

Manometría esofágica de alta resolución

Albis Hani,¹ Ana María Leguizamo Naranjo,² Andrés Felipe Ardila Hani,² Marcelo F Vela³

¹Profesora titular de Medicina Interna y Gastroenterología, Hospital San Ignacio - Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Presidenta de la Sociedad Latinoamericana de Neurogastroenterología.

²Unidad de Gastroenterología, Hospital San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

³Profesor de Medicina y Director de Trastornos Esofágicos. División de Gastroenterología y Hepatología, Mayo Clinic, Scottsdale. Arizona, Estados Unidos.

Acta Gastroenterol Latinoam 2020;50:51-56

Resumen

El desarrollo de la manometría de alta resolución (HRM) ha constituido un avance importante en el estudio de la motilidad esofágica. Debido a que incorpora un alto número de sensores de presión, permite una caracterización mucho más detallada de la actividad contráctil del esófago y, por lo tanto, es superior a la manometría convencional. Un avance adicional relacionado con la HRM es el uso de topografías de presión esofágica (TPE) para visualizar, analizar e interpretar la información acerca de la motilidad esofágica recabada por catéteres de HRM. Por último, la clasificación de Chicago de los trastornos de la motilidad esofágica provee un enfoque algorítmico para la interpretación de las EPT obtenidas durante estudios de HRM, lo que nos proporciona un esquema estandarizado para diagnosticar anomalías de la motilidad esofágica. En este artículo se discuten aspectos técnicos de la realización de la HRM y del diagnóstico de los trastornos de la motilidad esofágica.

Palabras claves. Manometría de alta resolución, topografía de presión esofágica, enfermedades del esófago, trastornos de la motilidad esofágica.

High resolution esophageal manometry Summary

The development of high-resolution manometry (HRM) represents an important advancement in the study of esophageal motility. Because of HRM incorporates a high number of pressure sensors, it allows for very detailed characterization of the contractile activity of the esophagus, and it is therefore superior to conventional manometry. An additional advance related to HRM has been the use of esophageal pressure topography (EPT) plots to visualize, analyze, and interpret the information collected using HRM catheters. Finally, the Chicago classification is an algorithmic approach to the interpretation of EPTs obtained during HRM studies, providing a standardized scheme for the diagnosis of esophageal motility disorders. In this article, we discuss technical aspects about the performance of HRM and the diagnosis of esophageal motility disorders.

Key words. High-resolution manometry, esophageal pressure topography, disease of the esophagus, esophageal motility disorders.

Abreviaturas

HRM: Manometría de alta resolución.

TPE: Topografía de presión esofágica.

EEL: Esfínter esofágico inferior.

EES: Esfínter esofágico superior.

UEG: Unión esofagogastrica.

Correspondencia: Albis Hani

Carrera 7, N° 40-62, Piso 6. Unidad de Gastroenterología, Hospital San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia
Correo electrónico: albishani@gmail.com / albis.hani@javeriana.edu.co

MRS: Prueba de degluciones rápidas múltiples, por sus siglas en inglés.

RDC: Desafío rápido con tragos múltiples, por sus siglas en inglés.

IRP: Presión de relajación integrada, por sus siglas en inglés.

DCI: Integral contráctil distal, por sus siglas en inglés.

DL: Latencia distal, por sus siglas en inglés.

ERGE: Enfermedad por reflujo gastroesofágico.

Introducción

La manometría esofágica es una herramienta diagnóstica para evaluar la función motora del esófago en pacientes con síntomas esofágicos como disfagia y dolor torácico, y es considerada el estándar de oro para el diagnóstico de los trastornos de la motilidad esofágica. Desde el año 1950 las modificaciones continuas de la tecnología han llevado al desarrollo de nuevos dispositivos, y ya en la década de 1990, Ray Clouse y sus colegas¹⁻³ dieron origen a la manometría de alta resolución (HRM). A diferencia de la manometría convencional que utiliza únicamente cinco o seis transductores de presión separados por varios centímetros, los catéteres para HRM incorporan hasta 36 sensores de presión a intervalos de 1 cm, lo que permite una caracterización mucho más detallada de la actividad contráctil del esófago, registrando de manera simultánea el comportamiento de los esfínteres esofágicos superior e inferior, así como la motilidad del cuerpo esofágico. Un adelanto adicional que

ha surgido del uso de catéteres de HRM es el desarrollo de la topografía de presión esofágica (TPE) como el método utilizado para visualizar y analizar los datos recabados por el catéter de alta resolución.⁴ En la TPE los cambios de presión se expresan a través de cambios en colores (colores “fríos” para presiones bajas y “cálidos” para presiones altas, similar a mapas climatológicos o de altitud), lo que permite producir imágenes dinámicas a color que muestran la actividad contráctil de los esfínteres y del cuerpo esofágico (Figura 1). Es importante recalcar que existen dos tipos de catéteres para manometría de alta resolución: **a)** de estado sólido que utilizan 36 sensores y **b)** de perfusión con 22 a 36 sensores. Las diferencias entre estos catéteres se explican en el consenso publicado en este suplemento.⁵

La clasificación de Chicago de los trastornos de la motilidad esofágica fue desarrollada para facilitar la interpretación de las topografías de presión obtenidas durante estudios de HRM. Actualmente, en su tercera versión, la clasificación de Chicago se basa en parámetros medidos en la TPE y que son explicados más adelante en este artículo.⁶ Esta clasificación describe trastornos mayores y menores de la motilidad (Figura 2) lo cual es de una utilidad clínica ampliamente demostrada.³ Los trastornos mayores incluyen acalasia (tipos I, II y III), obstrucción del tracto de salida de la unión esofagogástrica (UEG), contractilidad ausente (aperistalsis), e hipercontractilidad esofágica (esófago de Jackhammer). Los trastornos menores incluyen la motilidad esofágica inefectiva y la peristalsis fragmentada.

Figura 1. Topografía de presión esofágica durante una deglución normal medida a través manometría de alta resolución, mostrando ambos esfínteres y el cuerpo del esófago (Gentileza del Dr. Marcelo F. Vela)

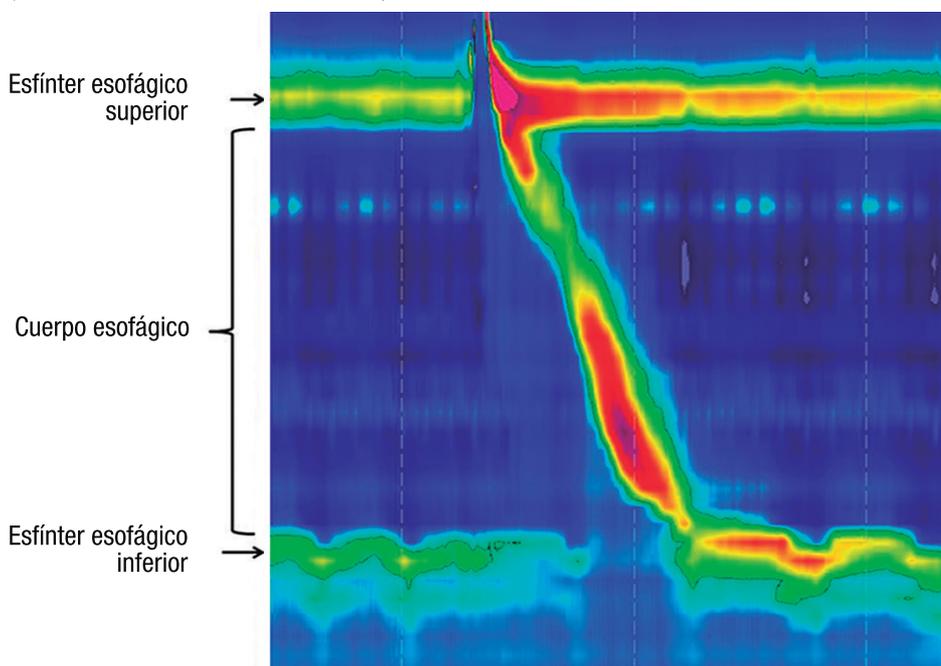
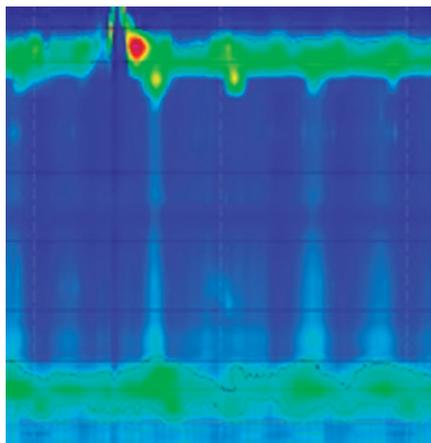
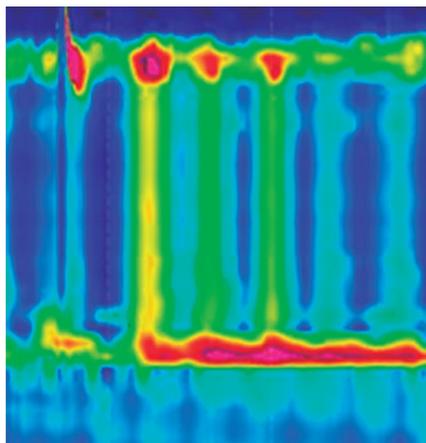


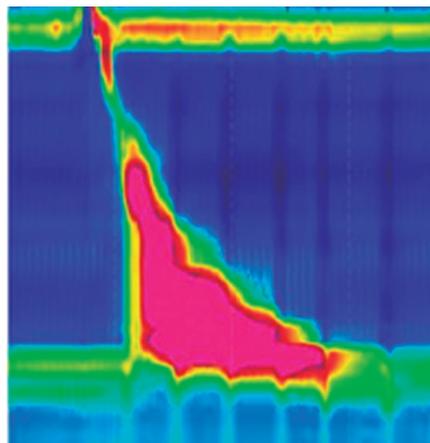
Figura 2. Trastornos de la motilidad esofágica definidos en la clasificación de Chicago (véase el texto para la definición manométrica de cada trastorno) (Gentileza del Dr. Marcelo F. Vela)



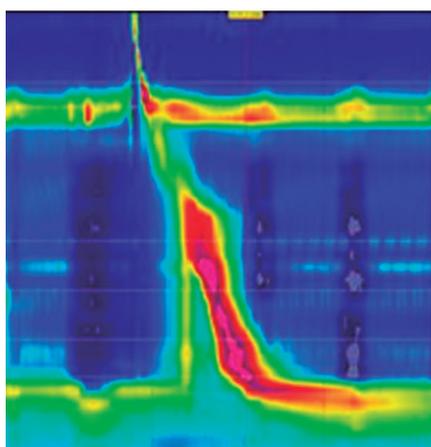
a. Acalasia tipo I



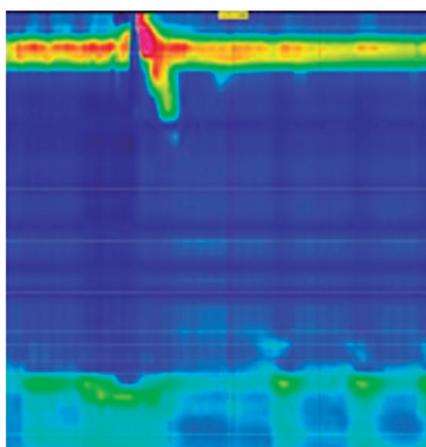
b. Acalasia tipo II



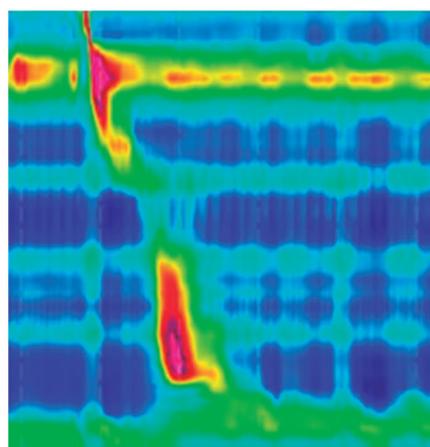
c. Acalasia tipo III



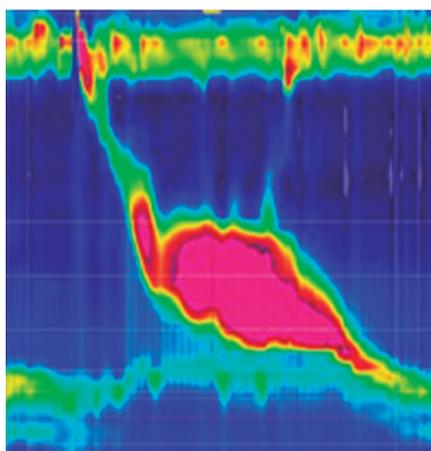
d. Obstrucción tracto de salida de la UEG



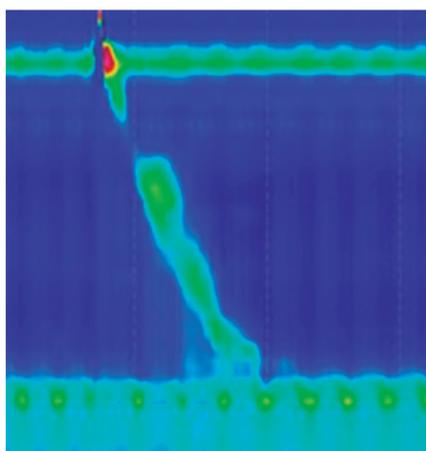
e. Contractilidad ausente



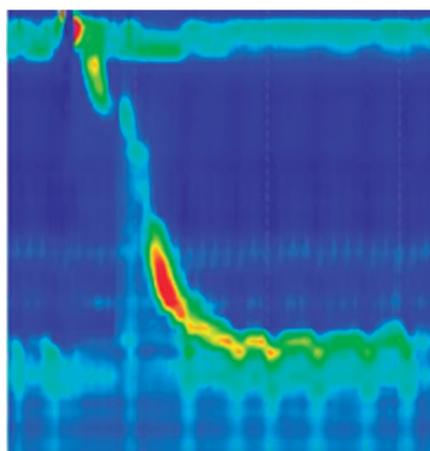
f. Espasmo esofágico distal



h. Esófago hipercontráctil



i. Motilidad esofágica inefectiva



j. Peristalsis fragmentada

Indicaciones y contraindicaciones del estudio

Antes de proceder con la HRM, es importante tener en cuenta las indicaciones y contraindicaciones del procedimiento, que se muestran en la Tabla 1.

De acuerdo con el Consenso de Lyon de reflujo, la HRM

no es útil para el diagnóstico directo de la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE), pero puede ser útil en el contexto de la ERGE al proporcionar información complementaria (función de barrera de la UGE, función motora del cuerpo esofágico, función contráctil u obstrucción de la UGE).^{7,8}

Tabla 1. Indicaciones y contraindicaciones del estudio

Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de la disfagia no obstructiva. • Diagnóstico o confirmación de la acalasia antes de proceder con el tratamiento. • Evaluación del dolor torácico no cardíaco si la endoscopia y el monitoreo de reflujo son negativos. • Evaluación de pacientes con síntomas de reflujo refractarios a IBP, para descartar acalasia u otro trastorno de la motilidad esofágica. • Evaluación preoperatoria en pacientes candidatos a cirugía anti-reflujo. • Evaluación postoperatoria de disfagia en pacientes a quienes se les ha realizado cirugía anti-reflujo o posterior a terapia de acalasia. • Previo a la realización de monitoreo de pH para localizar el EEI y posicionar el electrodo. • Evaluación de problemas de motilidad esofágica en enfermedades sistémicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes con estado mental alterado. • Pacientes que no comprenden o no siguen las instrucciones. • Sospecha o conocida obstrucción esofágica superior o faríngea.

Laboratorio de motilidad

Un laboratorio de manometría esofágica de alta calidad debe contar con el espacio y el equipo apropiados, y personal entrenado específicamente para realizar estos estudios. En el contexto de Latinoamérica, obtener el equipo apropiado a menudo representa una inversión financiera significativa, aunado a subsecuentes costos de personal del laboratorio de motilidad, mantenimiento del equipo y reemplazo de catéteres. Sin embargo, dependiendo del ámbito de trabajo, puede anticiparse el reembolso de los estudios de HRM, lo que facilita la rentabilidad de este importante servicio. Es importante también recalcar que los valores normales de la HRM varían según el equipo utilizado, y no tomar esto en cuenta puede llevar a una interpretación equivocada. Asimismo, es importante reconocer que la mayoría de los estudios en la literatura sobre la HRM, y los datos utilizados para establecer la clasificación de Chicago, han sido recabados a través de manometría de alta resolución de estado sólido con catéteres de 36 sensores.⁹ El personal médico

y de enfermería debe tener el entrenamiento necesario y la experiencia continua requerida para la generación de estudios de alta calidad.

Protocolo para la realización de la manometría de alta resolución

Luego de la preparación del paciente y de la administración de anestesia tópica, el catéter se coloca por vía transnasal y se posiciona idealmente abarcando el esfínter esofágico superior (EES), la longitud del esófago y el esfínter esofágico inferior (EEI), con el sensor distal posicionado de 2 a 3 cm por debajo del diafragma. El protocolo estándar de la HRM consiste en un período inicial de inactividad, seguido por una serie de diez degluciones líquidas de 5 ml (agua o solución fisiológica a temperatura ambiente) en posición supina. Aunque las degluciones pueden administrarse con el paciente en posición sentada, esto resulta en variaciones en las mediciones, y los valores normales utilizados en la clasificación de Chicago están basados en estudios hechos en posición supina.^{9, 10} Sin

embargo, recientemente se ha mostrado que añadir cinco tragos líquidos en posición sentada es útil para confirmar la obstrucción del tracto de salida de la UGE demostrado en tragos supinos.¹¹

Luego de finalizar los tragos líquidos estándar, el protocolo de manometría también puede incluir maniobras provocativas, como la prueba de degluciones rápidas múltiples (MRS, por sus siglas en inglés), el desafío rápido con tragos líquidos (RDC, por sus siglas en inglés) o la administración de tragos viscosos o sólidos. La prueba MRS consiste en administrar cinco tragos líquidos de 2 cc con menos de tres segundos de diferencia, lo que provoca una inhibición neural central y periférica que resulta en ausencia de contracción a lo largo de la porción del músculo liso del esófago con prolongada y completa relajación del EEI, seguido de una fuerte contracción peristáltica luego del último trago.¹² La capacidad de aumentar el rendimiento peristáltico después de la secuencia de MRS también se llama reserva contráctil. En pacientes con ERGE remitidos para cirugía anti-reflujo, la frecuencia de una reserva de contracción normal con MRS fue menor en pacientes que se quejaban de disfagia postoperatoria en comparación con aquellos que no reportaron disfagia.¹³ Además, estudios recientes han demostrado alteraciones en la reserva peristáltica en la enfermedad por reflujo no erosiva¹⁴ y la esclerosis sistémica.¹⁵ Durante el desafío rápido con tragos líquidos (RDC), el paciente toma 200 ml de agua lo más rápidamente posible, para analizar el comportamiento del cuerpo esofágico y el EEI durante esta maniobra. La prueba RDC puede mostrar anomalías que no son aparentes durante el protocolo habitual de HRM con tragos individuales, incluyendo el diagnóstico de obstrucción del tracto de salida de la UEG.¹⁶ Por último, algunos estudios sugieren que el tránsito anormal de un bolo viscoso medido durante HRM con impedancia puede ser un indicador de motilidad anormal,¹⁷ y asimismo la administración de bolos sólidos puede aumentar el rendimiento diagnóstico de la manometría.¹⁸ Sin embargo, la utilidad clínica de los bolos viscosos o líquidos requiere más estudio.

Interpretación de la manometría de alta resolución

Si bien es cierto que el software de HRM en el equipo genera un análisis automatizado del estudio, la interpretación necesita ser realizada por un clínico con entrenamiento y experiencia. Inicialmente debe señalarse la presión del EES y del EEI, identificarse el punto de inversión respiratoria y evaluarse la morfología de la UGE. Seguido a esto, se evalúa cada trago individual utilizando parámetros de medición hechos sobre las TPE.¹⁶ Los principales

parámetros utilizados están descritos en la Clasificación de Chicago e incluyen:⁶

Presión de relajación integrada (IRP), que corresponde a la medida de relajación de la UGE (que incluye el EEI) durante la deglución y es la principal medida para definir la obstrucción al flujo de salida de la UGE, y se expresa como la media de las diez degluciones. El valor normal de la IRP varía según el equipo utilizado.

Contractilidad distal integrada (DCI), que corresponde a la medida del vigor de la contracción peristáltica que incorpora varios aspectos de la contracción incluyendo la presión en mmHg, la duración en segundos, y la longitud del segmento contráctil en cm. A través de la DCI se determina la presencia de deglución peristáltica hipercontráctil (DCI > 8000 mmHg-s-cm), débil (DCI < 450 mmHg-s-cm) o fallida (DCI < 100mmHg-s-cm).

Latencia Distal (DL), que corresponde al intervalo de tiempo en segundos desde la relajación del EES al punto de desaceleración contráctil (CDP), punto de inflexión en la velocidad del frente de onda próximo a la UEG. Una DL reducida indica la presencia de contracciones prematuras, base para definir el espasmo esofágico distal y la acalasia tipo III.

Rupturas peristálticas, que son brechas en la contracción peristáltica definidas al examinar la integridad de la contracción desde el EES hasta la UEG en base a un contorno isobárico de 20 mmHg. Se consideran significativas si son > 5 cm en la longitud axial, e indican defecto en la peristalsis.

Patrón de presurización, que ocurre cuando el líquido deglutido queda atrapado entre dos segmentos contraídos del esófago y se identifica por una banda de presión isobárica vertical. La presurización mayor de 30 mmHg que se extiende desde el EES a la UGE es denominada presurización panesofágica y es la característica que define a la acalasia tipo II. La presurización compartimentalizada entre una contracción peristáltica y la UGE es indicativa de obstrucción al flujo.

Sobre la base de estos parámetros, se definen la motilidad esofágica normal y los siguientes trastornos motores del esófago (Figura 2) dentro del contexto de la clasificación de Chicago:⁶

Acalasia tipo I: relajación incompleta de la UEG (IRP elevada) con peristalsis fallida en todas las degluciones.

Acalasia tipo II: relajación incompleta de la UEG (IRP elevada) con presurización panesofágica en $\geq 20\%$ de las degluciones.

Acalasia tipo III: relajación incompleta de la UEG (IRP elevada) con contracciones prematuras de DCI > 450 mmHg-s-cm en $\geq 20\%$ de las degluciones.

Obstrucción del tracto de salida de la UEG: relaja-

ción incompleta de la UEG (IRP elevada) con peristalsis preservada en al menos algunas de las degluciones, por lo que no se cumple el criterio diagnóstico de acalasia.

Ausencia de contractilidad: relajación adecuada de la UEG (IRP normal) con peristalsis fallida en todas las degluciones.

Espasmo esofágico distal: relajación adecuada de la UEG (IRP normal) con contracciones prematuras de DCI > 450 mmHg-s-cm en $\geq 20\%$ de las degluciones (puede haber presencia de peristalsis normal en algunas de las degluciones).

Esófago hipercontráctil (Jackhammer): peristalsis con DCI > 8000 mmHg-s-cm en $\geq 20\%$ de las degluciones.

Motilidad esofágica inefectiva: peristalsis inefectiva (débil o fallida, con DCI < 450 mmHg-s-cm) en $\geq 50\%$ de las degluciones.

Peristalsis fragmentada: rupturas peristálticas con DCI > 450 mmHg-s-cm en $\geq 50\%$ de las degluciones.

Motilidad esofágica normal: no se cumple con ninguno de los criterios descritos arriba.

Conclusiones

La manometría de alta resolución (HRM) es superior a la manometría convencional, dado que permite una caracterización mucho más detallada de la actividad contráctil del esófago, y por ello se considera el estándar de oro para la evaluación de la motilidad esofágica. El uso de topografías de presión esofágica (EPT) facilita la visualización, el análisis y la interpretación de los datos obtenidos durante la HRM. La clasificación de Chicago permite la interpretación de las EPT obtenidas durante estudios de HRM, y nos proporciona un esquema estandarizado para diagnosticar los trastornos de la motilidad esofágica.

Referencias

- Clouse RE, Staiano A, Alrakawi A, Haroian L. Application of Topographical methods to clinical esophageal manometry. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 2720-2730.
- Clouse RE, Staiano A. Topography of the esophageal peristaltic pressure wave. *Am J Physiol* 1991; 261: G677-G684.
- Gyawali CP, Carlson DA, Chen JW, Patel A, *et al.* ACG Clinical Guidelines: Clinical Use of Esophageal Physiologic Testing. *Am J Gastroenterol* 2020; 115: 1412-1428.
- Pandolfino ME, Fox MR, Bredenoord AJ, Kahrilas PJ. High-resolution manometry in Clinical practice: utilizing pressure topography to classify oesophageal motility abnormalities. *Neurogastroenterol Motil* 2009; 21: 796-806.
- Olmos JA, Pandolfino JE, Piskorz MM, Valdovinos MA y col. Consenso latinoamericano de motilidad esofágica. *Rev ACTA* 2020; Sup 3: 8-41.
- Kahrilas PJ, Bredenoord AJ, Fox M, *et al.* The Chicago Classification of esophageal motility disorders, v3.0. *Neurogastroenterol Motil* 2015; 27: 175-187.
- PC Gyawali, Kahrilas PJ, Savarino E, Zerbib F, Mion F, *et al.* Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. *Gut* 2018; 67: 1351-1362.
- Van Hoeij FB, Bredenoord AJ, Clinical Application of Esophageal High-resolution Manometry in the Diagnosis of Esophageal Motility Disorders. *J Neurogastroenterol Motil* 2016; 22: 6-13.
- Carlson DA, Kahrilas PJ. How to effectively Use High -Resolution Esophageal Manometry. *Gastroenterology* 2016; 151: 789-792.
- Yadlapati R. High Resolution Esophageal Manometry: Interpretation in Clinical Practice. *Curr Opin Gastroenterol* 2017; 33: 301-309.
- Triggs JR, Carlson DA, Beveridge C, Jain A, *et al.* Upright integrated relaxation pressure facilitates characterization of esophago-gastric junction outflow obstruction. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2019; 17: 2218-2226.
- Fornari F, Bravi I, Penagini R, Tack J, Sifrim D. Multiple rapid swallowing: a complementary test during standard oesophageal manometry. *Neurogastroenterol Motil* 2009; 21: 718-e41.
- Stoikes N, Drapekin J, Kushnir V, Shaker A, *et al.* The value of multiple rapid swallows during preoperative esophageal manometry before laparoscopic antireflux surgery. *Surg Endosc* 2012; 26: 3401-3407.
- Martinucci I, Savarino EV, Pandolfino JE, Russo S, *et al.* Vigor of peristalsis during multiple rapid swallows is inversely correlated with acid exposure time in patients with NERD. *Neurogastroenterol Motil* 2016; 28: 243-250.
- Carlson DA, Crowell MD, Kimmel JN, Patel A, *et al.* Loss of Peristaltic Reserve, Determined by Multiple Rapid Swallows, Is the Most Frequent Esophageal Motility Abnormality in Patients With Systemic Sclerosis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2016; 14: 1502-1506.
- Carlson DA, Roman S. Esophageal provocation test: ¿Are they useful to improve diagnostic yield of High resolution manometry? *Neurogastroenterol Motil* 2018; 30: e13321.
- Clayton SB, Rife C, Kalbfleisch JH, Castell DO. Viscous impedance is an important indicator of abnormal esophageal motility. *Neurogastroenterol Motil* 2013; 25: 563-e455.
- Sweis R, Anggiansah A, Wong T, Brady G, Fox M. Assessment of esophageal dysfunction and symptoms during and after a standardized test meal: development and clinical validation of a new methodology utilizing high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil* 2014; 26: 218-228.
- Hani A, Bernal W, Leguizamo AM y col. Cómo realizar e interpretar una manometría esofágica de alta resolución usando la clasificación de Chicago 3.0. *Rev Colomb Gastroenterol* 2017; 32: 369-378.