ENDOSCOPIA

VOLUMEN 34 - NÚMERO 4 / Octubre-Diciembre 2022 – ISSN: 0188-9893 www.endoscopia-ameg.com

Artículos originales

Adenoma detection rate in gastroenterology residents: a retrospective study in a gastroenterology clinic 97
*José L. Herrera-Elizondo, Diego García-Compeán, Raúl A. Jiménez-Castillo, Fernando García-Villarreal, María F. Castillo-Martínez, Grecia C. Celis Valenzuela, Sofía Rodríguez-Jacobo, Paola J. Bran-Alvarado, Omar D. Borjas-Almaguer, Héctor J. Maldonado-Garza, Joel O. Jaquez-Quintana, and José A. González-González**

Influencia de la técnica de muestreo en los resultados microbiológicos obtenidos de endoscopios flexibles reprocesados 103
Jony Cerna-Cardona, Rachel Campos-Jiménez, Juan Manuel Bello-López, Miguel Ángel Loyola-Cruz, Óscar Sosa-Hernández, Clemente Cruz-Cruz, Emilio Mariano Durán-Manuel y Gabriela Ibáñez-Cervantes

Artículo de revisión

Pancreatitis aguda recurrente: abordaje y tratamiento endoscópico 111
Enrique Murcio-Pérez

Casos clínicos

Tumor neuroendocrino gástrico manejado de manera endoscópica, un caso de éxito 117
Ma. Victoria Rendón-Camarillo, Mónica Heredia-Montaño, Omar Sosa-Sánchez y Manuel E. Luis-Martínez

Sangrado de tubo digestivo como manifestación de melanoma metastásico 120
Sofía Rodríguez-Jacobo, Fernando García-Villarreal, Jaqueline P. Bran-Alvarado, José L. Herrera-Elizondo, José A. González-González y Héctor J. Maldonado-Garza

Rendezvous technique and self-expandable metal stent for afferent limb syndrome 123
Jorge Aquino-Matus, Eva Juárez-Hernández, and Iván López-Méndez1

Successful re-intervention with antegrade insertion of the metal stent into the hepaticojejunostomy through the hepaticogastrostomy route 126
Juan L. Romero-Flores, Eva Juárez-Hernández, and Iván López-Mendez

Terapia combinada con coil y cianoacrilato guiada por ultrasonido endoscópico en una várice gástrica fúndica 129
Enrique Murcio-Pérez, Isaac Bartnicki-Navarrete, Julio C. Pintor-Belmontes, Omar M. Solórzano-Pineda, Claudia Martínez-Camacho y Oscar V. Hernández-Mondragón

Imágenes de hallazgos endoscópicos, radiológicos e histológicos en colitis isquémica: reporte de un caso 133
José L. Beristain-Hernández, Mario E. Torres-Olalde, Martín Rojano-Rodríguez y Dalilia Díaz-Báez

Cartas al editor

Predictores no invasivos de várices esofágicas y otros hallazgos endoscópicos de hipertensión portal en pacientes con hepatopatía crónica 138
Eric M. Saucedo-Moreno

Predictores no invasivos de várices esofágicas y otros hallazgos endoscópicos de hipertensión portal en pacientes con hepatopatía crónica. Replica a carta al autor 140
Ruth L. Robles-Rodríguez, Rubén Gutiérrez-Alvarado, Isaías Garduño-Hernández y Óscar Govea-González

Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal y Colegio de Profesionistas, A.C.

PERMANYER
www.permanyer.com

Ulsen® PCS

El IBP preciso 40 mg

En las diferentes caras de la ERGE:

Esofagitis erosiva y Esofagitis no erosiva,

los 40 mg de Ulsen PCS proporcionan rápido alivio de la sintomatología y altos porcentajes de cicatrización.



Ulsen 20 mg
El tratamiento de elección

› Ulcera gástrica o duodenal
› Erradicación de *H. pylori*
› Gastropatía por AINES
› Terapia de mantenimiento



Revisar IPP:

ULSE-01A-19 | NO. DE ENTRADA: 1433002020C4975

ALTIA®

Senosiain®



Univ al®

protege y armoniza

- Proporciona protección sostenida a la mucosa dañada contra la acción de los agresores gástricos.
- Sucralfato inhibe la actividad de la pepsina hasta un 32%.
- Adsorbe las sales biliares.

El sucralfato actúa localmente en el sitio ulcerado de la mucosa gastroduodenal sin efectos sistémicos

INDICACIONES:

- **Gastritis alcalina**
- **Ulcera péptica**
  - esofágica
  - gástrica
  - duodenal

Exea®

Senosiain®

UNIV-01A-09 No. de entrada: 0933002030A2316

ISSN: 0188-9893
eISSN: 2444-6483

ENDOSCOPIA

www.endoscopia-ameg.com

Revista Endoscopia is indexed in:
SCIELO-CENIDS-BIREME-LILACS-CICH, UNAM-BIBLIOMEX SALUD ARTEMISA

EDITORES EN JEFE

Dr. Mario César Pelaez Luna
Departamento de Gastroenterología
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México

Dr. Enrique Murcio-Pérez
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS
Ciudad de México, México

COEDITORES

Dr. José Alberto González-González
Departamento de Gastroenterología
Hospital Universitario,
Monterrey, Nuevo León, México

Dra. Adriana Fabiola Romano Munive
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal,
Médica Sur,
Ciudad de México, México

EDITORES FUNDADORES

Dr. Antonio De la Torre Bravo

Dr. Manuel Marañón Sepúlveda

COMITÉ EDITORIAL

COMITÉ EDITORIAL NACIONAL

Dr. Rafael Barreto Zúñiga
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Ciudad de México, México

Dr. Jorge García Leiva
Hospital General
San Luis Potosí, México

Dr. José de Jesús Herrera Esquivel
Instituto de Enfermedades Digestivas
Morelia, Michoacán, México

Dr. Salvador Herrera Gómez
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Ciudad de México, México

Dr. Aurelio López Colombo
Coordinación Delegacional de Investigación en Salud
Delegación estatal del IMSS en Puebla
Puebla, México

Dr. Miguel Ángel Ramírez Luna
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán
Ciudad de México, México

Dra. Fabiola Romano Munive
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Práctica Privada
Ciudad de México, México

Dra. Nancy Aguilar Olivos
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal
Hospital Fundación Clínica Médica Sur
Ciudad de México, México

Dr. José María Remes Troche
Universidad de Veracruz, Veracruz
Ciudad de México, México

Dr. Juan Carlos López Alvarenga
Editor Metodología y Estadística, UNAM
Ciudad de México, México

Dr. Jesús Alberto Camacho Escobedo
Hospital General de Mexicali
Baja California Norte, México

Dr. Fredy Chablé Montero
Departamento de Patología
Fundación Clínica Médica Sur
Ciudad de México, México

Dr. Antonio Sosa Lozano
Editor de Radiologia e Imagen
Froedtert Memorial Lutheran Hospital
Medical College of Wisconsin

Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal y Colegio de Profesionistas, A.C.

PERMANYER
www.permanyer.com

Dr. Juan Miguel Abdo Francis
Gastroenterólogo, Endoscopista, Jefe de la División de Enseñanza e Investigación Hospital Ángeles Acoxpa Ciudad de México, México

Dr. Guido Grajales Figueroa
Departamento de Endoscopia, Gastrointestinal Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán Ciudad de México, México

Dr. Luis Eduardo Zamora Nava
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán Ciudad de México, México

Dra. Yolanda Cortés Aguilar
Servicio de Gastroenterología y Endoscopia Hospital Valentín Gómez Farías, ISSSTE Zapopan, Jalisco, México

Dr. Francisco Valdovinos Andraca
Departamento de Endoscopia Gastrointestinal Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán Ciudad de México, México

Dra. Karina Olvera Obregón
Centro Médico ABC Ciudad de México, México

Dr. Gustavo López Arce Ángeles
Departamento de Endoscopia, Hospital Juárez Ciudad de México, México

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL

Dr. Everson Artifón
Division of Gastrointestinal Endoscopy University of São Paulo Medical School São Paulo, Brazil

Dr. Josué Barahona-Garrido
Head of the Unit of Gastroenterology and Digestive, Endoscopy Hospital Las Américas Guatemala City, Guatemala

Dr. Eduardo Fenocchi
Digestive Cancer Center National Cancer Institute Montevideo, Uruguay

Dr. Marc Giovannini
Department of Gastroenterology Paoli-Calmette Institute Marsella, Francia

Dr. Michel Kahaleh
Division of Gastroenterology and Hepatology Weill Cornell Medical College New York,United States

Dr. Fauze Maluf
Division of Gastrointestinal Endoscopy University of São Paulo Medical School São Paulo, Brazil

Dr. John Ospina Nieto
Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia

Dr. Carlos Robles Medranda
Department of Endoscopy Instituto Ecuatoriano de Enfermedades Digestivas University Hospital Omni Guayaquil, Ecuador

Dr. Leonardo Sosa Valencia
Centro de Investigaciones, Tecnológicas, Ecoendoscópicas (CITÉ) Caracas, Venezuela

Dr. Todd Baron
Division of Gastroenterology and Hepatology University of North Carolina School of Medicine Chapel Hill, United States

Dr. Luis Caro
Gastroenterología Diagnóstica y Terapéutica (GEDyT) Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina

Dr. Jorge Landaeta
Servicio de Gastroenterología Hospital Vargas de Caracas Universidad Central de Venezuela Caracas, Venezuela

Dr. Miguel Muñoz Navas
Instituto de Investigación Sanitaria de Navarra (Idisna) Clínica Universidad de Navarra Pamplona, Spain

Dr. Isaac Raijman
Digestive Associates of Houston Houston, Texas, Estados Unidos

Dr. Roque Sáenz
Latin American WGO and OMGE Gastrointestinal, Endoscopy Advanced Training Center Clínica Alemana-Olympus-Universidad del Desarrollo Santiago de Chile, Chile

Dr. Sergio Zepeda Gómez
Division of Gastroenterology University of Alberta Hospital Edmonton Alberta, Canada

Esta obra se presenta como un servicio a la profesión médica. El contenido de la misma refleja las opiniones, criterios y/o hallazgos propios y conclusiones de los autores, quienes son responsables de las afirmaciones. En esta publicación podrían citarse pautas posológicas distintas a las aprobadas en la Información Para Prescribir (IPP) correspondiente. Algunas de las referencias que, en su caso, se realicen sobre el uso y/o dispensación de los productos farmacéuticos pueden no ser acordes en su totalidad con las aprobadas por las Autoridades Sanitarias competentes, por lo que aconsejamos su consulta. El editor, el patrocinador y el distribuidor de la obra, recomiendan siempre la utilización de los productos de acuerdo con la IPP aprobada por las Autoridades Sanitarias.

PERMANYER
www.permanyer.com

© 2022 Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España – permanyer@permanyer.com

© 2022 Permanyer México
Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo – 11560 Ciudad de México
Tel.: +52 55 2728 5183 – mexico@permanyer.com

www.permanyer.com

Impreso en papel totalmente libre de cloro

Este papel cumple los requisitos de ANSI/NISO Z39.48-1992 (R 1997) (Papel Permanente)

Edición impresa en México

ISSN: 0188-9893
Ref.: 7400AX224

© 2022 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Publicación open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Reproducciones con fines comerciales:
Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo para fines comerciales.

Adenoma detection rate in gastroenterology residents: a retrospective study in a gastroenterology clinic

*José L. Herrera-Elizondo, Diego García-Compeán, Raúl A. Jiménez-Castillo, Fernando García-Villarreal, María F. Castillo-Martínez, Grecia C. Celis Valenzuela, Sofía Rodríguez-Jacobo, Paola J. Bran-Alvarado, Omar D. Borjas-Almaguer, Héctor J. Maldonado-Garza, Joel O. Jaquez-Quintana, and José A. González-González**

Gastroenterology Service, Universidad Autónoma de Nuevo León, School of Medicine and University Hospital "Dr. José E. González", Monterrey, Nuevo Leon, Mexico

Abstract

Introduction and objectives: *The adenoma detection rate (ADR) is defined as the presence of at least 1 adenoma in patients ≥ 50 years on a screening colonoscopy. This becomes important due to the association of adenomas and colorectal cancer. It is recommended to have an ADR of 25% in men and women ≥ 50 years. Our goal was to know the ADR of gastroenterology fellows versus attending physicians.* **Materials and methods:** *We performed an observational, descriptive, and retrospective study where we reviewed medical records of patients who underwent a colonoscopy in the period of 2 years. Demographic, clinical data and the ADR of fellows and attending physicians were analyzed.* **Results:** *We evaluate 363 procedures: Fellows performed 279 and attending physicians performed 84. Polyps were found in 112 patients, and the mean age was 58 years (17-90). The ADR for men and women ≥ 50 years for fellows and attending physicians was 23% versus 31.7% (p = 0.18) respectively.* **Conclusion:** *Gastroenterology fellows achieved an ADR slightly below the international standards, with an ADR of 23% among men and women ≥ 50 years, compared to 31.7% of attending physicians.*

Keywords: *Adenomas. Colonoscopy. Fellows. Polyps. Colorectal cancer.*

TDA en residentes de gastroenterología: estudio retrospectivo en una clínica de gastroenterología

Resumen

Introducción y objetivos: *La tasa de detección de adenomas (TDA) es la presencia de al menos 1 adenoma en pacientes ≥ 50 años en colonoscopia de escrutinio. Cobra importancia por la asociación de adenomas con cáncer colorrectal. Se recomienda una TDA de 25% entre hombres y mujeres ≥ 50 años. Nuestro objetivo fue determinar la TDA en residentes de gastroenterología vs profesores.* **Material y métodos:** *Desarrollamos un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo donde revisamos los expedientes de pacientes con colonoscopia en el periodo de 2 años. Se analizaron los datos demográficos, clínicos y la TDA de residentes vs profesores.* **Resultados:** *Evaluamos 363 procedimientos, 279 fueron realizados por residentes y 84 por los profesores. Se encontraron pólipos en 112 pacientes, la media de edad fue 58 años (17-90).*

***Correspondence:**
José A. González-González
E-mail: jalbertogastro@gmail.com

Date of reception: 04-02-2023
Date of acceptance: 03-04-2023
DOI: 10.24875/END.23000003

Available online: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4):97-102
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, published by Permanyer México SA de CV, all rights reserved.

La TDA para hombres y mujeres ≥ 50 años para residentes y profesores fue de 23% vs 31.7% (p = 0.18) respectivamente, al dividirlo por género, en hombres fue 27.8% vs 44.8% (p = 0.08) respectivamente, y en mujeres 19.1% vs 20.6% (p = 0.84) respectivamente. **Conclusión:** *Los residentes de gastroenterología mantuvieron una TDA ligeramente menor a los estándares internacionales, con una TDA de 23% entre hombres y mujeres ≥ 50 años, comparado con un 31.7% de los profesores.*

Palabras clave: *Adenomas. Colonoscopia. Residentes. Pólipos. Cáncer de colon.*

Introduction

The adenoma detection rate (ADR) has been associated with the quality of a colonoscopy, and it is one of the most important variables to achieve an adequate procedure[1,2]; this rate is defined as the presence of 1 or more adenoma lesions viewed on each patient above 50 years old that has a screening colonoscopy[2,3]. This becomes relevant as we know that this neoplasm predisposes to colorectal cancer, which is the 3rd and 2nd most common cancer worldwide in men and women, respectively[4]. In order to prevent it, they have to be removed[5], that's why it is recommended to have at least 25% of ADR in men and women over 50 years old[6]. Despite this information, it has been seen that the ADR varies from 7.4 to 52.5%[7] and several variables affect this rate, such as bowel preparation, withdrawal time, and the endoscopist technique[8-10].

In Mexico, there are poor data about the ADR of gastroenterology fellows, so we do not know if the quality of the colonoscopy is proper to the international standard. There are studies with surgery fellows that demonstrated having ADR from 31.8%[11] to 34.5%[12], which are above the international standard. Furthermore, it has been described that for 1% of increase on ADR, the risk of colorectal cancer decreases 3%7, in order to improve this rate, there have been studies that implement endoscopic quality programs that increase the ADR from 36 to 47%8. In the evaluation of variability of ADR after adjustment, with respect to patients' gender and age, Jensen et al. found these adjusted rates are helpful only when there were wide differences in patients' demographics, such as gender and age, but when the patients' demographics were similar, this adjustment probably would not change the ADR[13].

We made a descriptive and observational study to compare the ADR in gastroenterology fellows versus attending physicians, in order to know if the gastroenterology fellows have the international standard rate and if they have the same skill as attending physicians.

Materials and methods

We perform a retrospective and descriptive study, where we reviewed the records of patients who attended the outpatient clinic of the Gastroenterology Service of the "Dr. José E. González" University Hospital who underwent a colonoscopy between July 2015 and July 2017. Information regarding the patient's age and gender, the doctor who made the procedure, the indication for the colonoscopy, the presence of polyps, and Boston scale[14] were collected. Boston scale was revised by the endoscopist, where 0 means unprepared colon segment with mucosa not seen because of solid stool, 1 for portion of mucosa seen, but other areas not well seen due to residual stool, 2 describes the minor amount of residual staining, but mucosa of colon seen well, and finally, 3 is for the entire mucosa of colon seen well with no residual staining. These were added and we determine a bad preparation for Boston scale from 0 to 3, a regular preparation from 4 to 6, and an excellent to very good colonic preparation from 7 to 9. All studies were performed using a colonoscope FUJI (EC-7602P-V/L).

The procedures were made by 10 attending physicians and 8 gastroenterology fellows, who were in their 2nd and 3rd years of training, all colonoscopies performed by fellows were supervised by an attending physician, and the preparation was made with a divided dose of 4 Liters of polietilenglicol. Patients with a history of polyps or cancer, colon surgery, anemia syndrome, and weight loss were excluded.

All the polyps were classified by size (< 1 cm or ≥ 1 cm), shape (sessile, pediculate, and flat), location (right or left colon) in which the right colon was defined from the ascending colon to the transverse colon and the left colon was defined from the descending colon to the rectum, and eventually by histopathology (adenoma, no adenoma, adenocarcinoma and without polyp tissue). The authors declare that this article does not contain personal information to identify patients.

Table 1. General characteristics of the population studied

Variable	Global (n = 363)	Percentage	Fellows (n = 279)	Attending physicians (n = 84)
Mean age (years)	58 (17-90)	51.5%	57 (17-90)	61 (21-89)
Female	187	48.5%	143 (53.3)	44 (52.4%)
Male	176		136 (48.7)	40 (47.6%)
			p = 0.901	
Colonoscopy indication				
Abdominal symptoms	215	59.2%	166 (59.5%)	49 (58.3%)
Digestive tract bleeding	97	26.7%	87 (31.2%)	10 (11.9%)
Screening	46	12.7%	22 (7.9%)	24 (28.6%)
Diverticular disease	5	1.4%	4 (1.4%)	1 (1.2%)
			p < 0.001	
Colonic preparation				
Excellent to very good	241	66.3%	208 (74.6%)	33 (39%)
Good to moderate	47	12.9%	42 (15%)	5 (6%)
Bad	4	1.1%	3 (1.1%)	1 (1.2%)
Not registered	71	19.5%	26 (9.3%)	45 (53.6%)
			p < 0.001	
Withdrawal time			p = 0.531	
Medium minutes	11.3 (5-30)		10 (5-30)	10 (6-25)

Statistical analysis

Statistical analysis was performed with SPSS Statistics Version 20.0 (Armonk, NY: IBM Corp). We analyzed the patients' baseline characteristics by using descriptive statistics (absolute values, percentages, means, and standard deviation). We determined the distribution of the variables with the Kolmogorov–Smirnov test. For comparative analysis between categorical variables, we used the X^2 test and Student's *t*-test for continuous variables. We determined the odds ratio and 95% confidence interval of variables of interest. $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results

We evaluated 557 patients who underwent a colonoscopy; from this, we excluded patients with a history of polyps or cancer, colon surgery, anemia syndrome, and weight loss; we analyzed 363 procedures; 279 were made by fellows with strict supervision of an attending physician and 84 were made by attending physicians; 176 patients were men and 187 women. Polyps were found in 112 patients, and 64 (57.1%) were men and 48 (42.8%) were women; when analyzed by age ≥ 50 years, we registered 89 (79.4%) patients; from this, 52 (58.4%) were men and 37 (41.5%) were women. The mean age was 58 years old (17-90); based on Boston scale, 66.3% had an excellent to very good colonic preparation; the average procedure time was 11.39 min (Table 1). With respect to the indication of colonoscopy, the most prevalent was abdominal symptoms with a total of 59.2%.

The global ADR was 22.9% in general population and 25.1% in patients ≥ 50 years old; in relation to gender in patients ≥ 50 years old, 31.9% and 19.4% were for men and women, respectively. When we analyzed the fellows' ADR, it was found that for general population, they have 21.2% and 23% in patients ≥ 50 years (Table 2). The ADR for attending physicians was 28.6% in general population and 31.7% in patients ≥ 50 years, without statistical significance when compared with fellows (p = 0.16 and p = 0.16, respectively) (Table 3). The ADR of fellows and attending physicians by gender and age ≥ 50 years was in men 27.8% versus 44.8% (p = 0.08), respectively, and in women, we registered 19.1% versus 20.6% (p = 0.84), respectively.

Polyps were classified by location as right or left colon (Table 4), and right colon registered 41 (36.6%) polyps; 37 (90.2%) were < 1 cm and 4 (9.7%) were ≥ 1 cm; when we analyzed polyps by shape, we found 36 (87.8%) sessile, 4 pedicle, and 1 flat. On the other hand, the left colon registered 49 polyps (43.7%); 36 (73.4%) were < 1 cm and 13 (26.5%) were ≥ 1 cm; the distribution by shape was 37 (75.5%) sessile, 9 pedicle, and 3 flat. On both sides, we registered 22 (19.6%) polyps; 18 (81.8%) were < 1 cm and 4 (18.8%) were ≥ 1 cm; when we examined polyps by shape, we found 21 (95.4%) sessile and 1 pedicle. All polyps were biopsied and studied by the pathology department, reporting 1 case of adenocarcinoma.

Table 2. Polyp detection rate and adenoma detection rate in fellows

Variable	Polyp detection rate (%)		Adenoma detection rate (%)	
	All ages	≥ 50 years	All ages	≥ 50 years
Overall (n = 278)	29.5	32.3	21.2	23.0
Male	15.8	17.2	24.3	27.8
Female	13.7	15.2	18.3	19.1

Table 3. Polyp detection rate and adenoma detection rate in attending physicians

Variable	Polyp detection rate (%)		Adenoma detection rate (%)	
	All ages	≥ 50 years	All ages	≥ 50 years
Overall (n = 84)	38.8	41.5	28.6	31.7
Male	24.7	27.7	37.5	44.8
Female	14.1	13.8	20.5	20.6

Table 4. Polyp characteristics

Variable	All polyps (n = 112)			Polyps in ≥ 50 years (n = 89)		
	Right colon (n = 41)	Left colon (n = 49)	Both sides (n = 22)	Right colon (n = 33)	Left colon (n = 37)	Both sides (n = 19)
Gender						
Female	20 (48.78%)	19 (38.77%)	9 (40.90%)	16 (48.48%)	13 (35.13%)	8 (42.10%)
Male	21 (51.21%)	30 (61.22%)	13 (59.09%)	17 (51.51%)	24 (64.86%)	11 (57.89%)
Size						
< 1 cm	37 (90.24%)	36 (73.46%)	18 (81.81%)	30 (90.90%)	26 (70.27%)	15 (78.94%)
> 1 cm	4 (9.75%)	13 (26.53%)	4 (18.18%)	3 (9.09%)	11 (29.72%)	4 (21.05%)
Shape						
Sessile	36 (87.80%)	37 (75.51%)	21 (95.45%)	31 (93.93%)	28 (75.67%)	18 (94.73%)
Pedicle	4 (9.75%)	9 (18.36%)	1 (4.5%)	2 (6.06%)	6 (16.21%)	1 (5.26%)
Flat	1 (2.43%)	3 (6.12%)	0	0	3 (8.10%)	0
Histology						
Adenoma	28 (68.29%)	35 (71.42%)	19 (86.36%)	22 (66.66%)	27 (72.97%)	16 (84.21%)
No adenoma	7 (17.07%)	7 (14.28%)	2 (9.09%)	6 (18.18%)	6 (16.21%)	2 (10.52%)
Adenocarcinoma	0	1 (2.04%)	0	0	1 (2.70%)	0
No polyp	6 (14.63%)	6 (12.24%)	1 (4.54%)	5 (15.15%)	3 (8.10%)	1 (5.26%)

Discussion

The ADR has been described to be at least 30% in men and 20% in women[6]; we found an overall ADR of 22.9% and 25.1% in patients ≥ 50 years. When analyzed the rate of fellows versus attending physicians in general population, the ADR was 21.2% versus 28.6% with no statistical significance (p = 0.16), and so in patients ≥ 50 years, the ADR (23% vs. 31.7%) was not statistically significant (p = 0.16). To our knowledge, our study is the only one in Mexico that reports the ADR of gastroenterology fellows with the strict supervision of attending physicians and compares it with them, founding that this rate is 2% below the international standard[6], besides that it was not statistically significant.

In this respect, in 2013, Oh et al.[15] directed a meta-analysis that reported studies comparing polyp detection by fellows with direct supervision of an attending physician versus attendings alone, finding a global ADR of 30.8%. The ADR for the group that involves fellows was 31.5% (95% CI: 26.7-36.2%), while the attendings alone had 30.4% (95% CI: 26.9-33.9%), with no statistical difference in both groups (p = 0.76).

In a recent study by Aguilar et al., they found an ADR of 24.6%, made by Mexican endoscopists, but there were no fellows involved; this is really close to our data from gastroenterology fellows (23%)[16].

In 2017, Chan et al.[12] conducted a study where they reviewed 25,749 colonoscopies from a prospectively collected database; from this, 14,168 (55%) were performed by attending physicians and the rest by fellows. They found an ADR of 33.5% for attending physicians and 34.5% for fellows, with no statistical significance (p = 0.09). This suggests that fellows are capable to perform colonoscopies at the same level that attending physicians. In addition to this, Ortolani et al.[11] in 2016 directed a prospective study where 135 colonoscopies were performed by 5 surgery fellows after a structured endoscopy simulation curriculum and with the direct supervision of surgical endoscopists. They found an overall ADR of 31.8%, divided by gender it was found 38.7% and 26% for men and women.

Furthermore, in a retrospective study conducted by Buchner et al.[17] in 2011, they collected 2430 colonoscopies, 318 were made by fellows with supervising staff endoscopists and 2112 were performed by staff endoscopists without fellows. They analyzed the ADR founding that the procedures made by fellows versus those without them had a trend toward increased ADR (30% vs. 26%), even though it was not statistically significant (p = 0.11); this is accord to our results since we did not find statistical significance with respect to the ADR of fellows (23%) versus attending physicians (31.7%) (p = 0.16). In addition to this, they reported an increased ADR of small adenomas (< 5 mm) in colonoscopies made by fellows with supervision versus staff endoscopists (25% vs. 17%) with statistical significance (p = 0.001).

In the majority of these studies, including ours, it is important to point out, that the presence of 2 physicians when the procedure is being carried out may be a variable that increases the ADR. This is mentioned in the study conducted by Rogart et al.18 where they also found a rise on the ADR in colonoscopies made by fellows with the supervision of a gastroenterology attending, compared to procedures made by attendings alone (37% vs. 23%, p < 0.01). This is one of the limitations in our study, also the number of procedures is not big enough, and the cohort is not a pure screening patient, but besides this, all the patients included were outpatients without alarm gastrointestinal symptoms.

Some studies recommended the implementation of different modalities of endoscopic quality improvement programs, which is still a controversial topic since some studies demonstrated a clear improvement when a group of endoscopists with special training get better results in ADR compared with those without special training (EQUIP) (47% vs. 35%, p = 0.0013)[8]. Furthermore, another modality of quality improvement program based on the feedback of their procedures demonstrated a rise on the ADR from 30.5% to 37.7% (p = 0.003)[19]. Additionally, Kaminski et al. prove in their study that quality indicator feedback improves the ADR of 74.5% of the endoscopists[20]. On the other hand, Shaukat et al.[21]. did not find significant improvement despite their systematic interventions. The importance of improving the ADR is because its improvement is associated with a decreased risk of interval colorectal cancer and death[20].

Even though there is few information in this regard of the ADR for gastroenterology fellows, we have several limitations. We made a retrospective study, which could give less value to our results; Furthermore, in this respect, this could lead us to make a selection bias. In addition to this, our study was conducted only in one center, and this cannot be extrapolated to all gastroenterology fellows.

Conclusion

Gastroenterology fellows accomplished an ADR slightly below the international standards, with an ADR of 23% among men and women ≥ 50 years, compared to 31.7% of attending physicians, which is above the required value. When divided by gender, it was found for fellows 27.8% and 19.1% for men and women ≥ 50 years, respectively, with no statistical significance with respect to attending physicians ADR for men (p = 0.08) and women (p = 0.84) ≥ 50 years. There need to be prospective studies in order to prove fellow skills in colonoscopy; quality programs on colonoscopy have to be implemented during the trainee of gastroenterology fellows to improve the ADR.

Funding

The authors declare have no funding to declare.

Conflicts of interest

The authors declare to have no conflicts of interest.

Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study.

Confidentiality of data. The authors declare that they have followed the protocols of their work center on the publication of patient data.

Right to privacy and informed consent. The authors have obtained the written informed consent of the patients or subjects mentioned in the article. The corresponding author is in possession of this document.

Use of artificial intelligence for generating text. The authors declare that they have not used any type of generative artificial intelligence for the writing of this manuscript, nor for the creation of images, graphics, tables, or their corresponding captions.

References

1. Benson ME, Reichelderfer M, Said A, Gaumnitz EA, Pfau PR. Variation in colonoscopic technique and adenoma detection rates at an academic gastroenterology unit. Dig Dis Sci. 2010;55:166-71.
2. Kaminski MF, Regula J, Kraszewska E, Polkowski M, Wojciechowska U, Didkowska J, et al. Quality indicators for colonoscopy and the risk of interval cancer. N Engl J Med. 2010;362:1795-803.
3. Rex DK, Petrini JL, Baron TH, Chak A, Cohen J, Deal SE, et al. Quality indicators for colonoscopy. Am J Gastroenterol. 2006;101:873-85.
4. Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global cancer statistics, 2012. CA Cancer J Clin. 2015;65:87-108.
5. Winawer SJ, Zauber AG, Ho MN, O'Brien MJ, Gottlieb LS, Sternberg SS, et al. Prevention of colorectal cancer by colonoscopic polypectomy. The National Polyp Study Workgroup. N Engl J Med. 1993;329:1977-81.
6. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, Pike IM, Adler DG, Fennerty MB, et al. Quality indicators for colonoscopy. Gastrointest Endosc. 2015;81:31-53.
7. Corley DA, Jensen CD, Marks AR, Marks AR, Zhao WK, Lee JK, et al. Adenoma detection rate and risk of colorectal cancer and death. N Engl J Med. 2014;370:1298-306.
8. Coe SG, Crook JE, Diehl NN, Wallace MB. An endoscopic quality improvement program improves detection of colorectal adenomas. Am J Gastroenterol. 2013;108:219-26.
9. Chen SC, Rex DK. Endoscopist can be more powerful than age and male gender in predicting adenoma detection at colonoscopy. Am J Gastroenterol. 2007;102:856-61.
10. Rex DK. Polyp detection at colonoscopy: endoscopist and technical factors. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2017;31:425-33.
11. Ortolani JB, Tershak DR, Ferrara JJ, Paget CJ. The goalposts have moved: can surgery residents meet updated quality benchmarks for adenoma detection rate in colonoscopy? Am Surg. 2016;82:835-8.
12. Chan DK, Wong RK, Yeoh KG, Tan KK. Accredited residents perform colonoscopy to the same high standards as consultants. Surg Endosc. 2018;32:1377-81.
13. Jensen CD, Doubeni CA, Quinn VP, Levin TR, Zauber AG, Schottinger JE, et al. Adjusting for patient demographics has minimal effects on rates of adenoma detection in a large, community-based setting. Clin Gastroenterol Hepatol. 2015;13:739-46.
14. Parmar R, Martel M, Rostom A, Barkun AN. Validated scales for colon cleansing: a systematic review. Am J Gastroenterol. 2016;111:197-204.
15. Oh YS, Collins CL, Virani S, Kim MS, Slicker JA, Jackson JL. Lack of impact on polyp detection by fellow involvement during colonoscopy: a meta-analysis. Dig Dis Sci. 2013;58:3413-21.
16. Aguilar-Olivos NE, Balanzá R, Rojas-Mendoza F, Soto-Solis R, Ballesteros-Amozurrutia MA, González-Uribe N, et al. Assessment of quality benchmarks in adenoma detection in Mexico. Endosc Int Open. 2021;9:E796-801.
17. Buchner AM, Shahid MW, Heckman MG, Diehl NN, McNeil RB, Cleveland P, et al. Trainee participation is associated with increased small adenoma detection. Gastrointest Endosc. 2011;73:1223-31.
18. Rogart JN, Siddiqui UD, Jamidar PA, Aslanian HR. Fellow involvement may increase adenoma detection rates during colonoscopy. Am J Gastroenterol. 2008;103:2841-6.
19. Gurudu SR, Boroff ES, Crowell MD, Atia M, Umar SB, Leighton JA, et al. Impact of feedback on adenoma detection rates: outcomes of quality improvement program. J Gastroenterol Hepatol. 2018;33:645-9.
20. Kaminski MF, Wieszczy P, Rupinski M, Wojciechowska U, Didkowska J, Kraszewska E, et al. Increased rate of adenoma detection associates with reduced risk of colorectal cancer and death. Gastroenterology. 2017;153:98-105.
21. Shaukat A, Oancea C, Bond JH, Church TR, Allen JI. Variation in detection of adenomas and polyps by colonoscopy and change over time with a performance improvement program. Clin Gastroenterol Hepatol. 2009;7:1335-40.

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Influencia de la técnica de muestreo en los resultados microbiológicos obtenidos de endoscopios flexibles reprocesados

Jony Cerna-Cardona[1], Rachel Campos-Jiménez[1], Juan Manuel Bello-López[2], Miguel Ángel Loyola-Cruz[2], Óscar Sosa-Hernández[3], Clemente Cruz-Cruz[2,4], Emilio Mariano Durán-Manuel[2,4] y Gabriela Ibáñez-Cervantes[2,4]*

[1]Servicio de Endoscopia, Hospital Juárez de México, Ciudad de México; [2]Dirección de Investigación, Hospital Juárez de México, Ciudad de México; [3]Hospital General de Zona 2 Benigno Arriaga, Tequisquiapan, San Luis Potosí; [4]Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. México

Resumen

Introducción y objetivo: *Este trabajo describe la importancia de adoptar métodos efectivos de muestreo de endoscopios reprocesados para la detección de microorganismos adheridos a las paredes internas de estos dispositivos. El objetivo de este trabajo es comparar la tasa de contaminación bacteriana de los canales de endoscopios reprocesados, mediante cultivo del agua de irrigación y la obtenida posterior a un cepillado de los canales. Un objetivo secundario fue determinar la sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en ambos métodos.* **Método:** *Un total de 26 endoscopios (duodenoscopios, gastroscopios, colonoscopios, broncoscopios y ecoendoscopios) fueron sometidos a limpieza y reprocesamiento automático antes de su uso en pacientes del Hospital Juárez de México. Los endoscopios limpios y reprocesados se sometieron simultáneamente a dos métodos de prueba bacteriológica basados en ausencia de cepillado (método A) y cepillado (método B) de los canales. Las cepas bacterianas aisladas después del cultivo de canales se identificaron a nivel de género y especie y se sometieron a pruebas de resistencia antimicrobiana.* **Resultados:** *El método A reveló cero tasa de contaminación bacteriana residual en ambos canales (succión y trabajo). Los resultados microbiológicos obtenidos por el método B revelaron tasas de contaminación bacteriana del 30.7%. Se identificaron cepas bacterianas pertenecientes a las familias Enterobacteriaceae, Bacillaceae, Pseudomonadaceae, Micrococcaceae y Staphylococcaceae. Se detectaron altas tasas de resistencia antimicrobiana contra 12 antibióticos probados de ocho familias diferentes.* **Conclusión:** *La implementación de la vigilancia microbiológica del reprocesamiento de endoscopios con métodos modificados de muestreo es necesaria para prevenir infecciones asociadas a la atención de la salud por procedimientos endoscópicos.*

Palabras clave: *Contaminación bacteriana. Canales de endoscopios. Infección. Reprocesamiento.*

Influence of the sampling technique on the microbiological results obtained from reprocessed flexible endoscopes

Abstract

Introduction and objective: *This work describes the importance of adopting effective methods of sampling reprocessed endoscopes for the detection of microorganisms adhered to the internal walls of these devices. The objective of this work is*

***Correspondencia:**
Jony Cerna-Cardona
E-mail: jonycerna_80@hotmail.com

Fecha de recepción: 01-03-2023
Fecha de aceptación: 03-08-2023
DOI: 10.24875/END.23000009

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)103-110
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

to compare the rate of bacterial contamination of the channels of reprocessed endoscopes, through irrigation water culture and that obtained after brushing the channels. A secondary objective was to determine the antimicrobial susceptibility of the pathogens isolated in both methods. **Method:** *A total of 26 endoscopes (duodenoscopes, gastroscopes, colonoscopes, bronchoscopes and echoendoscopes) were subjected to automatic cleaning and reprocessing before use in patients at Hospital Juárez de México. Cleaned and reprocessed endoscopes were simultaneously subjected to two bacteriological test methods based on no brushing (method A) and brushing (method B) of the channels. Bacterial strains isolated after carcass culture were identified to genus and species level and subjected to antimicrobial resistance testing.* **Results:** *Method A revealed zero rate of residual bacterial contamination in both channels (suction and working). The microbiological results obtained by method B revealed bacterial contamination rates of 30.7%. Bacterial strains belonging to the families Enterobacteriaceae, Bacillaceae, Pseudomonadaceae, Micrococcaceae and Staphylococcaceae were identified. High rates of antimicrobial resistance were detected against 12 tested antibiotics from eight different families.* **Conclusion:** *Implementation of microbiological surveillance of endoscope reprocessing with modified sampling methods is necessary to prevent healthcare-associated infections from endoscopic procedures.*

Keywords: *Bacterial contamination. Endoscope channels. Infection. Reprocessing.*

Introducción

Los procedimientos endoscópicos se utilizan en todo el mundo para el examen, diagnóstico y tratamiento de algunas enfermedades[1]. Las principales causas de infecciones nosocomiales están relacionadas con estudios invasivos, entre los que se encuentran los procedimientos endoscópicos[2]; ya que emplean dispositivos que tienen tubos largos y difíciles de limpiar, y debido a que las fibras ópticas encerradas, necesarias para la visualización, son sensibles al calor, no se pueden esterilizar en autoclave. Durante los estudios, estos dispositivos médicos pueden contaminarse con sangre, fluidos corporales y secreciones, que pueden contener no solo materia orgánica, sino también microorganismos potencialmente patógenos[3,4]. Debido al complejo diseño de los endoscopios con múltiples canales estrechos, son instrumentos difíciles de limpiar y desinfectar[5,6]. Otro aspecto importante que contribuye a la falla de la desinfección es la capacidad de algunas bacterias para formar biopelículas en las partes difíciles de alcanzar del endoscopio, principalmente cuando existe algún daño físico en el dispositivo[7].

Las biopelículas se desarrollan rápidamente; son estructuras bien organizadas altamente resistentes a los efectos de antibióticos y desinfectantes[8-10]. Lo anterior muestra la importancia de adoptar métodos de muestreo efectivos después del reprocesamiento de endoscopios, que permitan identificar microorganismos que se encuentran fuertemente adheridos a las paredes internas de estos dispositivos[11].

El reprocesamiento de endoscopios es extremadamente importante y debido a su fracaso se han reportado tasas de infección postendoscópica de 1.1 para colonoscopia; 3.0 para esofagogastroduodenoscopia; 15.6 para broncoscopia y 4.4 para cistoscopia por cada 1,000 procedimientos endoscópicos[12]. Un estudio en Taiwán evaluó la incidencia de infección 30 días después de la colonoscopia y la sigmoidoscopia y los resultados revelaron que en 112,543 pacientes que fueron sometidos a procedimientos endoscópicos la incidencia global de infección fue del 0.37%, siendo la diverticulitis, peritonitis y apendicitis las infecciones más frecuentes[13]. Esto demuestra que las infecciones postendoscópicas son más comunes de lo que se pensaba y pueden variar considerablemente, ya que las verdaderas tasas de transmisión durante los procesos endoscópicos pueden pasar desapercibidas debido a una vigilancia postendoscópica inadecuada o inexistente desde el punto de vista microbiológico. Las infecciones relacionadas con los procedimientos endoscópicos se pueden dividir en endógenas y exógenas. Las infecciones endógenas son aquellas causadas por la flora microbiana del propio paciente, principalmente *Escherichia coli, Klebsiella* spp.*, Enterobacter* spp. y *Enterococcus* spp. Las infecciones exógenas se refieren a aquellas que se transmiten al paciente por o desde el endoscopio o cualquiera de los accesorios utilizados en el procedimiento; *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp. y *Mycobacterium* spp. son las más frecuentes[14,15].

Este último tipo de infecciones se pueden prevenir mediante estrictos métodos de control de calidad microbiológica, ya que estas infecciones se relacionan principalmente con el uso de equipos dañados, procesos inadecuados de limpieza, desinfección y secado, así como el incumplimiento con los protocolos recomendados. Se ha recomendado que estos procesos solo deben ser realizados por personal especializado y capacitado, ya que un procesamiento adecuado logrará la eliminación de microorganismos con un

Tabla 1. Tasa porcentual de contaminación (por canal) de los endoscopios reprocesados utilizados en pacientes del Servicio de Endoscopia del Hospital Juárez de México, y distribución de la contaminación bacteriana con los métodos A y B (con y sin cepillado de canales)

Endoscopio analizado	n (%)	Cultivo bacteriano (tasa de contaminación)					Microorganismos identificados	
		Negativo Método A*/‡		Positivo Método B†/‡		Canales positivos n (%)	Canales	
		Canales n (%)					Succión	Trabajo
		Succión	Trabajo	Succión	Trabajo			
Duodenoscopio	3	3 (100)	3 (100)	1 (33.3)	2 (66.6)	3 (50.0)	A, B, C	A, B, C, E
Gastroscopio	10	10 (100)	10 (100)	4 (40.0)	4 (40.0)	8 (40.0)	D, F, G	B, D, E, F, G
Colonoscopio	5	5 (100)	5 (100)	1 (20.0)	1 (20.0)	2 (20.0)	B	B, F, G
Broncoscopio	3	3 (100)	3 (100)	0 (0)	1 (33.3)	1 (16.6)	-	B, G
Ecoendoscopio	5	5 (100)	5 (100)	1 (20.0)	1 (20.0)	2 (20.0)	E	B, F, H
	26	26 (100)	26 (100)	7 (26.9)‡	8 (30.7)‡	16 (30.7)		

*Muestreo por irrigación sin cepillado de canales.
†Muestreo por irrigación con cepillado de canales.
‡Diferencia estadísticamente significativa (nivel de significación $\alpha = 0.05$)
A: *Staphylococcus aureus;* B: *Escherichia coli;* C: *Citrobacter freundii;* D: *Micrococcus luteus;* E: *Pseudomonas aeruginosa;* F: *Bacillus subtilis;* G: *Bacillus megaterium;* H: *Proteus mirabilis.*

margen de seguridad aceptable[5,16]. Como se mencionó anteriormente, entre las principales acciones en el control de infecciones en endoscopia se encuentra el cultivo microbiológico de los canales del endoscopio después del reprocesamiento para la búsqueda de bacterias contaminantes y principalmente la adopción de métodos estándar de control de infecciones y descontaminación. Trabajos previos han observado que el tipo de muestreo en los canales del endoscopio impacta directamente en la recuperación de bacterias[11]. Sin embargo no se reportan hallazgos bacteriológicos y fenotipos de resistencia antimicrobiana que destaquen el riesgo potencial de estos patógenos como agentes causantes de infecciones exógenas. El objetivo de este trabajo es comparar la tasa de contaminación bacteriana de los canales de endoscopios reprocesados mediante cultivo del agua de irrigación y la obtenida posterior a un cepillado de los canales. Un objetivo secundario fue determinar la sensibilidad antimicrobiana de los patógenos aislados en ambos métodos.

Material y métodos

Consideraciones éticas

El Comité Institucional de Investigación, Ética y Bioseguridad del Hospital Juárez de México (HJM) aprobó el protocolo (número de registro HJM 0432/18-I) de conformidad con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinacional/10._NAL._Reglamento_de_Investigacion.pdf)[13].

Endoscopios analizados

Durante julio de 2020 se realizó un análisis observacional prospectivo y microbiológico de 26 endoscopios flexibles (duodenoscopios, gastroscopios, colonoscopios, broncoscopios y ecoendoscopios) utilizados en tracto digestivo, vías biliares y vías aéreas inferiores utilizados en pacientes del Servicio de Endoscopia del HJM. En la tabla 1 se muestra el tipo y número de los endoscopios analizados en este estudio.

Reprocesamiento de endoscopios

Limpieza previa o preparación para la limpieza

Los endoscopios se sometieron a una limpieza externa eliminando la materia orgánica visible. Esto se hizo con una gasa empapada en detergente enzim zime®AW Plus Premium diluido (Ruhof, Mineola, NY) según las recomendaciones del fabricante (3 ml por litro de agua). Finalmente, se aspiraron 500 ml de detergente enzimático diluido por los canales de aspiración y trabajo de cada uno de los endoscopios, con el

objetivo de eliminar por arrastre e irrigación la mayor parte de los restos de materia orgánica y fluidos corporales atrapados en los canales.

Limpieza manual de los endoscopios

Para descartar pérdida de integridad de la cubierta plástica de los endoscopios, estos fueron trasladados al área de lavado manual, donde se realizaron pruebas de hermeticidad o de fugas utilizando MU-1 (Olympus™, Japón, Tokio) y SHA-P5 (Pentax™, Hamburgo) detectores de fugas según las especificaciones del fabricante. Luego de verificar la hermeticidad de los dispositivos, se desconectó el probador de fugas y se agregó inmediatamente el detergente enzimático Endozime® AW Plus Premium para realizar lavado manual con fricción de gasa en la superficie externa del endoscopio e internamente con cepillo de limpieza endoscópico Olympus™ y Pentax™ por eliminación de materia orgánica adherida. Después del cepillado, los canales se irrigaron con el sistema de riego Olympus™ y Pentax™ para eliminar la materia orgánica eliminada. Para canales de aire y agua (excepto broncoscopios) solo se realizó irrigación con detergente enzimático. Finalmente, los canales y las superficies externas se enjuagaron con agua estéril.

Reprocesamiento automatizado de endoscopios

El reprocesamiento se llevó a cabo usando la máquina automática de reprocesamiento de doble lavado Medivator DSD EDGE™ AER (EE.UU., Indianápolis). Para ello se utilizó el ciclo de riego con agua sometida a ultrafiltración a través de filtros de 2, 1 y 0.45 µm (micrómetro). Al final del ciclo, se inició un ciclo de riego por aire para eliminar el exceso de agua. Finalmente, se realizó un ciclo de riego de desinfectante de alto nivel (orto-ftalaldehído 0.575% Rapicide™ OPA/28, EE.UU., Indianápolis) durante 5 minutos a 24 °C seguido de un ciclo de enjuague con agua ultrafiltrada. Para finalizar el reprocesado se realizó un segundo proceso de desinfección mediante un ciclo de riego con alcohol al 70% seguido de riego con aire. Todos los endoscopios reprocesados se sometieron a análisis microbiológicos como se explica a continuación.

Muestreo bacteriano de canales de endoscopios

Para el cultivo microbiológico de los endoscopios que pasaron por reprocesamiento (manual y automatizado) se siguieron dos estrategias de muestreo microbiológico:

- Muestreo microbiológico sin cepillado de canales (método A). Los canales de trabajo y aspiración de los endoscopios fueron analizados microbiológicamente mediante irrigación a presión de 20 ml de agua estéril utilizando jeringas del mismo volumen. El agua resultante del riego se recolectó en tubos de 50 ml y se almacenó a 4 ºC antes del análisis microbiológico. Las muestras de agua de cada canal se recolectaron por separado.
- Muestreo microbiológico con cepillado de canales (método B). Los mismos endoscopios que se sometieron al método A se sometieron a un segundo análisis microbiológico como sigue. Se realizó una irrigación a presión controlada con 20 ml de agua estéril, asegurando que el agua quedara atrapada en los canales de trabajo y aspiración. Inmediatamente, los canales fueron cepillados utilizando cepillos endoscópicos desechables CS6021t (Pentax™). El agua resultante del riego tras el cepillado se recogió en un tubo estéril de 50 ml y se almacenó a 4 ºC antes del análisis microbiológico. Las muestras de agua de cada canal se recolectaron por separado.

Aislamiento e identificación de bacterias de canales de endoscopios

Las muestras recolectadas se sometieron a un enriquecimiento no selectivo en caldo de infusión de cerebro y corazón durante 24-72 horas a 37 ºC. Aquellas muestras que mostraron un crecimiento bacteriano visible se sometieron a aislamiento selectivo de la siguiente manera. Las muestras se sembraron en agares enriquecidos y selectivos (agar sangre, MacConkey, sal y manitol) (Becton Dickinson & Co., Franklin Lakes, NJ, EE.UU.). Las placas se incubaron aeróbicamente a 37 °C durante 24-48 horas. Posteriormente, las cepas microbianas típicas se purificaron en agar LB. La identificación de las cepas se realizó utilizando BD Phoenix™ (Brea, California, EE.UU.) de acuerdo con el protocolo del fabricante.

Ensayos de susceptibilidad/resistencia

La resistencia/susceptibilidad a los antimicrobianos se realizó utilizando el método de difusión en disco de acuerdo con las pautas establecidas por *The Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2019). Se utilizaron 12 agentes antimicrobianos para bacterias grampositivas y 12 para bacterias gramnegativas (Multibac-ID, México, CDMX). *P. aeruginosa* ATCC 27853

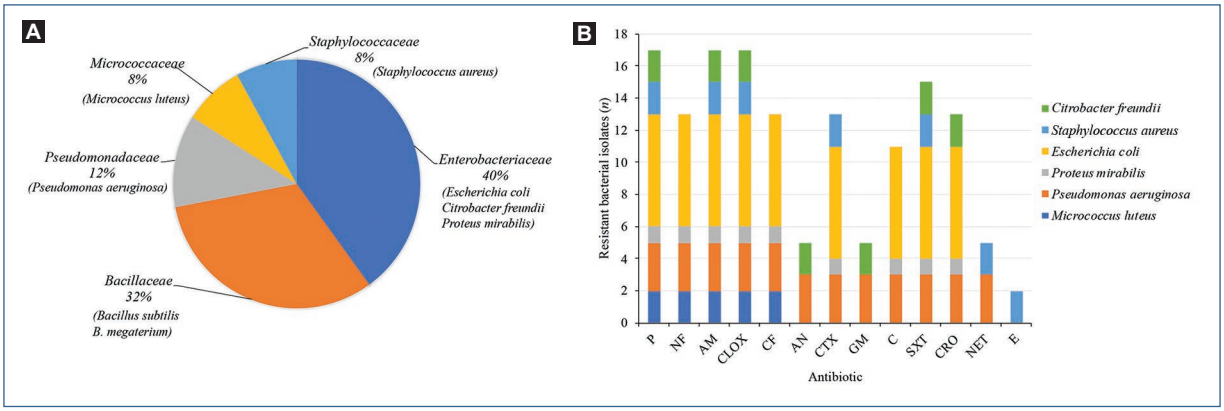


Figura 1. A: frecuencia de cepas de contaminación bacteriana aisladas de endoscopios reprocesados utilizados en pacientes del Servicio de Endoscopia del Hospital Juárez de México. **B:** resistencia antimicrobiana de cepas de contaminación bacteriana aisladas de endoscopios reprocesados. Las abreviaturas de los antibióticos se describen en la sección Materiales y métodos.

y *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 se usaron como controles. Los resultados se infirieron como resistentes por ausencia de zona de inhibición.

Análisis estadístico

Se utilizó una prueba de chi cuadrada para determinar la asociación entre la contaminación bacteriana y los métodos de desinfección (A y B) y el tipo de canales (de trabajo y de succión) en los endoscopios incluidos en este estudio. La estadística se realizó utilizando el *software* SAS a un nivel de significación de $\alpha = 0.05$.

Resultados

Influencia del método de muestreo de canales en los resultados del cultivo microbiológico

Un total de 26 endoscopios fueron sometidos a análisis microbiológicos luego del proceso de reprocesamiento, que incluyó limpieza y desinfección de alto nivel. La primera estrategia de análisis microbiológico (método A) reveló una tasa de contaminación bacteriana residual cero en los canales de succión y de trabajo. Bajo estos antecedentes, estos mismos endoscopios fueron sometidos a un segundo procedimiento de muestreo microbiológico (método B). Los resultados microbiológicos obtenidos por este último método mostraron índices de contaminación del 30.7%, correspondientes a 16 endoscopios contaminados. Del total de endoscopios analizados (n = 26), este número de endoscopios con bacterias residuales correspondió a una frecuencia de 61.53%. Los índices de contaminación más altos se identificaron en los gastroscopios y duodenoscopios, sin embargo no se identificó una diferencia significativa en los índices de contaminación entre los canales de succión y de trabajo de estos mismos endoscopios. La tabla 1 resume los hallazgos en las incidencias de contaminación microbiana después del muestreo microbiológico usando el método B.

Aislamiento e identificación de bacterias en endoscopios

Las 25 cepas bacterianas aisladas de los endoscopios con el método B pertenecen a siete grupos bacterianos, formados por *S. aureus* (n = 2), *E. coli* (n = 7), *Citrobacter freundii* (n = 2), *Micrococcus luteus* (n = 2), *P. aeruginosa* (n = 3), *Bacillus subtilis* (n = 4), *Bacillus megaterium* (n = 4) y *Proteus mirabilis* (n = 1). Como se muestra en la figura 1, las familias más frecuentes de organismos aislados pertenecen a *Enterobacteriaceae, Bacillaceae, Pseudomonadaceae, Micrococcaceae* y *Staphylococcaceae.* Los hallazgos microbiológicos mostraron que el número de aislamientos fue mayor en el canal de trabajo (n = 17) en comparación con el canal de succión (n = 8) (Fig. 1A).

Ensayos de susceptibilidad/resistencia

Las cepas aisladas de endoscopios se sometieron a ensayos de resistencia antimicrobiana utilizando 12 antibióticos agrupados en ocho familias diferentes (betalactámicos, nitrofuranos, cefalosporinas, aminoglucósidos, fenicoles, sulfonamidas, diaminopirimidinas y

macrólidos). En general, la resistencia a los antibióticos de la familia de los betalactámicos (100%) fue la más alta, seguida de las sulfonamidas y diaminopirimidinas (88.2%), cefalosporinas y nitrofuranos (76.4%), fenicoles (64.7%), aminoglucósidos (29.4%) y, finalmente, macrólidos (11.7%). La figura 1B muestra los aislamientos (por género y especie) que mostraron resistencia a los antibióticos probados. El mayor número de aislamientos resistentes a la mayoría de los antibióticos probados fue *E. coli*. Sin embargo, aunque el número de aislamientos de *P. aeruginosa* (n = 3) fue menor en comparación con *E. coli*, presentó un fenotipo de mayor resistencia. Por lo tanto, los resultados revelaron que las cepas de *P. aeruginosa* se clasificaron como resistentes a múltiples fármacos (MDR). Por el contrario, el resto de aislados gramnegativos (*P. mirabilis* y *C. freundii*) presentaron un fenotipo de menor resistencia a los antibióticos ensayados. Finalmente, los aislados grampositivos (*S. aureus* y *M. luteus*) mostraron resistencia a siete y cinco antibióticos probados, respectivamente (Fig. 1B).

Discusión

Una parte fundamental de las estrategias de prevención y control de infecciones es la adecuada limpieza y desinfección de los dispositivos y equipos biomédicos. Muchos de ellos, a pesar de ser considerados semicríticos, cuentan con adaptaciones para procedimientos críticos, lo que genera un mayor riesgo de infecciones asociadas a la atención de la salud por microorganismos resistentes a los antibióticos y formadores de biopelículas[10,17,18]. Los endoscopios, al ser dispositivos médicos utilizados en procesos invasivos y mecánicamente complejos, ya que contienen conductos de diámetro milimétrico, tienen altas probabilidades de que las bacterias formadoras de biopelículas puedan asentarse y ser difíciles de eliminar durante su reprocesamiento[15,19].

Existe suficiente investigación sobre brotes de bacterias multirresistentes asociadas a procesos endoscópicos, por lo que en el presente trabajo demostramos el impacto del cepillado de los canales de trabajo y succión de los endoscopios utilizados en pacientes del HJM sobre los resultados microbiológicos, y que podría ser una fuente importante de patógenos causantes de brotes hospitalarios[20,21].

Los hallazgos de este trabajo mostraron la recuperación de patógenos clínicamente importantes que ya han sido reportados como agentes causantes de infecciones exógenas después de procedimientos endoscópicos. Siendo la familia *Enterobacteriaceae* microorganismos que forman parte de la biota gastrointestinal de los animales de sangre caliente, se evidencia que fue el grupo más identificado (40%). Wendorf et al. (2015) reportaron un brote de *E. coli* portadora de una betalactamasa tipo AmpC asociada a procedimientos endoscópicos por colangiopancreatografía[22]. El análisis epidemiológico reveló mortalidades del 16%, lo que demuestra la importancia en la adopción de controles microbiológicos exhaustivos después del reprocesamiento del endoscopio. La identificación de *E. coli* en este trabajo con resistencia a nueve de 12 antibióticos probados sugiere posibles implicaciones médicas en pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos contaminados con este patógeno con posibles fallas en el tratamiento antimicrobiano. Otras enterobacterias identificadas en este trabajo (*C. freundii* y *P. mirabilis*) también han sido reportadas previamente como agentes causantes de infecciones exógenas asociadas a procesos endoscópicos[23,24].

En relación con las segundas bacterias más abundantes, bacterias del género *Bacillus* spp., han sido reconocidas como agentes contaminantes de origen ambiental. Sin embargo, estudios recientes reconocen a este género bacteriano como un potencial patógeno nosocomial resistente a los antibióticos[25]. La identificación de bacterias de este género en los endoscopios analizados muestra la resiliencia de estas bacterias formando biopelículas y que poseen estructuras de resistencia, como las esporas. Miner et al. (2007) demostraron la presencia de bacterias del género *Bacillus* spp. en endoscopios, especulando que los endoscopios podrían estar contaminados con biopelículas debido a deficiencias en la limpieza, desinfección, enjuague, secado y almacenamiento durante el reprocesamiento de los endoscopios[26]. *P. aeruginosa* ha sido uno de los principales patógenos formadores de biopelículas causantes de infecciones exógenas asociadas a procedimientos endoscópicos[19,27]. La presencia de este patógeno, aunque en baja frecuencia, en duodenoscopios y gastroscopios, según el fenotipo de resistencia antimicrobiana se categorizó como MDR. Trabajos futuros estarán dirigidos a la búsqueda de genotipos asociados con la resistencia a múltiples fármacos en estos aislados. Los grupos bacterianos menos abundantes estuvieron constituidos por bacterias del género *Micrococcus* spp. *y Staphylococcus* spp., identificados en duodenoscopios y gastroscopios. Rauwers et al. (2018) informaron la presencia de estos dos géneros bacterianos, que son bacterias fuertemente formadoras de

biopelículas que suelen ser difíciles de eliminar, en endoscopios reprocesados[28]. Aunque ahora existe la aprobación de la *Food and Drug Administration* (FDA) del primer duodenoscopio de un solo uso, y se ha demostrado su eficacia, con altas calificaciones de rendimiento del dispositivo, existen desventajas, ya que el equipo es de difícil acceso para los hospitales en los países en desarrollo debido a su alto costo[29,30]. Para tener seguridad en el uso de endoscopios reutilizables es necesario que los dispositivos sean reprocesados de manera adecuada, previo a cada procedimiento, a fin de eliminar cualquier riesgo de transmisión de infección de un paciente a otro, y por supuesto a cultivos microbiológicos que validen el reprocesamiento de los dispositivos. Dado que no existen lineamientos en los manuales operativos sobre el uso y reprocesamiento de endoscopios, la inclusión de controles microbiológicos podría ser una excelente alternativa para asegurar el protocolo de reprocesamiento. Ya se han informado las consecuencias críticas del reprocesamiento deficiente de endoscopios. Carbonne et al. (2010) describieron un brote de *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (KPC) tipo 2 en tres hospitales de Francia[31]. En total identificaron 13 casos, dos infecciones y nueve colonizaciones, incluido un caso trasladado desde un hospital griego. De los 13 casos, siete fueron secundarios al uso de un duodenoscopio contaminado y cinco casos se asociaron con transmisión directa de paciente a paciente dentro del hospital. Todas las cepas detectadas en los casos mostraron multirresistencia. En 2014 se notificó un brote de nueve pacientes con cultivos positivos para *E. coli* productora de una metalo-betalactamasa bla_{NDM}, ocho de estos pacientes fueron tratados en el mismo hospital. Después de la limpieza manual y la desinfección de alto nivel en el reprocesador automático de endoscopios, se obtuvieron cultivos de los endoscopios utilizados en los cinco pacientes, se recuperaron aislados de *E. coli* bla_{NDM} y *K. pneumoniae* KPC del dispositivo[32]. Por el contrario, Kovaleva et al. (2010) informaron que los endoscopios pueden limpiarse y desinfectarse, pero no esterilizarse después de su uso, el control del proceso de limpieza y desinfección no garantiza la prevención de la formación de biopelículas durante los procedimientos endoscópicos[19]. Las directrices de la Sociedad Australiana de Gastroenterología exigen el cepillado y el enjuague para toda la vigilancia del endoscopio desde al menos 2010, donde se indica que se requiere que los endoscopios se prueben cada uno a tres meses y durante la capacitación del personal si se introducen nuevos equipos. La *British Gastroenterological Society* también sugiere cepillado + lavado para la vigilancia con endoscopio. Las pautas de la Sociedad Mundial de Gastroenterología de 2019 recomiendan utilizar las pautas de la FDA para los métodos de muestreo de vigilancia de duodenoscopios que incluyen un lavado/cepillado/lavado que también ha sido validado por los fabricantes de duodenoscopios, técnica empleada en este estudio. En México no se tiene información publicada de las pautas utilizadas en los diferentes centros hospitalarios tanto públicos como privados para muestreo de vigilancia de endoscopios flexibles. En el estudio de Robles et al.[33], donde realizaron una evaluación microbiológica de la desinfección de alto nivel de endoscopios flexibles, mediante la obtención de muestras de tres áreas del endoscopio (superficie, canal de biopsia y canal de aire/agua) y se recogió una muestra del agua de enjuague final. Adicionalmente, se tomaba una muestra al inicio de la semana de la botella de agua. Las muestras se colocaron en medios de cultivo para ser transportadas y se cultivaron en dos medios: agar sangre y MacConkey; técnica muy similar a la empleada en nuestro estudio. En este estudio el 6.7% de los endoscopios tuvieron un cultivo positivo, aislando diversas especies de *Pseudomonas*, al igual a lo observado en nuestro estudio.

Conclusiones

Es necesaria la implementación de capacitación continua del personal en términos de limpieza y reprocesamiento de endoscopios, la vigilancia microbiológica del reprocesamiento de endoscopios con muestreo mejorado para detectar la colonización temprana del dispositivo por bacterias resistentes y la formación de biopelículas para prevenir la contaminación y, por lo tanto, la generación de infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) derivadas de procedimientos endoscópicos. También es preciso estandarizar procesos en los diversos centros hospitalarios en nuestro país para garantizar el adecuado reprocesamiento de los endoscopios.

Financiamiento

Este estudio es parte del proyecto «CONACyT 313771: Análisis del efecto del ozono sobre SARS-CoV-2 como alternativa de producto desinfectante en equipos de protección del personal de salud de alta demanda», y financiamiento del presupuesto 022 de Juan Manuel Bello-López (años 2020, 2021) del HJM.

Conflicto de intereses

Todos los autores informan que no tienen conflicto de intereses relevantes para este artículo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Walke SS, Chauhan S, Pandey V, Jadhav R, Chaudhari V, Vishwanathan D, et al. When to discharge a patient after endoscopy: A narrative review. Clin Endosc. 2022;55:8-14.
2. Yu HJ, Kim SJ, Oh HH, Im CM, Han B, Myung E, et al. Case report of gastric syphilis in Korea: Clinical features, pathology, management, and prognosis. Medicine (Baltimore). 2021;100:e28212.
3. Song YQ, Mao XL, Zhou XB, He SQ, Chen YH, Zhang LH, et al. Use of artificial intelligence to improve the quality control of gastrointestinal endoscopy. Front Med. 2021;8:709347.
4. Ofstead CL, Heymann OL, Quick MR, Eiland JE, Wetzler HP. Residual moisture and waterborne pathogens inside flexible endoscopes: Evidence from a multisite study of endoscope drying effectiveness. Am J Infect Control. 2018;46:689-96.
5. Lichtenstein D, Alfa MJ. Cleaning and disinfecting gastrointestinal endoscopy equipment. Clinical Gastrointestinal Endoscopy. 2019;e5:32-50.
6. Nelson DB. Cleaning and Disinfecting Gastrointestinal Endoscopic Equipment. En: Ginsberg GG, Kochman ML, Norton ID, Christopher JG, editores. Clinical Gastrointestinal Endoscopy. 2nd edition. Elsevier; 2012 pp. 46-53.
7. Ren-Pei W, Hui-Jun X, Ke Q, Dong W, Xing N, Zhao-Shen L. Correlation between the growth of bacterial biofilm in flexible endoscopes and endoscope reprocessing methods. Am J Infect Control. 2014;42:1203-6.
8. Cureño-Díaz MA, Durán-Manuel EM, Cruz-Cruz C, et al. Impact of the modification of a cleaning and disinfection method of mechanical ventilators of COVID-19 patients and ventilator-associated pneumonia: One year of experience. Am J Infect Control. 2021;49(12):1474-80.
9. Fernández-Barat L, Torres A. Biofilms in ventilator-associated pneumonia. Future microbiol. 2016;11:1599-610.
10. Saitou K, Furuhata K, Kawakami Y. Biofilm formation abilities and disinfectant-resistance of Pseudomonas aeruginosa isolated from cockroaches captured in hospitals. Biocontrol Sci. 2009;14:65-8.
11. Ma S, Feng L, Jiang Z, Gao X, Long X, Zhuang S, et al. Comparative study of microbiological monitoring results from three types of sampling methods after gastrointestinal endoscope reprocessing. Biomed Res Int. 2019;2019:7940468.
12. Wang P, Xu T, Ngamruengphong S, Makary MA, Kalloo A, Hutfless S. Rates of infection after colonoscopy and osophagogastroduodenoscopy in ambulatory surgery centres in the USA. Gut. 2018;67:1626-36.
13. Lin JN, Wang CB, Yang CH, Lai CH, Lin HH. Risk of infection following colonoscopy and sigmoidoscopy in symptomatic patients. Endoscopy. 2017;49:754-64.
14. Kumarage J, Khonyongwa K, Khan A, Desai N, Hoffman P, Taori SK. Transmission of multi-drug resistant Pseudomonas aeruginosa between two flexible ureteroscopes and an outbreak of urinary tract infection: the fragility of endoscope decontamination. J Hosp Infect. 2019;102: 89-94.
15. Kovaleva J, Peters FT, van der Mei HC, Degener JE. Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. Clin Microbiol Rev. 2013;26:231-54.
16. Mehta Y, Gupta A, Todi S, Myatra Sn, Samaddar DP, Patil V, et al. Guidelines for prevention of hospital acquired infections. Indian J Crit Care Med. 2014;18:149.
17. Blázquez-Garrido RM, Cuchí-Burgos E, Martín-Salas C, Ruiz-Garbajosa P. Microbiological monitoring of medical devices after cleaning, disinfection and sterilisation. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2018;36:657-61.
18. Van Dam J. Gastrointestinal endoscopy in the era of antibiotic resistant bacteria. Gastrointest Endoscopy Clin N Am. 2020;30:xv-xvi.
19. Kovaleva J, Degener JE, Van der Mei HC. Mimicking disinfection and drying of biofilms in contaminated endoscopes. J Hosp Infect. 2010;76:345-50.
20. Seoane-Vazquez E, Rodriguez-Monguio R, Visaria J, Carlson A. Exogenous endoscopy-related infections, pseudo-infections, and toxic reactions: clinical and economic burden. Curr Med Res Opin. 2006;22: 2007-21.
21. Cêtre J-C, Nicolle MC, Salord H, Pérol M, Tigaud S, David G, et al. Outbreaks of contaminated bronchoalveolar lavage related to intrinsically defective bronchoscopes. J Hosp Infect. 2005;61:39-45.
22. Wendorf KA, Kay M, Baliga C, Weissman SJ, Gluck M, Verma P, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography-associated AmpC Escherichia coli outbreak. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015;36: 634-42.
23. Carrica SA, Belloni R, Baldoni F, Yantorno M, Correa G, Bologna A, et al. Intraparenchymal hepatic haematoma after endoscopic retrograde cholangiopancreotography overinfected by Citrobacter freundii and Klebsiella pneumoniae BLEE. Acta Gastroenterol Latinoam. 2014;44:125-8.
24. Machado AP, Pimenta ATM, Contijo PP, Geocze S, Fischman O. Microbiologic profile of flexible endoscope disinfection in two Brazilian hospitals. Arq Gastroenterol. 2006;43:255-8.
25. Mbhele ZN, Shobo CO, Amoako DG, Zishiri OT, Bester LA. Occurrence, antibiotic resistance, virulence factors, and genetic diversity of bacillus spp. from public hospital environments in South Africa. Microb Drug Resist. 2021; 27:1692-704.
26. Miner N, Harris V, Ebron T, Cao TD. Sporicidal activity of disinfectants as one possible cause for bacteria in patient-ready endoscopes. Gastroenterol Nurs. 2007;30:285-90.
27. Johani K, Hu H, Santos L, Schiller S, Deva AK, Whitely G, et al. Determination of bacterial species present in biofilm contaminating the channels of clinical endoscopes. Infect Dis Health. 2018;23:189-96.
28. Rauwers AW, Voor AF, Buijs JG, de Groot W, Hansen BE, Bruno MJ, et al. High prevalence rate of digestive tract bacteria in duodenoscopes: a nationwide study. Gut. 2018;67:1637-45.
29. Slivka A, Ross AS, Sejpal DV, Petersen BT, Bruno MJ, Pleskow DK, et al. Single-use duodenoscope for ERCP performed by endoscopists with a range of experience in procedures of variable complexity. Gastrointest Endosc. 2021;94(6):1046-55.
30. Peter S, Bang JY, Varadarajulu S. Single-use duodenoscopes: where are we and where are we going? Curr Opin Gastroenterol. 2021;37:416-20.
31. Carbonne A, Thiolet JM, Fournier S, Fortineau N, Kassis-Chikhani N, et al. Control of a multi-hospital outbreak of KPC-producing Klebsiella pneumoniae type 2 in France, September to October 2009. Euro Surveill. 2010;15:19734.
32. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Notes from the Field: New Delhi metallo-β-lactamase-producing Escherichia coli associated with endoscopic retrograde cholangiopancreatography-Illinois, 2013. MMWR Morb Mortal Wkly Re. 2014;62:1051.
33. Robles C, Turín C, Villar A, Huerta-Mercado J, Samalvides F. Evaluación microbiológica de la desinfección de alto nivel de los endoscopios flexibles en un hospital general. Rev Gastroenterol Peru. 2014;34(2): 115-9.

PERMANYER

Check for updates

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Pancreatitis aguda recurrente: abordaje y tratamiento endoscópico

Enrique Murcio-Pérez

Departamento de Endoscopia, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Resumen

La pancreatitis aguda recurrente se refiere a la aparición de dos o más episodios de pancreatitis aguda. La inflamación aguda y repetida del páncreas puede culminar en cambios estructurales irreversibles del parénquima, con la consecuente pérdida de función endocrina y exocrina. Es por ello importante que el endoscopista conozca el protocolo de abordaje y las opciones de tratamiento endoscópico, a fin de poder incidir sobre la evolución de la pancreatitis aguda recurrente.

Palabras clave: *Pancreatitis. Tratamiento. Endoscopia.*

Acute recurrent pancreatitis: approach and endoscopic treatment

Abstract

Acute recurrent pancreatitis refers to the occurrence of two or more episodes of acute pancreatitis. Acute and repeated inflammation of the pancreas can culminate in irreversible structural changes of the parenchyma, with the consequent loss of endocrine and exocrine function. It is therefore important that the endoscopist knows the approach and endoscopic treatment options, in order to influence the evolution of recurrent acute pancreatitis.

Keywords: *Pancreatitis. Treatment. Endoscopy.*

Antecedentes e importancia de la pancreatitis aguda recurrente

La pancreatitis aguda recurrente (PAR) se refiere a la aparición de dos o más episodios de pancreatitis aguda. Se ha establecido de forma adicional en la definición que cada episodio de pancreatitis aguda debe resolver completamente y estar separado por al menos tres meses[1,2]. Hay quienes proponen además la ausencia de datos de pancreatitis crónica y de complicaciones locales (p. ej., pseudoquiste)[3].

Un metaanálisis estimó que la prevalencia de PAR en pacientes que tuvieron pancreatitis aguda es del 22%. Este mismo estudio observó una prevalencia de pancreatitis crónica en el 36% de los pacientes con PAR[4]. Los datos anteriores sugieren que la PAR es parte de un proceso donde la inflamación repetida del páncreas puede culminar en cambios estructurales irreversibles del parénquima, con la consecuente pérdida de función endocrina y exocrina. Es por ello importante que el endoscopista conozca el protocolo de abordaje, a fin de poder incidir sobre la evolución de la PAR.

Correspondencia:
Enrique Murcio-Pérez
E-mail: murcio@hotmail.com

Fecha de recepción: 01-04-2023
Fecha de aceptación: 15-08-2023
DOI: 10.24875/END.23000016

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)111-116
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Factores de riesgo para pancreatitis aguda recidivante

Estudios de cohorte han documentado factores de riesgo para el desarrollo de eventos recurrentes de pancreatitis como son: causa inicial de pancreatitis relacionada con alcohol, sexo masculino y ser fumador (Tabla 1)[5]. La importancia de conocer los factores de riesgo ante mencionados es el poder incidir en aquellos hábitos que son modificables por el paciente y disminuir el riesgo de eventos subsecuentes de pancreatitis aguda como son el consumo de alcohol y tabaco[5].

Evaluación inicial del paciente con pancreatitis aguda recidivante

Debe iniciarse siempre con una historia clínica y revisión enfocada en causas conocidas de pancreatitis aguda que pudieran no haber sido identificadas en eventos previos. En nuestro medio, las principales causas de pancreatitis aguda son biliar, alcohol e hipertrigliceridemia[6]. Se recomienda la búsqueda intencionada de estas causas, es útil la revisión de estudios realizados en eventos anteriores de pancreatitis aguda que incluyan: pruebas de función hepática, niveles séricos de calcio y triglicéridos. La elevación de la alanina aminotransferasa dos a tres veces su límite superior normal en un paciente con pancreatitis aguda tiene un valor predictivo positivo del 95% para etiología biliar[7].

En relación con el uso de alcohol, en una revisión sistemática se determinó un umbral de ≥ 4 bebidas al día asociado al desarrollo de pancreatitis aguda[8]. Sin embargo, relativamente pocas personas con consumo de alcohol desarrollan pancreatitis (< 5%). Lo anterior indica que cofactores adicionales precipitan la pancreatitis aguda asociada a consumo de alcohol (tabaquismo, factores dietéticos, factores hereditarios). Se ha demostrado que la reducción del consumo de alcohol y tabaco reduce el riesgo de ataques recurrentes, la progresión a pancreatitis crónica y el desarrollo de neoplasias malignas pancreáticas[9]. Es por ello importante que en cualquier paciente en estudio por PAR se insista en suspender y/o modificar los hábitos anteriormente descritos.

Finalmente, los triglicéridos séricos deben evaluarse temprano en pacientes con pancreatitis aguda porque los niveles pueden caer drásticamente con el ayuno y la hipertrigliceridemia puede pasar desapercibida. Los pacientes con pancreatitis inducida por hipertrigliceridemia suelen tener concentraciones séricas de triglicéridos superiores a 1,000 mg/dl[10].

Tabla 1. Factores de riesgo asociados al desarrollo de pancreatitis aguda.

Factor de riesgo	HR	IC95%	Valor de p
Causa alcohólica de pancreatitis aguda	2.29	1.51-3.46	< 0.001
Sexo masculino	1.48	1.08-2.04	0.015
Tabaquismo	1.62	1.15-2.28	0.006

HR: razón de riesgo, IC: intervalo de confianza.

Ultrasonido endoscópico en pancreatitis aguda recidivante

El ultrasonido abdominal percutáneo y la tomografía de abdomen con contraste con cortes finos de páncreas son estudios de imagen que deben realizarse en primera instancia en pacientes con PAR. Si bien ambas modalidades diagnósticas tienen una sensibilidad menor para litiasis biliar, su mayor disponibilidad, bajo costo y mínima invasión hacen que sean estudios recomendables de forma inicial[11].

El ultrasonido endoscópico (USE) es la herramienta endoscópica que ha demostrado mayor utilidad en PAR. Estudios recientes realizados en nuestro medio han mostrado que el USE permite identificar la causa en 2/3 partes de los pacientes con PAR[12].

El momento óptimo para la realización de un USE en pacientes con PAR no ha sido establecido, pero se recomienda hacerlo 2-4 semanas después del último evento pancreatitis aguda, ya que los cambios inflamatorios pueden modificar la endosonografía del páncreas y ocultar lesiones sutiles y/o cambios por pancreatitis crónica.

Un metaanálisis que comparó el USE con la colangiopancreato-resonancia magnética (CPRM) en pacientes con PAR encontró que el USE tenía una mayor probabilidad de mostrar una causa (razón de momios 3.79) en comparación con la CPRM. Dicho hallazgo se explica por la mayor sensibilidad del USE para litos menores de 5 mm[13]; así como para la detección de microlitiasis vesicular y tumores pancreáticos[14]. Si bien se ha demostrado que el uso de secretina mejora el rendimiento diagnóstico de la CPRM, su uso clínico es limitado por la pobre disponibilidad de secretina en nuestro medio. Por otro lado, la CPRM es superior al USE en la detección de páncreas *divisum* (PD) (12 vs. 2%)[15]. Tanto el USE como la CPRM permiten detectar otras causas menos comunes (neoplasias ampulares, quiste de colédoco tipo 3, páncreas anular). Con base

en todo lo mencionado, tanto el USE como la CPRM deben considerarse herramientas diagnósticas complementarias en el estudio de pacientes con PAR.

Lodo biliar, microlitiasis y colecistectomía en pancreatitis aguda recidivante

Se ha mencionado que la litiasis no identificada o microlitiasis biliar ocurre en el 68% de los pacientes con PAR. Se entiende como microlitiasis a los cálculos de menos de 3 mm de diámetro y se considera lodo biliar a una suspensión de cristales, mucina, glucoproteínas, restos celulares y material proteico dentro de la bilis. Si bien son estrictamente diferentes, para fines prácticos el plan de manejo es similar, ya que el lodo es un precursor de la microlitiasis.

La microscopia de bilis es el método de referencia para el diagnóstico de microlitiasis, con una sensibilidad general del 65 al 90%. La bilis se puede recolectar del duodeno (durante de la endoscopia), del conducto biliar (durante la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica [CPRE]) o de la vesícula biliar misma (mediante aspiración percutánea)[16]. Sin embargo, debido a requerimientos técnicos más demandantes y mayor tiempo invertido, el USE ha reemplazado al muestreo de bilis para diagnosticar microlitiasis o lodo biliar (Fig. 1). La sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo del USE para identificar microlitiasis vesicular son 92.6, 55.6, 86.2 y 71.4% respectivamente. La precisión general del USE para la identificación de microlitiasis es del 83.2%[17]. La realización de colecistectomía en paciente con microlitiasis biliar disminuye significativamente la posibilidad de eventos subsecuentes de pancreatitis aguda[18].

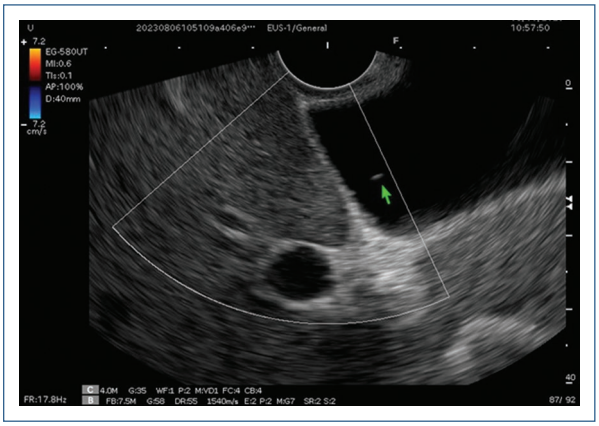


Figura 1. Vesícula biliar distendida con presencia de línea hiperecoica que no proyecta sombra sónica compatible con microlito (flecha verde).

Papel de las pruebas genéticas

Las alteraciones moleculares en los genes pueden ser neutrales (no causan enfermedad), dañinas o incluso protectoras. Una mutación implica alteración en la secuencia en el ADN de un determinado gen y su impacto clínico dependerá de la penetrancia de este. La penetrancia es la proporción de individuos que presentan manifestaciones clínicas de alguna patología asociada a esa variación genética. Es por ello más apropiado hablar de variación molecular en lugar de mutación[19].

Las variaciones genéticas asociadas a PAR son: tripsinógeno catiónico, tripsinógeno aniónico, regulador de conductancia transmembrana de fibrosis quística (CFTR), inhibidor de tripsina secretoria pancreática (también llamado inhibidor de la proteasa de serina Kazal de tipo 1 o SPINK1) y quimiotripsina C.

Se ha demostrado que un 50% de los pacientes con PAR tienen alguna variación en alguno de los genes previamente descritos[20]. Un estudio realizado en nuestro país observó una frecuencia similar[21]. La presencia de alguna de estas variantes también ocurre con mayor frecuencia en causas comunes conocidas de pancreatitis aguda. Por ejemplo, el 15% de pacientes con pancreatitis aguda asociada a alcohol presentan alteración del SPINK1 y el 22% de los pacientes con PD tienen variación del gen *CFTR*.

Variaciones en los genes previamente descritos pueden estar también presentes en personas asintomáticas, lo que sugiere que la presencia de alguna variante por sí sola no es suficiente para el desarrollo de pancreatitis, sino que algunas de ellas más bien se pueden considerar como un modificador de la enfermedad en lugar de un factor causante puro, de tal forma que cuando existen factores de riesgo adicionales para la inflamación pancreática tales como consumo de alcohol o tabaco, existe mayor riesgo de pancreatitis.

Con base en lo anterior, las pruebas genéticas (o un consejo genético) pueden estar justificadas en pacientes con PAR en quienes no se encontró una causa después de las evaluaciones clínicas y de imagen avanzada (USE, CPRM). Desafortunadamente, en la actualidad no se cuenta con una terapia específica para las variantes genéticas descritas, pero puede ayudar a tener mayor entendimiento e información para el potencial beneficio de una intervención (p. ej., PD asociado a variante genética).

Páncreas *divisum*

El PD es la alteración anatómica congénita más frecuente del páncreas y se estima que alrededor del 5% de la población general cursa con esta anormalidad[22]. El PD es consecuencia de la falta de fusión del conducto pancreático dorsal con el ventral durante la etapa embrionaria, por lo que la mayor parte del jugo pancreático drena a la papila menor por el conducto pancreático dorsal (conducto de Santorini) (Fig. 2). La fisiopatología propuesta del PD como causa de PAR es que un menor diámetro de la papila menor favorece un drenaje inadecuado del jugo pancreático. Se ha considerado que el PD puede ser causante de PAR basado en descripciones de una mayor frecuencia de dicha anormalidad en este grupo de pacientes (14%)[23]. Sin embargo, también se ha observado una elevada frecuencia de mutaciones genéticas asociadas a PAR en pacientes con PD, lo cual sugiere que el PD por sí mismo no es la única condicionante de los eventos de PAR[24].

El diagnóstico de PD se puede establecer por CPRM y también por USE. Ambos son estudios recomendados en el abordaje de los pacientes con PAR[14]. Un metaanálisis reciente mostró que la precisión diagnóstica de la CPRM con secretina fue mayor que la CPRM sin secretina y el USE. La sensibilidad y la especificidad para la CPRM con secretina fue del 83% (intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 66-92) y 99% (IC95%: 96-100), mientras que la sensibilidad y especificidad para USE fue del 85% (IC95%: 67-94) y 97% (IC95%: 90-99) respectivamente. Finalmente, la CPRM sin secretina tuvo sensibilidad del 59% (IC95%: 45-71) y especificidad del 99% (IC95%: 96-100)[25]. El rendimiento diagnóstico del PD por CPRM con secretina se ve limitado por la falta de disponibilidad de secretina en nuestro medio.

Actualmente, la terapia endoscópica aceptada para el PD consiste en la descompresión de la papila menor mediante CPRE. Los métodos empleados con mayor frecuencia son esfinterotomía de papila menor, esfinteroplastia de papila menor y colocación de *stent* en el conducto pancreático dorsal a través de la papila menor (Fig. 3). Lo anterior es apoyado por un metaanálisis reciente donde el éxito estimado de la terapia endoscópica fue del 67.5%, con una tasa de pancreatitis post-CPRE del 10%. Se observaron mejores resultados para los pacientes con PAR en quienes se coloca un *stent* en el conducto dorsal[26]. Es relevante mencionar que dicha evidencia científica proviene del análisis de estudios en su mayoría retrospectivos, sin grupo comparativo y seguimiento limitado. El único ensayo clínico aleatorizado publicado al respecto mostró una menor frecuencia de pancreatitis aguda en los pacientes con PD tratados endoscópicamente (*stent* pancreático por un año) en comparación con aquellos pacientes con PD que no recibieron tratamiento endoscópico (10 vs. 77%, $p < 0.05$)[27]. Existe un ensayo clínico multicéntrico en desarrollo que tiene como objetivo determinar si la terapia endoscópica de la papila menor reduce el riesgo de PAR en pacientes con PD. Los resultados de dicho estudio seguramente aportarán información de

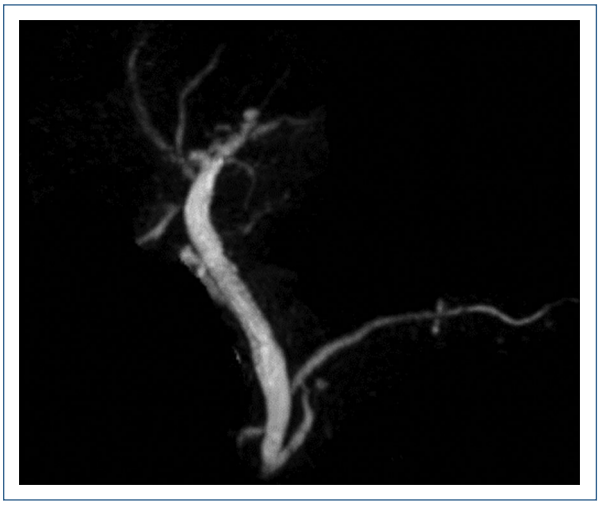


Figura 2. Colangiorresonancia magnética que muestra conducto pancreático dorsal que drena a la papila menor y sin conexión con el conducto pancreático ventral compatible con páncreas divisum completo.

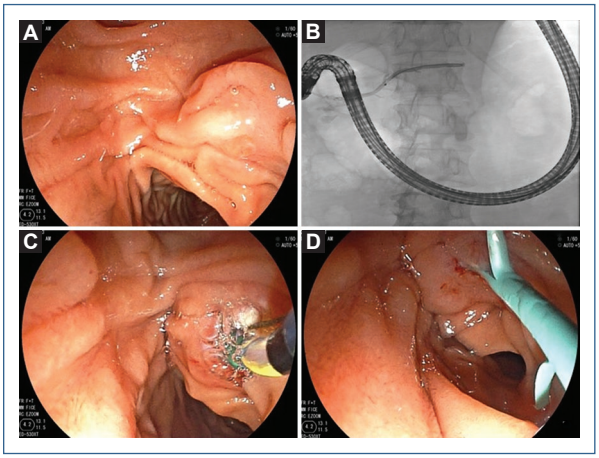


Figura 3. Tratamiento endoscópico de la papila menor en páncreas divisum completo con pancreatitis aguda recurrente. **A:** papila menor. **B:** pancreatografía del conducto pancreático dorsal. **C:** esfinterotomía de papila menor. **D:** prótesis pancreática en papila menor.

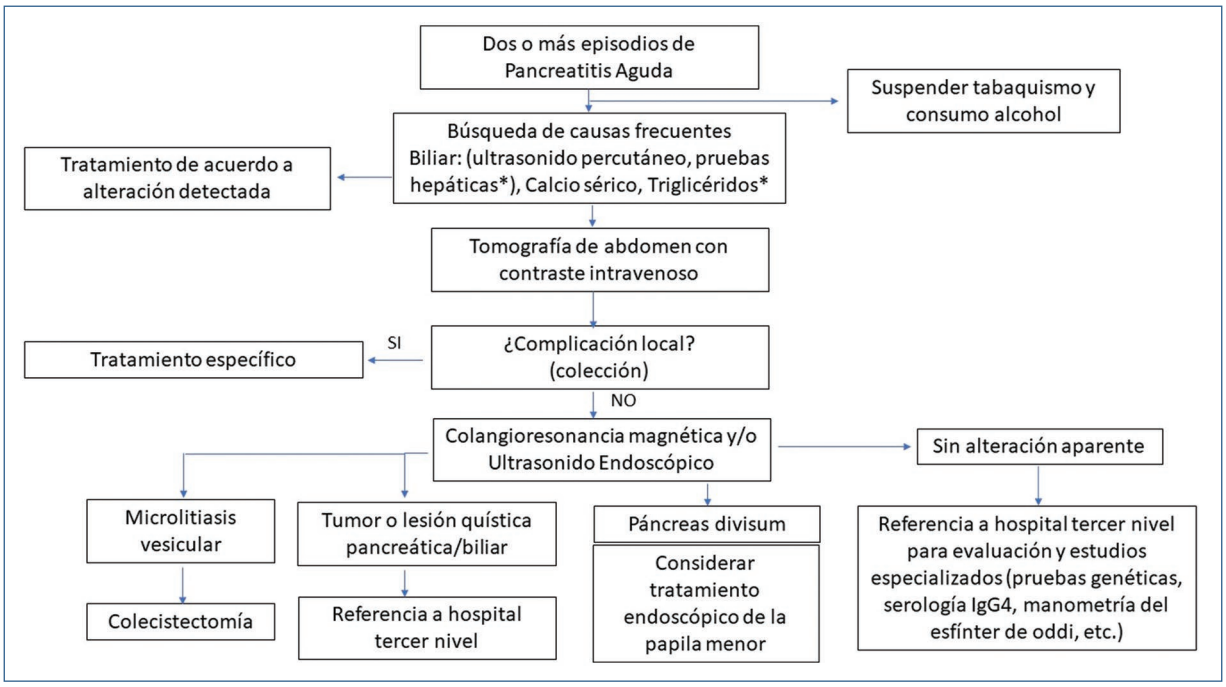


Figura 4. Flujograma de abordaje diagnóstico y terapéutico de la pancreatitis aguda recurrente.

alta calidad para conocer el impacto de la terapia endoscópica en pacientes con PD[28].

Disfunción del esfínter de Oddi

Se ha reportado que hasta un 77.5% de las personas que a las que se les realiza manometría del esfínter de Oddi por PAR tienen un incremento en la presión basal del esfínter[29]. Similar a lo descrito en PD, el significado e impacto clínico de dichas alteraciones es poco claro, pues la mayoría de la información proviene de estudios pequeños no controlados con escaso seguimiento. Metaanálisis de esos estudios han mostrado mejoría con la realización de esfinterotomía biliar (85, 69 y 37 % en pacientes con disfunción del esfínter de Oddi biliar tipo I, II y III) y de la esfinterotomía pancreática (75%)[30]. Un estudio prospectivo aleatorizado mostró que la esfinterotomía biliar tiene efecto similar que la esfinterotomía doble (biliar y pancreática) en prevenir la PAR. Este mismo estudio determinó que la disfunción del esfínter Oddi (DEO) es un factor pronóstico independiente que identifica a los pacientes con mayor riesgo de PAR. La tasa de pancreatitis post-CPRE en estos pacientes fue del 16% a pesar de la colocación de *stent* pancreático[28]. Dentro de las limitantes de ese estudio está que la evaluación de otros factores asociados relevantes (genéticas) no fue determinada. Hoy en día resulta difícil la reproducibilidad basándose en el resultado de la manometría del Oddi debido a la pobre disponibilidad de esa herramienta. Por lo anterior, es recomendable que los pacientes con PAR y sospecha de DEO sean referidos a centros hospitalarios especializados (tercer nivel).

En conclusión, la PAR es un escenario desafiante que requiere conocimiento del abordaje diagnóstico básico, así como adecuado conocimiento de la utilidad de las diferentes herramientas endoscópicas para el diagnóstico y tratamiento de esta patología (Fig. 4).

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Guda NM, Muddana V, Whitcomb DC, Levy P, Garg P, Cote G, et al. Recurrent acute pancreatitis: International State-of-the-Science Conference with recommendations. Pancreas. 2018;47(6):653-66.
2. Strand DS, Law RJ, Yang D, Elmunzer BJ. AGA Clinical Practice Update on the Endoscopic Approach to Recurrent Acute and Chronic Pancreatitis: Expert review. Gastroenterology. 2022;163(4):1107-14.
3. Jagannath S, Garg PK. Recurrent acute pancreatitis: Current concepts in the diagnosis and management. Curr Treat Options Gastroenterol. 2018;16(4):449-65.
4. Sankaran SJ, Xiao AY, Wu LM, Windsor JA, Forsmark CE, Petrov MS. Frequency of progression from acute to chronic pancreatitis and risk factors: a meta-analysis. Gastroenterology. 2015;149(6):1490-500.e1.
5. Magnusdottir BA, Baldursdottir MB, Kalaitzakis E, Björnsson ES. Risk factors for chronic and recurrent pancreatitis after first attack of acute pancreatitis. Scand J Gastroenterol. 2019;54(1):87-94.
6. González-González JA, Castañeda-Sepúlveda R, Martínez-Vázquez MA, García-Compean D, Flores-Rendón AR, Maldonado-Garza HJ, et al. Características clínicas de la pancreatitis aguda en México. Rev Gastroenterol Mex. 2012;77(4):167-73.
7. Wu BU, Conwell DL. Acute pancreatitis part I: approach to early management. Clin Gastroenterol Hepatol. 2010;8(5):410-6, quiz e56-8.
8. Irving HM, Samokhvalov AV, Rehm J. Alcohol as a risk factor for pancreatitis. A systematic review and meta-analysis. JOP. 2009;10(4):387-92.
9. Nordback I, Pelli H, Lappalainen-Lehto R, Järvinen S, Räty S, Sand J. The recurrence of acute alcohol-associated pancreatitis can be reduced: a randomized controlled trial. Gastroenterology. 2009;136(3):848-55.
10. Yang AL, McNabb-Baltar J. Hypertriglyceridemia and acute pancreatitis. Pancreatology. 2020;20(5):795-800.
11. Pickuth D, Spielmann RP. Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced spiral CT, US, and ERCP. Hepatogastroenterology. 2000;47(36):1514-7.
12. Tepox-Padrón A, Bernal-Mendez RA, Duarte-Medrano G, Romano-Munive AF, Mairena-Valle M, Ramírez-Luna M, et al. Utility of endoscopic ultrasound in idiopathic acute recurrent pancreatitis. BMJ Open Gastroenterol. 2021;8(1):e000538.
13. Kondo S, Isayama H, Akahane M, Toda N, Sasahira N, Nakai Y, et al. Detection of common bile duct stones: comparison between endoscopic ultrasonography, magnetic resonance cholangiography, and helical-computed-tomographic cholangiography. Eur J Radiol. 2005;54(2):271-5.
14. Hallensleben ND, Umans DS, Bouwense SA, Verdonk RC, Romkens TE, Witteman BJ, et al. The diagnostic work-up and outcomes of 'presumed' idiopathic acute pancreatitis: A post-hoc analysis of a multicentre observational cohort. United European Gastroenterol J. 2020;8(3):340-50.
15. Wan J, Ouyang Y, Yu C, Yang X, Xia L, Lu N. Comparison of EUS with MRCP in idiopathic acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis. Gastrointest Endosc. 2018;87(5):1180-8.e9.
16. Levy MJ. The hunt for microlithiasis in idiopathic acute recurrent pancreatitis: should we abandon the search or intensify our efforts? Gastrointest Endosc. 2002;55(2):286-93.
17. Ardengh JC, Malheiros CA, Rahal F, Pereira V, Ganc AJ. Microlithiasis of the gallbladder: role of endoscopic ultrasonography in patients with idiopathic acute pancreatitis. Rev Assoc Med Bras (1992). 2010;56(1):27-31.
18. Umans DS, Hallensleben ND, Verdonk RC, Bouwense SAW, Fockens P, van Santvoort HC, et al. Recurrence of idiopathic acute pancreatitis after cholecystectomy: systematic review and meta-analysis. Br J Surg. 2020;107(3):191-9.
19. Ooi CY, Gonska T, Durie PR, Freedman SD. Genetic testing in pancreatitis. Gastroenterology. 2010;138(7):2202-6, 6.e1.
20. Poddar U, Yachha SK, Mathias A, Choudhuri G. Genetic predisposition and its impact on natural history of idiopathic acute and acute recurrent pancreatitis in children. Dig Liver Dis. 2015;47(8):709-14.
21. Pelaez-Luna M, Robles-Diaz G, Canizales-Quinteros S, Tusié-Luna MT. PRSS1 and SPINK1 mutations in idiopathic chronic and recurrent acute pancreatitis. World J Gastroenterol. 2014;20(33):11788-92.
22. Morgan DE, Logan K, Baron TH, Koehler RE, Smith JK. Pancreas divisum: implications for diagnostic and therapeutic pancreatography. AJR Am J Roentgenol. 1999;173(1):193-8.
23. Lin TK, Abu-El-Haija M, Nathan JD, Palermo JP, Barth B, Bellin M, et al. Pancreas divisum in pediatric acute recurrent and chronic pancreatitis: Report from INSPPIRE. J Clin Gastroenterol. 2019;53(6):e232-e8.
24. Bertin C, Pelletier AL, Vullierme MP, Bienvenu T, Rebours V, Hentic O, et al. Pancreas divisum is not a cause of pancreatitis by itself but acts as a partner of genetic mutations. Am J Gastroenterol. 2012;107(2):311-7.
25. Shen Z, Munker S, Zhou B, Li L, Yu C, Li Y. The accuracies of diagnosing pancreas divisum by magnetic resonance cholangiopancreatography and endoscopic ultrasound: A systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2016;6:35389.
26. Michailidis L, Aslam B, Grigorian A, Mardini H. The efficacy of endoscopic therapy for pancreas divisum: a meta-analysis. Ann Gastroenterol. 2017;30(5):550-8.
27. Lans JI, Geenen JE, Johanson JF, Hogan WJ. Endoscopic therapy in patients with pancreas divisum and acute pancreatitis: a prospective, randomized, controlled clinical trial. Gastrointest Endosc. 1992;38(4):430-4.
28. Coté GA, Durkalski-Mauldin VL, Serrano J, Klintworth E, Williams AW, Cruz-Monserrate Z, et al. SpHincterotomy for Acute Recurrent Pancreatitis Randomized Trial: Rationale, methodology, and potential implications. Pancreas. 2019;48(8):1061-7.
29. Coté GA, Imperiale TF, Schmidt SE, Fogel E, Lehman G, McHenry L, et al. Similar efficacies of biliary, with or without pancreatic, sphincterotomy in treatment of idiopathic recurrent acute pancreatitis. Gastroenterology. 2012;143(6):1502-9.e1.
30. Sgouros SN, Pereira SP. Systematic review: sphincter of Oddi dysfunction--non-invasive diagnostic methods and long-term outcome after endoscopic sphincterotomy. Aliment Pharmacol Ther. 2006;24(2):237-46.

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Tumor neuroendocrino gástrico manejado de manera endoscópica, un caso de éxito

Ma. Victoria Rendón-Camarillo, Mónica Heredia-Montaño, Omar Sosa-Sánchez y Manuel E. Luis-Martínez*

Departamento de Cirugía general, Hospital Universitario Puebla, Pue., México

Resumen

Los tumores neuroendocrinos gástricos son neoplasias derivadas de las células de tipo entero cromafín de la mucosa gástrica. Lesiones de comportamiento indolente y diferenciación neuroendocrina; su incidencia ha aumentado por el uso generalizado de endoscopia digestiva. Caso: mujer de 48 años con tumor gástrico, visualizado por endoscopia y confirmado por histología, como neuroendocrino bien diferenciado de estómago, grado 1. **Conclusiones:** *Se resuelve con resección endoscópica de la submucosa con resultado satisfactorio.*

Palabras clave: *Tumor neuroendocrino. Resección endoscópica. Neoplasia.*

Gastric neuroendocrine tumours endoscopically managed, a success story

Abstract

Gastric neuroendocrine tumours are neoplasm derived from enterochromaffin cells in the gastric mucosa. Indolent lesions of neuroendocrine differentiation; their incidence has increased owing to the generalised use of digestive endoscopy. Case: 48-year-old female with gastric tumour, observed during endoscopy, and confirmed through histopathological study as highly differentiated neuroendocrine of the stomach, grade 1. **Conclusions:** *It is resolved with endoscopic resection of the submucosa with a satisfactory result.*

Keywords: *Neuroendocrine tumour. Endoscopic resection. Neoplasm.*

Introducción

Los tumores neuroendocrinos gástricos (TNEG) representan las neoplasias neuroendocrinas más frecuentes y son más diagnosticados por el uso de endoscopia. Suelen ser lesiones solitarias, más frecuentes en hombres, edad promedio entre 60-70 años[1].

Los pacientes son asintomáticos hasta la fase avanzada; los síntomas son efecto compresivo local, fibrosis o secreción de productos bioactivos, produciendo síndrome carcinoide[2].

Se originan de células de tipo enterocromafines, productoras de histamina, de somatostatina, gastrina o serotonina, se suelen localizar en el antro gástrico y hasta un 18% son malignos[3].

El pronóstico depende de la localización, tamaño, invasión, compromiso de ganglios linfáticos y metástasis. Se realiza resección endoscópica si es menor a

***Correspondencia:**
Ma. Victoria Rendón-Camarillo
E-mail: victoriarendoncamarillo@gmail.com

Fecha de recepción: 09-02-2023
Fecha de aceptación: 28-04-2023
DOI: 10.24875/END.23000005

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)117-119
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

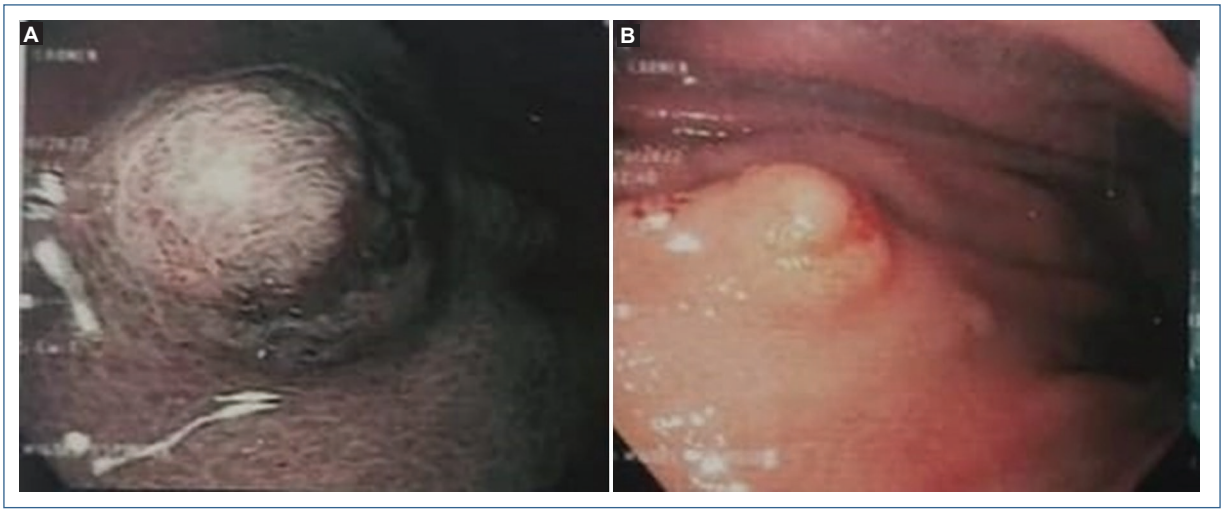


Figura 1. A: lesión semielevada con depresión central. **B:** patrón de criptas largo y depresión avascular.

1 cm, o se encuentra 1-2 cm sin infiltración o metástasis regionales, la cual es una alternativa eficaz y segura[4].

La cirugía es el tratamiento más efectivo para el control de la enfermedad. El tratamiento quirúrgico aumenta la supervivencia 35% más a cinco años en pacientes sin metástasis y con respecto a los pacientes con metástasis.

Caso clínico

Mujer de 48 años, antecedente de colecistectomía laparoscópica y funduplicatura tipo Nissen por esófago de Barret sin displasia y hernia hiatal tipo I, en control endoscópico en el que se encuentra: en cuerpo medio lesión semielevada de aproximadamente 15 x 20 mm con depresión central, zonas de hiperemia y palidez, patrón micronodular. Hiato cerrado por rodete de mucosa gástrica. Se realiza biopsia, la cual reporta: neoplasia neuroendocrina de bajo grado y gastritis moderada con *Helicobacter pylori* y «adenoma gástrico», se da terapia antibiótica erradicadora de *H. pylori*.

La paciente presenta pirosis y se realiza panendoscopia, encontrando en cuerpo medio sobre la curvatura mayor una lesión semielevada de aproximadamente 18 x 12 x 8 mm con depresión central (Fig. 1 A y B). Se realiza ultrasonido endoscópico, encontrando tumor de 7.8 x 5 mm de diámetro en cuerpo gástrico hacia la curvatura mayor dependiente *muscularis mucosae* y que se extiende hasta la submucosa sin rebasarla. Por ello se realiza resección endoscópica de la submucosa.

Comentarios

Los tumores neuroendocrinos gástricos son lesiones raras con comportamiento indolente y diferenciación neuroendocrina, representan del 0.3 al 1.8% de todos los tipos de cáncer gástrico; su incidencia ha aumentado debido al uso generalizado de endoscopia digestiva. Los síntomas comunes son: dolor abdominal, pérdida de peso y cambios en el patrón intestinal. Son útiles para el diagnóstico y clasificación la cromogranina A y la sinaptofisina. La supervivencia de los pacientes depende principalmente del tipo de tumor y del estadio en el momento del diagnóstico. La tasa de supervivencia a cinco años es del 7.1-21.2% con metástasis y el 64.5-69.1% sin metástasis.

Los pacientes con enfermedad localizada se benefician con el tratamiento endoscópico, por lo que resulta inminente la necesidad de un diagnóstico temprano y para aumentar la supervivencia del paciente.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca especifica de agencia de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. José Miguel Espinoza González por haber colaborado en la realización del procedimiento endoscópico y otorgar las facilidades para la obtención de las imágenes de este.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Vintimilla Pogo YE, Bermejo Álvarez AM, Urgilés Rivas MV, Uyaguari Díaz LM. Caso clínico: Tumor neuroendocrino gástrico. Revista Médica HJCA. 2018;10(2):155-9.
2. Ortiz de Solórzano-Aurusa FJ, Moreno-Racionero F, de Andrés-Asenjo B, Fernández-Salazar L, Borrego-Pintado H, Juárez-Ezequiel H, et al. Tumor neuroendocrino del estómago. ¿Un tumor pequeño o un gran problema emergente? Rev ACAD. 2016;32(4):124-29.
3. Ortiz de Solórzano-Aurusa FJ, Moreno-Racionero F, de Andrés-Asenjo B, Fernández Salazar L, Borrego Pintado H, Juárez Ezequiel M, et al. Tumor neuroendocrino del estómago. ¿un tumor pequeño o un gran problema emergente? Rev ACAD. 2016;32(4):124-9.
4. Zúñiga Monge D. Revisión Bibliográfica. Tumores neuroendocrinos gastrointestinales. Medicina Legal de Costa Rica. 2013;30(1):89-98.

PERMANYER

Check for updates

CASO CLÍNICO

Sangrado de tubo digestivo como manifestación de melanoma metastásico

Sofía Rodríguez-Jacobo, Fernando García-Villarreal, Jaqueline P. Bran-Alvarado, José L. Herrera-Elizondo, José A. González-González y Héctor J. Maldonado-Garza*

Departamento de Gastroenterología, Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., México

Resumen

El melanoma es un tumor agresivo que puede metastatizar al tracto digestivo. Presentamos el caso de una paciente de 84 años con antecedente de melanoma en extremidad inferior izquierda que acude por sangrado de tubo digestivo alto. Se realiza endoscopia, encontrando lesiones hiperpigmentadas en tercio inferior de esófago, cámara gástrica, bulbo y duodeno; así como lesiones ulceradas en cámara gástrica y bulbo duodenal. Se realizan biopsias, que reportan melanoma metastásico. El diagnóstico de las metástasis de melanoma a tracto digestivo suele ser un reto, ya que la mayoría de los pacientes no presenta síntomas. La búsqueda intencionada en casos de melanoma de cabeza, cuello, tronco y extremidades inferiores debe realizarse con el objetivo de identificarlas de manera temprana e iniciar manejo.

Palabras clave: *Melanoma metastásico. Tracto gastrointestinal. Sangrado digestivo.*

Gastrointestinal tract bleeding as a manifestation of metastatic melanoma

Abstract

Melanoma is an aggressive tumor that can metastasize to the digestive tract. We present the case of an 84-year-old woman with a history of melanoma in the lower left extremity who came with upper gastrointestinal bleeding. Endoscopy was performed, finding hyperpigmented lesions in the lower third of the esophagus, stomach, and duodenum; as well as ulcerated lesions in the stomach and duodenum. Biopsies are performed, reporting metastatic melanoma. The diagnosis of metastases in the digestive tract is often challenging since most patients are asymptomatic. In cases of melanoma of the head, neck, trunk and lower extremities the search of metastatic melanoma should be carried out in order to identify them and initiate management.

Keywords: *Metastatic melanoma. Gastrointestinal tract. Gastrointestinal bleeding.*

***Correspondencia:**
José A. González-González
E-mail: jalbertogastro@gmail.com

Fecha de recepción: 17-03-2023
Fecha de aceptación: 01-06-2023
DOI: 10.24875/END.23000011

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)120-122
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Introducción

El melanoma es el cáncer de piel más agresivo. Su incidencia ha incrementado en los últimos años, sin embargo su mortalidad ha disminuido debido al diagnóstico temprano y nuevos tratamientos[1]. Suele invadir de manera local y diseminarse por vía linfática y hematógena a otros órganos. Los sitios más comunes de metástasis son hígado, pulmón, piel y cerebro. Las metástasis al tracto gastrointestinal (TGI) son raras[1-3].

Caso clínico

Paciente de 84 años con antecedente de melanoma en miembro pélvico izquierdo metastásico de un año de evolución sin recibir tratamiento, así como ingesta de analgésicos por dolor. Acude a nuestra unidad por iniciar con cuadro de una semana de evolución caracterizado por hematemesis en tres ocasiones y melena en dos episodios, a su ingreso con taquicardia, presión arterial normal. A la exploración se observan lesiones nodulares eritematovioláceas y dolorosas en tórax, extremidades superiores e inferiores; tumoración hiperpigmentada de 2.5 cm en región calcánea, resto sin alteraciones. Laboratorios: hemoglobina 6.5, creatinina 1.5, nitrógeno ureico en sangre 51, lactato deshidrogenasa 2,212, albúmina 2.7, resto sin alteraciones. Se inicia manejo con hidratación y omeprazol. Se realiza endoscopia superior, encontrando: lesiones hiperpigmentadas sugestivas de metástasis de melanoma en tercio inferior de esófago, cámara gástrica, bulbo y duodeno, así como lesiones umbilicadas ulceradas en cámara gástrica y bulbo duodenal. Se realiza toma de biopsias (Fig. 1). El resultado de histopatología reporta melanoma metastásico. Se realiza tomografía de tórax y abdomen, que reporta conglomerado ganglionar en región inguinal izquierda e implantes peritoneales sugestivos de metástasis.

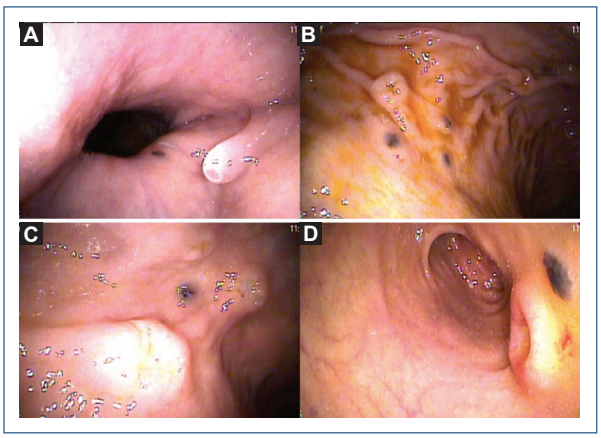


Figura 1. A: nódulo hiperpigmentado en tercio inferior de esófago. **B** y **C:** nódulos hiperpigmentados en curvatura mayor, nódulo con ulceración en su centro. **D:** nódulo hiperpigmentado y nódulo ulcerado en bulbo duodenal.

Comentarios

El melanoma es uno de los tumores malignos que más metastatiza al TGI y su diagnóstico es un reto, ya que solo un 1-5% de los pacientes presentan síntomas[2-4]. Es importante buscar las metástasis en casos de melanoma localizado en cabeza, cuello, tronco y extremidad inferior, ya que son los sitios más comunes que metastatizan al TGI[2].

Los sitios del TGI con mayor afectación son intestino delgado, colon y estómago. Las metástasis a esófago tienen una incidencia del 4%, se presentan con disfagia, pérdida de peso y sangrado; en la tomografía computarizada (TC) se observa engrosamiento circunferencial de la pared o lesiones que protruyen a la luz[1]. En estómago suelen presentarse con náuseas, vómitos, sangrado y pérdida de peso; en la TC puede observarse nódulos murales o masas con o sin cavitación[1]. En endoscopia suelen encontrarse mayormente en curvatura mayor, cuerpo y fondo; puede presentarse como lesiones hiperpigmentadas con ulceración en su centro, tumores submucosos, elevados y ulcerados, o como masas con necrosis y melanosis[5]. En intestino delgado se presenta en el 51-71%, suele afectar principalmente yeyuno e íleon terminal; se presenta con dolor abdominal vago, pérdida de peso, anemia por deficiencia de hierro, cambio de patrón evacuatorio y sangrado. Endoscópicamente se presenta con pólipos nodulares que pueden esta ulcerados[1].

Las metástasis en colon (15-22%), recto (5%) y ano (1%) se presentan comúnmente con dolor abdominal y pérdida de peso, en algunos casos puede haber sangrado o masa palpable. En la colonoscopia se observan pólipos nodulares, nódulos ulcerados o masas infiltrantes[2].

Para el diagnóstico pueden utilizarse estudios de imagen como TC y tomografía por emisión de positrones-TC[1,4]. El papel de la endoscopia en estos pacientes se enfoca en diagnóstico con toma de biopsias y tratamiento en casos de sangrado. Entre las opciones terapéuticas se cuenta con endoscopia, quimioterapia e inmunoterapia, sin embargo el pronóstico en estos pacientes suele ser reservado[2].

El melanoma es uno de los tumores que más metastatiza el tubo digestivo, su diagnóstico es difícil, ya que

no suele presentar síntomas, por lo que es importante buscarlas e identificarlas de manera temprana durante el abordaje de estos pacientes para dar un tratamiento temprano.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Mendes E, Costa AM, Ferreira S, McMorran V, Cargil E, Hough C, et al. The different faces of metastatic melanoma in the gastrointestinal tract. Insights Imaging. 2022;13(161):1-14.
2. Kohoutova D, Worku D, Aziz H, Teare J, Weir J, Larkikn J. Malignant melanoma of the gastrointestinal tract: Symptoms, diagnosis and current treatment options. Cells. 2021;10(2):1-10.
3. Simons M, Ferreira J, Meunier R, Moss S. Primary versus metastatic gastrointestinal melanoma: A rare case and review of current literature. Case Rep Gastroenterol. 2016;2016:2306180.
4. Liang K, Sanderson S, Nowakowski G, Arora A. Metastatic malignangt melanoma of the gastrointestinal tract. Mayo Clin Proc. 2006; 81(4):511-16.
5. Reggiani HC, Pongeluppi ACA, Ferreira VFMM, Felix IP, Oliveira Campoli PM. Endoscopic diagnosis of gastric metastases from malignant melanoma: systematic review. Clin Endosc. 2022;55(4):507-15.

PERMANYER

Check for updates

CLINICAL CASE

Rendezvous technique and self-expandable metal stent for afferent limb syndrome

*Jorge Aquino-Matus[1], Eva Juárez-Hernández[2], and Iván López-Méndez[1]**

[1]Division of Gastroenterology and Therapeutic Endoscopy Unit, Medica Sur Clinic and Foundation; [2]Translational Research Unit, Medica Sur Clinic and Foundation, Mexico City, Mexico

Abstract

Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgical alterations in the normal biliary anatomy is technically challenging. We describe the case of a 73-year-old patient with an afferent limb syndrome secondary to a Whipple procedure for pancreatic cancer, in which a percutaneous rendezvous technique assisted in the endoscopic metallic stent placement with a favorable outcome.

Keywords: *Cholangiopancreatography endoscopic retrograde. Pancreaticoduodenectomy. Cholangitis. Stent.*

Técnica de Rendezvous y prótesis metálica autoexpandible como tratamiento para síndrome de asa aferente

Resumen

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en pacientes con anatomía alterada representan complicaciones técnicas. Se decribe un caso de un paciente de 73 años de edad con síndrome de asa ciega secundaria a cirugía de Whipple por cáncer pancréatico, en el cual se realizó técnica de Rendezvous con colocación de prótesis metalica auto expandible con desenlace favorable.

Palabras clave: *Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. Pancreaticoduodectomía. Colangitis. Prótesis.*

Introduction

For patients with surgical alterations in the normal biliary anatomy (Whipple procedure), an endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is technically challenging[1]. The afferent limb syndrome (ALS) has been described in patients with biliodigestive derivative surgery, in which the afferent limb is unable to empty its contents due to a mechanical problem[2]. In patients with ALS, the access to the afferent limb depends on different types of reconstruction, the cannulation of the papilla is difficult due to the reversed orientation, and the performance of the therapeutic interventions often requires uncommon endoscopic accessories[3] and the endoscopists' skills to be successful. There is no gold standard for the endoscopic management of ALS, and alternative access points should be considered, like the *rendezvous* procedure

***Correspondence:**
Iván López-Méndez
E-mail: yahvelopezmendez@gmail.com

Date of reception: 29-03-2023
Date of acceptance: 06-06-2023
DOI: 10.24875/END.23000013

Available online: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4):123-125
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, published by Permanyer México SA de CV, all rights reserved.

(French for "encounter"), among others. We describe a successful case of ALS managed with a rendezvous and endoscopically stent placement.

A 73-year-old male was diagnosed with pancreatic adenocarcinoma and underwent a modified Whipple procedure (pylorus-preserving) 3 years earlier. Two months before the presentation, the patient developed intermittent jaundice, low-grade fever, and pain in the upper right quadrant of the abdomen. With respect to biochemical data, total bilirubin was 11.7 mg/dL (normal range 0.4-1.5 mg/dL), alkaline phosphatase was 800 IU/L (normal range 32-91 IU/L), and gamma-glutamyl transpeptidase was 550 IU/L (normal range 7-50 IU/L). An abdominal ultrasound reported dilatation of the biliary tree (common bile duct 8.5 mm in diameter). Ascending cholangitis secondary to an ALS was suspected and the patient underwent an emergency ERCP. Access to the biliary tree was impossible due to post-surgical alterations in anatomy.



Figure 1. Percutaneous hydrophilic guidewire inserted into the afferent limb.

Technique

First, a colonoscope (190 Olympus Medical Systems, Tokyo Japan) was passed up to the choledochojejunostomy, which was found kinked and angulated. Therefore, the colonoscope was withdrawn and an enteroscope (EVIS EXERA II [SIF-Q180], Olympus Medical Systems, Tokyo Japan) was passed until the kinked choledochojejunostomy. Second, a hydrophilic Guidewire (0.035 mm Jagwire Revolution High Performance Guidewire, Boston Scientific Corp) was introduced percutaneously into the biliary tree under transabdominal ultrasound assistance to access the afferent limb (Fig. 1), and the guidewire was recovered with the enteroscope (Fig. 2). Third, the enteroscope holding the guidewire was withdrawn and interchanged into a stent-loaded colonoscope. Finally, the colonoscope holding the guidewire was introduced and an enteral uncovered self-expandable metal WallFlex Duodenal Stent, Boston Scientific Corp (22 mm × 60 mm) was successfully deployed at the site of the obstruction (Fig. 3). The schematic representation of the technique is described in figure 4. The patient's evolution was satisfactory and was discharged 48 h after the procedure.

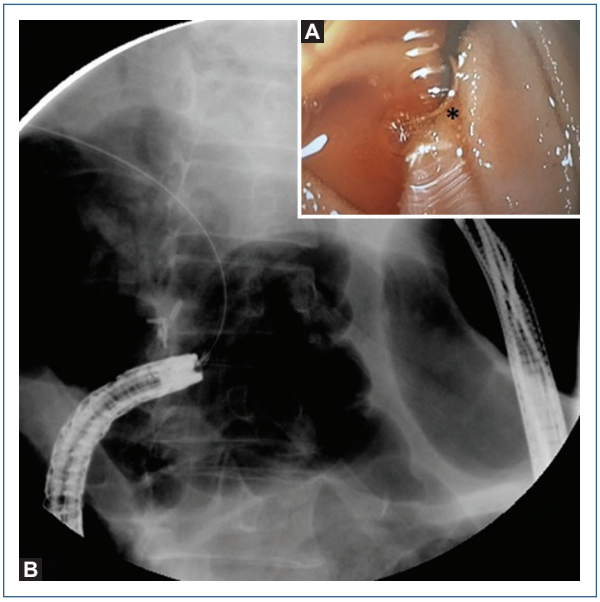


Figure 2. **A:** endoscopic view of the hydrophilic guidewire (asterix) emerging through the kinked choledochojejunostomy. **B:** hydrophilic guidewire retrieved with the endoscope.

Discussion

ALS is a rare complication after the Whipple procedure, resulting in a high risk of necrosis, perforation, or ascending cholangitis[2]. In a retrospective case series, Pannala et al.[4] reported in patients with 2 years or more of follow-up after pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer, that 13% (24 patients out of 186) developed ALS. Median time to diagnosis was 1.2 years and obstruction was primarily caused by recurrent pancreatic cancer; interestingly, 54% (13 of 24 patients) were found with strictures of the afferent limb and 29%

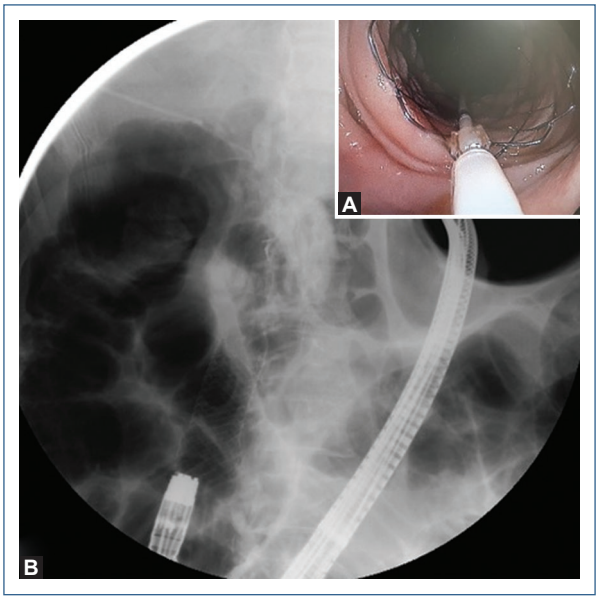


Figure 3. **A:** endoscopic deployment of enteral metallic stent with a colonoscope. **B:** enteral stent in correct position.

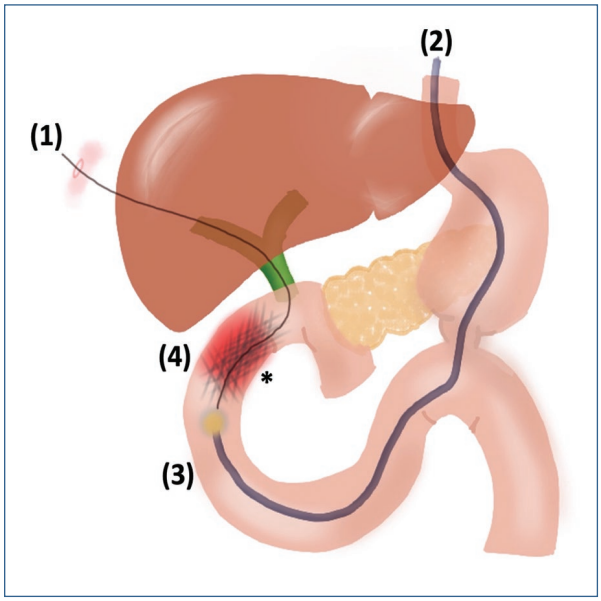


Figure 4. Schematic representation of the rendezvous technique and endoscopically stent placement. (1) A hydrophilic guidewire is inserted percutaneously through the kinked choledocojejunostomy (asterik) to bypass the afferent limb (red shadow). (2) The enteroscope is advanced to retrieve the guidewire (3) and a metal stent is deployed with a colonoscope (4) with resolution of the afferent limb syndrome.

(seven of 24 patients) with angulation of a fixed afferent limb, as in our patient. Chahal et al.[5] reported that the success rate of ERCP was 51% (45 of 88 procedures) and it was more likely to be successful for biliary indications (37 of 44 procedures, 84%) than for pancreatic indications (three of 37 procedures, 8%).

Depending on the site of the obstruction, the endoscopic management should be the first treatment option. Many endoscopic techniques have been described to facilitate access to the afferent limb and biliary tree[1,3,6,7]; however, each technique must be individualized according to the cause of the ALS[2,8,9].

In this case, a rendezvous procedure was performed successfully with enteral stent placement. Therefore, there is no gold standard procedure and the endoscopist's and radiologist's skills are the cornerstone to minimize the morbidity in these patients.

References

1. Krishnamoorthi R, Ross A. Endoscopic management of biliary disorders: diagnosis and therapy. Surg Clin North Am. 2019;99:369-86.
2. Dumon K, Dempsey DT. Postgastrectomy syndromes. In: Yeo CJ, editor. Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p. 719-34.
3. Krutsri C, Kida M, Yamauchi H, Iwai T, Imaizumi H, Koizumi W. Current status of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with surgically altered anatomy. World J Gastroenterol. 2019;25:3313-33.
4. Pannala R, Brandabur JJ, Gan SI, Gluck M, Irani S, Patterson DJ, et al. Afferent limb syndrome and delayed GI problems after pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer: single-center, 14-year experience. Gastrointest Endosc. 2011;74:295-302.
5. Chahal P, Baron TH, Topazian MD, Petersen BT, Levy MJ, Gostout CJ. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography in post-Whipple patients. Endoscopy. 2006;38:1241-5.
6. Ponte A, Pinho R, Proença L, Silva J, Rodrigues J, Sousa M, et al. Percutaneous transhepatic cholangiography rendez-vous procedure to reach the duodenum for enteroscopy-assisted endoscopic retrograde cholangiopancreatography in surgically altered anatomy. GE Port J Gastroenterol. 2017;24:305-7.
7. Akaraviputh T, Trakarnsanga A, Tolan K. Endoscopic treatment of acute ascending cholangitis in a patient with Roux-en-Y limb obstruction after a Whipple operation. Endoscopy. 2010;42:E335-6.
8. ASGE Technology Committee, Enestvedt BK, Kothari S, Pannala R, Yang J, Fujii-Lau LL, et al. Devices and techniques for ERCP in the surgically altered GI tract. Gastrointest Endosc. 2016;83:1061-75.
9. Chahal P, Baron TH. ERCP and EUS for acute and chronic adverse events of pancreatic surgery and pancreatic trauma. In: Kozarek RA, Carr-Locke DL, editor. ERCP. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. p. 432-40.

PERMANYER

Check for updates

CLINICAL CASE

Successful re-intervention with antegrade insertion of the metal stent into the hepaticojejunostomy through the hepaticogastrostomy route

*Juan L. Romero-Flores[1], Eva Juárez-Hernández[2], and Iván López-Mendez[1,3]**

[1]Endoscopy Unit; [2]Translational Research Unit; [3]Transplant and Hepatology Unit. Medica Sur Clinic and Foundation, Mexico City, Mexico

Abstract

Endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy (EUS-HGS) is a therapeutic tool that allows for biliary drainage when conventional endoscopic retrograde cholangiopancreatography is technically or clinically unsuccessful. For those cases where re-intervention of HGS stent is necessary to treat obstruction, this kind of approach could be an option. We describe a novel technique to treat EUS-HGS obstruction.

Keywords: *Endoscopic ultrasound. Hepaticogastrostomy. Stent. Obstruction.*

Re-intervención exitosa con inserción anterógrada de prótesis metálica en la hepático-yeyuno-anastomosis a través de la hepático-gastro-anastomosis

Resumen

La hepático-gastro-anastomosis guiada por ultrasonido endoscópico es una herramienta terapéutica que permite el drenaje biliar, cuando la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica convencional no tiene éxito técnico o clínico. Existen escenarios en donde se presenta la disfunción de esta anastomosis por lo que es necesaria la reintervención. Han sido descritos distintos abordajes, sin embargo, hasta el momento no existe una técnica estándar. En este caso describimos una técnica endoscópica diferente para la disfunción de la hepático-gastro-anastomosis.

Palabras clave: *Ultrasonido endoscópico. Hepático-gastro-anastomosis. Prótesis. Stent. Obstrucción.*

Introduction

Endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy (EUS-HGS) is a therapeutic tool that allows for biliary drainage when conventional endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is technically or clinically unsuccessful; around 5.6% of patients present stent obstruction at long-term follow-up1. Here, we describe a novel technique to treat EUS-HGS obstruction.

Case report

A 63-year-old man, diagnosed with a Klatskin tumor in 2019, was initially treated with ERCP, with the placement of two uncovered self-expandable metal stents (UC-SEMS) to the left and right hepatic ducts. After a positive response to oncologic treatment, a biliodigestive derivation (Roux-en-Y surgery) was carried out. In March 2021, the patient presented tumor progression

***Correspondence:**
Ivan López-Méndez
E-mail: yahvelopezmendez@gmail.com

Date of reception: 29-03-2023
Date of acceptance: 10-08-2023
DOI: 10.24875/END.23000014

Available online: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4):126-128
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, published by Permanyer México SA de CV, all rights reserved.

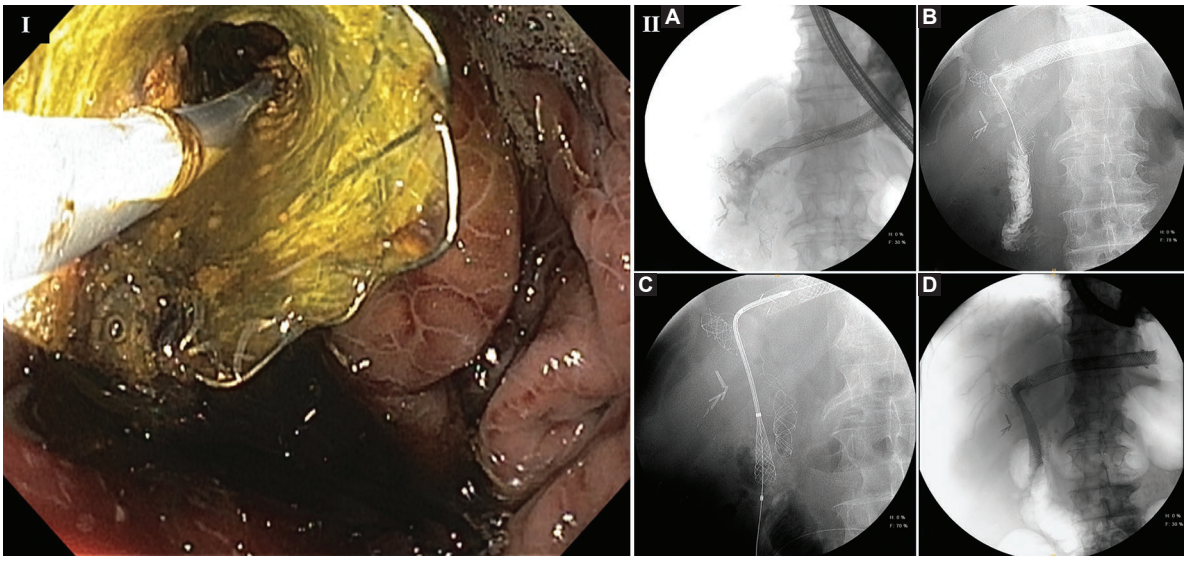


Figure 1. I. Selective cannulation of the hepaticogastrostomy with conventional sphincterotome. **II.** Cholangiogram. **A:** intrahepatic biliary dilatation with diffuse infiltration of cholangiocarcinoma. **B:** selective cannulation of the main left hepatic duct with the guidewire; contrast shows the hepaticojejunostomy. **C:** placement of the UC-SEMS from the hepaticogastrostomy to the hepaticojejunostomy. **D:** complete tract from the hepaticogastrostomy to the hepaticojejunostomy.

with acute cholangitis; hence, an EUS-HGS was performed with a SEMS (Giobor Stent Taewoong Medical, Seoul, Korea). In April 2022, the patient presented acute cholangitis; the treatment of choice was UC-SEMS biliary stent (70 mm × 10 mm Wall Flex Biliary RX Stent; Boston Scientific Corp) placement in the HGS. In December 2022, the patient reported a new episode of acute cholangitis[2].

A therapeutic endoscopic re-intervention was done. An indirect canulation through the HGS stent approach was decided, and with a diagnostic gastroscope (190 Olympus Medical Systems, Tokyo, Japan), the HGS SEMS was identified. Lumen obstruction from abundant cellular debris was observed.

With a sphincterotome (TRUEtome 44; Boston Scientific Corp), the HGS stent was cannulated, and a 0.035 mm guidewire (Jagwire Revolution High-Performance Guidewire, Boston Scientific Corp) was advanced up to the left hepatic duct. (Fig. 1) The cholangiography showed stent dysfunction and dilatation of intrahepatic ducts.

The guidewire was repositioned until it reached the hepaticojejunostomy (HJ). Then, an 8.5 × 10 Fr biliary dilatation catheter (Soehendra, Cook Medical, Winston Salem, NC, USA) was advanced until it reached the HJ. Later, an antegrade UC-SEMS biliary stent (80 mm × 10 mm WallFlex Biliary Stent, Boston Scientific Corp) was advanced from the HGS stent to the HJ. The patient improved clinically, with cholangitis resolution. No procedure-related adverse events were encountered.

Discussion

Patients with hepatobiliary malignancy have benefited from increased survival rates in recent years, due to new drug chemotherapies and indicated surgery in borderline resectable and locally advanced hepatobiliary cancer[3].

With an increased survival rate, the probability of EUS-HGS obstruction and dysfunction increases over time because of an increased mucosal hyperplasia and biliary sludge that accumulates inside the stent[4]. Some studies have shown that stent length >3 cm has been associated with an increased patency time[5], but very few studies have reported a concise technique to recover patency through the original stent.

A recent case report by Atalla et al.[6] showed a similar technique to treat biliary malignant stenosis in a patient with modified anatomy, by introducing an anterograde stent through the puncturing of the left hepatic duct and placing a metal stent in the common bile duct.

The "through the mesh" technique, described by Minaga et al.[7], is another example of unconventional intervention of an already obstructed stent. They reported that puncturing the mesh of a metal stent and then placing a

guidewire in which they would later install another metal stent could be an alternative to treat this type of patients.

Argon plasma trimming is another recently described technique, in which patency is recovered through the coagulation of mucosal hyperplasia and sludge[8].

Another described technique is the EUS-HGS dysfunction approach through direct visualization with a cholangioscope; this device allows a direct visualization of the stenosis zone and a more accurate maneuverability with the guidewire and sphincterotome[9].

Conclusion

Although there is no gold standard for re-intervention of HGS stents, these techniques are promising to offer alternatives in the growing scenario of patients that with the new surgical and oncological treatments have been surpassed the survival rates and, in consequence, increased the probability of EUS-HGS dysfunction and the need of re-intervention.

The approach for patients with HGS dysfunction with an anterograde insertion of UC-SEMS is a technique that could be considered an additional treatment option.

Funding

None.

Conflicts of interest

None.

Ethical disclosures

Protection of human and animal subjects. The authors declare that no experiments were performed on humans or animals for this study.

Confidentiality of data. The authors declare that no patient data appear in this article. Furthermore, they have acknowledged and followed the recommendations as per the SAGER guidelines depending on the type and nature of the study.

Right to privacy and informed consent. The authors declare that no patient data appear in this article.

Use of artificial intelligence for generating text. The authors declare that they have not used any type of generative artificial intelligence for the writing of this manuscript, nor for the creation of images, graphics, tables, or their corresponding captions.

References

1. Jagielski M, Zieliński M, Piątkowski J, Jackowski M. Outcomes and limitations of endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy in malignant biliary obstruction. BMC Gastroenterol. 2021;21:202.
2. Yokoe M, Hata J, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Wakabayashi G, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). J Hepatobiliary Pancreat Sci. 2018;25:41-54.
3. Eshmuminov D, Aminjonov B, Palm RF, Malleo G, Schmocker RK, Abdallah R, et al. FOLFIRINOX or gemcitabine-based chemotherapy for borderline resectable and locally advanced pancreatic cancer: a multi-institutional, patient-level, meta-analysis and systematic review. Ann Surg Oncol. 2023;30:4417-28.
4. Ogura T, Higuchi K. Endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy: technical review and tips to prevent adverse events. Gut Liver. 2021;15:196-205.
5. Ogura T, Yamamoto K, Sano T, Onda S, Imoto A, Masuda D, et al. Stent length is impact factor associated with stent patency in endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy. J Gastroenterol Hepatol. 2015;30:1748-52.
6. Atalla H, Shiomi H, Sakai A, Masuda A, Kodama Y. Combined bridging and antegrade stent placement during transmural treatment for malignant hilar biliary obstruction in a patient with surgically altered anatomy. VideoGIE. 2020;6:87-9.
7. Minaga K, Takenaka M, Miyata T, Ueda Y, Kitano M, Kudo M. Through-the-mesh technique after endoscopic ultrasonography-guided hepaticogastrostomy: a novel re-intervention method. Endoscopy. 2016;48:E369-70.
8. Yane K, Katanuma A, Maguchi H, Takahashi K, Osanai M, Kin T, et al. Successful re-intervention with metal stent trimming using argon plasma coagulation after endoscopic ultrasound-guided hepaticogastrostomy. Endoscopy. 2014;46 Suppl 1 UCTN: E391-2.
9. Yonamine K, Koshita S, Kanno Y, Ogawa T, Kusunose H, Sakai T, et al. Endoscopic ultrasound (EUS)-guided antegrade intervention for a hepaticojejunostomy anastomosis obstruction under peroral cholangioscopy via an EUS-guided hepaticogastrostomy route. Endoscopy. 2022;54:E788-9.

Terapia combinada con *coil* y cianoacrilato guiada por ultrasonido endoscópico en una várice gástrica fúndica

Enrique Murcio-Pérez, Isaac Bartnicki-Navarrete, Julio C. Pintor-Belmontes, Omar M. Solórzano-Pineda, Claudia Martínez-Camacho y Oscar V. Hernández-Mondragón*

Departamento de Endoscopia, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Resumen

La hemorragia por várices gástricas suele ser más severa y mortal que la causada por várices esofágicas. La terapia vascular guiada por ultrasonido endoscópico (TV-USE) ha demostrado ser un método eficaz y seguro con baja tasa de recurrencia en el tratamiento de la hemorragia por várices gástricas. Se presenta el caso de un paciente con hemorragia causada por una várice gástrica de 3 cm de diámetro quien recibió TV-USE combinada con coil y cianoacrilato con la intención de mostrar las ventajas de la TV-USE combinada.

Palabras clave: *Várices gástricas. Endosonografía. Terapéutica.*

Endoscopic ultrasound combined therapy with coil and cyanoacrylate guided in a fundic gastric varix

Abstract

Bleeding from gastric varices is usually more severe and fatal than esophageal variceal bleeding. Endoscopic ultrasound guided vascular therapy (TV-USE) has proven to be an effective and safe method with a low recurrence rate in the treatment of gastric variceal bleeding. We present the case of a patient with variceal bleeding caused by a 3 cm diameter gastric varix who received combined TV-USE with coil and cyanoacrylate. It is presented to illustrate the advantages of combined TV-USE.

Keywords: *Gastric varices. Endosonography. Therapeutics.*

Introducción

La hemorragia digestiva causada por várices gástricas ocurre en el 20% de los pacientes con cirrosis[1]. La hemorragia por várices gástricas suele ser más severa en comparación con la causada por várices esofágicas y tiene una mortalidad de hasta el 45%[2]. Dentro de las opciones de tratamiento endoscópico para las várices gástricas se ha descrito la terapia vascular guiada por ultrasonido endoscópico (TV-USE). La TV-USE ha demostrado ser un método eficaz, seguro y con baja tasa de recurrencia en el tratamiento de la hemorragia por várices gástricas. Se estima que la TV-USE con cianoacrilato tiene una eficacia del 93.7% (intervalo de

***Correspondencia:**
Enrique Murcio-Pérez
E-mail: murcio@hotmail.com

Fecha de recepción: 29-03-2023
Fecha de aceptación: 14-08-2023
DOI: 10.24875/END.23000015

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)129-132
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

confianza del 95% [IC95%]: 89.5-96.3) y una tasa de recurrencia tardía del 11.6% (IC95%: 8.8-15.1)[3].

Se presenta el caso de un paciente con hemorragia causada por una várice gástrica de 3 cm de diámetro quien recibió TV-USE combinada con *coil* y cianoacrilato con la intención de mostrar las ventajas de la TV-USE combinada en várices gástricas de gran tamaño.

Presentación del caso

Paciente de sexo masculino de 50 años con cirrosis criptogénica Child C (10 puntos) e hipertensión portal hemorrágica desde hacía tres meses manifestada por episodios de melena sin evaluación endoscópica previa. Presentó episodio de hematemesis y melena asociado a descenso de hemoglobina hasta 6.8 g/dl, por lo que requirió transfusión de hemoderivados y uso de vasopresores. Se realizó endoscopia en unidad médica de atención inicial que reportó varices esofágicas pequeñas sin estigmas de sangrado reciente y várice gástrica fúndica hacia curvatura mayor de más de 2 cm de diámetro con estigma de sangrado reciente (punto de fibrina). Fue enviado a nuestra unidad para evaluar terapia endoscópica con cianoacrilato. Los estudios de laboratorio al momento del estudio con hemoglobina 7.6 g/dl, plaquetas 65,000/mm^3, leucocitos 7,530/mm^3, índice internacional normalizado 1.35, tiempo de tromboplastina parcial 29.5", glucosa 105 mg/dl, creatinina 0.78 mg/dl, bilirrubina total 3.7 mg/dl, aspartato aminotransferasa 76 UI/l, alanina aminotransferasa 48 UI/, gamma-glutamil transferasa 113 UI/l, fosfatasa alcalina 266 UI/l y albúmina 2.8 g/dl.

Se realizó evaluación con ecoendoscopio lineal, apreciando en la visión endoscópica várices esofágicas pequeñas y várice gástrica fúndica mayor a 2 cm con estigma de ruptura reciente. Se cambió a modo endosonográfico utilizando frecuencia de 7.5 MHz, observando que la várice gástrica fúndica tenía diámetro de 31 x 19 mm con señal Doppler positiva. Se identificó vaso perforante que comunicaba la várice gástrica con gran derivación vascular (*shunt*) gastro-renal.

Debido al tamaño de la várice gástrica y el *shunt* gastro-renal, se consideró alto riesgo de embolia, por lo que se decidió aplicar TV-USE combinada con *coil* y cianoacrilato con la siguiente técnica. Se utilizó un *coil* de 14 mm x 20 cm (Interlock, Boston Scientific) diseñado para uso por radiología intervencionista, cuyo sistema de liberación no es compatible para inserción anterógrada en aguja 19 G de ultrasonido endoscópico. Por tal motivo, previo a la punción de la várice se insertó retrógradamente el *coil* en el extremo distal de la aguja de forma manual. Posteriormente se introdujo aguja y se realizó punción de várice gástrica con aguja calibre 19 G (Expect, Boston Scientific) guiada por ultrasonido endoscópico a nivel de unión gastroesofágica. Se inyectó medio de contraste para identificar en fluoroscopia várice gástrica y *shunt* gastro-renal. Bajo visión endosonográfica se empujó el *coil* con ayuda del estilete de la aguja 19 G. Una vez liberado el *coil* dentro de la várice gástrica se retiró el estilete y se inyectó cianoacrilato/lipiodol en dilución 1:1 (2 ml en total) pasando 1.5 ml de solución inyectable adicional para purgar el espacio muerto de la aguja 19 G. Se corroboró ausencia de flujo en várice gástrica tratada por endosonografía y adecuada posición de *coil* y cianoacrilato/lipiodol por fluoroscopia. El paciente se mantuvo sin evidencia de recurrencia de hemorragia digestiva. Se realizó tomografía toracoabdominal trifásica, la cual confirmó *shunt* gastro-renal y presencia de *coil* intravariceal a nivel de fondo gástrico, siendo egresado. En control endosonográfico 30 días posterior a TV-USE combinada se apreció várice gástrica fúndica con ausencia de flujo Doppler (Fig. 1). Seis meses después de la TV-USE combinada, el paciente no ha tenido recurrencia de hemorragia variceal.

Discusión

La alta eficacia asociada a las ventajas técnicas de la TV-USE (Doppler para la identificación del vaso perforante, visualización de várice gástrica a pesar de sangre o coágulos y cese del flujo Doppler posterior al tratamiento) la han posicionado como una alternativa atractiva para el tratamiento de la hemorragia por várices gástricas.

Si bien la tasa de eventos adversos de la TV-USE no es diferente de la terapia endoscópica convencional, se ha descrito que la embolización del cianoacrilato ocurre hasta en el 47% de los casos de TV-USE con inyección de cianoacrilato como monoterapia[4,5]. A pesar de que los casos de embolia pulmonar suelen ser asintomáticos, traducen que el cianoacrilato no permanece en el sitio blanco, es decir, dentro de la várice gástrica. Por lo anterior se ha buscado combinar la inyección de cianoacrilato con *coils*. Los *coils* son dispositivos metálicos que causan obstrucción del flujo sanguíneo y formación de coágulo. Han sido utilizados como monoterapia en la TV-USE mostrando similares desenlaces en eficacia en comparación con la monoterapia TV-USE con cianoacrilato[6]. Sin embargo, al combinarse el *coil* y el cianoacrilato se ha observado que la cantidad necesaria de cianoacrilato para

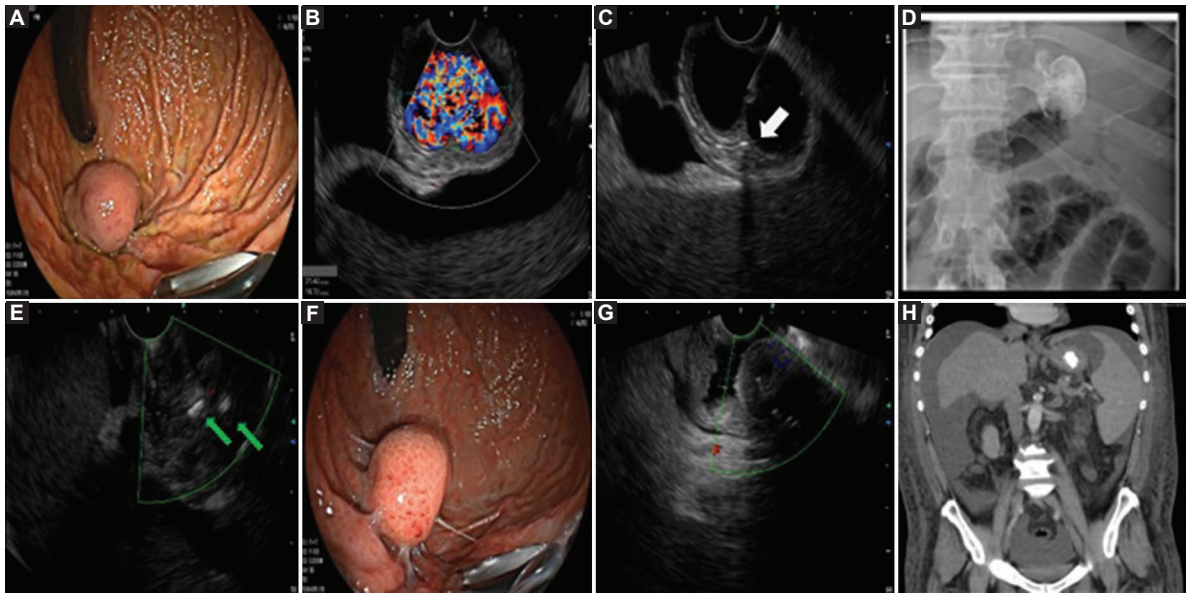


Figura 1. Várice gástrica fúndica. **A:** visión endoscópica. **B:** endosonográfica con color Doppler. **C:** punción con aguja FNA 19 G con inserción de *coil* intravariceal (flecha). **D:** visión fluoroscópica post-*coil*/cianoacrilato. **E:** visión endosonográfica de *coil* (flechas) y cianoacrilato con ausencia de flujo al color Doppler. **F:** revisión de várice gástrica 1 mes postratamiento: visión endoscópica. **G:** visión endosonográfica con ausencia Doppler, *coil* y cianoacrilato intravariceal. **H:** tomografía con evidencia de *coil* y cianoacrilato nivel de fondo gástrico.

obliterar la várice es menor (1.4 vs. 3.07 ml, p = 0.002), así como una menor frecuencia de embolia (25 vs. 50%, p = 0.144)[7]. El fundamento teórico de lo anterior es que al ser introducido el *coil* dentro de una várice gástrica, funciona como andamiaje para el cianoacrilato que se inyecta posteriormente, como ocurrió en el caso de nuestro paciente, disminuyendo así el riesgo de embolización desde la vena perforante hacia la derivación vascular y la circulación sistémica[8].

Un beneficio adicional de la TV-USE combinada es que ha mostrado una menor tasa de recurrencia de hemorragia en comparación con TV-USE con *coil* como monoterapia (3.3 vs. 20%, p = 0.04). Un detalle técnico que no está estandarizado es la selección del diámetro del *coil*. Se ha propuesto que el *coil* tenga un diámetro del 120% en comparación con el tamaño de la várice gástrica que tratar[9]. Sin embargo, como puede verse en el presente caso, esto no siempre es posible, dado que el diámetro máximo de *coil* disponible para agujas calibre 19 G (*coil* de 0.035") es de 20 mm. Otra limitante técnica para tener en consideración es que los *coils* disponibles en México no tienen diseño específico para uso a través de aguja de ecoendoscopia, por lo cual la inserción tuvo que ser realizada de forma retrógrada a fin de lograr una liberación segura, lo cual también limita a la aplicación de un solo *coil* por procedimiento de esta forma.

En conclusión, el presente caso ilustra las ventajas de la TV-USE combinada (*coil* y cianoacrilato) en el tratamiento de várices gástricas de gran tamaño.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores público, comercial o sin ánimo de lucro

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Garcia-Tsao G, Abraldes JG, Berzigotti A, Bosch J. Portal hypertensive bleeding in cirrhosis: Risk stratification, diagnosis, and management: 2016 practice guidance by the American Association for the study of liver diseases [published correction appears in Hepatology. 2017;66(1):304]. Hepatology. 2017;65:310-35.
2. Sarin SK, Lahoti D, Saxena SP, Murthy NS, Makwana UK. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: a long-term follow-up study in 568 portal hypertension patients. Hepatology. 1992;16:1343-9.
3. Mohan BP, Chandan S, Khan SR, Kassab LL, Trakroo S, Ponnada S, et al. Efficacy and safety of endoscopic ultrasound-guided therapy versus direct endoscopic glue injection therapy for gastric varices: systematic review and meta-analysis. Endoscopy. 2020;52:259-67.
4. Bick BL, Al-Haddad M, Liangpunsakul S, Ghabril MS, DeWitt JM. EUS-guided fine needle injection is superior to direct endoscopic injection of 2-octyl cyanoacrylate for the treatment of gastric variceal bleeding. Surg Endosc. 2019;33:1837-45.
5. Romero-Castro R, Ellrichmann M, Ortiz-Moyano C, Subtil-Inigo JC, Junquera-Florez F, Gornals JB, et al. EUS-guided coil versus cyanoacrylate therapy for the treatment of gastric varices: a multicenter study (with videos). Gastrointest Endosc. 2013;78:711-21.
6. Khoury T, Massarwa M, Daher S, Benson AA, Hazou W, Israeli E, et al. Endoscopic ultrasound-guided angiotherapy for gastric varices: A single center experience [published correction appears in Hepatol Commun. 2019;3(4):597]. Hepatol Commun. 2018;3:207-212.
7. Lôbo MRA, Chaves DM, De Moura DTH, Ribeiro IB, Ikari E, De Moura EGH. Safety and efficacy of eus-guided coil plus cyanoacrylate versus conventional cyanoacrylate technique in the treatment of gastric varices: A randomized controlled trial. Arq Gastroenterol. 2019;56:99-105.
8. Murcio-Pérez E, Zamarripa-Mottú R, Pintor-Belmontes JC, Blanco-Velasco G, Solórzano-Pineda OM, Hernández-Mondragón OV. Obliteración de derivación gastrorrenal secundaria a terapia de várice gástrica fúndica con cianoacrilato guiada por ultrasonido endoscópico. Endoscopia. 2020;32(1):28-30.
9. Robles-Medranda C, Oleas R, Valero M, Puga-Tejada M, Baquerizo-Burgos J, Ospina J, et al. Endoscopic ultrasonography-guided deployment of embolization coils and cyanoacrylate injection in gastric varices versus coiling alone: a randomized trial. Endoscopy. 2020;52:268-75.

CASO CLÍNICO

Imágenes de hallazgos endoscópicos, radiológicos e histológicos en colitis isquémica: reporte de un caso

José L. Beristain-Hernández[1], Mario E. Torres-Olalde[2], Martín Rojano-Rodríguez[3] y Dalilia Díaz-Báez[4]*

[1]Servicio de Cirugía General, Hepatobiliar y Pancreática, Hospital de Especialidades Antonio Fraga Mouret, Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México; [2]Servicio de Cirugía General y Endoscópica, Hospital Star Médica Querétaro, Querétaro, Qro.; [3]Servicio de Cirugía Endoscópica y Endoscopia Gastrointestinal, Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México; [4]Servicio de Cirugía General, Hospital de Especialidades Antonio Fraga Mouret, Centro Médico Nacional La Raza, Ciudad de México. México

Resumen

Introducción: *La colitis isquémica (CI) representa la forma más común de isquemia intestinal. El 90% de los casos son pacientes mayores de 60 años y aparece cuando el colon se ve transitoriamente privado del flujo vascular, lo cual impide mantener la función metabólica celular originando una lesión isquémica en pared de intestino grueso, en especial de mucosa. Las regiones más afectadas son aquellas de menor flujo sanguíneo en el colon, por ejemplo el colon ascendente, colon sigmoides y flexura esplénica. La presentación clínica varía desde formas leves que aparentan el curso de una gastroenteritis infecciosa, hasta formas graves con necrosis transmural y peritonitis. El caso más típico de CI es el de un paciente mayor, con factores de riesgo vascular (usualmente hipertenso) que presenta dolor abdominal, diarrea y hemorragia rectal.* **Objetivo:** *Presentar un caso de CI ulcerada de localización en colon descendente, sigmoide y transverso.*

Palabras clave: *Colitis isquémica. Endoscopia. Colonoscopia. Cirugía de colon.*

Images on endoscopic, radiological, and histological findings in ischemic colitis: case report

Abstract

Introduction: *Ischaemic colitis (IC) is the most common form of intestinal ischaemia, of which 90% of cases are in patients over 60 years of age, and occurs when the colon is temporarily deprived of vascular flow, which prevents the maintenance of cellular metabolic function, causing an ischaemic lesion in the wall of the large intestine, especially the mucosa. The most affected regions are those with the highest water-shed areas, damaging the ascending colon, sigmoid colon and splenic flexure. The clinical presentation varies from mild forms that resemble the course of infectious gastroenteritis to severe forms with transmural necrosis and peritonitis. The most typical IC case is an elderly patient with vascular risk factors (usually hypertensive) presenting with abdominal pain, diarrhoea and rectal bleeding.* **Objective:** *To present a case of ulcerated IC located in the descending, sigmoid and transverse colon.*

Keywords: *Ischemic colitis. Endoscopy. Colonoscopy. Colonic surgery.*

***Correspondencia:**
José L. Beristain-Hernández
E-mail: jlberistain@yahoo.com

Fecha de recepción: 09-05-2023
Fecha de aceptación: 04-07-2023
DOI: 10.24875/END.23000020

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)133-137
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Introducción

La colitis isquémica (CI) representa la forma más común de isquemia intestinal, de los cuales el 90% de los casos son pacientes mayores de 60 años[1-3], y aparece cuando el colon se ve transitoriamente privado del flujo vascular, lo cual impide mantener la función metabólica celular[4] originando una lesión isquémica en la pared del intestino grueso, en especial de su mucosa.

Durante el periodo isquémico, la lesión colónica esta mediada por hipoxia, seguida de una lesión por reperfusión; esto va desde una isquemia autolimitada que puede afectar a la mucosa y submucosa, hasta una lesión transmural aguda fulminante. Esta afección puede causar diversos síntomas, desde molestias leves hasta complicaciones potencialmente mortales. Las regiones más afectadas son aquellas de menor flujo sanguíneo en el colon, por ejemplo, colon ascendente, colon sigmoides y flexura esplénica. Los estados de bajo flujo en territorio de la arteria mesentérica normalmente pueden provocar lesiones en colon derecho en poco tiempo, mientras que la isquemia localizada no oclusiva de pequeños vasos afecta mayormente a la flexura esplénica y a la unión entre el recto y el colon sigmoide[5]. Las lesiones no oclusivas afectan principalmente la región más larga del colon, sobre todo el lado izquierdo y los émbolos arteriales mesentéricos afectan los segmentos más cortos, dando lugar a una forma oclusiva de isquemia[6]. La presentación clínica varía desde formas leves que aparentan el curso de una gastroenteritis infecciosa, hasta formas graves con necrosis transmural y peritonitis.

Entre los factores de riesgo se incluye la edad, siendo más frecuente en adultos mayores de 60 años, los problemas de la coagulación (mutación del factor V de Leiden) también aumentan el riesgo de desarrollar CI, y la comorbilidad más frecuente asociada a estos pacientes es la hipertensión, seguida de la diabetes *mellitus*, la enfermedad cardiovascular, la enfermedad renal y la fibrilación auricular[7].

El caso más típico de CI es el de un paciente mayor, con factores de riesgo vascular (usualmente hipertenso)[8] que presenta dolor abdominal, diarrea y hemorragia rectal. Para el diagnóstico de CI va a depender en gran medida de la sospecha clínica acompañado de pruebas de laboratorio y los hallazgos de los estudios radiográficos o endoscópicos.

La tomografía computarizada con contraste intravenoso es la técnica para el diagnóstico de la CI (valor predictivo positivo: 98%), ya que permite precisar la distribución y la gravedad de la enfermedad. Por otro lado, la colonoscopia se considera el procedimiento más adecuado para la detección de la CI, ya que proporciona información sobre la distribución de la enfermedad y permite la toma de biopsias para la confirmación histológica (que no son indispensables). El momento de realización de la colonoscopia es esencial para el diagnóstico y el tratamiento de la CI. Para determinar la gravedad de la enfermedad y permitir una selección óptima del tratamiento, se debe realizar una colonoscopia en las primeras 48 horas tras la presentación de la enfermedad. El tratamiento de la CI varía en función de la gravedad de la enfermedad. En la mayoría de los casos, la CI se resuelve de forma espontánea y la cirugía queda reservada como terapia de rescate. La CI transitoria suele tratarse de forma conservadora con un buen pronóstico. La cirugía debe considerarse en los pacientes con trastornos graves[7,8].

Caso clínico

Paciente de sexo femenino de 63 años de edad, con antecedentes de etilismo positivo, desde hace 30 años (aproximadamente de 100 a 135 g cada 15 días), sin ningún otro antecedente médico de importancia. Acudió a nuestro hospital por diarrea de una semana, dolor abdominal de inicio agudo y hematoquecia. A la exploración se encuentra consciente y reactiva, mal hidratada, leve palidez de piel y tegumentos, cardiopulmonar con ruidos cardiacos rítmicos, campos pulmonares leve hipoventilación basal derecha, el abdomen es blando, depresible, con distensión abdominal moderada, peristalsis presente pero disminuida en intensidad y frecuencia, con dolor en fosa ilíaca izquierda, sin rebote, signos apendiculares negativos, no se palpan tumores, no hay datos de irritación peritoneal, con extremidades íntegras. Los exámenes de laboratorio muestran: leucocitos 15,300 αl, neutrófilos 90%, sodio 150 mmol/l, deshidrogenasa láctica 458 U/l; el resto de los exámenes de laboratorio se encuentra dentro de parámetros normales. Se solicita valoración por parte del servicio de radiología y endoscopia.

La tomografía axial computarizada de abdomen y pelvis con contraste oral e intravenoso mostró engrosamiento de la pared del colon sigmoide, descendente y transverso; sin evidenciar aire o líquido libre, ni linfadenopatía. Se informa además estenosis moderada de la arteria mesentérica inferior, por debajo del proceso uncinado, que se prolonga hasta el tronco ileocólico, sin evidencia de trombos o estenosis críticas. No se aprecia aire o líquido libre, ni linfadenopatías (Fig. 1 A y B).

Con los hallazgos reportados en el estudio de imagen, se considera adecuado realizar colonoscopia, con

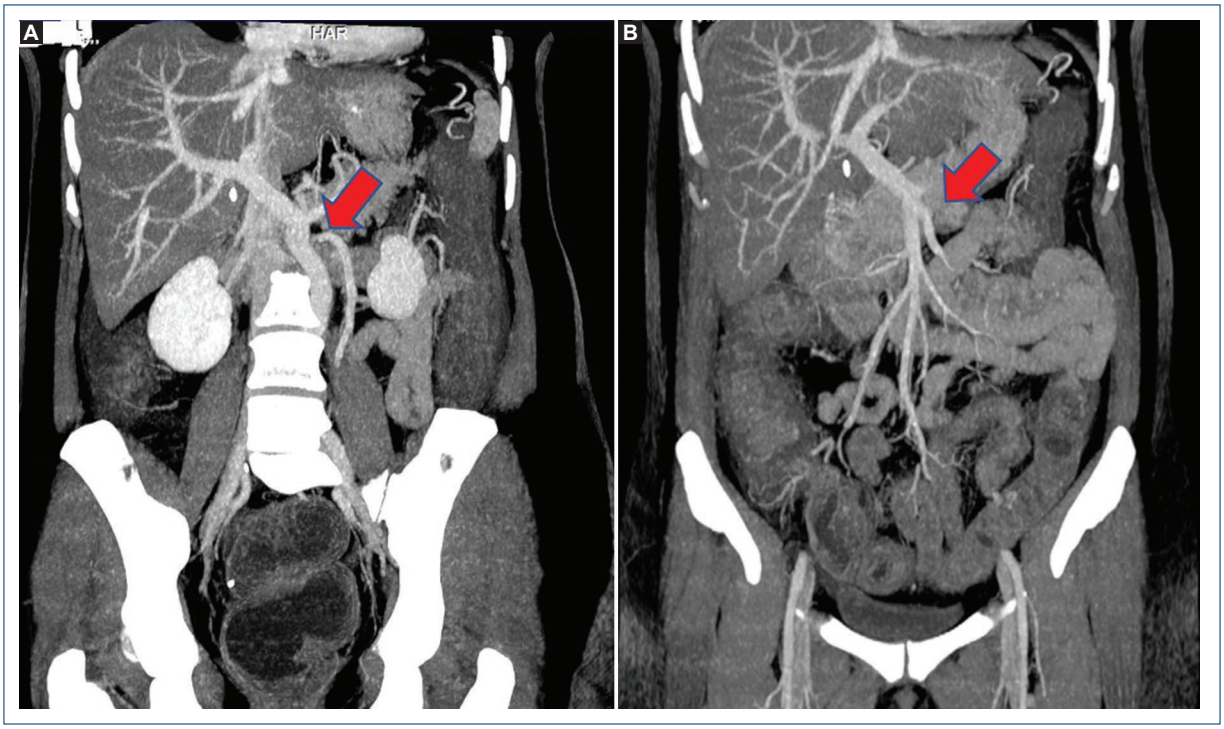


Figura 1. A y B: tomografía axial computarizada de abdomen y pelvis, con contraste oral e intravenoso que muestran engrosamiento de la pared del colon sigmoides, descendente y transverso. Se encuentra además estenosis moderada de la arteria mesentérica inferior (flecha roja), por debajo del proceso uncinado, que se prolonga hasta el tronco ileocólico, sin evidencia de trombos o estenosis críticas. No se aprecia aire o líquido libre, ni linfadenopatías.

hallazgos de edema en colon, con erosiones y úlceras en el colon sigmoide, descendente y transverso, así como edema de la mucosa en el resto del colon, sin datos de sangrado activo (Fig. 2).

Con base en los hallazgos clínicos, radiológicos y endoscópicos de una CI y debido al deterioro clínico de la paciente consistente en abdomen agudo con hipotensión refractaria y aumento de lactato, deshidrogenasa láctica y potasio sérico, se realizó una laparotomía.

Durante el procedimiento quirúrgico se encontró un colon con afectación isquémica en todas sus porciones, encontrando edema de su pared, con zonas de coloración rojiza y violácea, con vasos ileocólicos aumentados discretamente de diámetro y con sospecha de trombosis. Por lo anterior, se realizó una colectomía total con preservación de recto, resección de íleon terminal y la confección de una ileostomía terminal; producto de dicha resección: colon de 80 cm de longitud por 8 cm de diámetro promedio, con un íleon terminal que mide 45 cm de longitud por 5 cm de diámetro promedio.

Al examen macroscópico de la pieza resecada, se informa hallazgos de serosa café clara con áreas rojizas y algunas placas fibrinopurulentas; al corte con salida de material de aspecto hemático, con áreas donde la pared se engrosa hasta alcanzar 0.5 cm de eje mayor de aspecto hemorrágico y fibroso, la mucosa es café verde con pliegues conservados, a excepción de áreas donde se torna lisa.

La confirmación histológica de la pieza de patología mostró células inflamatorias agudas en la lámina propia, erosiones focales y exudado fibrinopurulento, compatibles con CI ulcerada transmural (Fig. 3).

Posterior al evento quirúrgico, la paciente fue tratada en manejo conjunto en la unidad de cuidados intensivos, donde se extubó a las 24 horas y mantuvo apoyo aminérgico durante 72 horas más. Posterior a esto, con adecuada evolución a nivel abdominal, con adecuados gastos por ileostomía, los drenajes con gasto serohemático que fue decreciendo y se retiró el drenaje al séptimo día. Es egresada a su domicilio, diez días posteriores al evento quirúrgico, sin complicaciones aparentes.

En el presente caso, la CI de la paciente se debió a la obstrucción mecánica al flujo venoso secundario a la estenosis de la vena mesentérica inferior; que se prolongaba hasta el tronco ileocólico.

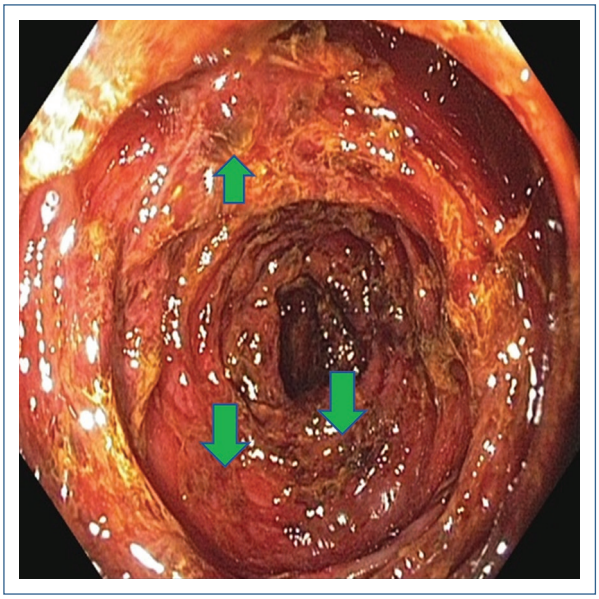


Figura 2. Colonoscopia con datos de edema con erosiones y úlceras en el colon sigmoide (flechas verdes), descendente y transverso, con mucosa edematizada en el resto del colon examinado; sin datos de sangrado activo.

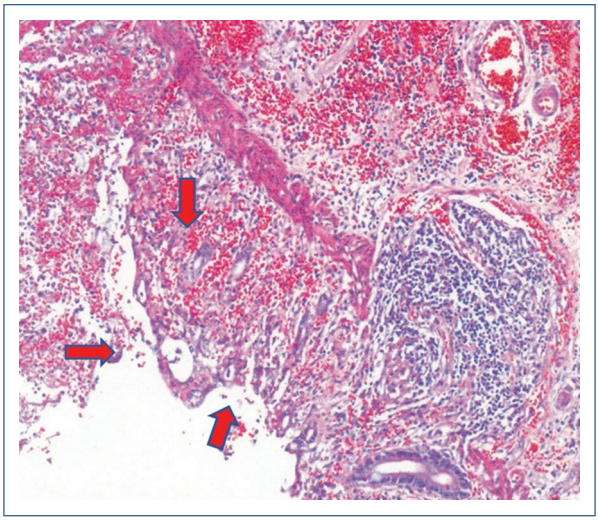


Figura 3. Se obtuvo confirmación histológica en la pieza de patología que mostró células inflamatorias agudas en la lámina propia, erosiones focales y exudado fibrinopurulento compatibles con colitis isquémica ulcerada.

Discusión

La CI es la causa más común de isquemia gastrointestinal en adultos mayores. Su presentación clínica incluye dolor abdominal, diarrea y hemorragia rectal que normalmente es autolimitada, por lo que no requiere transfusión. La causa se asocia a varias condiciones que surgen cuando el colon se ve transitoriamente privado del flujo vascular debido a una alteración sistémica, por un problema local, funcional o anatómico. La presencia de factores de riesgo es crítica para establecer el diagnóstico. Las dificultades aumentan cuando los síntomas se presentan en pacientes mayores de 60 años en quienes son más frecuentes algunas entidades, como la enfermedad diverticular o el cáncer colorrectal. El diagnóstico de CI se basa en combinación de la historia clínica, hallazgos radiográficos sugestivos de colitis, evidencia de colitis por endoscopia y biopsia. El tratamiento varía en función a la gravedad y la extensión vascular, el tiempo que el colon permaneció privado del flujo vascular, el grado de circulación colateral y las comorbilidades asociadas. Aunque la mayoría de los casos de CI siguen un curso benigno y autolimitado, los pacientes que requieren cirugía presentan una evolución ominosa de la enfermedad tanto a corto como a largo plazo.

Conclusiones

La CI es un diagnóstico diferencial que se debe tener en cuenta siempre que un paciente adulto mayor se presente con hematoquecia de inicio agudo y dolor abdominal. Como parte del protocolo del paciente con sospecha de CI es fundamental la colonoscopia, ya que permite integrar el diagnóstico, estadificar la gravedad e inducir un cambio de conducta según los resultados y la necesidad de un manejo quirúrgico.

Financiamiento

Los autores declaran que no han tenido financiamiento de ningún tipo en la realización de este manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses en la publicación de este caso clínico.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del

Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Huguier M, Barrier A, Boelle PY, Houry S, Lacaine F. Ischemic colitis. Am J Surg. 2006;192(5):679-84.
2. Chiu HH, Chen CM, Mo LR, Chao TJ. Gastrointestinal: ischemic colitis associated with colon cancer. J Gastroenterol Hepatol. 2005; 20(9):1458.
3. Sreenarasimhaiah J. Diagnosis and management of ischemic colitis. Curr Gastroenterol Rep. 2005;7(5):421-6.
4. Brandt LJ, Feuerstadt P, Longstreth GF, Boley SJ; American College of Gastroenterology. ACG clinical guideline: epidemiology, risk factors, patterns of presentation, diagnosis, and management of colon ischemia (CI). Am J Gastroenterol. 2015;110(1):18-44.
5. Tadauchi A, Narita Y, Kagami H, Niwa Y, Ueda M, Goto H. Novel cell-based therapeutic strategy for ischemic colitis with use of bone marrow-derived mononuclear cells in rats. Dis Colon Rectum. 2009;52(8):1443-51.
6. Georgescu EF, Carstea D, Dumitrescu D, Teodorescu R, Carstea A. Ischemic colitis and large bowel infarction: a case report. World J Gastroenterol. 2012;18(39):5640-4.
7. Maimone A, De Ceglie A, Siersema PD, Baron TH, Conio M. Colon ischemia: A comprehensive review. Clin Res Hepatol Gastroenterol. 2021;45(6):101592.
8. Blin P. Antihypertensive drugs, hypotension, and ischemic colitis. Am J Cardiovasc Drugs. 2015;15(2):77-9.

PERMANYER

Check for updates

CARTA AL EDITOR

Predictores no invasivos de várices esofágicas y otros hallazgos endoscópicos de hipertensión portal en pacientes con hepatopatía crónica

Non-invasive predictors of esophageal varices and other endoscopic findings of portal hypertension in patients with chronic liver disease

Eric M. Saucedo-Moreno

Departamento de Cirugía General, Hospital Ángeles Mocel; Departamento de Investigación, Centro de Adiestramiento en Investigación Clínica, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social; Escuela Superior de Medicina, Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México

En nuestro país, la falta de acceso al método de referencia para el diagnóstico de várices esofágicas (VE) aumenta el riesgo de mortalidad hasta el 80% de los casos. Aunque existen herramientas no invasivas, estas no se recomiendan como pruebas diagnósticas, pero pueden ser de utilidad para descartar várices de alto riesgo. De acuerdo con las guías de Baveno VI, los pacientes con cirrosis compensada, rigidez hepática < 20 kPa en elastografía y recuento de plaquetas > 150,000/mm^3 tienen una probabilidad < 5% de presentar várices de alto riesgo; y en consecuencia, la endoscopia puede evitarse[1-4]. Su artículo propone los índice FIB-4 y APRI como predictores de hallazgos endoscópicos de hipertensión portal. No obstante, quisiera proponer ciertas modificaciones significativas. Por ejemplo, en lo que respecta a los criterios de inclusión, sugiero considerar también a los pacientes que presentan sangrado por vena esofágica y posiblemente aquellos con ligaduras previas. De esta manera, se podrán analizar todos los rangos de la enfermedad y prevenir cualquier sesgo de susceptibilidad pronóstica[5].

Se menciona que no se calcularon los valores predictivos debido a la falta de prevalencia en nuestra población, sin embargo se trata de un estudio transversal en donde se calculan estas prevalencias y complementado con una tabla de 2 x 2 y un nomograma de Fagan es posible calcular los valores predictivos además de valores de verosimilitud.

Por último, destaco que no se calculó el tamaño de muestra; si utilizamos una fórmula para una proporción, con una sensibilidad de FIB-4 previamente del 70%, un margen de error del 5% y un intervalo de confianza del 95%, el resultado debería haber sido de 323 pacientes estudiados.

Concluyo afirmando que los índices FIB-4 y APRI no sustituyen de ninguna manera a la endoscopia para el diagnóstico de VE, pero pueden ser de utilidad priorizando a los pacientes con sospecha de VE.

Agradecimientos

El autor agradece al centro de adiestramiento en Investigación Clínica del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Financiamiento

El autor declara que no hubo financiamiento.

Correspondencia:
Eric M. Saucedo-Moreno
E-mail: eric.saucedo.m@gmail.com

Fecha de recepción: 01-04-2023
Fecha de aceptación: 29-06-2023
DOI: 10.24875/END.23000017

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)138-139
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Conflicto de intereses

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. de Franchis R; Baveno VI Faculty. Expanding consensus in portal hypertension. Report of the Baveno VI Consensus Workshop: Stratifying risk and individualizing care for portal hypertension. J Hepatol. 2015;63(3): 543-45.
2. Amitrano L, Guardascione MA, Manguso F, Bennato R, Bove A, DeNucci C, et al. The effectiveness of current acute variceal bleed treatments in unselected cirrhotic patients: Refining short-term prognosis and risk factors. Am J Gastroenterol. 2012;107(12):1872-8.
3. Garcia-Tsao G, Abraldes JG, Berzigotti A, Bosch J. Portal hypertensive bleeding in cirrhosis: Risk stratification, diagnosis, and management: 2016 practice guidance by the American Association for the study of liver diseases. Hepatology. 2017;65(1):310-35.
4. Nadeem M, Afsar A, Shah SAA, Hussain H, Rani A, Ghaffar S. Platelet count can predict the grade of esophageal varices in cirrhotic patients: A cross-sectional study. F1000Research. 2021;10:1-12.
5. Robles-Rodríguez RL, Gutiérrez-Alvarado R, Garduño-Hernández I, Govea-González O. Predictores no invasivos de várices esofágicas y otros hallazgos endoscópicos de hipertensión portal en pacientes con hepatopatía crónica. Endoscopia. 2020;32(Supl 2):208-14.

PERMANYER

Check for updates

CARTA AL EDITOR

Predictores no invasivos de várices esofágicas y otros hallazgos endoscópicos de hipertensión portal en pacientes con hepatopatía crónica. Replica a carta al autor

Non-invasive predictors of esophageal varices and other endoscopic findings of portal hypertension in patients with chronic liver disease. Author response

Ruth L. Robles-Rodríguez, Rubén Gutiérrez-Alvarado, Isaías Garduño-Hernández y Óscar Govea-González*

Servicio de Endoscopia Gastrointestinal, Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Ciudad de México, México

Agradecemos el interés mostrado en nuestro artículo. Respecto a sus comentarios, una de las inquietudes es sobre el tamaño de muestra, el cual acertadamente se calculó con la fórmula para una proporción. Sin embargo, esta fórmula se utiliza principalmente para estudios prospectivos[1,2]. En nuestro estudio, al ser retrospectivo, el muestreo se definió con base en un intervalo temporal dentro del cual incluimos la totalidad de panendoscopias realizadas al grupo de interés[1]. Dentro de esta misma línea, el tamaño de muestra no fue suficientemente grande para considerar que estuviera cercana al tamaño de la población, por lo que la prevalencia no podía ser estimada a partir de estos datos ni los valores predictivos a partir de la tabla 2 x 2[3,4].

En cuanto a los criterios de inclusión, decidimos no abarcar aquellos pacientes con sangrado variceal por las alteraciones bioquímicas secundarias a la descompensación aguda, principalmente el descenso en el número de plaquetas que acompaña la hemorragia y que puede variar de un día para otro, lo cual afectaría directamente el cálculo de APRI y FIB-4. Además, dado que la principal aplicación de los índices analizados sería, como bien menciona, priorizar a los pacientes que requieren endoscopia, no se incluyeron aquellos con ligaduras previas, ya que ellos ya se encontraban dentro de un protocolo de seguimiento. A pesar de ello, concordamos con usted en que sería interesante analizar el espectro completo de la enfermedad.

Financiamiento

Recursos institucionales del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

***Correspondencia:**
Ruth L. Robles-Rodríguez
E-mail: dra.rrobles@gmail.com

Fecha de recepción: 29-06-2023
Fecha de aceptación: 29-06-2023
DOI: 10.24875/END.23000023

Disponible en internet: 17-11-2023
Endoscopia. 2022;34(4)140-141
www.endoscopia-ameg.com

0188-9893/© 2023. Asociación Mexicana de Endoscopia Gastrointestinal, publicado por Permanyer México SA de CV, todos los derechos reservados.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

1. Kim J, Seo BS. How to calculate sample size and why. Clin Orthop Surg. 2013;5(3):235-42.
2. Bowers D. Research design – Part I: Observational study designs. En: Bowers D. Medical statistics from scratch. Chichester: Wiley; 2008. pp. 99-117.
3. Molinaro AM. Diagnostic tests: How to estimate the positive predictive value. Neurooncol Pract. 2015;2(4):162-6.
4. Bravo-Melo L, Tovar-Cuevas R, Achcar J. Estimación del valor predictivo positivo de la colangiopancreatografía magnética utilizando métodos de Bayes. Rev Med Risaralda. 2015;21(2):19-26.