

10. Siefker-Radtke A. Urachal carcinoma: Surgical and chemotherapeutic options. *Expert Rev Anticancer Ther.* 2006;6:1715-21.

Daniel Aparicio-López*, Rafael Cerdán Pascual,
Sonia Cantín Blázquez y Luis Antonio Ligorred Padilla

Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo, Hospital
Universitario Miguel Servet, Zaragoza, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dapariciol@salud.aragon.es
(D. Aparicio-López).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2022.11.002>
0009-739X/

© 2022 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los
derechos reservados.

Adenomiomatosis de ampolla de Váter

Adenomyomatous hiperplasia of the vaterian system



La enfermedad obstructiva benigna de la ampolla de Váter es infrecuente. De entre ellas, la hiperplasia adenomiomatosa de la ampolla de Váter es una lesión excepcional, con menos de 60 casos publicados en la literatura. Su importancia radica en que al presentarse como obstrucción de la vía biliar, resulta difícil diferenciarla de la enfermedad maligna, siendo en la mayoría de los casos un hallazgo anatomopatológico después de una pancreatoduodenectomía¹. Bravet describe la primera adenomiomatosis de ampolla de Váter en 1913.

Presentamos el caso clínico de una mujer de 76 años, intervenida de funduplicatura de Nissen-Rossetti en 2014 por enfermedad de reflujo gastroesofágico. Durante el seguimiento, a raíz de dispepsia y molestias abdominales se realiza una tomografía abdomino-pélvica con hallazgo de dilatación del conducto de Wirsung a lo largo de la cabeza pancreática; el páncreas presentaba morfología sin alteraciones. Se realiza una resonancia magnética y tomografía con dilatación del conducto pancreático (fig. 1B) sin objetivarse causa. No presenta elevación de CEA ni CA 19.9.

Se realiza colangiopancreatografía retrógrada endoscópica con esfinterotomía, objetivándose un conducto pancreático dilatado con una amputación abrupta «en maza» sin llegarse a observar tumoraciones intraluminales. La citología muestra atipias epiteliales indeterminadas. Se decide completar

estudio con ecoendoscopia y biopsia con hallazgos no concluyentes.

Se decide realizar una laparotomía exploradora en la cual se objetiva una tumoración de aproximadamente 1 cm, cercana al complejo ampular asociada a múltiples adenopatías. Inicialmente se planteó una ampulectomía, pero ante la imposibilidad de reconstruir el conducto pancreático, así como el aspecto macroscópico de la lesión sospechoso de malignidad se decide realizar una duodenopancreatectomía cefálica con antrectomía y reconstrucción en Y de Roux dado el antecedente de reflujo gastroesofágico.

El resultado anatomopatológico fue de hiperplasia reactiva benigna de los ductos biliares que a nivel de la ampolla de Váter presentan fascículos de músculo liso, hallazgo correspondiente con adenomiomatosis de la ampolla (fig. 1A).

Durante el postoperatorio la paciente presenta como complicaciones fístula pancreática grado A y retraso del vaciamiento gástrico grado C (Clavien Dindo grado II), que se manejan de forma conservadora con adecuada evolución, dándose de alta al décimo día postoperatorio sin más incidencias ni complicaciones a largo plazo.

Los tumores benignos de la vía biliar extrahepática son muy infrecuentes, según la clasificación de la WHO el adenomioma y la hiperplasia adenomiomatosa se definen

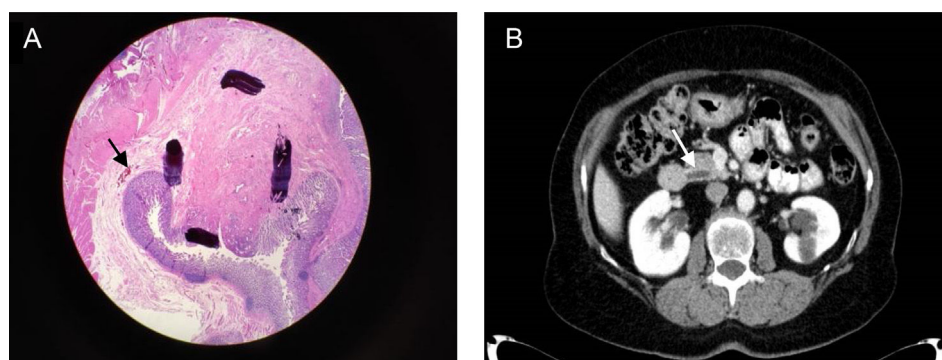


Figura 1 – A) Hiperplasia de glándulas peribiliares reactiva. Zonas de erosión y tejido de granulación inflamatorio polipode sin displasia. B) Dilatación del conducto de Wirsung.

Tabla 1 – Reporte de casos en la literatura de adenomiomatosis de conducto de Wirsung

Referencia	Edad	Sexo	Clínica	Alteraciones analíticas	Pruebas complementarias	Citología pre/intraoperatoria	Tratamiento/manejo
Huang HL et al. ^{xx}	63	Varón	Dolor abdominal, acolia, coluria	NE	Tumoración de ampolla de Vater	No realizada	Resección local
Ligorred L et al. ^{xx}	76	Mujer	Ictericia mucocutánea, prurito y dolor abdominal	Ligera colestasis (bilirrubina 1,4 mg/dl) y citolisis	TC: Colédoco dilatado (12 mm sin causa) CPRE: Dilatación del conducto biliar común (20 mm) CRE: Tumor de 5 mm	No realizada	Ampulectomía
Hammarström LE et al. ^{xx}	54	Mujer	Cólicos biliares a repetición, obstrucción conducto biliar en varias ocasiones	NE		No realizada	Esfinteroplastia transduodenal
Hammarström LE et al. ^{xx}	55	Mujer	Cólicos biliares a repetición, obstrucción del conducto biliar en una ocasión	NE	CRE: Estenosis distal y tumor en ampolla	No realizada	Resección endoscópica
Hammarström LE et al. ^{xx}	48	Varón	Cólicos biliares a repetición, obstrucción del conducto biliar y colangitis	NE	NE	No realizada	Esfinterotomía endoscópica
Hammarström LE et al. ^{xx}	82	Mujer	Cólicos biliares y colangitis	NE	NE	No realizada	Esfinterotomía endoscópica
Narita T et al. ^{xx}	73	Mujer	Ictericia mucocutánea	No específica	US: Dilatación vía biliar 15 mm TC: masa en ampolla de Vater TC: Dilatación del conducto biliar común (17 mm)	No realizada	DPC
Kalil A et al. ^{xx}	18	Mujer	Ictericia, dolor abdominal, síndrome constitucional	Colestasis (bilirrubina directa 26 mg/dl), elevación de TGO, TGP y GGT	CIO: Masa periampular (20 mm) CPRE: Sombra anormal a nivel periampular CIO: Ausencia de paso de contraste al duodeno y dilatación de conducto biliar común	No realizada	DPC
Kayahara M et al. ^{xx}	42	Mujer	Dolor abdominal	TGO y TGP elevadas (63 UI/l y 113 UI/l), GGT 174 UI/l. Elastastas 1 elevada.		Biopsia de papila: Hiperplasia mucosa Biopsia intraoperatoria: Adenomiomatosis de la ampolla	Laparotomía exploradora: Papilotomía y esfinterotomía
Bedirli A et al. ^{xx}	63	Varón	Dolor epigástrico (tumor renal asociado)	Colestasis (bilirrubina 4,2 mg/dl y FA 397 UI/l)	TC: Dilatación CB y masa en AV CPRE: Dilatación conducto biliar común y conducto pancreático	Biopsia intraoperatoria que descarta malignidad	Pancreatoduodenectomía
Bedirli A et al. ^{xx}	51	Varón	Ictericia mucocutánea	Colestasis (bilirrubina directa 11,7 mg/dl, FA 958 UI/l, TGO 60 UI/l, TGP 92 UI/l)	TC: Dilatación de VBI y conducto biliar común (17 mm)	No realizada	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	64	Varón	Dolor abdominal	NE	Lesión intraampular heterogénea 11 mm	No realizada (cepillado con células atípicas)	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	61	Varón	Dolor epigástrico e ictericia mucocutánea	NE	No lesiones	Adenoma	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	73	Varón	Asintomático (tumor renal hallazgo incidental)	NE	Lesión intraampular heterogénea 21 mm, litiasis en conducto biliar común	Cambios inflamatorios	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	67	Mujer	Ictericia mucocutánea	NE	Lesión intraampular 15 mm	Adenocarcinoma	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	54	Mujer	Diarrea (incidental)	NE	Lesión intraampular 20 mm	Adenoma	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	55	Varón	Colestasis	Colestasis	Lesión intraampular hipoecogénica 15 mm	Displasia severa	Pancreatoduodenectomía

Tabla 1 (Continuación)

Referencia	Edad	Sexo	Clínica	Alteraciones analíticas	Pruebas complementarias	Citología pre/intraoperatoria	Tratamiento/manejo
Handra et al. ^{xx}	71	Mujer	Dolor en hipocondrio derecho	NE	Lesión intraampular hiperecogénica 15 mm	Fibras musculares y estructura glandular	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	78	Mujer	Ictericia mucocutánea y colestasis	Colestasis	Tumor en cabeza de páncreas	No realizada	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	49	Mujer	Dolor en hipocondrio derecho	NE	NE	Hiperplasia glandular y cambios inflamatorios	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	38	Mujer	Dolor abdominal	NE	NE	Displasia leve	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	67	Mujer	Ictericia mucocutánea	NE	Afilamiento distal en pared de conducto biliar común	No realizada	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	74	Varón	Ictericia mucocutánea	NE	Lesión intraampular heterogénea 20 mm	No realizada	Pancreatoduodenectomía
Handra et al. ^{xx}	72	Mujer	Asintomático (hallazgo incidental tras traumatismo)	NE	Lesión intraampular 10 mm	Adenocarcinoma	Pancreatoduodenectomía
Aoun N et al. ^{xx}	68	Varón	Ictericia mucocutánea y dolor epigástrico	NE	TC: Lesión hipodensa en ampolla (17 × 20 mm) que infiltra luz duodenal	No realizada	DPC
Aoun N et al. ^{xx}	71	Varón	Dolor en hipocondrio derecho	NE	TC: Lesión hipointensa en ampolla (10 × 10 mm) y dilatación de conducto pancreático CPRE: Estenosis distal de CBC	No realizada	DPC
Aoun N et al. ^{xx}	66	Mujer	Dolor epigástrico	NE	TC: Adenomioma de 14 × 10 mm que sobresale a luz duodenal	No realizada	DPC
Aoun N et al. ^{xx}	71	Mujer	Dolor epigástrico	NE	TC: Lesión en ampolla (7 × 12 mm) CPRE: Obstrucción completa del colédoco distal y pared irregular	No realizada	DPC
Martínez et al. ^{xx}	22	Varón	Ictericia mucocutánea, prurito y síndrome constitucional	Elevación de enzimas hepáticas (TGP 122 UI/l) y bilirrubina directa (4,5 mg/dl)	TC: Dilatación de VBI y colédoco de 10 mm asociado a «stop» de 2 cm hasta la papila CPRE: Estenosis distal de 1 cm	Negativa para malignidad Biopsia intraoperatoria: Malignidad incierta	DPC
Massom et al. ^{xx}	73	Mujer	Náusea, vómito y diarrea	NE	TC: Lesión quística en proceso uncinado (18 × 12 mm) rodeada de tejido pancreático normal	Biopsia por ecoendoscopia: 2 poblaciones celulares, una de células epiteliales de apariencia benigna y otra con focos de atipia y necrosis	DPC
Kwon et al. ^{xx}	74	Mujer	Pancreatitis aguda recurrente	Elevación de enzimas hepáticas (TGO 47 UI/l, TGP 102 UI/l), amilasa (4.290 UI/l) y lipasa (1.526 UI/l)	CPRM: Dilatación del CBC y estenosis distal CPRE: Masa nodular con mucosa vellosa y granular que se origina en orificio peripancreático	Proliferación mucosa sin atipia	Resección endoscópica de la lesión y coagulación con argón de remanente mucoso
Genevay et al. ^{xx}	73	Varón	Ictericia mucocutánea	Bilirrubina (17 mg/dl) y FA (997 UI/l) elevadas	TC: Dilatación VBI CPRE: Estenosis de CBC de 40 mm de longitud	Biopsia por cepillado: No malignidad.	Pancreatoduodenectomía

Tabla 1 (Continuación)

Referencia	Edad	Sexo	Clínica	Alteraciones analíticas	Pruebas complementarias	Citología pre/intra operatoria	Tratamiento/manejo
Lehwald N et al. ^{xx}	42	Varón	Náusea y vómito	Marcadores tumorales en rango normal	TC: Masa en cabeza pancreática y duodeno, estenosis distal del CBC	Biopsia intraoperatoria: Atipia celular	Pancreatoduodenectomía
Higashi et al. ^{xx}	67	Mujer	Ictericia mucocutánea	NE	NE	Sospecha de adenomioma	Pancreatoduodenectomía
Higashi et al. ^{xx}	78	Mujer	Asintomático	NE	NE	No realizada	Pancreatoduodenectomía
Higashi et al. ^{xx}	49	Varón	Asintomático	NE	NE	Carcinoma de ampolla de Vater	Pancreatoduodenectomía
Higashi et al. ^{xx}	58	Mujer	Ictericia mucocutánea	NE	NE	Carcinoma de ampolla de Vater	Pancreatoduodenectomía
Higashi et al. ^{xx}	68	Varón	Ictericia mucocutánea	NE	NE	Carcinoma de ampolla de Vater	Pancreatoduodenectomía
Kumari et al. ^{xx}	58	Varón	Dolor abdominal	NE	US: Dilatación CBC	NE	Pancreatoduodenectomía
Kumari et al. ^{xx}	65	Varón	Ictericia mucocutánea	NE	US: Dilatación CBC	NE	Pancreatoduodenectomía
Kumari et al. ^{xx}	81	Varón	Hiporexia	NE	US: Dilatación CBC y nódulo en ampolla (15 × 10 mm)	NE	Pancreatoduodenectomía
Choi et al. ^{xx}	70	Varón	Dolor abdominal	TGO (78 UI/l) y FA (268 UI/l)	TC: Lesión focal en ampolla de Vater y dilatación del CBC (14 mm) Endoscopia: Masa ampular de 15 mm de aspecto granular	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Papilectomía endoscópica
Choi et al. ^{xx}	71	Varón	Dolor abdominal	TGP (92 UI/l), FA (493 UI/l), bilirrubina (1,83 mg/dl)	Endoscopia: Masa ampular de 12 mm	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Papilectomía endoscópica
Choi et al. ^{xx}	72	Varón	Asintomático	FA (180 UI/l)	TC: Nódulo definido en ampolla de Vater (15 × 12 mm) y dilatación del CBC (13 mm) Endoscopia: Masa ampular de 12 mm de aspecto vellosa	Biopsia endoscópica: Adenomioma y displasia	Papilectomía endoscópica
Choi et al. ^{xx}	53	Varón	Dolor abdominal	FA (300 UI/l), bilirrubina (1,46 mg/dl)	Endoscopia: Lesión lobulada de 10 mm	Biopsia endoscópica: Adenomioma e inflamación crónica	Papilectomía endoscópica
Choi et al. ^{xx}	75	Varón	Asintomático (cáncer colorrectal)	FA (230 UI/l)	TC: Lesión focal en ampolla de Vater y dilatación del CBC (11 mm) Endoscopia: Papila lobulada.	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Ampulectomía
Choi et al. ^{xx}	75	Mujer	Asintomático	FA (251 UI/l)	TC: Dilatación CBC (10 mm) Endoscopia: Papila lobulada	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Seguimiento radiológico estrecho
Choi et al. ^{xx}	64	Mujer	Asintomático	FA (178 UI/l)	Endoscopia: Dilatación de CBC (10 mm) y papila lobulada	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Seguimiento radiológico estrecho
Choi et al. ^{xx}	57	Mujer	Asintomático	FA (174 UI/l), bilirrubina (1,02 mg/dl)	Endoscopia: Papila lobulada	Biopsia endoscópica: Atipia epitelial proliferativa	Seguimiento radiológico estrecho
Choi et al. ^{xx}	65	Mujer	Asintomático	FA (273 UI/l)	Endoscopia: Papila lobulada	Biopsia endoscópica: Adenomioma	Seguimiento radiológico estrecho

Referencia	Edad	Sexo	Clínica	Alteraciones analíticas	Pruebas complementarias	Citología pre/intra operatoria	Tratamiento/manejo
Rafullah et al. ^{xx}	61	Varón	Pancreatitis aguda	Elevación de enzimas hepáticas (TGO 190 UI/l, TGP 169 UI/l), FA (147 UI/l), amilasa (1855 UI/l) y lipasa (285 UI/l)	TC: Pancreatitis aguda, adenopatía peripancreática y dilatación del CBC (10 mm) con interrupción abrupta en cabeza de páncreas que condiciona dilatación leve de conducto pancreático Ecoendoscopia: Densidad multilobulada hipoeoica en ampolla (24 × 21 mm)	Biopsia endoscópica: Pólipo inflamatorio vs cambios inflamatorios sobre lesión neoplásica no demostrada	Ampulectomía endoscópica
Keegan et al. ^{xx}	59	Varón	Fatiga	TGO (160 UI/l)	TC: Hipodensidad en ampolla de Vater (10 mm) Ecoendoscopia: Dilatación de VBE (11 mm) y lesión hipoeoica en ampolla (13 mm)	No realizada	Ampulectomía endoscópica
Gialamas et al. ^{xx}	58	Varón	Ictericia y fatiga	Elevación de enzimas hepáticas y bilirrubina (TGO 1.008 UI/l, TGP 1.105 UI/l), FA (153 UI/l), GGT (154 UI/l), bilirrubina directa (21,6 mg/dl), (TGO 52 UI/l, TGP 64 UI/l)	CPRM: Estenosis distal de CBC a nivel de ampolla de Vater con dilatación 10 mm Ecoendoscopia: Masa retroampular	Biopsia endoscópica: Atípica celular e inflamación crónica sin displasia	DPC
Gouveia et al. ^{xx}	58	Varón	Epigastralgia		Ecoendoscopia: Tumoración de 12 mm en ampolla que engloba pared duodenal	Biopsia endoscópica: Células epiteliales algunas con displasia sin características de carcinoma	DPC
Gouveia et al. ^{xx}	70	Mujer	Epigastralgia	(TGO 72 UI/l, TGP 86 UI/l)	TC: Dilatación CBC (22 mm) CPRM: Dilatación CBC con estenosis de 1 cm a nivel de ampolla Ecoendoscopia: Dilatación del CBC (16 mm) y masa hipocogénica mal definida a nivel distal del CBC (15 × 19 mm)	No realizada	DPC
Fructuoso L et al. ^{xx}	74	Mujer	Dolor lumbar (tumor renal)	No alteración del perfil hepático	TC: Lesión nodular de 15 mm que condiciona dilatación de CBC y ectasia de Wirsung CPRM: Dilatación de CBC y conducto de Wirsung con estenosis distal abrupta	No realizada	DPC

como una misma condición caracterizada por la presencia de hiperplasia de las células de músculo liso¹.

Es difícil establecer con seguridad la incidencia de esta enfermedad. Un estudio en 100 autopsias descritas por Dardinski en 1931 demostró una incidencia de 50% de adenomiomatosis de ampolla de Váter como hallazgo histológico, sobre todo en personas de edad avanzada².

En cuanto a su fisiopatología se ha descrito que la vía biliar comparte un epitelio similar a la vesícula biliar en donde esta patología es bastante más frecuente. A pesar de que este epitelio no se somete a un constante cambio en su diámetro y estructura, puede llegar a desarrollar hiperplasia³. Algunas teorías incluyen la proliferación y crecimiento aberrante del tejido muscular como parte de un proceso involutivo fibroadenomatoso secundario al envejecimiento⁴.

En total se han publicado previamente 56 casos (tabla 1). De estos 28 eran mujeres y 28 varones. La mediana de edad del diagnóstico fue de 56 años. El motivo de consulta más frecuente fue el dolor abdominal 43,1%, seguido de ictericia 29,3% y pancreatitis aguda 3,4%; a destacar pacientes asintomáticos en un 37,9%⁵.

El diagnóstico tanto preoperatorio como intraoperatorio resulta complejo. Solo 8 pacientes en los que la biopsia preoperatoria informó de adenomioma, no se intervinieron⁶; en el resto de los casos, al no poder descartarse malignidad, se realizó una cirugía oncológica¹. Se ha descrito que una biopsia mediante CPRE no puede excluir definitivamente el carcinoma ampular con una tasa de falsos negativos del 16-60%⁷.

Actualmente, algunos marcadores inmunohistoquímicos pueden ayudar a complementar el diagnóstico; el Ki-67, la expresión de citoqueratina 7 y ausencia de expresión de citoqueratina 20 en células epiteliales, podrían diferenciar la hiperplasia adenomiomatosa de neoplasias malignas¹⁰.

En algunos pacientes en los que la adenomiomatosis de Wirsung cursó de forma asintomática, se encontraron otros hallazgos concomitantes, como tumores renales y cáncer colorrectal, inicialmente no relacionados con esta enfermedad^{7,8}.

El tratamiento de los tumores benignos de vía biliar extrahepática es amplio y diverso y va desde resecciones endoscópicas⁶ hasta cirugías oncológicas. En la presente revisión se objetivó que la mayoría de los pacientes se intervinieron de cirugías con intención radical al igual que en nuestro caso, al no poder descartarse completamente malignidad en las pruebas previas a la cirugía.

Hasta la actualidad no existe un protocolo estandarizado de intervención terapéutica, la cirugía radical sigue siendo el abordaje principal sobre todo si el diagnóstico certero de benignidad no está establecido con seguridad^{9,10}, siendo la adenomiomatosis de Wirsung una enfermedad benigna infrecuente, mucho más infrecuente que el carcinoma de ampolla.

Se espera que, al comprender mejor su cuadro general se establezca una definición más certera, así como protocolos de manejo estandarizados con el fin de evitar una cirugía agresiva y la morbilidad postoperatoria que esta conlleva.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de ningún autor.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kumari N, Vij M. Adenomyoma of ampulla: A rare cause of obstructive jaundice. *J Surg Case Rep*. 2011;8.
2. Dardinski VJ. Inflammatory Adenomatoid Hyperplasia of Major Duodenal Papilla in Man. *Amer J Pathol*. 1931;519.
3. Keegan M, Karim R, Kaffes A, Saxena P. A welcome diagnosis for painless biliary dilatation. *Gastrointest Endosc*. 2017;86:568-9.
4. Handra-Luca A, Terris B, Couvelard A, Bonte H, Flejou JF. Adenomyoma and adenomyomatous hyperplasia of the Vaterian system: Clinical, pathological, and new immunohistochemical features of 13 cases. *Mod Pathol*. 2003;16:530-6.
5. Dowdy GS Jr, Olin WG Jr, Shelton EL Jr, Waldron GW. Benign tumors of the extrahepatic bile ducts. Report of three cases and review of the literature. *Arch Surg*. 1962;85:503-13.
6. Choi YH, Kim MJ, Han JH, Yoon SM, Chae HB, Youn SJ, et al. Clinical, pathological, and immunohistochemical features of adenomyoma in the ampulla of Vater. *Korean J Gastroenterol*. 2013;62:352-8.
7. Rafiullah TS, Tanimu S. Adenomyomatous hyperplasia of the ampulla of Vater presenting as acute pancreatitis. *BMJ Case Rep*. 2014;2014. bcr2013203151.
8. Masoom S, Venkataraman G, Hammadeh R. Symptomatic adenomyoma of the Vaterian system: A pathologic curiosity with a potential for misdiagnosis. *APMIS*. 2006;114:559-61.
9. Lehwald N, Cupisti K, Baldus SE, Kröpil P, Schulte Am Esch J2nd, Eisenberger CF, et al. Unusual histological findings after partial pancreaticoduodenectomy including benign multicystic mesothelioma, adenomyoma of the ampulla of Vater, and undifferentiated carcinoma, sarcomatoid variant: A case series. *J Med Case Reports*. 2010;4:402.
10. Gialamas E, Mormont M, Bagetakos I, Frossard JL, Morel P, Puppa G. Combination of adenomyoma and adenomyomatous hyperplasia of the ampullary system: A first case report. *Int J Surg Pathol*. 2018;26:644-8.

Viviana Vega Novillo*, Alberto García Picazo, María Cámara, Carlos Jiménez e Iago Justo Alonso

Servicio de Cirugía General del Aparato Digestivo y de Trasplantes de Órganos Abdominales, Hospital Universitario 12 de Octubre, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: vivivega10@gmail.com, vivianaalejandra.vega@salud.madrid.org (V. Vega Novillo).

<https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2022.12.002>
0009-739X/

© 2022 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.