión faríngea (PPF) grupo uno  $87.3 \pm 41.5$  mmHg vs  $108.6 \pm 40.7$  mmHg del grupo dos, ( $p=0.001$ ). La longitud del esfínter esofágico superior (EES), la presión basal del esfínter esofágico inferior (PBI) el índice de relajación del EES (IRS) y la presión residual del EES (PRS) no mostraron diferencias estadísticamente significativas en forma aislada, pero el coeficiente de correlación y el modelo de regresión: edad/PBS ( $p=0.058$ ), demostró que el aumento en la edad predice una disminución del PPF ( $p=0.006$ ). El coeficiente de correlación entre IRS/PRS fue de  $r=0.660$  ( $p=0.001$ ). Por cada unidad en el aumento de la PRS, hay una pérdida de 0.209 mmHg en el IRS. La correlación de la CFE/edad fue:  $r=0.25$  ( $p=0.061$ ). En el cuerpo esofágico, se detectaron principalmente alteraciones en la contracción del esófago distal con 63.7% vs 67.7% de ondas contractiles efectivas, y con predominio de ondas hipocontractiles en 24.1% vs 20.7% en el grupo uno y dos, respectivamente, criterios principalmente de motilidad esofágica no efectiva, para ambos grupos. El esfínter esofágico inferior (EEI) no mostró diferencias en longitud total, ni por segmentos. El coeficiente de correlación encontró una  $r=0.709$  ( $p < 0.001$ ), que traduce que por cada unidad de incremento en la IRI, hay una pérdida de la PRI de -3.35 mmHg.

**Conclusión:** La población de la tercera edad presenta cambios en la manometría esofágica que predominan en el EES y EEI, es probable que estas alteraciones se deban a diversas causas, destacando los cambios fisiopatológicos propios de la edad y las comorbilidades asociadas en este grupo de enfermos.

**Palabras clave:** Manometría esofágica, ancianos, presbiefesofago, motilidad esofágica, México.

group two ( $p=0.001$ ). The length of the UES, the basal pressure of lower esophageal sphincter (PBS), the rate of UES relaxation (IRS) and the UES residual pressure (IRP) showed no statistical significance in an assylated form, but the correlation coefficient and regression model: age/PBS ( $p=0.058$ ), showed that increasing age predicts a decrease in PPF ( $p=0.006$ ). The correlation coefficient between IRS/SRP was  $r=0.660$ ,  $p=0.001$ , for each unit increase in SRP there was a loss of 0.209 mmHg in the rate of IRS. For the correlation of CFE/age, correlation was  $r=0.25$ ,  $p=0.061$ . In the esophageal body abnormalities were detected mainly in the contraction of the distal esophagus, with 63.7% vs 67.7% effective contractile waves as well as waves with a predominance of hypocontractility in 24.1% vs 20.7% in group one and two, respectively; which are the main criteria for ineffective esophageal motility present in both groups. The lower esophageal sphincter (LES) showed no difference in total length, or by segments between groups, with a correlation coefficient of  $r=0.709$  found,  $p < 0.001$ , which means that for every unit of increase in IRI, there is a loss of the PRI of 3.35 mmHg.

**Conclusion:** The elderly population had significant changes in esophageal manometry with more frequent abnormalities in the upper sphincter and distal esophagus. The cause for this finding is probably multifactorial, including the pathophysiological changes of old age and comorbidities associated with this group of patients.

**Keywords:** Esophageal manometry, elderly, presbiesophagus, esophageal motility, Mexico.

## Introducción

El *presbiefesofago* es un término utilizado por primera vez en 1964, para definir las alteraciones manométricas en la peristalsis esofágica. Dichas alteraciones son evidenciadas en la ausencia de peristalsis y el aumento en la

frecuencia de contracciones no peristálticas, después de una deglución. De acuerdo a Soergel<sup>1</sup> y Hollis,<sup>2</sup> quienes presentaron esto, en un estudio de pacientes mayores de 90 años, en un intento por diferenciar entre la patología motora *per se* y las alteraciones secundarias a la multipatología propia de los pacientes ancianos.



Se han identificado cambios anatomohistológicos que ocurren con la edad, como la reducción en la masa muscular, aumento del diámetro por hipertrofia muscular y disminución de la densidad de la fibra. Así como los cambios neuronales, tales como la disminución del número de células ganglionares mientéricas, que afectan la funcionalidad durante la fase faríngea de la deglución, en los pacientes de la tercera edad. Estos cambios se han demostrado en el músculo esofágico de ancianos comparados con jóvenes, por medio de imagen.<sup>3</sup>

En sujetos sanos, el número de neuronas en el plexo mientérico del esófago disminuye con la edad, esto causa una disminución de la presión del esfínter esofágico superior (EES) y de la relajación, en relación a la contracción de la faringe. También se ha observado un aumento en la proporción de las contracciones no peristálticas, y una disminución en la amplitud y duración de las contracciones del esófago proximal, que se sabe tiene diferente control muscular y neural.<sup>4,5</sup> El proceso natural de envejecimiento está asociado con desórdenes esofágicos, que se acompañan de síntomas clínicos como disfagia, regurgitación, dolor torácico y/o pirosis.<sup>6</sup> Siendo la disfagia, el síntoma más común reportado en los pacientes de la tercera edad.<sup>7</sup>

La tercera edad comprende a las personas > 65 años, de acuerdo a lo establecido por la OMS.<sup>8</sup>

Desde la utilización del término “presbiesófago”, diversos estudios se han diseñado y realizado para su comprensión, algunos de ellos contradictorios, y proveen de más y detallada información de la fisiología esofágica conforme avanza la edad.<sup>9,10</sup> El objetivo de nuestro estudio es identificar los cambios manométricos, en nuestra población de la tercera edad, comparada con pacientes jóvenes.

## Material y métodos

Se diseñó un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y comparativo con los registros comprendido entre enero de 2006 a junio de 2011, realizados en la Sección de Fisiología Gastrointestinal del Hospital Español de México. Se recopilaron los datos en formato Excel Office 2010 (Windows 7). Se tomaron en cuenta, el informe final de la manometría esofágica practicada a los pacientes. Para hacer la manometría se utilizó un catéter de estado sólido (Konigsberg Instruments®, Inc. Pasadena, CA USA) y el registro con polígrafo externo (MEDTRONIC® SYNECTICS AB). La población se dividió en dos grupos: grupo uno, pacientes de la tercera edad (> 65 años) y el

grupo dos de pacientes jóvenes (< 65 años). Se incluyeron 85 pacientes en cada grupo para su comparación. Las variables de estudio en cada segmento medido fueron las siguientes: – Esfínter Esofágico Superior (EES): longitud (LEES), presión basal (PBS), presión residual (PRS), duración de la relajación (DREES), coordinación faringoesofágica (CFE), la cual se dicotomizó para su análisis en 1) Coordinación adecuada y 2) Coordinación nula, pico de la presión faríngea (PPF) e índice de relajación del EES (IRS).

En el cuerpo del esófago (CE): amplitud (AM) y duración (DU).

Esfínter Esofágico Inferior (EEI): longitud (LEEI), porción intraabdominal (PA), porción torácica (PT), presión basal (PBI), presión residual (PRI) e índice de relajación (IRI).

## Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresaron como promedio y desviación estándar (DE), se hizo la prueba *ji cuadrada* para valorar la asociación entre variables cualitativas o nominales. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson y/o Spearman, para valorar la asociación entre las variables cuantitativas/cualitativas manométricas, cuando la correlación fue estadísticamente significativa, usándose la regresión lineal bivariada. Una  $p \leq 0.05$  se consideró estadísticamente significativa.

## Resultados

La edad promedio para el grupo uno fue de  $66.24 \pm 8$  años, y en el grupo dos  $41 \pm 10$  años ( $p = 0.001$ ). El género fue similar, sin diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos (**Tabla 1**).

Con respecto al EES, la longitud promedio fue de  $2.4 \pm 0.88$  cm para el grupo uno y  $2.5 \pm 0.81$  cm, para el grupo dos ( $p =$  No Significativa NS). La PBS en el grupo uno  $47.95$  mmHg y en el grupo dos  $51.83$  mmHg, ( $p > 0.05$ ). El PPF en el grupo uno  $87.3 \pm 41.5$  mmHg y en el grupo dos  $108.6 \pm 40.7$  mmHg ( $p = 0.001$ ), la correlación mostró que el aumento en la edad se asoció con una disminución del PPF ( $p = 0.006$ ). El coeficiente de correlación y el modelo de regresión de edad/PBS, también fue estadísticamente significativo ( $p = 0.058$ ). Tanto el IRS y la PRS no mostraron significancia estadística en la comparación entre grupos, el coeficiente de correlación del IRS/PRS  $r = 0.660$  ( $p = 0.001$ ). Por cada unidad en el aumento de la PRS, hay una pérdida de  $0.209$  mmHg en la IRS. La CFE



○ **Tabla 1.** Características demográficas de la población.

|         | Grupo 1  | Grupo 2 | Valor de p* |
|---------|----------|---------|-------------|
| Edad    | 66.24± 8 | 41±10   | 0.01        |
| Género  |          |         | >0.05       |
| Mujeres | 53       | 43      |             |
| Hombres | 32       | 42      |             |
| Total   | 85       | 85      | >0.05       |

\*p≤0.05

no mostró significancia estadística, en la comparación entre ambos grupos ( $p=0.34$ ), sin asociación entre la CFE y la edad  $r=0.25$  ( $p=0.061$ ) (**Tablas 2 y 3**).

En la evaluación del cuerpo del esófago, no se demostró diferencia en la amplitud promedio entre grupos. El grupo uno tuvo 51.51 mmHg *vs* 64.38 mmHg del grupo dos, la duración promedio fue de  $3.09±1.09$  segundos *vs*  $2.7±0.79$  segundos, respectivamente (**Tabla 4**).

Con respecto a las alteraciones en la peristalsis del esófago distal, se evaluaron el promedio de ondas peristálticas primarias efectivas, encontrando para el grupo uno el 63.7 %. Asimismo el 24.1% de contracciones hipocontráctiles, 10.8% de contracciones simultáneas, 1.5% hipercontráctiles y 0.11% de ondas retrógradas. Mientras que en el grupo dos, el 67.7% fueron contracciones primarias efectivas, con 20.7% de contracciones hipocontráctiles, 9.76% simultáneas y 2.7% hipercontráctiles (**Tabla 5**) (**Figura 1**).

Los resultados manométricos en el EEI, respecto a la LEEI fue similar de 3.2 cm y  $3.08±1$  cm entre el grupo uno y dos, respectivamente. Mientras que la disposición por segmentos para el abdominal fue  $1.9±1$  cm y  $1±0.9$  cm, el torácico  $1.3±1$  cm y

○ **Tabla 3.** Coeficiente de correlación de pearson de asociaciones en el EES: IRS/PRS, índice de relajación/presión residual; EDAD/PBS, edad/presión basal; EDAD/CFE, edad/coordinación faringoesofágica.

| Variable | r     | p*    |
|----------|-------|-------|
| IRS/PRS  | 0.660 | 0.001 |
| EDAD/PBS |       | 0.058 |
| EDAD/CFE | 0.25  | 0.061 |

\*p≤0.05

○ **Tabla 2.** Características manométricas del EES.

| Parámetro                          | Grupo uno (n=85) | Grupo dos (n=85) | Valor de p* |
|------------------------------------|------------------|------------------|-------------|
| Longitud (cm)                      | 2.4±0.88         | 2.5±0.81         | >0.05       |
| Presión basal (mmHg)               | 47.95            | 51.83            | >0.05       |
| Pico de la presión faríngea (mmHg) | 87.3±41.5        | 108.66±40.7      | 0.001       |
| Coordinación faringo-esofágica     |                  |                  | 0.34**      |
| Sí                                 | 20               | 15               |             |
| No                                 | 65               | 70               |             |
| Índice de relajación (%)           | 102.12±29.78     | 112.73±35.66     | 0.03        |
| Presión residual (mmHg)            | 0.63±9.3         | -2.15±8.9        | 0.05        |
| Duración de la Relajación (seg)    | 1.28±0.49        | 1.25±0.53        | >0.05       |

\*p≤0.05. \*\* Se realizó adicional ji cuadrada.

$1.1±0.9$  cm entre los grupos uno y dos, respectivamente ( $p=NS$ ). Se encontró una PBI de  $13.82±6.8$  mmHg en el grupo uno, y de  $12.38±6.4$  mmHg en el grupo dos. El IRI promedio entre grupos fue de  $109.45±29.5$  *vs*  $114.27±41.7$  mmHg. La PRI  $20.28±6.2$  *vs*  $1.1±5.4$  mmHg, respectivamente. En el EEI se encontró una  $r=0.709$  ( $p<0.001$ ), por cada unidad de incremento en la IRI, hay una pérdida de la PRI de  $-3.35$  mmHg (**Tablas 6 y 7**).

## Discusión

Se han realizado diversos estudios, en el afán de definir en forma adecuada el denominado: “presbiesófago”.

○ **Tabla 4.** Características manométricas cuerpo esofágico.

| Parámetro       | Grupo uno (n=85) | Grupo dos (n=85) | Valor de p* |
|-----------------|------------------|------------------|-------------|
| Amplitud (mmHg) | 61.51            | 64.38            | >0.05       |
| Duración (seg)  | 3.09±1.09        | 2.74±0.79        | >0.05       |

\*p≤0.05



○ **Tabla 5.** Características de la peristalsis en el esófago distal.

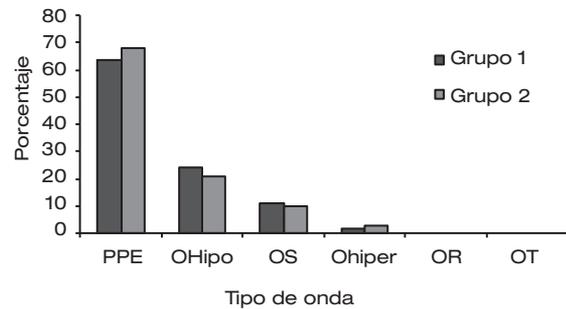
| Tipo de onda                  | Grupo uno (n=85/100%) | Grupo dos (n=85/100%) |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Peristalsis primaria efectiva | 63.7%                 | 67.76%                |
| Ondas hipercontráctiles       | 24.11%                | 20.70%                |
| Ondas simultáneas             | 10.82%                | 9.76%                 |
| Ondas hipercontráctiles       | 1.52%                 | 2.70%                 |
| Ondas retrogradas             | 0.1%                  | 0                     |
| Ondas trifásicas              | 0                     | 0                     |

El término es relativamente ambiguo y controversial, diagnosticándose en base a los hallazgos manométricos. La mayoría de éstos categorizan a los pacientes por grupos de edad, comprendiendo generalmente un rango arbitrario de edad, desde el realizado en 1964, que incluyó pacientes de 70 a 87 años de edad, o grupos en rangos muy amplios desde 18 a 86 años.<sup>5,10,12</sup> Ribeiro y colaboradores establecieron rangos compatibles más específicos, entre pacientes > 70 y < 50 años. Naranjo<sup>6</sup> y su equipo incluyeron el rango de > 65 años, definiendo a la población geriátrica en este rango de edad para su estudio manométrico. Nuestro estudio evaluó los hallazgos manométricos, en base a la clasificación que la OMS asigna a los pacientes que denomina “de la tercera edad” (> 65 años). El promedio de edad obtenido fue 66.2 años, en una muestra que estuvo homogénea en relación al género.

Los hallazgos específicos relacionados a la edad, los encontramos principalmente en el EES, correlacionando la edad con disminución en la PBS, PPF, así como de IRS/PRS. Se determinó que ésta predice: a mayor edad, menor presión del EES, menor amplitud del PPF y presencia de incoordinación faringoesofágica, en forma más constante. De acuerdo a lo encontrado en los trabajos de Van Herwaarden y colaboradores,<sup>13</sup> Naranjo y colaboradores,<sup>6</sup> Ribeiro y colaboradores,<sup>14</sup> donde observaron cambios con el incremento de la edad, tales como disminución del tono basal y la *compliance* del EES, disminución del PPF, así como disminución de la duración de la onda primaria del EES.<sup>2,3,5</sup>

Con respecto al cuerpo del esófago, los resultados obtenidos fueron muy similares entre grupos, con un porcentaje para ambos en peristalsis primaria efectiva mayor al 60%, incluso siendo porcentualmente mayor en el grupo de pacientes de la tercera edad. La

○ **Figura 1.** Distribución de las contracciones del esófago distal.



○ **Tabla 6.** Características manométricas del EEI.

| Parámetro                | Grupo uno (n=85) | Grupo dos (n=85) | Valor de p* |
|--------------------------|------------------|------------------|-------------|
| Longitud (cm)            | 3.2 ± 1          | 3.08 ± 1.1       | >0.05       |
| Segmento abdominal       | 1.9 ± 1          | 1.0 ± 0.9        | >0.05       |
| Segmento torácico        | 1.3 ± 1          | 1.1 ± 0.9        | >0.05       |
| Presión basal (mmHg)     | 13.82 ± 6.8      | 12.38 ± 6.4      | >0.05       |
| Índice de relajación (%) | 109.45 ± 29.5    | 114.27 ± 41.7    | >0.05       |
| Presión residual (mmHg)  | -20.28 ± 6.2     | -1.1 ± 5.4       | >0.05       |

\*p < 0.05

○ **Tabla 7.** Correlación en EEI entre índice de relajación/presión residual.

| Variable | r     | p*    |
|----------|-------|-------|
| IRI/PRI  | 0.709 | 0.001 |

\*p < 0.05. IRI, índice de relajación del esfínter esofágico inferior; PRI, presión residual del esfínter esofágico inferior.

anormalidad más frecuentemente fue la presencia de ondas hipocontráctiles, seguida de ondas simultáneas en ambos grupos, pero causada por diferentes etiologías. En el caso de los pacientes jóvenes debidas a ERGE, mientras que en los pacientes mayores pudiesen atribuirse a cambios por la edad “presbiefesófago”. Desafortunadamente al ser un estudio retrospectivo, no contamos con datos completos al respecto de diagnóstico de referencia y patologías concomitantes. Concluyendo para ambos grupos, que la motilidad esofágica inefectiva es el principal diagnóstico.



Los reportes realizados en la literatura médica son concordantes, demostrando en su mayoría trastornos de motilidad no específicos y peristalsis inefectiva, al respecto de los pacientes de la tercera edad y los hallazgos manométricos del cuerpo esofágico.<sup>2-7,9-13</sup>

Finalmente, los cambios atribuibles en el EEI son menos consistentes. En nuestro estudio, solamente se correlacionó la PRI/IRI de forma significativa y asociada a la edad. De acuerdo a lo publicado por Naranjo y colaboradores,<sup>6</sup> quienes documentaron que el porcentaje de relajación del EEI es menor en los pacientes geriátricos, al igual que lo reportado por Hollis y colaboradores.<sup>2</sup> Por otra parte, nuestros resultados no mostraron diferencia en la longitud total o parcial del EEI, contrario al hallazgo, este mismo grupo de Naranjo,<sup>6</sup> comenta una longitud neta menor del EEI en estos pacientes. En lo que respecta al tono basal del EEI, no encontramos diferencias significativas entre grupos, en concordancia con otros resultados.

## Conclusión

La población de la tercera edad, presenta cambios en la manometría esofágica que predominan en el EES y EEI. Probablemente éstos se deban a diversas causas, destacando los cambios fisiopatológicos propios de la edad y a las comorbilidades asociadas a este grupo de enfermos.

La realización de un estudio prospectivo, con mejor nivel de evidencia, así como un grupo control,

estudio de cohortes, entre otros, hace falta para determinar causalidad entre los cambios asociados a patología subyacente, o bien cambios directamente relacionados con la edad y categorizar entonces, el aún indeterminado “presbiefago”.

## Referencias

1. Soergel KH. Presbiefagus: esophageal motility in nonagenarians. *J Clin Invest* 1964;43:1472.
2. Hollis JB, Castell D. Esophageal function in Elderly Men. *Ann Internal Med.* March 1974;80:371-374.
3. Friedman LS, Castell DO: Esophageal diseases in the elderly. In *The Esophagus*. Edited by Castell DO, Richter JE. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999:615-630.
4. Seng C, Chin C, Keng W, et al. Esophageal Motility differences among aged patients with achalasia: A Taiwan report. *J Gastroenterol and Hepatol* 2007;22:1737-1740.
5. Oliveira R, Tavares L, Dalmazo J, et al. Effects of age on proximal esophageal response to swallowing. *Arq Gastroenterol* 2010;47:339-343.
6. Naranjo D, García I, Borbolla E, et al. Manometría esofágica en el paciente geriátrico. *Rev Cubana Med* 1999;38:170-177.
7. Andrews J, Heddle R, Hebbard G, et al. Age and gender affect likely manometric diagnosis: Audit of a tertiary referral hospital clinical esophageal manometry service. *Gastroenterology* 2009;24:125-128.
8. Fuente OMS. 2011. <http://www.who.int/ageing/en/index.html>
9. Guntram L. Physiology and pathology of the oesophagus in the elderly patient. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2001;15:919-941.
10. Gregersen H, Pedersen J, Drewes AM. Deterioration of muscle function in the human esophagus with age. *Dig Dis Sci* 2008;53:3065-3070.
11. Dantas RO, Alvez LM, Dalmazo J, et al. Effect of age on proximal esophageal response to swallowing. *Arq Gastroenterol* 2010;47:339-343.
12. Andrews JM, Fraser Rj, Heddle R, et al. Is esophageal dysphagia in the extreme elderly (>or=80years) different to dysphagia younger adults? A clinical motility service audit. *Dis Esophagus* 2008;21:656-659.
13. Van Herwaarden MA, Katz PO, Gideon M, et al. Are manometric parameters of the upper esophageal sphincter and pharynx affected by age and gender?. *Dysphagia* 2003;18:211-217.
14. Ribeiro AC, Klingler PJ, Hinder RA, et al. Esophageal manometry: a comparison of findings in younger and older patients. *Am J Gastroenterol* 1998;93:706-710.