

Integral contráctil de la unión esofagogástrica (IC-UEG) en los diferentes fenotipos de enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)

Esophagogastric Junction Contractile Integral (EGJ-CI) in Various Phenotypes of Gastroesophageal Reflux Disease (GERD)

Óscar Mariano Pinto-Saavedra,¹ Andrés Felipe Ardila-Hani,² Albis Cecilia Hani-Amador,³ Gerardo Andrés Puentes-Leal,⁴ Óscar Mauricio Muñoz-Velandia.^{5*}

ACCESO ABIERTO

Citación:

Pinto-Saavedra OM, Ardila-Hani AF, Hani-Amador AC, Puentes-Leal GA, Muñoz-Velandia OM. Integral contráctil de la unión esofagogástrica (IC-UEG) en los diferentes fenotipos de enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). *Revista. colomb. Gastroenterol.* 2023;38(4):460-466. <https://doi.org/10.22516/25007440.1066>

- ¹ Fellow de gastroenterología, Pontificia Universidad Javeriana. Unidad de Gastroenterología, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.
- ² Pontificia Universidad Javeriana, Unidad de Gastroenterología. Hospital Universitario San Ignacio, Departamento de Medicina Interna. Bogotá, Colombia.
- ³ Profesor titular, Pontificia Universidad Javeriana. Unidad de Gastroenterología y Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.
- ⁴ Gastroenterólogo, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. Hospital Serena del Mar. Cartagena de Indias, Colombia.
- ⁵ Profesor asociado, Departamento de Medicina Interna, Pontificia Universidad Javeriana. Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: Óscar Mauricio Muñoz-Velandia. o.munoz@javeriana.edu.co

Fecha recibido: 11/04/2023
Fecha aceptado: 30/06/2023



Resumen

Introducción: para observar la función de la unión esofagogástrica (UEG) se utilizan dos parámetros de la manometría esofágica de alta resolución: la morfología anatómica de la UEG y el vigor contráctil, el cual se evalúa con la integral de contractilidad distal de la unión esofagogástrica (IC-UEG). Hasta el momento, no se ha evaluado cómo se comportan estos parámetros en los diferentes fenotipos de enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE). **Metodología:** estudio observacional analítico en el que se evaluaron pacientes con ERGE confirmado por pH-impedanciometría y endoscopia, llevados a manometría esofágica de alta resolución. Se evaluó la morfología anatómica de la UEG y la IC-UEG, y se comparó entre los diferentes fenotipos de reflujo: ácido, no ácido, erosivo y no erosivo. **Resultados:** se incluyó a 72 pacientes (63% mujeres, edad media: 54,9 años), 81,9% con reflujo ácido y 25% con esofagitis erosiva. En este último grupo se encontró una disminución de la IC-UEG (mediana: 15,1 frente a 23, $p = 0,04$) y una mayor proporción de pacientes con UEG tipo IIIa y IIIb (83,3% frente a 37,1%, $p < 0,01$). No se encontraron diferencias significativas en los parámetros manométricos de los pacientes con y sin reflujo ácido y no ácido. **Conclusión:** en nuestra población, la IC-UEG estuvo significativamente disminuida en los pacientes con ERGE erosivo, lo que sugiere que podría ser utilizada como un predictor de esta condición en pacientes con ERGE. Este hallazgo también se relaciona con mayor proporción de UEG tipo III y menor presión al final de la inspiración del esfínter esofágico inferior en este tipo de reflujo.

Palabras clave

Enfermedad por reflujo gastroesofágico, unión esofagogástrica, esfínter esofágico inferior.

Abstract

Introduction: Two parameters of high-resolution esophageal manometry are used to observe the function of the esophagogastric junction (EGJ): the anatomical morphology of the EGJ and contractile vigor, which is evaluated with the esophagogastric junction contractile integral (EGJ-CI). To date, how these parameters behave in different gastroesophageal reflux disease (GERD) phenotypes has not been evaluated. **Materials and methods:** An analytical observational study evaluated patients with GERD confirmed by pH-impedance testing and endoscopy undergoing high-resolution esophageal manometry. The anatomical morphology of the EGJ and EGJ-CI was assessed and compared between reflux phenotypes: acid, non-acid, erosive, and non-erosive. **Results:** 72 patients were included (63% women, mean age: 54.9 years), 81.9% with acid reflux and 25% with erosive esophagitis. In the latter, a decrease in EGJ-CI (median: 15.1 vs. 23, $p = 0.04$) and a more significant proportion of patients with type IIIa and IIIb EGJ (83.3% vs 37.1%, $p < 0.01$) were found. No significant differences existed in the manometric parameters of patients with and without acid and non-acid reflux. **Conclusion:** In our population, EGJ-CI significantly decreased in patients with erosive GERD, suggesting that it could be used to predict this condition in patients with GERD. This finding is also related to a higher proportion of type III EGJ and lower pressure at end-inspiration of the lower esophageal sphincter in this reflux type.

Keywords

Gastroesophageal reflux disease, esophagogastric junction, lower esophageal sphincter.

INTRODUCCIÓN

La medición y cuantificación de la funcionalidad de la unión esofagagástrica (UEG) permite establecer la adecuada competencia de este mecanismo de barrera, y puede dar información importante en condiciones o patologías en las que puede verse alterada, como es el caso de la enfermedad por reflujo gastroesofágico (ERGE)^(1,2), estados posoperatorios de miotomía en pacientes con acalasia, estados posoperatorios de cirugía antirreflujo, entre otros.

El consenso de Lyon propone como medidas para observar la función de la UEG dos parámetros de la manometría esofágica de alta resolución (MAR): la morfología anatómica de la UEG y el vigor contráctil^(3,4). La morfología de la UEG está definida por la relación entre el esfínter esofágico inferior (EEI) y la crura diafragmática (CD). Se proponen tres tipos de morfología de la UEG: tipo 1 cuando el EEI y la CD están superpuestos, tipo 2 cuando el EEI y la crura diafragmática están separados por menos de 2 cm y tipo 3 cuando la separación es mayor de 2 cm^(3,5). El vigor contráctil de la

UEG o integral de contractilidad distal de la unión esofagagástrica (IC-UEG) se calcula usando un método muy similar al de la integral de contractilidad distal (ICD). El recuadro de la integral de contractilidad distal se coloca sobre la unión esofagagástrica de manera que incluya 3 ciclos respiratorios; el promedio del valor registrado en mm Hg/cm/s se divide por la duración de los 3 ciclos respiratorios para obtener la IC-UEG en mm Hg/cm (Figura 1)^(3,6).

En el estudio de Nicodeme y colaboradores, en el que se evaluó la gravedad del reflujo gastroesofágico definido por variables de pH-impedanciometría como el tiempo de exposición al ácido (TEA), la cantidad de episodios de reflujos en 24 horas y el índice sintomático mayor del 50%, se encontró que una mayor IC-UEG en la MAR se asociaba con una menor cantidad de episodios de reflujo⁽⁶⁾.

Aunque se han descrito diferentes fenotipos de ERGE con base en parámetros clínicos, de pH-impedanciometría y endoscópicos, como el reflujo ácido, el reflujo no ácido, reflujo erosivo y no erosivo, no se han podido definir factores que puedan predecir estos fenotipos. Específicamente

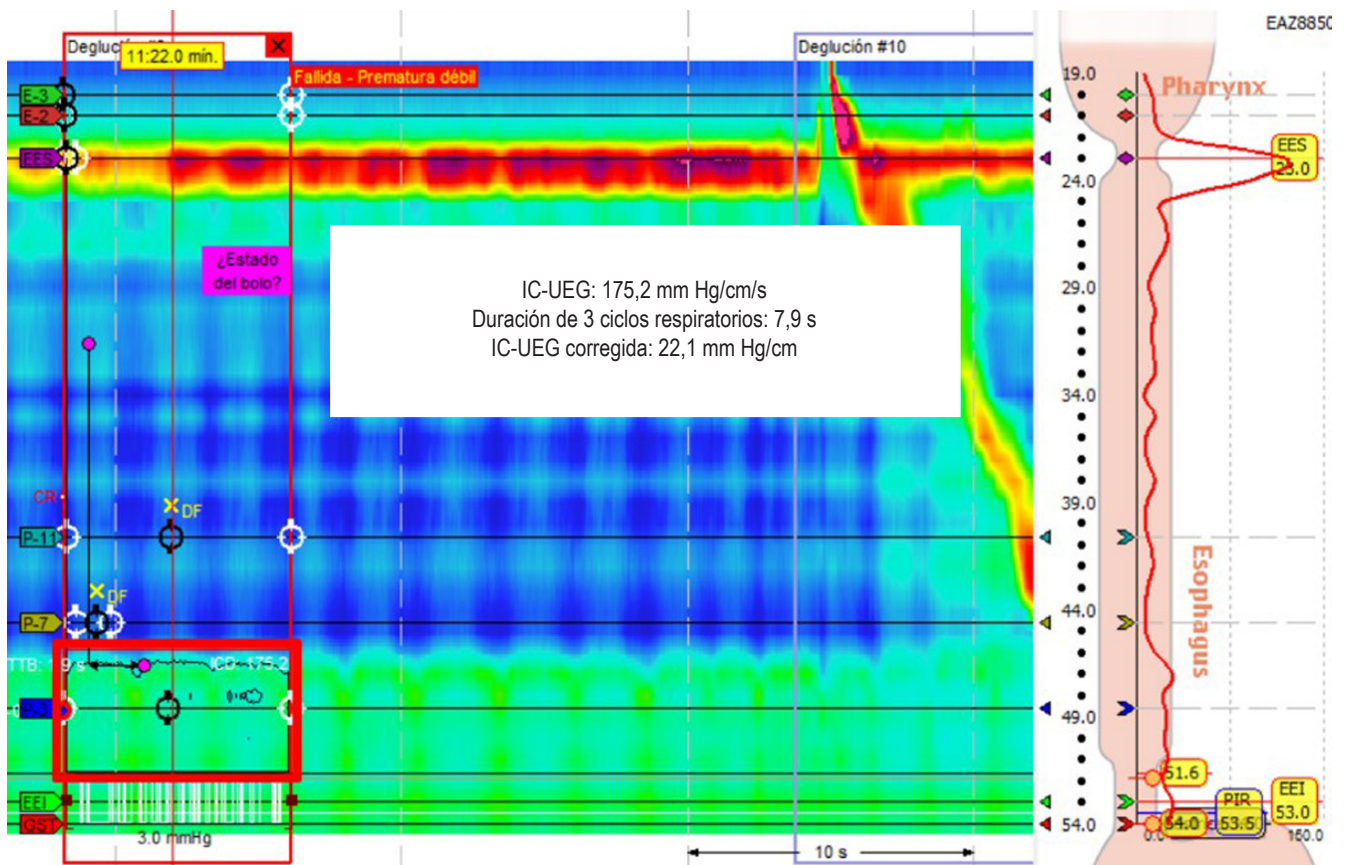


Figura 1. El recuadro de la integral de contractilidad distal (recuadro rojo) se coloca sobre la unión esofagagástrica de manera que incluya 3 ciclos respiratorios; el valor registrado en mm Hg/cm/s se divide por la duración de los 3 ciclos respiratorios para obtener la IC-UEG en mm Hg/cm. Figura propiedad de los autores.

no se ha determinado si la evaluación de la competencia de la UEG y en especial la IC-UEG podría ser de utilidad en este contexto. Definirlo sería clínicamente relevante, pues el tratamiento y pronóstico de cada fenotipo difiere significativamente⁽⁷⁾.

El objetivo del presente estudio es describir la función de la UEG, incluida la morfología anatómica y la IC-UEG en los diferentes fenotipos de ERGE, utilizando como patrón de oro la pH-impedanciometría y la endoscopia de vías digestivas altas.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional analítico, que incluye a los pacientes con diagnóstico de ERGE confirmado por hallazgos de pH-metría o hallazgos endoscópicos, que fueron llevados a manometría esofágica en la unidad de gastroenterología del Hospital Universitario San Ignacio, un hospital de referencia en Bogotá (Colombia), entre junio de 2019 y junio de 2021. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, quienes contarán simultáneamente con MAR, pH-impedanciometría y endoscopia digestiva alta. Se excluyó a pacientes con manometrías incompletas por cualquier motivo, pacientes con antecedentes quirúrgicos gastrointestinales altos (gastrectomía total o parcial), intervenciones esofágicas, pacientes con acalasia, obstrucción al tracto de salida, Jackhammer y esófago hipercontráctil, además de los pacientes que no cumplieran criterios de ERGE. El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Universitario San Ignacio y la Pontificia Universidad Javeriana, con el código FM-CIE-1992-21/246/2021.

Los procedimientos endoscópicos (esofagogastroduodenoscopia) fueron realizados por gastroenterólogos adscritos al Hospital Universitario San Ignacio; los estudios de manometría y pH-impedanciometría fueron realizados por personal de enfermería debidamente entrenado y su respectivo análisis fue realizado por *fellows* de gastroenterología, bajo la supervisión y aprobación de gastroenterólogos certificados, miembros del grupo de fisiología digestiva. Las manometrías fueron analizadas según los parámetros del consenso de Chicago 4.0, y las pH-impedanciometrías se analizaron según los lineamientos dados por el consenso de Lyon^(15,16). Los datos demográficos y los resultados de las diferentes pruebas se obtuvieron a partir de los registros que se diligencian de forma sistemática en la unidad y se recolectaron utilizando un formato estandarizado.

Se definió *reflujo no ácido* como una cantidad mayor de 27 episodios de reflujo cuando el paciente venía sin tratamiento y mayor de 44 episodios de reflujo si venía con tratamiento. Reflujo ácido como tiempo de exposición al ácido (TEA) > 6%, o en los pacientes con TEA en zona gris (entre 4% y 6%), como una cantidad de reflujos ácidos

mayor de 80, un puntaje de DeeMester mayor de 14,7, un índice de onda peristáltica posterior al reflujo inducida por la deglución mayor del 61% y la impedanciometría media basal nocturna menor de 2292 ohmios. El reflujo no erosivo se definió como aquellos pacientes con endoscopia normal, y el reflujo erosivo se definió como la presencia de esofagitis de grados C y D según la clasificación de los Ángeles, esófago de Barrett, o estenosis péptica⁽¹⁶⁾.

La medición de la IC-UEG se realizó usando el recuadro de la integral de contractilidad distal, el cual se coloca sobre la unión esofagogástrica de manera que incluya 3 ciclos respiratorios; el valor registrado en mm Hg/cm/s se divide por la duración de los 3 ciclos respiratorios para obtener la IC-UEG en mm Hg/cm (**Figura 1**).

Las variables continuas se describieron usando medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Se usó una prueba de Shapiro-Wilk para definir si se cumplía el criterio de normalidad en la distribución de los datos. De cumplirse, se describió la media y desviación estándar; en caso contrario, mediana y rango intercuartílico. Las variables categóricas se describieron con números absolutos y porcentajes. Los grupos generados según los fenotipos erosivo y no erosivo y ácido y no ácido se compararon utilizando una prueba t, o una prueba U de Mann-Whitney. Se utilizó para el análisis un paquete estadístico Stata 16.

RESULTADOS

Se incluyó a 72 pacientes, con edad media de 54,9 años (desviación estándar [DE]: 14,1) y predominio del sexo femenino (63%). La regurgitación y la pirosis fueron los síntomas más frecuentes (66%), seguidos de tos y eructo, con una frecuencia de presentación del 31% y 11%, respectivamente. La indicación para la realización de la pH-impedanciometría en orden de frecuencia fue ERGE, prequirúrgico, síntomas típicos, síntomas atípicos y pacientes con dolor torácico y disfagia (**Tabla 1**). De los pacientes incluidos en el estudio, 34,7% no recibía ningún tipo de IBP y 2% recibían alginato como estrategia de tratamiento de la ERGE. El IBP de más frecuentemente utilizado fue el esomeprazol, con un 26%, seguido de lanzoprazol, dexlansoprazol y pantoprazol (**Tabla 1**).

La comparación de las variables manométricas entre los pacientes con y sin reflujo ácido y aquellos con y sin reflujo no ácido se presenta en la **Tabla 2**, la presión media del esfínter esofágico inferior (EEI), la presión del EEI al final de la inspiración, la mediana del IRP (presión de relajación integrada), el DCI (integral de contractilidad distal) y la IC-UEG no tuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

El tipo de unión de la UEG fue diferente entre los pacientes con estudio de pH-impedanciometría positivo frente al

Tabla 1. Características clínicas y tratamiento recibido de los pacientes incluidos

Variable	Valor
	n = 72
Sexo femenino, n (%)	46 (63,9)
Edad, media (DE)	54,9 (14,1)
Síntomas	
- Regurgitación, n (%)	48 (66,7)
- Pirosis, n (%)	48 (66,7)
- Eructo, n (%)	8 (11,1)
- Tos, n (%)	23 (31,9)
- Is positivo, n (%)	39 (54,2)
- PAS n (%)	25 (34,7)
Uso de IBP	
- No recibe, n (%)	25 (34,7)
- Una dosis, n (%)	26 (36,1)
- Dosis doble, n (%)	21 (29,1)
Indicación De pH-metría	
- ERGE, n (%)	47 (65,28)
- Prequirúrgico n (%)	7 (9,7)
- Regurgitación, n (%)	4 (5,5)
- Pirosis, n (%)	7 (9,7)
- Tos, n (%)	3 (4,1)
- Eructo, n (%)	2 (2,78)
- Dolor torácico, n (%)	1 (1,3)
- Disfagia, n (%)	1 (1,3)
Tipo de inhibidor de la bomba de protones	
- Esomeprazol, n (%)	19 (26,3)
- Omeprazol, n (%)	5 (6,94)
- Pantoprazol, n (%)	6 (8,33)
- Lansoprazol, n (%)	8 (11,1)
- Dexlansoprazol, n (%)	7 (9,7)
- No uso de IBP, n (%)	25 (34,7)
- Alginato, n (%)	2 (2,78)

DE: desviación estándar; n = número. Tabla elaborada por los autores.

negativo para reflujo no ácido ($p = 0,04$), con una mayor proporción de pacientes con UEG tipo IIIa o IIIb entre los pacientes sin ese tipo de reflujo (63,1% frente a 31,3%). Entre los pacientes con reflujo ácido no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las variables estudiadas (**Tabla 2**).

En los pacientes con reflujo erosivo se encontró una menor presión del EEI al final de la inspiración en comparación con aquellos con reflujo no erosivo, (mediana: 6,1 frente a 11,9; $p < 0,01$). Un hallazgo similar se encontró al evaluar la IC-UEG (mediana: 15,1 frente a 23, $p = 0,04$). La proporción de pacientes con un tipo de unión de la UEG IIIa y IIIb fue mayor en los pacientes con reflujo erosivo (83,3% frente a 37,1%; $p < 0,01$) (**Tabla 3**).

DISCUSIÓN

En el presente estudio se describió la función de la UEG en los diferentes fenotipos de reflujo (ácido, no ácido, erosivo y no erosivo) y se encontró que el tipo de unión de la UEG IIIa y IIIb fue más frecuente en los pacientes con esofagitis erosiva y menos frecuente entre los pacientes con reflujo no ácido. Adicionalmente, se encontró que la IC-UEG es significativamente menor en los pacientes con reflujo erosivo.

En nuestro estudio, los síntomas que con mayor frecuencia se presentaron en la población con ERGE fueron regurgitación y pirosis, y la mayor proporción de pacientes fueron mujeres, hallazgos que se correlacionan con lo documentado según Paramo y colaboradores en un estudio publicado de prevalencia de síntomas de reflujo gastroesofágico y factores asociados realizados en la población colombiana⁽¹¹⁾.

El IBP que con mayor frecuencia se prescribió en nuestra población fue el esomeprazol, seguido por el lansoprazol y el dexlansoprazol, moléculas con efectividad probada en el manejo de la ERGE según los diferentes estudios publicados⁽¹²⁾.

Cuando se evaluaron las diferentes variables manométricas en los pacientes con y sin reflujo ácido, no encontramos diferencias significativas en la IC-UEG, contrario a lo documentado por Gor y colaboradores⁽¹³⁾, quienes encontraron una correlación inversa entre la IC-UEG y la presencia de reflujo gastroesofágico determinada por el TEA. Cuando se realizó el análisis para el subgrupo de reflujo no ácido tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros manométricos ya mencionados. Este hallazgo podría explicarse porque la totalidad de los pacientes incluidos en ese estudio no recibía terapia antisecretora, mientras que en nuestro estudio se incluyeron pacientes con y sin tratamiento antisecretor.

Tabla 2. Comparación de variables manométricas en pacientes con o sin reflujo ácido y no ácido

Variable manométrica	Reflujo ácido			Reflujo no ácido		
	Positivo, n = 59	Negativo, n = 13	Valor p	Positivo, n = 34	Negativo, n = 38	Valor p
Presión media del EEI (mm Hg), mediana (RIC)	10,4 (3,6 -21,9)	13,1 (11,6 -23,8)	0,08	12,1 (8,5-23,8)	10,1 (3,6 -15)	0,11
Presión del EEI al final de la inspiración (mm Hg), mediana (RIC)	9,6 (5,9-15,4)	9,4 (5,9-12,9)	0,75	8,4 (5,2 -13,3)	9,85 (6,2 -15,4)	0,53
IRP mediana (RIC)	3,9 (2,0-6,7)	4,4 (1,4-6,2)	0,80	4,3 (1,4-6,2)	3,9 (2,1-7,3)	0,48
DCI mm Hg, mediana (RIC)	1551 (910 -2412)	1476 (774-1862)	0,53	1660 (1021-2134)	1389 (783-2320)	0,52
IC-UEG, mediana (RIC)	21 (14-44)	15 (11-28)	0,24	20,5 (12,7-30,0)	20 (14-44)	0,80
Tipo de unión de la UEG, n (%)						
- I	8 (13,50)	2 (15, 38)	0,82	6 (17,65)	4 (10,53)	0,04
- II	21 (35,59)	6 (46, 15)		17(50,00)	10 (26,32)	
- IIIa	16 (27,12)	2 (15,38)		4 (11,7)	14 (36,84)	
- IIIb	14 (23,73)	3 (23,08)		7 (20,59)	10 (26,32)	

DCI: integral de contractilidad distal; EEI: esfínter esofágico inferior; IRP: presión de relajación integrada; RIC: rango intercuartílico. Tabla elaborada por los autores.

Tabla 3. Comparación de variables manométricas entre reflujo erosivo y reflujo no erosivo

Variable manométrica	Reflujo erosivo		
	Positivo, n = 18	Negativo, n = 54	Valor p
Presión del EEI media (mm Hg), mediana (RIC)	9,9 (4,0-11,6)	11,5 (5,0 -23,8)	0,09
Presión del EEI al final de la inspiración (mm Hg), mediana (RIC)	6,1 (2,8-7,5)	11,9 (6,6-17,4)	< 0,01
IRP mediana (RIC)	3,75 (2,3-6,6)	4,3 (2,8-6,3)	0,94
DCI (mm Hg) mediana (RIC)	1549 (783-2007)	1546 (991-2241)	0,41
IC-UEG, mediana (RIC)	15,1 (7-25)	23 (14-42,0)	0,04
Tipo de unión de la UEG, n (%)			
- I	2,0 (11,1)	8,0 (14,8)	< 0,01
- II	1,0 (5,6)	26,0 (48,2)	
- IIIa	9,0 (50,0)	9,0 (16,7)	
- IIIb	6,0 (33,3)	11,0 (20,4)	

DCI: integral de contractilidad distal; EEI: esfínter esofágico inferior; IRP: presión de relajación integrada; RIC: rango intercuartílico. Tabla elaborada por los autores.

Al evaluar las variables manométricas entre reflujo erosivo y no erosivo, encontramos hallazgos similares a los documentados por Hyoju Ham y colaboradores, quienes reportaron que la IC-UEG se correlaciona de manera significativa con la

morfología de la UEG estableciendo la presencia de ERGE cuando la morfología de la UEG está alterada; por ejemplo, la presencia de una UEG tipo 3 se asoció con una mayor cantidad de episodios de reflujo, hallazgo que de igual forma

se correlacionó con alteración de la IC-UEG⁽¹⁴⁾. Además, en nuestro estudio también demostramos que la IC-UEG se encuentra significativamente disminuida en los pacientes con ERGE erosivo en comparación con ERGE no erosivo ($p = 0,04$), hallazgo que supone una afectación mayor del mecanismo de barrera en la UEG. Finalmente, documentamos una disminución significativa en la presión del EEI al final de la inspiración entre los pacientes con ERGE erosivo comparado con los pacientes con ERGE no erosivo ($p < 0,01$). Lo anterior nos permite comprender que la IC-UEG es un nuevo parámetro manométrico que se encuentra alterado en los pacientes con ERGE erosivo y no erosivo, el cual se correlaciona significativamente con la alteración de la presión del EEI al final de la inspiración y el tipo 3 de unión gastroesofágica. Estos hallazgos sugieren que la alteración de la IC de la UEG podría ser un predictor de reflujo erosivo en nuestra población, y nos permite comprender cómo la afectación de la barrera antirreflujo en los pacientes con ERGE erosivo es mayor que en aquellos con ERGE no erosivo.

Wang y colaboradores establecieron un punto de corte de normalidad de la IC-UEG con una media de 34,7 mm Hg y un intervalo entre 26,2 y 58,3 mm Hg⁽¹⁵⁾; estos hallazgos son compatibles con los nuestros, dado que en nuestra población con ERGE erosivo la IC-UEG tuvo una mediana de 15,1 con un intervalo entre 7 y 25 mm Hg, disminuida respecto a este punto de corte establecido para pacientes sanos. En los pacientes con ERGE no erosivo también se documentó una disminución de la IC-UEG con respecto a estos puntos de corte ya descritos, hallazgo que sugiere una disfunción del mecanismo de barrera de la unión esofagogástrica en estos pacientes. En un estudio reciente publicado por Rogers y colaboradores, quienes evaluaron la UEG en pacientes sanos utilizando los dos parámetros manométricos descritos (tipo de UEG e IC-UEG), esta-

blecieron puntos de corte de normalidad para la IC-UEG, muy similares a los descritos por Wang y colaboradores⁽¹⁶⁾ y también a lo descrito por Jasper y colaboradores⁽¹⁷⁾.

Tolone y colaboradores describieron que el 50% de los pacientes con disminución de la IC-UEG presentan ERGE y un 14% pirosis funcional, datos que sugieren que una IC-UEG disminuida está asociada a un mayor tiempo de exposición al ácido (TEA), mayor cantidad de episodios de reflujo y lesión mucosa esofágica documentada en la endoscopia⁽¹⁸⁾, hallazgos que fueron debidamente documentados en nuestra población estudiada para los pacientes con ERGE erosivo y no erosivo.

En definitiva, podemos concluir que en la población colombiana la IC-UEG evalúa objetivamente el mecanismo de barrera de la UEG, pues está disminuida en todos los pacientes con ERGE. Además, según lo mostrado en nuestro estudio, permitió una caracterización de los pacientes con esofagitis erosiva, dado que la IC-UEG en este grupo se encontró significativamente disminuida, hallazgo que se correlacionó con la disminución de la presión del EEI al final de la inspiración y el tipo de UEG IIIa y IIIb.

CONCLUSIÓN

En nuestra población, la IC-UEG disminuida se correlacionó significativamente con la presencia de ERGE erosivo, lo que sugiere que la reducción en los valores de IC-UEG podría ser un predictor de esta condición en pacientes con ERGE. Este hallazgo se relaciona adecuadamente con el tipo de morfología de la UEG, que presentan más frecuentemente una morfología tipo III y menor presión al final de la inspiración del EEI, herramientas que permiten caracterizar mejor este fenotipo de reflujo a fin de garantizar un enfoque diagnóstico y terapéutico apropiado.

REFERENCIAS

1. Vakil N, van Zanten SV, Kahrilas P, Dent J, Jones R, Bianchi LK, et al. The Montreal definition and classification of gastroesophageal reflux disease: A global evidence-based consensus. *Am J Gastroenterol*. 2006;101(8):1900-20; quiz 1943. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00630.x>
2. Prakash Gyawali C, Kahrilas PJ, Savarino E, Zerbib F, Mion F, Smout AJPM, et al. Modern diagnosis of GERD: The Lyon Consensus. *Gut*. 2018;67(7):1351-1362. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-314722>
3. Prakash Gyawali C, Kahrilas PJ, Savarino E, Zerbib F, Mion F, Smout AJPM, et al. Modern diagnosis of GERD: The Lyon Consensus. *Gut*. 2018;67(7):1351-1362. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2017-314722>
4. Hani A, Bernal W, Leguizamo AM, Zuluaga C, Vargas R, Vergara H, et al. Cómo realizar e interpretar una manometría esofágica de alta resolución usando la clasificación de Chicago 3.0. *Rev Col Gastroenterol*. 2017;32(4):369-78. <https://doi.org/10.22516/25007440.181>
5. Kahrilas PJ, Mittal RK, Bor S, Kohn GP, Lenglinger J, Mittal SK, et al. Chicago Classification update (v4.0): Technical review of high-resolution manometry metrics for EGJ barrier function. *Neurogastroenterol Motil*. 2021;33(10):e14113. <https://doi.org/10.1111/nmo.14113>
6. Nicodème F, Pipa-Muniz M, Khanna K, Kahrilas PJ, Pandolfino JE. Quantifying esophagogastric junction contractility with a novel HRM topographic metric, the

- EGJ-Contractile Integral: Normative values and preliminary evaluation in PPI non-responders. *Neurogastroenterol Motil.* 2014;26(3):353-60.
<https://doi.org/10.1111/nmo.12267>
7. Katzka DA, Pandolfino JE, Kahrilas PJ. Phenotypes of gastroesophageal reflux disease: Where Rome, Lyon, and Montreal meet. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020;18(4):767-76.
<https://doi.org/10.1016/j.cgh.2019.07.015>
 8. Costa VA, Pinto Saavedra OM, Hani Amador AC, Leguizamo Naranjo AM, Ardila Hani AF. Actualización en la interpretación de la medición del pH e impedanciometría. *Rev Col Gastroenterol.* 2021;36(1):73-80.
<https://doi.org/10.22516/25007440.608>
 9. Carlson DA, Gyawali CP, Khan A, Yadlapati R, Chen J, Chokshi RV, et al. Classifying esophageal motility by FLIP panometry: A study of 722 subjects with manometry. *Am J Gastroenterol.* 2021;116(12):2357-2366.
<https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001532>
 10. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, Bredenoord AJ, Prakash Gyawali C, Roman S, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0 ©. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33(1):e14058.
<https://doi.org/10.1111/nmo.14058>
 11. Páramo-Hernández DB, Albis R, Galiano MT, de Molano B, Rincón R, Pineda-Ovalle LF, et al. Prevalencia de síntomas del reflujo gastroesofágico y factores asociados: una encuesta poblacional en las principales ciudades de Colombia. *Rev Col Gastroenterol.* 2016;31(4):337-46.
<https://doi.org/10.22516/25007440.108>
 12. Huerta-Iga F, Bielsa-Fernández MV, Remes-Troche JM, Valdovinos-Díaz MA, Tamayo-de la Cuesta JL, en representación del Grupo para el estudio de la ERGE 2015. Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico: recomendaciones de la Asociación Mexicana de Gastroenterología. *Rev Gastroenterol Mex.* 2016;81(4):208-22.
<https://doi.org/10.1016/j.rgm.2016.04.003>
 13. Gor P, Li Y, Munigala S, Patel A, Bolckhir A, Gyawali CP. Interrogation of esophagogastric junction barrier function using the esophagogastric junction contractile integral: an observational cohort study: EGJ barrier function on HRM. *Dis Esophagus.* 2016;29(7):820-8.
<https://doi.org/10.1111/dote.12389>
 14. Ham H, Cho YK, Lee HH, Yoon SB, Lim CH, Kim JS, et al. Esophagogastric junction contractile integral and morphology: Two high-resolution manometry metrics of the anti-reflux barrier. *J Gastroenterol Hepatol (Australia).* 2017;32(8):1443-9.
<https://doi.org/10.1111/jgh.13720>
 15. Wang D, Patel A, Mello M, Shriver A, Gyawali CP. Esophagogastric junction contractile integral (EGJ-CI) quantifies changes in EGJ barrier function with surgical intervention. *Neurogastroenterology and Motility.* 2016;28(5):639-46.
<https://doi.org/10.1111/nmo.12757>
 16. Rogers BD, Rengarajan A, Abrahao L, Bhatia S, Bor S, Carlson DA, et al. Esophagogastric junction morphology and contractile integral on high-resolution manometry in asymptomatic healthy volunteers: An international multicenter study. *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33(6):e14009.
<https://doi.org/10.1111/nmo.14009>
 17. Jasper D, Freitas-Queiroz N, Hollenstein M, Misselwitz B, Layer P, Navarro-Rodriguez T, et al. Prolonged measurement improves the assessment of the barrier function of the esophago-gastric junction by high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil.* 2017;29(2).
<https://doi.org/10.1111/nmo.12925>
 18. Tolone S, de Bortoli N, Marabotto E, de Cassan C, Bodini G, Roman S, et al. Esophagogastric junction contractility for clinical assessment in patients with GERD: A real added value? *Neurogastroenterol Motil.* 2015;27(10):1423-31.
<https://doi.org/10.1111/nmo.12638>