

Cromoendoscopia virtual utilizando BLI en el diagnóstico endoscópico de esófago de Barrett neoplásico y no neoplásico

Autor **Juan Carlos González** 

Afiliación Gastroenterólogo. Facultad de Medicina. Universidad Central de Venezuela. Clínica El Ávila. Caracas-Venezuela.

Autor de Correspondencia: Juan Carlos González. Correo: gonzalezdj@gmail.com ORCID: [0000-0002-6121-9714](https://orcid.org/0000-0002-6121-9714)

Revista GEN (Gastroenterología Nacional) 2023; 77(4): 140-147.
© El Autor. Caracas, Venezuela - ISSN 2477-975X.
<https://doi.org/10.61155/2023.77.4.001>



Este es un artículo de acceso abierto publicado bajo los términos de la [Licencia Creative Commons Attribution \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Fecha de recepción: 10/09/2023

Fecha de revisión: 05/10/2023

Fecha de aprobación: 15/11/2023

Resumen

Introducción: Al ser el esófago de Barrett la única lesión precursora conocida para el desarrollo del Adenocarcinoma de esófago, es importante en su diagnóstico establecer si es Neoplásico o No Neoplásico. **Objetivo:** El objetivo fue evaluar la eficiencia de la Cromoendoscopia Virtual utilizando Blue Laser Imaging (BLI), para el diagnóstico endoscópico de Esófago de Barrett Neoplásico y no Neoplásico. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional prospectivo no probabilístico de tipo intencional, se incluyeron 91 pacientes, los hallazgos endoscópicos a buscar fueron las alteraciones morfológicas endoscópicas que muestran los descriptores predictores de la Clasificación BLINC, usando Cromoendoscopia Virtual basada en BLI, para identificar el Esófago de Barrett Neoplásico o No Neoplásico, con su confirmación histopatológica. **Resultados:** 91 pacientes, el promedio de edad 57 años (DE = 13.4), 55 (60,44%) mujeres y 35 (39,56%) hombres. Esófago de Barrett Neoplásico: 16 pacientes con diagnóstico endoscópico Sensibilidad: 93.75%, Especificidad: 96%, VPP: 84%, VPV: 89%. Kappa: 0.85, $p < 0.001$. Esófago de Barrett No Neoplásico: 75 pacientes con diagnóstico endoscópico Sensibilidad: 95.50%. Especificidad: 93%, VPP: 98%, VPV: 85%. Kappa: 0,86, $p < 0.001$. **Conclusión:** La alta sensibilidad obtenida es un fuerte indicador del desempeño de la Cromoendoscopia Virtual utilizando BLI, para ser usada eficazmente en el diagnóstico de Esófago de Barrett Neoplásico o No Neoplásico.

Palabras clave: Barrett, BLI, BLINC, diagnóstico endoscópico, cromoendoscopia virtual.

Virtual Chromoendoscopy using BLI in the endoscopic diagnosis of Neoplastic and non-Neoplastic Barrett's Esophagus

Summary

Background: As Barrett's esophagus is the only known precursor lesion for the development of esophageal adenocarcinoma, it is important to establish in its diagnosis whether it is neoplastic or non-neoplastic. **Objective:** The study aimed to evaluate the efficiency of the Virtual Chromoendoscopy using BLI, for the endoscopic diagnosis of neoplastic and non-neoplastic Barrett's Esophagus. **Materials and Methods:** Non-probabilistic prospective observational study of intentional type, 91 patients were included, the endoscopic findings to search were the endoscopic morphological alterations that show the predictive descriptors of the BLINC Classification using Virtual Chromoendoscopy based on BLI, to identify neoplastic or non-neoplastic Barrett's Esophagus with the corresponding histopathological confirmation. **Results:** 91 patients, mean age 57 years (SD = 13.4), 55 (60.44%) women and 35 (39.56%) men. Neoplastic Barrett's Esophagus: 16 patients with endoscopic diagnosis showing Sensitivity: 93.75%, Specificity: 96%, PPV: 84%, NPV: 89%, Kappa: 0.85, $p < 0.001$. Non-neoplastic Barrett's Esophagus 75 patients with endoscopic diagnosis showing Sensitivity: 95.50%, Specificity: 93%, PPV: 98%, NPV: 85%, Kappa: 0.86, $p < 0.001$. **Conclusion:** The high sensitivity obtained is a strong indicator of the performance of the Virtual

Chromoendoscopy using BLI, to be used effectively for the diagnosis of neoplastic or non-neoplastic Barrett's Esophagus.

Keywords: Barrett, BLI, BLINC, endoscopic diagnosis, virtual chromoendoscopy.

Introducción

Esófago de Barrett (EB), es una condición donde el epitelio intestinal metaplásico reemplaza al epitelio escamoso normal en el esófago distal y es la única lesión precursora conocida para el desarrollo del Adenocarcinoma de esófago¹⁻⁴.

El diagnóstico de EB requiere la presencia de metaplasia esofágica visible endoscópicamente combinado con la evidencia histológica de metaplasia Intestinal⁵⁻⁷. Por lo tanto, el EB requiere de una precisión en su diagnóstico inicial y vigilancia endoscópica, pero las biopsias tomadas bajo visión endoscópica cuando se sospecha el hallazgo de EB pueden estar asociadas con un error en su toma, lo cual da un diagnóstico histológico equivocado con porcentajes de éxito de un 38%⁸⁻¹².

La introducción de la cromoendoscopia con colorantes aumentó los porcentajes del diagnóstico del EB, mediante la biopsia endoscópica de un 38% a un 85%. No obstante, a pesar del alto porcentaje de éxito en el diagnóstico de EB, el endoscopista usaba el colorante en zonas de tejido que consideraba sospechosas, limitándose solo a observar si había absorción de colorante en esas áreas, como es en el caso del azul de metileno, o cuando no había absorción como es el caso del Lugol, pero sin poder visualizar por ejemplo los patrones de superficie y vasculares, pudiendo estar esto relacionado con error muestral en la toma de la biopsia^{1,13-16}.

Otra consideración a mencionar es la aplicación de protocolos para la toma de biopsia, como el de Seattle, el cual requiere biopsias de cuadrantes no dirigidas, tomadas cada 2 cm de la longitud del EB, se ha demostrado su ineficiencia, ya que las biopsias solo muestrean hasta el 5% del epitelio de Barrett y puede pasar por alto hasta el 40% de las lesiones neoplásicas tratables^{10,11}. Además, la adherencia al protocolo entre endoscopistas es deficiente (hasta el 79%), en especial en los EB con un segmento corto¹².

En el EB actualmente los esfuerzos se han centrado en mejorar la precisión diagnóstica primaria y durante la vigilancia en relación con la identificación de displasia, utilizando técnicas de Cromoendoscopia Virtual mediante equipos con tecnología de imágenes avanzadas, que permitan la visualización precisa de la metaplasia intestinal y las áreas neoplásicas facilitando así las biopsias dirigidas¹⁷⁻²⁰.

El desarrollo de las tecnologías de endoscopia de imágenes avanzadas como el NBI (Olympus, Tokio Japón)^{21,22}; I-SCAN (Pentax, Tokio, Japón)²³; FICE (Fujifilm, Tokio, Japón)^{24,25} y el más reciente de todos el Blue Light Imaging (BLI)^{26,27} pueden mejorar la imagen de la superficie de la mucosa y las microestructuras vasculares para facilitar el diagnóstico óptico,

así como ya se acepta que una nueva tecnología endoscópica puede realmente reemplazar el actual protocolo de vigilancia de muestreo aleatorio, pero debe cumplir con ciertos criterios y es así como la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) establece umbrales de calidad agrupados en sus Criterios PIVI (Preservation and Incorporation of Valuable Endoscopic Innovations)²⁸. Estos criterios estipulan que una tecnología necesita lograr una sensibilidad por paciente de >90%, especificidad >80 % y valor predictivo negativo (VPN) de >98 % para la detección de displasia, antes de que pueda reemplazar las biopsias por cuadrantes.

El objetivo del estudio fue evaluar la eficiencia de la Cromoendoscopia Virtual utilizando BLI, para el diagnóstico endoscópico de Esófago de Barrett Neoplásico y no Neoplásico.

Pacientes y Métodos

Estudio observacional prospectivo no probabilístico de tipo intencional, para evaluar la eficiencia de la Cromoendoscopia Virtual usando BLI para identificar el Esófago de Barrett Neoplásico o No Neoplásico. Realizado con pacientes que asistieron a la Consulta Privada de la Clínica El Ávila, desde abril 2021 a diciembre de 2023, con la indicación de estudio de endoscopia digestiva superior, la inclusión de los pacientes se realizó previo consentimiento de estos, una vez informado ante ellos los fines de la investigación, riesgo y beneficios de los procedimientos.

Los criterios de inclusión: 1- mayores de 18 años. 2- Hallazgos endoscópicos de la presencia de áreas con patrón de superficie glandular en la mucosa Esofágica, estas áreas representadas por lengüetas o parches de mucosa, con diagnóstico histológico de metaplasia intestinal.

Los criterios de exclusión fueron: 1- Pacientes con cirugías Gástrica. 2- Pacientes con diagnóstico de Cáncer Gástrico. 3- Embarazo o Lactancia. 4- Insuficiencia Hepática, Cardíaca o Renal. 5- Pacientes bajo tratamiento Oncológico, de cualquier tipo. 6- Pacientes con Biopsia de esófago que reporten Metaplasia Intestinal con Displasia de bajo grado.

La Endoscopia se realizó, con un Gastroscopio Fujifilm serie ELUXEO TM 7000 con BLI (ELUXEO, VP-7000, BL-7000; Fujifilm, Tokyo, Japan) y en todos los casos donde se pensaba en EB se examinó con luz blanca y alta definición previa al uso de BLI, en el cual se utilizó magnificación, con la intención de obtener una adecuada observación de los patrones de superficie y vasculares. Todos los estudios de endoscopia se realizaron bajo sedación con Propofol y control de oximetría.

Los hallazgos endoscópicos para buscar en los pacientes fueron las alteraciones morfológicas del epitelio esofágico que corresponden al diagnóstico de EB, que muestran los descriptores predictores usados en del sistema de Clasificación BLINC (The International Blue-Light Imaging for

Barrett's neoplasia Classification) 29, para identificar el EB Neoplásico o No Neoplásico, además la toma de biopsias dirigidas de estas áreas para la confirmación histopatológica (tabla 1).

Tabla 1. Descriptores de EB Neoplásico y No Neoplásico utilizados en la Clasificación BLI

Dominio	Descriptores	Diagnostico Óptico en Esófago de Barrett
Color	Oscuridad Focal	Neoplásico
	Sin Oscuridad Focal	No Neoplásico
Color Pits	Pits amorfos, circulares, tubulares o giriformes, distribución irregular o mayor densidad	Neoplásico
	Pits circulares, tubulares o giriformes, distribución y densidad regular.	No Neoplásico
Vasos	Vasos dilatados/patrón ramificado, distribución no pericriptas, aumento o perdida focal de densidad.	Neoplásico
	No dilatados o con patrón ramificado, vasos pericriptas con densidad normal.	No Neoplásico

Participantes

La muestra fue no probabilística, intencional e incluyó a 91 pacientes de 720 estudios realizados, en todos los pacientes se reportó metaplasia intestinal con el diagnóstico de EB No Neoplásico o EB Neoplásico, este último diagnóstico histológico en base en el hallazgo de Displasia de alto grado.

El promedio de edad de la muestra fue 57 años (DE = 13.4), en un rango de edad entre 44 y 69 años. La distribución por género fue la siguiente: 55 (60,44%) fueron mujeres y 35 (39,56%) fueron hombres.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics version 24. Se realizaron los análisis descriptivos incluyendo frecuencias, medias y desviación estándar para examinar la distribución de la muestra.

El rendimiento diagnóstico se evaluó mediante la sensibilidad, la especificidad, VPP y VPN.

La concordancia interobservador se evaluó mediante el estadístico kappa (pobre <0.20; regular 0.21-0.40; moderado 0.41-0.60; bueno 0.61-0.80; muy bueno 0.81-1.00).

Consideraciones éticas

Todos los pacientes incluidos en el presente trabajo dieron su consentimiento informado para participar en la investigación. El trabajo cumple con las regulaciones actuales de la investigación bioética. El comité institucional de ética de la Clínica El Ávila aprobó la realización del trabajo. El autor

declara que el artículo no contiene información personal que permita la identificación de los pacientes.

Resultados

Los resultados están organizados de la siguiente manera. Primero se presentan los análisis descriptivos de la muestra y seguidamente, se presentan los resultados de los análisis orientados a examinar el objetivo del estudio.

Se identificaron los patrones de superficie y vasculares descriptores predictores usados en la Clasificación BLINC, para hacer el Diagnóstico Endoscópico de EB Neoplásico y EB No Neoplásico, correlacionándose cada uno con su diagnóstico histológico para tener el diagnóstico definitivo.

Los resultados del diagnóstico endoscópico fueron: EB Neoplásico 16 pacientes y EN No Neoplásico 75 pacientes (tabla 2).

Por otro lado, los resultados del diagnóstico histológico fueron: EB Neoplásico 18 y EB No Neoplásico 73 paciente (tabla 2).

Tabla 2. Resultados del diagnóstico endoscópico e histológico de EB Neoplásico y EB No Neoplásico.

Descriptor	Diagnóstico Endoscópico		Diagnóstico Histológico	
	EB Neoplásico Estandar	EB No Neoplásico	EB Neoplásico	EB No Neoplásico
Pits amorfos, vasos dilatados y patrón ramificado con distribución no pericriptas. Fig. 1	8		8	
Pits circulares, vasos aumentados no dilatados. Figura 2		3		3
Pits giriformes con distribución irregular y mayor densidad, vasos ramificados con distribución no pericriptas. Figura 3	8		7	1
Pits giriformes con distribución regular, vasos aumentados no dilatados y pericriptas. Figura 4		12	1	11
Pits circulares y tubulares con distribución regular, vasos de patrón ramificados, pericriptas. Figura 5		48		48
Combinación de pits circulares, tubulares y giriformes con distribución regular, vasos aumentados pericriptas. Figura 6		12	2	10

Seguidamente, se presentan los resultados en imágenes (figuras 1 a la 6).

El análisis estadístico de los resultados del diagnóstico endoscópico usando BLI mediante los patrones de superficie y vasculares descriptores predictores usados en la Clasificación BLINC y del diagnóstico histológico fueron los siguientes:

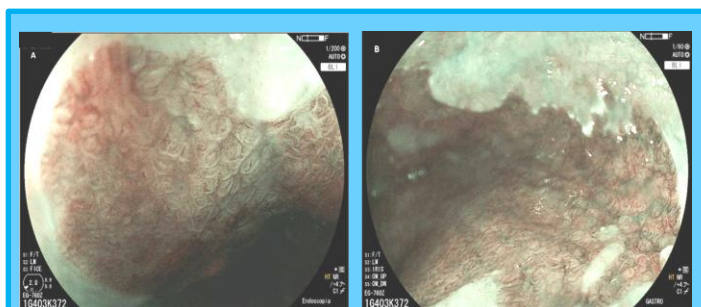


Figura 1. A.B. Pits amorfos, vasos dilatados y patrón ramificado con distribución no pericriptas.

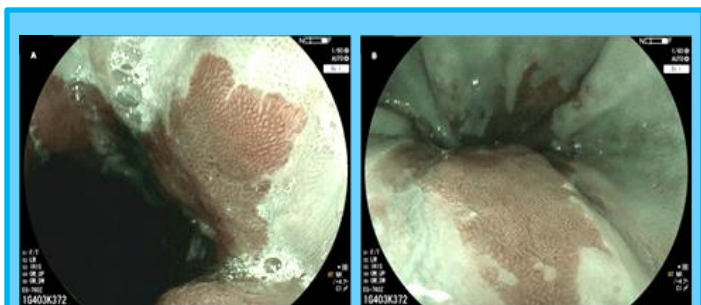


Figura 2. A.B. Pits circulares, vasos aumentados no dilatados.

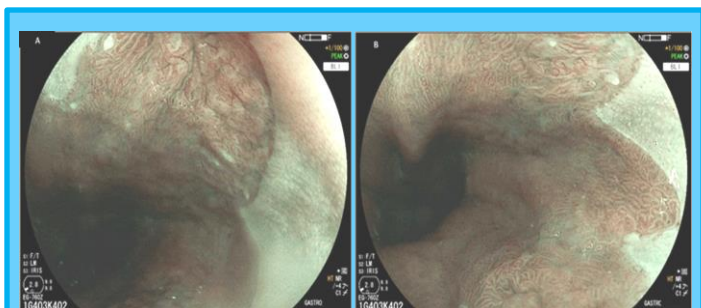


Figura 3. A.B. Pits giriformes con distribución irregular y mayor densidad, vasos ramificados con distribución no pericriptas.

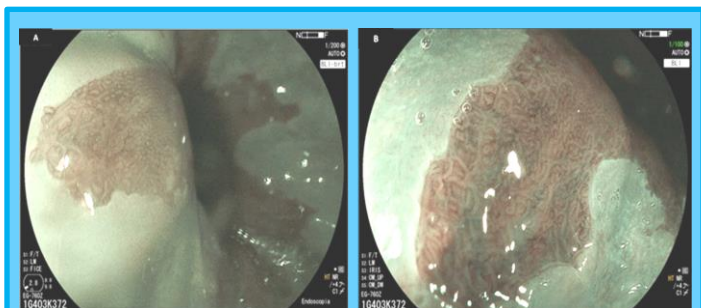


Figura 4. A.B. Pits giriformes con distribución regular, vasos aumentados no dilatados y pericriptas.

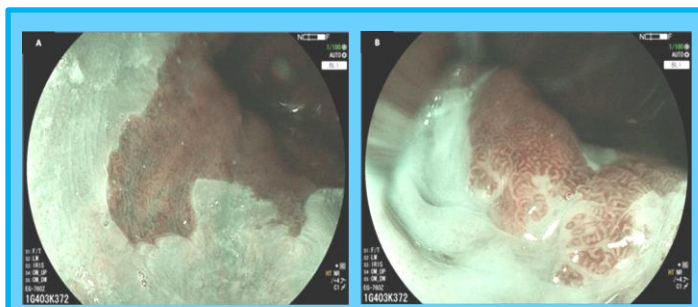


Figura 5. A.B. Pits circulares y tubulares con distribución regular, vasos de patrón ramificados, pericriptas.

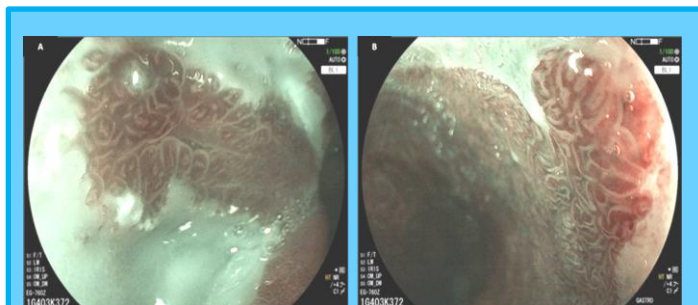


Figura 6. A.B. Combinación de pits circulares, tubulares y giriformes con distribución regular, vasos aumentados pericriptas.

Para la evaluación del desempeño del diagnóstico endoscópico, se calcularon los análisis de sensibilidad y especificidad. Cuando se evaluaron los resultados obtenidos en los pacientes que se hizo el diagnóstico de EB Neoplásico se obtuvo: Sensibilidad: 93.75%. Especificidad: 96%. VPP: 84%. VPN: 89%. Kappa = 0.85, $p < 0.001$.

Cuando se evaluaron los resultados obtenidos en los pacientes que se hizo el diagnóstico de EB No Neoplásico se obtuvo: Sensibilidad: 95.50%. Especificidad: 93%. VPP: 98%. VPN: 85%. Kappa = 0.86, $p < 0.001$.

Discusión

El estudio del EB mediante el uso de imágenes endoscópicas es un método usado por el Gastroenterólogo endoscopista para hacer el diagnóstico que se está en la presencia de metaplasia intestinal¹⁻⁷. El objetivo del estudio fue utilizar Cromoendoscopia Virtual basada en BLI, para hacer el diagnóstico de Esófago de Barrett Neoplásico y no Neoplásico, a los hallazgos endoscópicos se les aplicó el Sistema de Clasificación BLINC que usa BLI²⁹, mediante el análisis de los criterios relacionados con las características de su patrón de superficie y patrón vascular, obteniéndose el diagnóstico de EB Neoplásico o No Neoplásico, por la presencia o ausencia respectivamente de displasia de alto grado, Cáncer

intramucosal o Cáncer con invasión de la submucosa. Todo lo mencionado se ha visto impulsado con la introducción de equipos ópticos con imagen de Alta definición, que a la vez permiten aplicar magnificación, lográndose lo que se denomina Endoscopia de Imagen Avanzada¹⁷⁻²⁰.

NBI representa la tecnología que usa una banda estrecha de luz más investigada³⁰⁻³³, con algunas clasificaciones usadas que han tenido resultados muy variados, al igual que su poco uso por parte de los endoscopistas, esto principalmente relacionado por las exigencia de adiestramiento que exige su aplicación, pero el desarrollo y validación de la Clasificación para el EB denominada BING, permite al NBI obtener predicciones de alta confianza con buen acuerdo Inter observador (K=0.68) y valores de precisión, sensibilidad y la especificidad de 92%, 91%, 93%, respectivamente, en el diagnóstico de Displasia en los pacientes con EB. También está reportado el uso de los criterios de la clasificación de BING en otras tecnologías, con resultados inferiores de precisión, como por ejemplo I-scan y ácido acético con o sin aumento³⁴ y FICE³⁵.

La clasificación BLINC²⁹ fue diseñada para la interpretación de los patrones de superficie y vascular encontrados en el EB, que permiten el diagnóstico de EB Neoplásico o No Neoplásico. Esta clasificación utiliza como tecnología de Imagen Avanzada el sistema BLI, que la hace totalmente diferente a cualquier otra tecnología que use una banda estrecha de luz, ya que la onda de luz de 410 nm que representa a la luz azul se obtiene directamente de diodos, sin el uso de filtros o de cualquier otro procesamiento tecnológico, produciendo entonces imágenes con un excelente brillo y de alto contraste de los patrones vasculares y de superficie de la mucosa (Pits) del tracto digestivo.

La clasificación BLINC incluye sus criterios en tres dominios: Color, Pits y patrones vasculares.

En este trabajo se planteó originalmente utilizar exactamente los mismos criterios, pero se consiguió en todas las endoscopias realizadas una dificultad importante para aplicar el dominio de color, que originalmente la clasificación BLINC describe como el descriptor de Oscuridad Focal que se asocia con Neoplasia, la dificultad encontrada fue que se observó variación de color en el estudio endoscópico cuando se utilizó magnificación o había algún movimiento del tracto esofágico, teniendo la imposibilidad de poder concretar un grado de color que definiera oscuridad focal, por lo cual se decidió no utilizar este dominio.

Los dominios de Pits y Patrones vasculares fueron aplicados sin problema, situación explicada por la experiencia ya adquirida con FICE y BLI³⁶⁻³⁸, validándose lo encontrado en el trabajo original de la Clasificación BLINC que las criptas irregulares no uniformes y el aumento de su densidad, así como la presencia de vasos no peri criptas, irregulares o aumentados de densidad fueron los mejores predictores de Neoplasia, que en este estudio correspondió a displasia de

alto grado, ya que no se encontró Cáncer intramucosal o Cáncer con invasión de la submucosa.

En todas las endoscopias se utilizó magnificación con la intención de obtener una excelente visualización de los patrones de superficie y vasculares, el grado de magnificación fue variable y siempre fue determinado por la calidad de la imagen obtenida.

No se incluyó en el trabajo los estudios de pacientes en donde el patólogo después de ratificar su diagnóstico confirmó el hallazgo Displasia de Bajo Grado, esta decisión se tomó considerando la dificultad que tienen los criterios histopatológicos para hacer su diagnóstico cuando existe inflamación, así como la ausencia de criterios endoscópicos validados para hacer su diagnóstico³⁹⁻⁴¹.

Cuando se evaluaron los resultados obtenidos en los pacientes que se hizo el diagnóstico de EB Neoplásico, se encontró un alto valor de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN %. Siendo los patrones de superficie con criptas amorfas o giriformes con distribución irregular asociado a un patrón vascular ramificado, dilatados y con una distribución no pericriptas los mejores predictores de Neoplasia, que en este estudio correspondió a displasia de alto grado.

En la evaluación de los resultados obtenidos en los pacientes con el diagnóstico de EB No Neoplásico, también se encontró un alto valor de sensibilidad, especificidad, VPP % y VPN %. Los patrones de superficie con criptas circulares con vasos pericriptas no aumentados o dilatados, las criptas giriformes con distribución regular y vasos aumentados no dilatados pericriptas y la combinación de criptas circulares y tubulares, con distribución regular y vasos de patrón ramificado, pericriptas, no dilatados, fueron los mejores predictores de EB No Neoplásico.

Los valores obtenidos de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN en ambos diagnósticos endoscópicos de EB Neoplásico y EB No Neoplásico, cumplen con los Criterios PIVI²⁸.

Otro punto a discutir son los valores obtenidos del coeficiente kappa, para el Diagnóstico de EB Neoplásico y EB NO Neoplásico, que plantean un grado de concordancia Inter observador, por lo cual los valores obtenidos en el presente estudio tiene una concordancia casi perfecta según su interpretación, permitiendo su replicabilidad en otros estudios realizados en un escenario de la vida real usando BLI, en donde el endoscopista no solo capturaría la imagen sino que tendría la seguridad al congelar una imagen de cualquier área potencialmente neoplásica y después de observar su patrón de superficie y vascular poder hacer un diagnóstico endoscópico, así como dirigir la biopsia en el área donde sospeche neoplasia.

Es importante comentar que en el trabajo dos pacientes que tenían criptas con morfología normal, específicamente uno tenía criptas giriformes y el otro una combinación de criptas circulares, tubulares y giriformes, con un patrón vascular de vasos aumentados y peri-criptas, el diagnóstico endoscópico

fue de EB No neoplásico, pero las biopsias reportaron Displasia de alto grado. A pesar del número tan pequeño de dos pacientes, sugerimos que el endoscopista debe de dirigir la toma de biopsia en las áreas donde vea un patrón vasos dilatados a pesar de que las criptas tengan una morfología normal.

El uso de la Cromoendoscopia Virtual basada en BLI, asocia una técnica endoscópica con la aplicación de una serie de criterios histopatológicos, por lo cual el éxito de su uso debe de considerar que BLI es una tecnología endoscópica que exige que el endoscopista tenga un adiestramiento previo con la técnica endoscópica, así como el conocimiento histopatológico que le permita reconocer las características que presentan los patrones de superficie y vasculares en la metaplasia intestinal de Esófago, hallazgos básicos para el diagnóstico de EB No Neoplásico o Neoplásico.

Conclusión

La alta sensibilidad obtenida es un fuerte indicador del desempeño de la Cromoendoscopia Virtual usando BLI, para ser utilizada eficazmente el diagnóstico de EB Neoplásico o No Neoplásico.

La Cromoendoscopia Virtual con BLI es una herramienta que nos permite un diagnóstico óptico preciso del EB Neoplásico o No Neoplásico, tanto en su diagnóstico inicial como en la vigilancia endoscópica.

El endoscopista debe tener un adiestramiento previo en el uso del BLI, así como el conocimiento histopatológico que le permitan reconocer las características que presentan los patrones de superficie y vasculares en la metaplasia intestinal de Esófago, para el diagnóstico de EB Neoplásico o No Neoplásico.

Es necesario aumentar el número de estudios realizados en tiempo real en donde se use la Cromoendoscopia Virtual con BLI para el Diagnóstico de EB Neoplásico o No Neoplásico.

Conflictos de interés

El autor declara que no tiene conflicto de interés.

Fuente de financiamiento

No se recibió financiamiento.

Referencias

- 1- Jung KW, Talley NJ, Romero Y et al. Epidemiology and natural history of intestinal metaplasia of thegastroesophageal junction and Barrett's esophagus: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 2011; 106:1447–1455. doi: 10.1038/ajg.2011.130
- 2- Sampliner RE. Practice guidelines on the diagnosis, surveillance, and therapy of Barrett's esophagus. The Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. *Am J Gastroenterol*. 1998; 93 (7): 1028-1032. doi: 10.1111/j.1572-0241.1998.00362
- 3- Spechler SJ, Sharma P, Souza R.F. et al. American Gastroenterological Association medical position statement on the management of Barrett's esophagus. *Gastroenterology* 2011; 140:1084-91. doi: 10.1053/j.gastro.2011.01.030
- 4- Hur C, Miller M, Kong CY, et al. Trends in esophageal adenocarcinoma incidence and mortality. *Cancer* 2013; 119:1149-58. doi: 10.1002/cncr.27834
- 5- Fitzgerald RC, Di Pietro M, Ragnath K, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on the diagnosis and management of Barrett's oesophagus. *Gut*. 2014; 63:7–42. doi: 10.1136/gutjnl-2013-305372
- 6- Shaheen NJ, Falk GW, Iyer PG, et al. ACG Clinical Guideline: Diagnosis and Management of Barrett's Esophagus. *American Journal of Gastroenterology*. 2016;111(1):30-50. doi: 10.1038/ajg.2015.322
- 7- Qumseya B, Sultan S, Bain P, et al. ASGE guideline on screening and surveillance of Barrett's Esophagus. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2019;90(3):339-359. doi: 10.1016/j.gie.2019.05.012
- 8- Corley DA, Kubo AI, DeBoer J, et al. Diagnosing Barrett's esophagus: reliability of clinical and pathologic diagnoses. *Gastrointest Endosc*. 2009 May; 69(6): 1004–1010. doi: 10.1016/j.gie.2008.07.035
- 9- Cjalsani N, Wo JM, Hunter JG, et al. Significance of intestinal metaplasia in different areas of esophagus including esophagogastric junction *Dig Dis Sci* 1997; 42:603-607. doi: 10.1023/a:1018863529777
- 10- Sharma P, McQuaid K, Dent J, et al. A critical review of the diagnosis and management of Barrett's esophagus: the AGA Chicago workshop. *Gastroenterology* 2004; 127:310–30. doi: 10.1053/j.gastro.2004.04.010
- 11-11- Kariv R, Plesec TP, Goldblum JR, et al. The Seattle protocol does not more reliably predict the detection of cancer at the time of esophagectomy than a less intensive surveillance protocol. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7:653–8. doi: 10.1016/j.cgh.2008.11.024
- 12- Abrams JA, Kapel RC, Lindberg GM, et al. Adherence to biopsy guidelines for Barrett's esophagus surveillance in the community setting in the United States. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7:736–42. doi: 10.1016/j.cgh.2008.12.027
- 13- Sampliner RE Updated guidelines for the diagnosis, surveillance, and therapy of Barrett's esophagus. *Am J Gastroenterol*. 2002; 97(8):1888-1895. doi: 10.1111/j.1572-0241.2002.05910.x

- 14- Woolf GM, Riddell RH, Robert H, et al. Gastrointestinal Endoscopy 1989; 35:541-544. DOI: 10.1016/s0016-5107(89)72907-2. doi: 10.1016/s0016-5107(89)72907-2
- 15- Canto MI, Setrakian S, Petras R, et al. Gastrointestinal Endoscopy 1996; 44:1-7. DOI: 10.1016/s0016-5107(96)70221-3. doi: 10.1016/s0016-5107(96)70221-3
- 16 . Canto MI, Setrakian S, Willis J, et al. Gastrointestinal Endoscopy 2000;51:560-568. doi: 10.1016/s0016-5107(00)70290-2
- 17- Reyes AA. Nuevas técnicas de imagen (iSCAN, NBI, FICE). Rev Gastroenterol Mex. 2011;76 Supl 1:134-136.
- 18- Silva FB, Dinis-Ribeiro M, Vieth M, et al. Endoscopic assessment and grading of Barrett's esophagus using magnification endoscopy and narrow-band imaging: Accuracy and interobserver agreement of different classification systems. Gastrointest Endosc. 2011; 73:7-14. doi: 10.1016/j.gie.2010.09.023
- 19-. Qumseya BJ, Wang H, Badie N, et al. Advanced imaging technologies increase detection of dysplasia and neoplasia in patients with barrett's esophagus: A meta-analysis and systematic review. Clinical Gastroenterology and Hepatology. 2013.Dec;11(12):1562-70. doi: 10.1016/j.cgh.2013.06.017
- 20- Subramanian V, Ragunath K, Hirchowit BI, et al. Advanced endoscopic imaging: a review of commercially available technologies. Clin Gastroenterol Hepatol. 2014;12(3):368-76. doi: 10.1016/j.cgh.2013.06.015
21. Sano Y, Kobayashi M, Hamamoto Y, et al. New diagnostic method based on color imaging using narrow band imaging (NBI) system for gastrointestinal tract. DDW Atlanta 2001 [abstract]: A696.
22. Gono K, Yamaguchi M, Ohyama N. Improvement of image quality of the electroendoscopy by narrowing spectral shapes of observation light. In: Imaging Society of Japan. Proceedings of International Congress Imaging Science, May 13-17, Tokyo, Japan: Imaging Society of Japan, 2002: 399-400.23.
- 23- Shinya K, Fujishiro M. Novel image-enhanced endoscopy with i-scan technology. World Journal of Gastroenterology, 2010; 16(9): 1043-1049. doi: 10.3748/wjg.v16.i9.1043
24. Gono K, Oby T, Yamaguchi M, et al. Appearance of enhanced tissue features in narrow band endoscopic imaging. Journal of Biomedical Optic 2004; 9(3):568-577. doi: 10.1117/1.1695563
- 25- Miyake Y KT, Takeuchi S, Tsumura N, et al. Development of new electronic endoscopes using the spectral images of an internal organ. In: Proceedings of the IS&T/SID's Thirteen Color Imaging Conference, 2005. Scottsdale, Ariz; 2005. 261-269.
26. Osawa H, Yamamoto H. Present and future status of flexible spectral imaging co or enhancement and blue laser imaging technology. Dig Endosc. 2014 Jan; 26 Suppl 1:105-15. doi: 10.1111/den.12205l
- 27.Osawa H, Miura Y, Takezawa T, et al. Linked color images and blue laser for the detection of the upper gastrointestinal tract. Clin Endosc 2018; 51: 513-526. doi: 10.5946/ce.2018.132
28. ASGE Technology Committee; Thosani N, Abu Dayyeh BK, Sharma P, et al. ASGE Technology Committee systematic review and metaanalysis assessing the ASGE Preservation and Incorporation of Valuable Endoscopic Innovations thresholds for adopting real-time imaging-assisted endoscopic targeted biopsy during endoscopic surveillance of Barrett's esophagus. Gastrointest Endosc 2016; 83:684-98. doi: 10.1016/j.gie.2016.01.007
29. Subramaniam S, Kandiah K, Schoon E, et al. Development and validation of the international blue-light imaging for Barrett's neoplasia classification. Gastrointestinal Endoscopy.2022;91(2): 310-320. doi: 10.1016/j.gie.2019.09.035
30. Singh R, Anagnostopoulos GK, Yao K, et al. Narrow-band imaging with magnification in Barrett's esophagus: Validation of a simplified grading system of mucosal morphology patterns against histology. Endoscopy. 2008; 40:457-63. doi: 10.1055/s-2007-995741
31. Kara MA, Ennahachi M, Fockens P, et al. Detection and classification of the mucosal and vascular patterns (mucosal morphology) in Barrett's esophagus by using narrow band imaging. Gastrointest Endosc. 2006; 64(2):155-166. doi: 10.1016/j.gie.2005.11.049
32. Sharma P, Bansal A, Mathur S, et al. The utility of a novel narrow band imaging endoscopy system in patients with Barrett's esophagus. Gastrointest Endosc. 2006; 64:167-75. doi: 10.1016/j.gie.2005.10.044
33. Baldaque-Silva F, Marques M, Lunet N, et al. Endoscopic assessment and grading of Barrett's esophagus using magnification endoscopy and narrow band imaging: Impact of structured learning and experience on the accuracy of the Amsterdam classification system. Scand J Gastroenterol. 2013; 48:160-167. doi: 10.3109/00365521.2012.746392
- 34.Lipman G, Bisschops R, Sehgal V, et al. Systematic assessment with I-SCAN magnification endoscopy and acetic acid improves dysplasia detection in patients with Barrett's esophagus. Endoscopy. 2017; 49:1219-1228. doi: 10.1055/s-0043-113441
36. González JC, Ruiz ME. Atlas de Imágenes Endoscópicas FICE. Editorial Versilia. 2009.
37. González JC, Dos Reis V. Esófago de Barrett y Cromoscopia Electronica. Gen 2016;70(3):71-75.
38. González JC, Del Monte R. Atlas de Imágenes Endoscópicas BLI/LCI. Editorial Bell-Tech. 2020.
39. Goldblum JR. Controversies in the diagnosis of Barrett esophagus and Barrett-related dysplasia: one pathologist's perspective. Arch Pathol Lab Med. 2010; 134:1479-1484. doi: 10.5858/2010-0249-RA.1

40. Duits L, Phoa KN, Curvers WL, et al. Barrett's oesophagus patients with low-grade dysplasia can be accurately risk-stratified after histological review by an expert pathology panel. *Gut*.2015;64(5):700-706. doi: 10.1136/gutjnl-2014-307278

41. Prashanth V, Vijay K, John G, et al. Discordance Among Pathologists in the United States and Europe in Diagnosis of Low-grade Dysplasia for Patients With Barrett's Esophagus. *Gastroenterology*. 2017;152(3):564-570. doi: 10.1053/j.gastro.2016.10.041