



REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA DE MÉXICO

www.elsevier.es/rgmx



ARTÍCULO ORIGINAL

Morfología de la papila de Vater como factor que influye en el éxito en canulación durante el entrenamiento del Residente en Endoscopia Avanzada. Estudio clínico prospectivo



D.E. Benavides-Salgado, R.A. Jiménez-Castillo, J.E. Cuéllar-Monterrubio, J.O. Jáquez-Quintana, A. Garza-Galindo, C. Cortes-Hernández, H.J. Maldonado-Garza, D. García-Compeán y J.A. González-González*

Servicio de Gastroenterología y Endoscopia, Hospital Universitario «Dr. E. González», Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México

Recibido el 14 de enero de 2023; aceptado el 4 de mayo de 2023

Disponible en Internet el 9 de agosto de 2023

PALABRAS CLAVE

Entrenamiento avanzado en CPRE endoscopia;
Papila de Vater;
Complicaciones

Resumen

Introducción: La colangiografía retrograda endoscópica (CPRE) es un procedimiento complejo. Las guías clínicas evalúan la competencia en CPRE mediante un número definido de procedimientos, sin embargo, existen múltiples factores que influyen en ello. El objetivo fue analizar la morfología de la papila de Vater como factor independiente en la canulación selectiva del colédoco durante el entrenamiento del residente.

Material y métodos: Se estudiaron pacientes sometidos a CPRE de manera consecutiva. Todas las CPRE fueron iniciadas por el residente. Se clasificó el tipo de papila según Haraldsson, incluyendo a las papilas con esfinterotomía previa. La dificultad, el éxito en la canulación y su relación con el tipo de papila fueron documentados. El análisis se dividió en tres periodos de cuatro meses.

Resultados: De los 429 pacientes se determinó canulación difícil en 101 (23.5%). Los residentes lograron una canulación selectiva del colédoco en 276 (64.3%) y su éxito de canulación al final de su entrenamiento fue del 81.7%. La papila con esfinterotomía previa representó la menor dificultad en la canulación (2.8%), a diferencia de la papila tipo 4 que fue de canulación difícil en 50% de los casos. La papila tipo 2 presentó el menor éxito global de canulación (81.8%).

* Autor para correspondencia. Servicio de Gastroenterología y Endoscopia, Hospital Universitario «Dr. E. González», Universidad Autónoma de Nuevo León. Ave. Madero y Gonzalitos S/N, Monterrey NL. 64460, México.

Correo electrónico: jalbertgastro@gmail.com (J.A. González-González).

<https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2023.05.004>

0375-0906/© 2023 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Conclusión: El tipo de papila puede influir en el éxito de canulación, sin embargo, no es el único factor relacionado al éxito del mismo. Los pacientes con esfinterotomía previa parecen ser los indicados para iniciar el entrenamiento en CPRE.

© 2023 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Advanced training in ERCP;
Papilla of Vater;
Complications

Papilla of Vater morphology as an influencing factor in successful cannulation during resident training in advanced endoscopy. A prospective clinical study

Abstract

Introduction and aim: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) is a complex procedure. Clinical guidelines assess competence in ERCP through a defined number of procedures, but multiple factors are involved. Our aim was to analyze the morphology of the papilla of Vater as an independent factor in selective common bile duct cannulation during resident training.

Material and methods: Patients that underwent ERCP were studied consecutively. All ERCPs were begun by a resident in training. The type of papilla was classified according to Haraldsson, including those with previous sphincterotomy. Cannulation difficulty and success and their relation to the type of papilla were documented. The analysis was divided into three 4-month periods.

Results: Of the 429 patients, cannulation was difficult in 101 (23.5%). The residents achieved selective cannulation of the common bile duct in 276 (64.3%) and the cannulation success rate at the end of their training was 81.7%. Cannulation was performed with the least difficulty in papillae with previous sphincterotomy (2.8%), unlike the type 4 papilla, which was difficult to cannulate in 50% of the cases. The lowest overall cannulation success was in the type 2 papilla (81.8%).

Conclusión: Papilla type can influence cannulation success, but it is not the only related factor. Patients that underwent previous sphincterotomy appear to be the cases in whom ERCP training can be started.

© 2023 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La colangiografía retrograda endoscópica (CPRE) es un procedimiento complejo que presenta un riesgo significativo de eventos adversos. Existen múltiples interrogantes del cómo debe ser llevado el entrenamiento de CPRE básica y/o avanzada, cómo evaluarlo, qué programa reúne los requisitos tanto de sus profesores, instalaciones o recursos para entrenar médicos. Además, cuáles son los requisitos para que el médico sea aceptado en un programa, cuánto tiempo debe durar el entrenamiento y cuál porcentaje de éxito de canulación debe considerarse como aceptable al final del entrenamiento^{1,2}. La Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) define competencia como el nivel mínimo de conocimientos y/o experiencia derivado del entrenamiento que son requeridos para realizar de manera segura y eficiente un procedimiento. Actualmente, las guías clínicas otorgan la competencia en CPRE al alcanzar un número establecido de procedimientos³⁻⁵. Sin embargo, lograr un número definido de procedimientos no garantiza la competencia clínica, por lo que es necesario tener un currículo con diversas variables, con datos previos, durante y posterior a los procedimientos^{6,7}. El paso esencial y en

ocasiones el más complejo de la CPRE es la canulación selectiva de los conductos biliar y/o pancreático. Por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia de la morfología de la papila de Vater en la dificultad para la canulación selectiva del colédoco durante el entrenamiento del residente en CPRE en una cohorte prospectiva de pacientes.

Material y métodos

Diseño del estudio

Se trata de un estudio prospectivo, observacional realizado en el Hospital Universitario «Dr. José E. González». Se contabilizó de manera consecutiva la totalidad de procedimientos de CPRE desde el 1 de marzo de 2020 hasta el 28 de febrero de 2022.

Sujetos de estudio

El programa de alta especialidad en endoscopia avanzada tiene un año de duración y está conformado por el director del programa (JAGG más de 20 años de experiencia en

CPRE) y dos profesores (AGG > 15 años y JJQ con > 8 años de experiencia en CPRE) todos ellos certificados por el consejo médico pertinente. El residente para ser aceptado en el programa de endoscopia avanzada debe haber completado un programa formal de tres años en Gastroenterología, ser certificado por el consejo de la especialidad y tener además conocimientos básicos de endoscopia superior y colonoscopia.

Todas las CPRE fueron realizadas de manera consecutiva como parte de la atención asistencial diaria del Servicio de Gastroenterología y Endoscopia. Los procedimientos fueron iniciados por el residente y de ser necesario lo continuaba el profesor. Durante la CPRE el paciente se colocó en posición de decúbito ventral izquierdo y se utilizó sedación consciente administrada por un anestesiólogo. En todos los estudios se utilizó fluoroscopia, duodenoscopia Fuji o Pentax, esfinterotomo guiado, medio de contraste al 50%, electrocauterio ERBE VIO 300, para la extracción de litos el balón extractor como primera instancia y/o canastilla de Dormia según preferencia del médico y otros accesorios se usaron según fuese necesario. Además, a todos los pacientes con difícil acceso durante la canulación se les administró indometacina 100 mg vía rectal durante el estudio.

Se estudiaron las siguientes variables: frecuencia de canulación por el residente o canulación por el profesor, tiempo de duración de la CPRE (hora de canulación – hora de entrada del dispositivo de canulación). El tiempo de canulación (mayor o menor a 5 minutos). Se clasificó el tipo de papila según Haraldsson, se modificó de manera arbitraria al incluir las papilas con esfinterotomía previa. La papila Tipo 0 esfinterotomía previa, Tipo 1 papila normal, Tipo 2 papila pequeña (menos de 3 mm), Tipo 3 papila abombada y/o protruyente y la Tipo 4 papila con hendidura⁸ (fig. 1). El tipo de papila fue definida por el maestro en cada uno de los procedimientos. Los eventos adversos ocurridos durante y posterior a los procedimientos se documentaron de manera sistemática. El entrenamiento de cada residente se dividió en tres periodos de cuatro meses y se analizaron las variables mencionadas para cada periodo.

De acuerdo con los estándares de la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) se definió como canulación difícil cuando una o más de las siguientes variables estaban presentes: > 5 intentos de canulación, > 5 minutos durante el intento de canulación posterior a la visualización de la papila y > 1 ocasión no intencionada de canulación u opacificación del conducto pancreático⁹. De manera arbitraria denominamos éxito global de canulación a aquellos procedimientos en los que intervino tanto el residente y el profesor. La hemorragia postesfinterotomía se definió como inmediata a aquella que ocurrió durante el estudio, temprana cuando ocurrió durante las primeras 24 horas y tardía aquella que ocurrió después de las 24 horas postCPRE. El diagnóstico de pancreatitis postCPRE se hizo con los criterios establecidos^{10,11}.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo fue realizado mediante la evaluación de frecuencias (%) y medianas (q25-q75) o medias ± DE, de acuerdo con la variable estudiada. La comparación

Tabla 1 Características clínicas de 429 pacientes sometidos a CPRE en un centro universitario del Noreste de México

Características	n =
<i>Edad, Mediana (años) (IQR)</i>	45 (28-64)
<i>Sexo (%)</i>	
Masculino	116 (27.0)
Femenino	313 (73.0)
<i>Diagnóstico</i>	
Coledocolitiasis	259 (60.4)
Colangitis	62 (14.4)
Tumor periampular	33 (7.7)
Estenosis biliar	36 (8.4)
Lesión biliar	30 (7.0)
Otras	9 (2.1)
<i>Antecedente de colecistectomía</i>	
Sí	89 (20.7)
No	340 (79.3)
<i>Tipo de papila</i>	
Esfinterotomía previa	109 (25.4)
Tipo 1	102 (23.8)
Tipo 2	44 (10.3)
Tipo 3	164 (38.2)
Tipo 4	10 (2.3)
<i>Dificultad en la canulación</i>	
Sí	101 (23.5)
No	328 (76.5)
<i>Complicaciones</i>	
Pancreatitis	12 (2.8)
Sangrado inmediato	30 (7.0)
Sangrado temprano	2 (0.5)
Sangrado tardío	16 (3.7)

entre variables categóricas fue realizada mediante prueba Chi cuadrada. Se utilizó software SPSS version 22.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp., Armonk, NY) para el análisis estadístico, se consideró como estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

Los autores declaran que este artículo no contiene información personal que permita identificar a los pacientes.

Resultados

Un total de 457 pacientes se evaluaron y se excluyeron 28 pacientes al considerar tener papilas no clasificables, incluyéndose finalmente 429 pacientes. La mediana de edad fue de 45 años (rango: 28-64) y 313 (73.0%) pacientes eran mujeres. La indicación más frecuente de CPRE fue coledocolitiasis en 259 (60.4%) pacientes. Las características clínicas, diagnósticos, tipos de papilas y complicaciones se muestran en la [tabla 1](#).

De los 429 procedimientos el residente logró una canulación selectiva del colédoco en 276 (64.3%) y su éxito de canulación (incluyendo papilas con esfinterotomía previa)

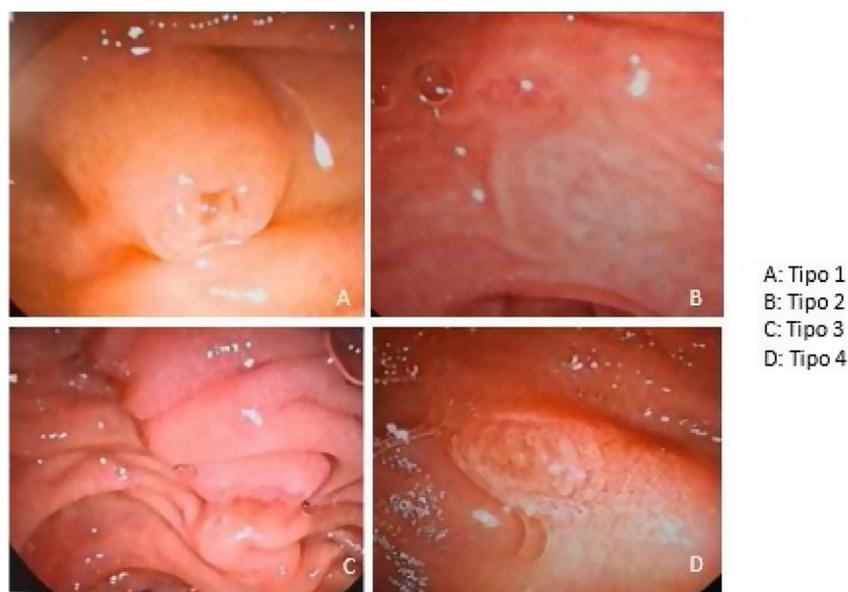


Figura 1 Tipos de papila según Haraldsson observados en la población de estudio.

Tabla 2 Muestra el porcentaje de canulación difícil, el éxito de canulación de cada residente y el éxito global de canulación en 429 colangiografías durante los 3 periodos

	Primer periodo n = 171(%)	Segundo periodo n = 165(%)	Tercer periodo n = 93(%)	p =
Canulación difícil	25.1	21.8	23.7	0.772
Canulación fácil	74.9	78.2	76.3	0.772
Éxito de canulación residente 1	41.2	65.8	80.9	< 0.001
Éxito de canulación residente 2	64.0	67.4	84.0	0.165
Éxito de canulación por ambos residentes	52.6	66.7	81.7	< 0.001

en el primero, segundo y tercer periodo fue de 90/171 (52.6%), 110/165 (66.7%) y 76/93 (81.7%) respectivamente ($p < 0.001$). Se determinó canulación difícil en 101 pacientes (23.5%) y en éstos el residente logró la canulación en el 13.9%. De los 328 casos considerados fáciles el residente logró la canulación selectiva del colédoco en el 79.9% ($p < 0.001$). El porcentaje de canulación difícil y fácil, así como el éxito de canulación durante los tres periodos de evaluación se muestra en la [tabla 2](#).

Descripción de las papilas, su éxito y falla de canulación por el residente y éxito de canulación global.

La papila más frecuente fue la Tipo 3 (abombada, protruyente o tipo Sharpei) con 164 (38.2%) casos, el 60.4% de éstas fueron de canulación difícil y el éxito de canulación por el residente fue mayor en el tercer periodo de su entrenamiento (60.5% de los casos) y al intervenir el profesor se logró en el 93.4%. Se observó papila Tipo 0 ó con esfinterotomía previa en 109 (25.4%) casos, ésta representó dificultad en la canulación en el 2.8%. El porcentaje de canulación del residente en este tipo de papila fue del 80% en el primer periodo y del 100% en el tercer periodo. La dificultad y el éxito en la canulación fue distinta entre los tipos de papila y el periodo analizado ([tablas 3 y 4](#)).

Eventos adversos posterior a CPRE

La pancreatitis postCPRE se observó en 13/429 pacientes. En el primer periodo la frecuencia de pancreatitis postCPRE fue de 8 (4.7%), en el segundo fue de 4 (2.4%) y en el tercero de 1 paciente (0.2%) ($p = 0.079$). Ningún paciente con pancreatitis postCPRE falleció y el tiempo de estancia hospitalaria promedio fue de cinco días. No se encontró diferencia significativa entre las frecuencias de pancreatitis postCPRE y el tipo de papila ($p = 0.130$) ([fig. 2](#)).

La hemorragia postesfinterotomía inmediata ocurrió en 30 pacientes y todos respondieron al tratamiento endoscópico. La hemorragia postesfinterotomía temprana se presentó en dos pacientes y la tardía en 18 pacientes, todos ellos se trataron de manera convencional y en cinco pacientes se necesitó transfusión de sangre; en ninguno fue necesario la intervención por radiología y/o cirugía. Al analizar la frecuencia de sangrado por periodos no encontramos diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.523$). Sin embargo, al analizar el subgrupo de pacientes con hemorragia postesfinterotomía inmediata, dependiendo del tipo de papila, la papila Tipo 3 presentó una mayor frecuencia de este evento adverso, 20/164 (12.2%) ($p = 0.002$).

Tabla 3 Porcentaje de canulación difícil, canulación fácil y éxito de canulación global en cada tipo de papila

Características	Tipo 1 (%)	Tipo 2 (%)	Tipo 3 (%)	Tipo 4 (%)	p
Canulación fácil	91.2	52.3	60.4	50.0	< 0.001
Canulación difícil	8.8	47.7	39.6	50.0	< 0.001
Éxito global de canulación	100.0	81.8	93.9	100.0	< 0.001

Tabla 4 Porcentaje de éxito de canulación del residente en cada tipo de papila durante los 3 periodos

Tetramestre	Tipo 0 (%)	Tipo 1 (%)	Tipo 2 (%)	Tipo 3 (%)	Tipo 4 (%)	p
1er tetramestre	80.6	61.9	38.5	37.5	33.3	< 0.001
2do tetramestre	90.7	80.5	60.0	45.2	25.0	< 0.001
3er tetramestre	100.0	94.7	100.0	60.5	66.7	< 0.001
p =	0.032	0.014	0.083	0.078	0.517	

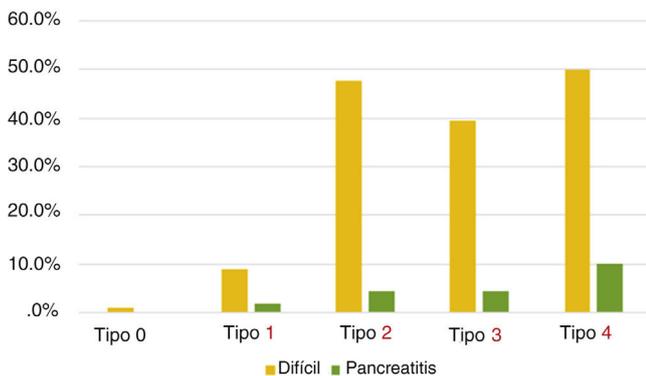


Figura 2 Porcentaje de dificultad de la canulación y pancreatitis postCPRE en cada tipo de papila.

Comparativo entre los dos residentes y el éxito de canulación

Al comparar el éxito de canulación selectiva del colédoco entre los residentes 1 y 2 durante el periodo completo y en el último tetramestre de su entrenamiento encontramos un éxito de canulación de 61.1% vs. 68% ($p = 0.139$) y de 80.9 vs. 84% respectivamente ($p = 0.668$). La canulación se consideró difícil en el 26.2% de los procedimientos realizados por el residente 1 vs. 20.5% en el residente 2 ($p = 0.165$). No existió diferencia estadísticamente significativa en el número de eventos de pancreatitis postCPRE ($p = 0.721$) o hemorragia posterior al procedimiento, entre ambos residentes ($p = 0.130$).

Discusión

El médico en entrenamiento en endoscopia avanzada requiere cumplir ciertos estándares de calidad para considerarlo apto en la realización de una CPRE¹². Gavin J et al. reportaron que un éxito del 80% y menos del 10% de pancreatitis postCPRE es el objetivo deseado en el entrenamiento del residente¹². A pesar de estar en pandemia por COVID-19, fue posible continuar el entrenamiento de los residentes, logrando un promedio de 228 CPRE en un año, alcanzando

un éxito de canulación al terminar su entrenamiento del 80 y 3% de pancreatitis postCPRE.

La canulación selectiva del ámpula de Vater durante la CPRE representa el mayor desafío durante el entrenamiento del residente. En estudios recientes, se ha reportado la utilidad de diversos modelos que tratan de mejorar las habilidades del residente durante su entrenamiento¹³. Las características anatómicas y la posición de la papila de Vater pueden influir en el éxito de la canulación del conducto y en las complicaciones del procedimiento¹⁴. Algunos estudios han asociado la morfología de la papila y el éxito en la canulación selectiva¹⁵. En nuestro trabajo documentamos que los pacientes con esfinterotomía previa tenían menor dificultad de la canulación (2.8%), este dato sería lo esperado como se ha reportado en otros estudios^{6,16,17} por lo que iniciar el entrenamiento en estos pacientes parece ser lo indicado.

Durante el primer y tercer periodo de entrenamiento la papila con mayor dificultad para su canulación fue la papila tipo 3 con un porcentaje de dificultad en la canulación cercano al 50% en ambos periodos. Dichos hallazgos son similares a lo reportado en la literatura ya que se ha visto que las papilas tipo 2 y 3 presentan un porcentaje de dificultad cercano al 70%¹⁸.

La papila Tipo 3 tiene una porción intramural más larga y el conducto común al tener válvulas o pliegues hace más difícil su canulación siendo considerada de canulación difícil en un 39.6% de los casos¹⁹. El residente, al terminar su entrenamiento, logró su canulación en el 60% de los casos. La papila tipo 4 fue la que con más frecuencia presentó una canulación difícil (50%) a lo largo del año de entrenamiento evaluado y el residente logró la canulación en el 66% de los casos al término de su preparación. Cuando se tenga la papila tipo 3 y tipo 4 se debe de tener más cuidado y asesorar al residente como abordarla y que maniobras pueden facilitar su canulación disminuyendo el trauma de la misma.

La complicación más frecuente y temida al realizar CPRE es la pancreatitis, por esto la importancia de identificar los factores de riesgo propios del paciente y del procedimiento. En un estudio reciente, se encontró que una relación en el eje largo y corto ≥ 1.5 de la morfología de la papila y la ausencia de divertículo periampular tuvo un impacto estadísticamente significativo en el desarrollo de pancreatitis

postCPRE²⁰. De manera interesante en nuestro trabajo no documentó diferencia estadísticamente significativa entre los episodios de pancreatitis postCPRE y los tipos de papila. Es importante resaltar que se documentó una mayor incidencia de pancreatitis postCPRE en el primer periodo de entrenamiento, lo cual sugiere que la pancreatitis postCPRE podría estar influenciada por la experiencia del endoscopista. La hemorragia postesfinterotomía inmediata fue más frecuente en la papila Tipo 3 probablemente debido a ser más larga su porción intramural y necesitar un corte más extenso durante la esfinterotomía.

Las fortalezas de nuestro estudio es que los residentes completaron un número adecuado de procedimientos y que las diferentes variables para tratar de determinar si los diversos tipos de papilas influyen en la canulación fueron obtenidas de manera prospectiva. En cuanto a las debilidades de nuestro estudio, solo se evaluaron a dos residentes, no se aplicó un currículum ya establecido para evaluar el desempeño de los residentes y no contar con información sobre la evolución de los pacientes a 30 días.

Conclusión

El tipo de papila puede influir en el éxito de canulación, sin embargo, no es el único factor relacionado al éxito del mismo. Nuestro trabajo muestra que el residente presentó una mejoría en el éxito de canulación en cada tipo de papila a través del tiempo. Comprender los factores que influyen en el entrenamiento de Endoscopia Avanzada derivará en un mejor desarrollo de programas académicos, y estrategias para mejorar el entrenamiento de los residentes.

Conflicto de intereses

No existen conflictos de intereses entre los autores.

Financiación

No se recibió apoyo financiero.

Referencias

1. Patel SG, Keswani R, Elta G, et al. Corrigendum: Status of competency-based medical education in endoscopy training: a nationwide survey of US ACGME-accredited gastroenterology training programs. *Am J Gastroenterol*. 2016;111:585, <http://dx.doi.org/10.1038/ajg.2016.87>.
2. Rodrigues-Pinto E, Macedo G, Baron TH. ERCP competence assessment: Miles to go before standardization. *Endosc Int Open*. 2017;5:E718–21, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0043-107780>.
3. Jorgensen J, Kubiliun N, Law JK, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP): core curriculum. *Gastrointest Endosc*. 2016;83:279–89, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2015.11.006>.
4. Springer J, Enns R, Romagnuolo J, et al. Canadian credentialing guidelines for endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Can J Gastroenterol*. 2008;22:547–51, <http://dx.doi.org/10.1155/2008/582787>.
5. Verma D, Gostout CJ, Petersen BT, et al. Establishing a true assessment of endoscopic competence in ERCP during training and beyond: a single-operator learning curve for deep biliary cannulation in patients with native

6. Wani S, Hall M, Wang AY, et al. Variation in learning curves and competence for ERCP among advanced endoscopy trainees by using cumulative sum analysis. *Gastrointest Endosc*. 2016;83:711–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2015.10.022>.
7. Bischops R, Dekker E, East JE, et al. European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) curricula development for postgraduate training in advanced endoscopic procedures: rationale and methodology. *Endoscopy*. 2019;51:976–9, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1000-5603>.
8. Haraldsson E, Lundell L, Swahn F, et al. Endoscopic classification of the papilla of Vater Results of an inter-and intraobserver agreement study. *United European Gastroenterol J*. 2017;5:504–10, <http://dx.doi.org/10.1177/2050640616674837>.
9. Testoni PA, Mariani A, Aabakken L, et al. Papillary cannulation and sphincterotomy techniques at ERCP: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy*. 2016;48:657–83, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-108641>.
10. Cotton PB, Lehman G, Vennes J, et al. Endoscopic sphincterotomy complications and their management: an attempt at consensus. *Gastrointest Endosc*. 1991;37:383–93, [http://dx.doi.org/10.1016/s0016-5107\(91\)70740-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0016-5107(91)70740-2).
11. Anderson MA, Fisher L, Jain R, et al. Complications of ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2012;75:467–73, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2011.07.010>.
12. Johnson G, Webster G, Boškoski I, et al. Curriculum for ERCP and endoscopic ultrasound training in Europe: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) position statement. *Endoscopy*. 2021;53:1071–87, <http://dx.doi.org/10.1055/a-1537-8999>.
13. Jirapinyo P, Thompson AC, Aihara H, et al. Validation of a novel endoscopic retrograde cholangiopancreatography cannulation simulator. *Clin Endosc*. 2020;53:346–54, <http://dx.doi.org/10.5946/ce.2019.105>.
14. Mohamed R, Lethebe BC, González-Moreno E, et al. Morphology of the major papilla predicts ERCP procedural outcomes and adverse events. *Surg Endosc*. 2021;35:6455–65, <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-020-08136-9>.
15. Watanabe M, Okuwaki K, Kida M, et al. Transpapillary biliary cannulation is difficult in cases with large oral protrusion of the duodenal papilla. *Dig Dis Sci*. 2019;64:2291–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s10620-019-05510-z>.
16. Adler DG, Lieb JG2nd, Cohen J, et al. Quality indicators for ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2015;81:54–66, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2014.07.056>.
17. Shahidi N, Ou G, Telford J, et al. When trainees reach competency in performing ERCP: a systematic review. *Gastrointest Endosc*. 2015;81:1337–42, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2014.12.054>.
18. Haraldsson E, Kylänpää L, Grönroos J, et al., Macroscopic appearance of the major duodenal papilla influences bile duct cannulation: a prospective multicenter study by the Scandinavian Association for Digestive Endoscopy Study Group for ERCP. *Gastrointest Endosc*. 2019;90:957–63, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2019.07.014>.
19. Horiguchi S-i, Kamisawa T. Major duodenal papilla and its normal anatomy. *Dig Surg*. 2010;27:90–3, <http://dx.doi.org/10.1159/000288841>.
20. Wang X, Zhao J, Wang L, et al. Relationship between papilla-related variables and post endoscopic retrograde cholangiopancreatography pancreatitis: A multicenter, prospective study. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020;35:2184–91, <http://dx.doi.org/10.1111/jgh.15135>.