

Elastografía por ultrasonido endoscópico en el diagnóstico de lesiones sólidas del páncreas

Endoscopic ultrasound elastography in the diagnosis of solid lesions of the pancreas

Nélcido Luis Sánchez García^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2061-2085>

Ulises Periles Gordillo¹ <https://orcid.org/0000-0001-6488-6021>

Lisette Chao González³ <https://orcid.org/0000-0003-0465-0022>

¹Instituto de Gastroenterología. La Habana. Cuba.

²Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas. La Habana. Cuba.

*Autor para la correspondencia: nelcidosg@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Las lesiones sólidas pancreáticas representan un desafío diagnóstico y terapéutico, siendo la elastografía por ultrasonido endoscópico una técnica en desarrollo.

Objetivo: Describir el empleo de la elastografía por ultrasonido endoscópico en el diagnóstico de las lesiones sólidas del páncreas.

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica sobre el uso de la elastografía por ultrasonido endoscópico en las lesiones sólidas del páncreas utilizando las bases de datos disponibles (PubMed, Medline, SciELO, LILACS y Elsevier). Se utilizó información de sitios nacionales e internacionales. Se analizó la calidad y validez de los artículos seleccionados.

Desarrollo: Se describe la utilidad y características de la elastografía por ultrasonido endoscópico en el diagnóstico de las lesiones sólidas del páncreas y su importancia como herramienta complementaria.

Conclusiones: La elastografía por ultrasonido endoscópico es una técnica de imagen novedosa que permite un mejor acercamiento a la caracterización de las lesiones sólidas del páncreas.

Palabras clave: lesiones solidas pancreáticas, ultrasonido endoscópico, elastografía.

ABSTRACT

Introduction: Solid pancreatic lesions represent a diagnostic and therapeutic challenge, being endoscopic ultrasound elastography a technique in development.

Objective: To describe the use of endoscopic ultrasound elastography in the diagnosis of solid lesions of the pancreas.

Methods: A bibliographic review was conducted on the use of endoscopic ultrasound elastography in solid lesions of the pancreas using databases (PubMed, Medline, SciELO, LILACS and Elsevier). Information from national and international sites was used. The quality and validity of the selected articles were analyzed.

Development: The utility and characteristics of endoscopic ultrasound elastography in the diagnosis of solid lesions of the pancreas and its importance as a complementary tool are described.

Conclusions: Endoscopic ultrasound elastography is a novel imaging technique that allows a better approach to characterizing solid lesions of the pancreas.

Keywords: solid pancreatic lesions, endoscopic ultrasound, elastography.

Recibido: 08/04/2021

Aprobado: 31/10/2021

Introducción

El Ultrasonido endoscópico (EUS), es una tecnología desarrollada en la década de 1980 y desde entonces se estableció en la práctica clínica en el mundo. El EUS es un proceder beneficioso en el diagnóstico y estadificación de una amplia variedad de patologías del tracto gastrointestinal (GI). Su desarrollo a lo largo de los años permitió la obtención de muestras de tejido, la realización de procedimientos terapéuticos en vesícula biliar, el drenaje del conducto biliar común y de pseudoquistes de páncreas y el manejo de la necrosis pancreática. En términos de tecnología, la introducción de Doppler proporcionó la capacidad de observar la vasculatura en tiempo real. Además, en los últimos años, existe una expansión en la tecnología de este proceder, principalmente con capacidad para realizar EUS elastografía (EUS-EG) y EUS con contraste mejorado. ⁽¹⁾

La elastografía (EG) es una modalidad de imagen no invasiva de evaluación de tejidos, que caracteriza propiedades mecánicas como los cambios en la rigidez del tejido y/o elasticidad que además se teoriza como un posible marcador de inflamación, fibrosis, o infiltración neoplásica. ⁽²⁾

La elastografía se investiga por ultrasonido abdominal convencional desde principios de la década de 1990. La Elastografía por USE fue descrita por primera vez en 2005 y en la actualidad constituye un método para la evaluación de enfermedades pancreaticobiliares. ^(3,4)

Métodos

Se realizó una revisión bibliográfica en la que se consultaron como fuentes de información las disponibles en el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (Infomed) de Cuba. Se realizó una búsqueda de artículos nacionales e internacionales en bases de datos como Pubmed, Medline, SciELO LILACS y Elsevier y otras revistas de acceso abierto. Se utilizaron los buscadores *Google* y *Google Scholar*. Se seleccionaron aquellos artículos bajo una búsqueda con las palabras claves Endoscopic ultrasound elastography, solid pancreatic lesions.

Desarrollo

A través del USE se obtienen imágenes de alta resolución del páncreas. Por tanto, permite un diagnóstico y estadificación preciso de los trastornos crónicos, quísticos, inflamatorios y neoplásicos del mismo. Sin embargo, el EUS no puede diferenciar de forma confiable entre cáncer y la pancreatitis crónica focal, con solo imágenes en modo B, esta es un área potencial donde EUS-EG puede agregar un valor diagnóstico. ^(5,6) Hirooka et al⁽⁷⁾ evaluó por primera vez esta tecnología y describió el parénquima normal del páncreas como homogéneamente verde en EUS-EG (tejido blando), lo cual constituyó una característica reproducible bien definida.

En la actualidad la elastografía de deformación (ED) es el método más utilizado y constituye un método cualitativo basado en la respuesta de los tejidos a una fuerza generada externa o internamente. ⁽¹⁾ Está basado en el hecho de que los tejidos más rígidos tienen menos tensiones, lo que significa que se deforman menos bajo compresión, en comparación con

tejidos más blandos que se deforman más. Con elastografía de deformación, los cambios tisulares inducidos por compresión dentro de una región de interés (RI) son evaluados comparativamente. Las deformaciones resultantes se muestran como colores transparentes superpuestos en la imagen del modo B, así como resulta para la ecografía doppler. Se utilizan diferentes colores para demostrar diferencias entre la rigidez de la región de interés, incluidos los tejidos adyacentes. ^(1,8)

Las características de los tejidos se pueden analizar más a fondo mediante el método cualitativo, basado en el color como se describe anteriormente, o mediante el uso de un método semicuantitativo basado en las proporciones de tensión entre diferentes tejidos incluidos dentro de la región de interés seleccionada. ^(1,8,9) La elastografía de deformación con sistemas de ultrasonido convencional es utilizada para la evaluación de lesiones en la mama, el cuello uterino, la glándula prostática y la glándula tiroideas, así como para la estadificación de la fibrosis hepática con buenos resultados. Se demuestra que los tejidos malignos son generalmente más duros que los tejidos normales adyacentes, por lo tanto se podría diferenciar las lesiones benignas de las malignas basándose en las características de rigidez. ⁽⁹⁾ La combinación de USE y elastografía mejora el rendimiento diagnóstico de la USE. Puede evaluar la elasticidad de tumores en las proximidades del tracto digestivo que son difíciles de alcanzar con sondas de ultrasonido transcutáneo convencional, como lesiones sólidas pancreáticas y ganglios linfáticos. ^(8,9) Los resultados de los primeros estudios parecen prometedores para el diagnóstico diferencial de masas sólidas (ganglios linfáticos, páncreas o masas del tracto gastrointestinal). ⁽⁹⁾

Elastografía EUS cualitativa: El EUS-EG como se había mencionado, detecta pequeñas deformaciones estructurales causadas por la compresión y grados de deformación relativa entre la región de interés y el resto de los tejidos en una escala de 1-255. A cada valor se le asigna una sombra de un espectro de color de tono para mayor reconocimiento visual. La mayoría de los sistemas utilizan un mapa de colores rojo-verde-azul, en el que se muestran las áreas de tejido más rígidas en azul oscuro, mientras que las áreas de tejido más suave se observan en tonos de verde a rojo. La región de interés para la evaluación elastografía se selecciona manualmente y debe incluir la lesión en su totalidad (cuando sea posible) y también el entorno de tejido normal. El análisis cualitativo incluye una puntuación basado en un patrón de color predominante dentro de la lesión: homogéneamente dura, heterogéneamente duro, mixto, heterogéneamente blando u homogéneo suave. ^(1,8-10) (Fig. 1)

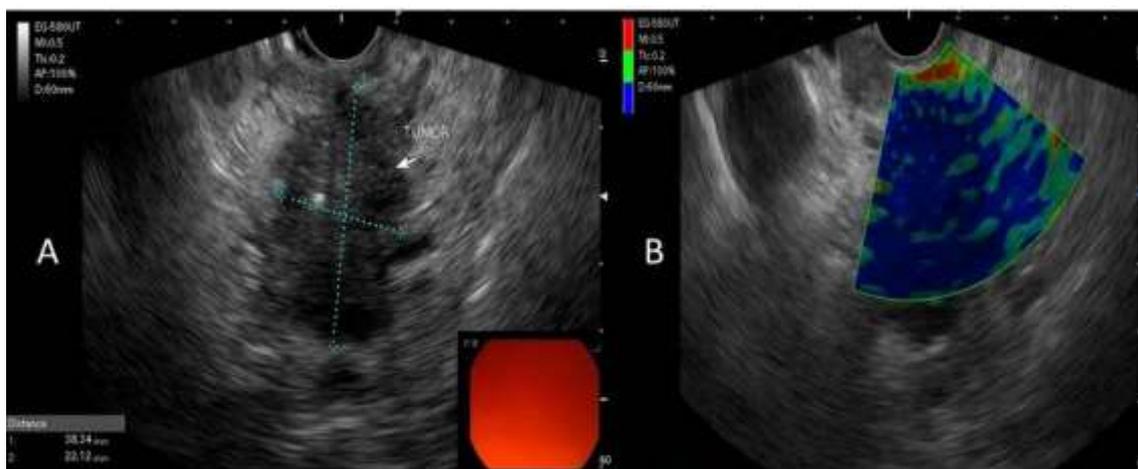


Fig. 1. Imágenes de lesión pancreática obtenidas por Ultrasonido endoscópico con elastografía. **A:** Imagen de lesión sólida pancreática. **B:** Imagen elastografía de lesión sólida pancreática donde se observa patrón heterogéneo azul predominante, sugestivo de adenocarcinoma pancreático.

Elastografía EUS semicuantitativa: Se desarrollan dos técnicas cuantitativas para mejorar la precisión y reproducibilidad del método y para minimizar el sesgo del operador en la evaluación de la rigidez. Uno se basa en la comparación entre dos áreas de tejido dentro de la región de interés, para calcular una relación de deformación. ⁽⁸⁾ Esta técnica es un método semicuantitativo ya que la elasticidad se expresa como una relación relativa pero no como un valor absoluto. ^(8,9) Usando esta técnica se seleccionan dos áreas, no superpuestas, generalmente el área A es de la lesión, el área B es de la zona de referencia y la relación de deformación representa el cociente B/A. Otro método que se utiliza, es el cálculo del valor medio del histograma de deformación, que representa el valor de deformación medio dentro del área seleccionada. El histograma es un gráfico que cuantifica y representa una característica específica dentro de la región de interés de una imagen elastográfica. El software del histograma de deformación se introduce en los equipos de ultrasonido más novedosos, y el gráfico es creado automáticamente por el equipo. Dentro del gráfico, el eje X representa los valores de elasticidad (cada valor representa un color medidos en píxel) con una escala de 0 a 255, donde 0 es el más duro y 255 es el más suave, los valores del eje Y representan el número de píxeles de cada valor. ⁽⁸⁻¹¹⁾

Aplicaciones clínicas y estado actual del EUS elastografía

La elastografía EUS solo se aplica para evaluar la elasticidad de las lesiones sólidas en función de sus principios físicos, mientras las lesiones quísticas generalmente se muestran como un artefacto (azul-verde-rojo).⁽¹²⁾ Una lesión que tiene componentes quísticos no deben ser evaluada por USE-EG. Las indicaciones clínicas actuales de la elastografía USE son principalmente las lesiones pancreáticas sólidas, las submucosas gastrointestinales, los ganglios linfáticos, las lesiones focales hepáticas y suprarrenales. Por lo tanto, medir la deformación puede ayudar a clasificar las masas pancreáticas y se considera una herramienta prometedora para la diferenciación de enfermedades benignas y masas pancreáticas sólidas malignas.^(12,13) En EUS-EG, las lesiones malignas (adenocarcinoma de páncreas), debido a la presencia de fibrosis y desmoplasia marcada, parece más rígido que el parénquima pancreático normal adyacente. Ninguna evidencia muestra que exista una correlación entre la rigidez y la clasificación del tumor, o contenido de colágeno. Existe una clasificación con diferentes patrones de color para distinguir masas malignas de benignas, aunque este enfoque simplista es contradicho por otros autores y artículos posteriores.⁽¹⁵⁾ Giovannini et al⁽¹³⁾ informó por primera vez en el 2006 una clasificación de cinco puntajes basado en los patrones de color de las lesiones, con una sensibilidad del 100% y una especificidad de 67% (Tabla 1). En este sistema, las lesiones con puntuaciones entre 3 y 5 se consideraron malignas, mientras que 1 y 2 benignas. En el 2009 otra investigación realizada por el mismo autor.⁽¹⁴⁾ publica sus resultados basados en un estudio multicéntrico utilizando el mismo sistema de puntuación y la precisión fue de 89,2%, y tanto la sensibilidad como el valor predictivo positivo (VPP) fueron superiores al 90%. Existe otra clasificación de cuatro puntos (Tabla 2), para el diagnóstico de malignidad pancreática con una sensibilidad, especificidad y precisión general de la USE –EG de 100%, 85,5% y 94%, respectivamente.

(15)

Tabla 1. Sistema de clasificación de cinco puntuaciones para la elastografía por ultrasonido endoscópico.

No	Patrón de color	Rigidez	Histología
1	Verde	Homogéneo suave	Tejido pancreático normal
2	Verde, amarillo y rojo	Heterogeneidad suave	Fibrosis
3	Mayormente azul con mínima heterogeneidad	Duro	Adenocarcinoma de páncreas temprano
4	Región hipoecoica verde central y capa externa de tejido azul	Duro	Tumor neuroendocrino, metástasis
5	Lesiones azules con heterogéneas por necrosis	Duro	Adenocarcinoma de páncreas avanzado

Tabla 2. Sistema de clasificación de cuatro puntuaciones para la elastografía por ultrasonido endoscópico.

No	Patrón de color	Rigidez	Histología
1	Verde homogéneo	suave	Páncreas normal
2	Heterogéneo, verde predominante	Suave	Masas pancreáticas inflamatorias
3	Heterogéneo, azul predominante	Duro	Tumores pancreáticos malignos
4	Azul homogéneo	Duro	Lesiones malignas neuroendocrinas pancreáticas

Sin embargo, Hirche et al ⁽¹⁶⁾ en su investigación reportó que la especificidad, sensibilidad y precisión diagnóstica para predecir la naturaleza de las lesiones pancreáticas fueron solo del 41%, 53% y 45%, respectivamente. Por lo tanto, la precisión diagnóstica del EUS-EG

es variable entre los estudios, probablemente debido a la interpretación subjetiva del patrón elastográfico causado por errores de percepción y la incapacidad del ojo humano para caracterizar todos los tonos de color. Aunque algunos sesgos no se pueden evitar, un estudio ⁽¹⁷⁾ mostró muy buena correlación entre observadores al analizar los videos registrados de 258 pacientes con pancreatitis crónica y cáncer de páncreas.

Kuwahara T et al ⁽¹⁸⁾ en el 2019 realizó una revisión donde describe la capacidad diagnóstica del EUS-EG y donde analizan 20 artículos (2096 casos) de las bases de datos. Como resultado se obtuvo que la evaluación de métodos de elastografía tuviera una sensibilidad y especificidad elevada y concluye que la EUS-US constituye un método con una capacidad alta en el diagnóstico de lesiones sólidas del páncreas.

El tipo de método de EUS elastografía que se debe utilizar (semicuantitativo o cualitativo) todavía está en disputa. La sensibilidad para el diagnóstico diferencial de masas pancreáticas es excelente para ambos métodos, aunque la especificidad es baja en algunas series. La mayoría de los estudios demostraron que no existen diferencias significativas en cuanto a la especificidad entre el método cualitativo y semicuantitativo. ⁽¹⁹⁾

Elastografía y biopsia pancreática

El USE con biopsia por aspiración con aguja fina (EUS-BAAF) se realiza para determinar la histología de las lesiones en una región determinada. Sin embargo, es una técnica invasiva y tiene el riesgo de sangrado y siembra de células malignas. La exactitud de EUS-BAAF se ve afectada por la selección del área dentro de la lesión que se va a evaluar y es dependiente de la visibilidad de la lesión. Aunque EUS con elastografía en la actualidad no puede reemplazar la EUS-BAAF para el diagnóstico de una lesión focal localizada en el páncreas o para evaluar los ganglios linfáticos, puede ser un complemento para orientar el tratamiento clínico adicional cuando la USE-BAAF es negativa o no concluyente. Además, el EUS con elastografía puede mostrar las áreas más difíciles dentro de la lesión, siendo así útil para la selección de la zona más sospechosa a la que se dirigirá la EUS-BAAF, finalmente mejorando la precisión del método.^(1,8,9)

El EUS-BAAF sigue siendo el estándar de oro en el diagnóstico de lesiones pancreáticas y cáncer de páncreas mediante adquisición de tejido con una sensibilidad del 80 al 85% y una especificidad del 100%, sin embargo, la precisión diagnóstica de la EUS-BAAF es limitada y se puede asociar con riesgos y complicaciones. Hay muchas consideraciones previas al procedimiento que deben evaluarse antes de realizar una BAAF guiada por USE. La

ubicación de la lesión, la visualización inadecuada, la experiencia del endoscopista, la falta de patología in situ y de muestreo adecuado son limitaciones para el rendimiento diagnóstico. También pueden producirse falsos negativos hasta en un 15-40% de los casos. (20-21)

Si bien muchos estudios demuestran una excelente eficacia de la elastografía en el diagnóstico de lesiones sólidas pancreáticas el valor de la elastografía en los casos con EUS-BAAF negativa sigue siendo inconsistente. Además, el método de análisis de imágenes aún no está estandarizado. La mayoría de los informes demuestran una alta sensibilidad, pero baja especificidad, y la interpretación se realiza en centros con endoscopistas experimentados. Por tanto, hasta el momento actual la elastografía no puede sustituir a la EUS-BAAF para el diagnóstico⁽¹¹⁾ aunque es un método prometedor y no invasivo para el diagnóstico diferencial de malignidad y puede convertirse en un valioso método complementario del USE-BAAF.⁽²²⁾

Conclusiones

La EUS-elastografía es una técnica prometedora para el diagnóstico diferencial de tumores pancreáticos sólidos. Permite una evaluación cualitativa-cuantitativa y objetiva de la rigidez del tejido, lo que indica la naturaleza maligna o benigna de la lesión pancreática. La diferenciación entre pancreatitis crónica formadora de masa, pancreatitis autoinmune y lesiones malignas del páncreas se puede evaluar en el USE-EG mediante la rigidez de la lesión y del parénquima pancreático circundante que permite distinguir entre adenocarcinoma ductal, pancreatitis crónica y el páncreas normal.

Referencias bibliográficas

1. Iglesias-Garcia J, Larino-Noia J, Dominguez-Munoz JE. New Imaging Techniques: Endoscopic Ultrasound-Guided Elastography. *Gastrointestinal endoscopy clinics of North America*. 2017 [acceso: 20/02/2021];27(4):551-567. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1052515717300673?via%3Dihub>
2. Dietrich CF, Bibby E, Jenssen C, Saftoiu A, Iglesias-Garcia J, Havre RF. EUS elastography: How to do it? *Endoscopic ultrasound*. 2018 [acceso: 20/02/2021]; 7(1):20-28. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5838723/>

3. Kawada N, Tanaka S. Elastography for the pancreas: Current status and future perspective. *World J Gastroenterol* 2016[acceso: 20/02/2021]; 22:3712-24. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4814734/>
4. Meng FS, Zhang ZH, Ji F. New endoscopic ultrasound techniques for digestive tract diseases: A comprehensive review. *World J Gastroenterol* 2015[acceso: 20/02/2021]; 21:4809-16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4408453/>
5. Cui XW, Chang JM, Kan QC, Chiorean L, Ignee A, Dietrich CF. Endoscopic ultrasound elastography: Current status and future perspectives. *World journal of gastroenterology*. 2015[acceso: 20/02/2021]; 21(47):13212-13224. Disponible en: <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v21/i47/13212.htm>
6. Kawada N, Tanaka S. Elastography for the pancreas: Current status and future perspective. *World journal of gastroenterology*. 2016[acceso: 20/02/2021]; 22(14):3712-3724 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4814734/>
7. Itoh T, Hirooka Y, Itoh A, Hashimoto S, Kawashima H, Hara K, et al. Usefulness of contrast-enhanced transabdominal ultrasonography in the diagnosis of intraductal papillary mucinous tumors of the pancreas. *Am J Gastroenterol*. 2005 [acceso: 20/02/2021]; 100:144–52. Disponible en: https://journals.lww.com/ajg/Abstract/2005/01000/Usefulness_of_Contrast_Enhanced_Transabdominal.24.aspx
8. Iglesias-Garcia J, Dominguez-Munoz JE. Endoscopic ultrasound image enhancement elastography. *Gastrointestinal endoscopy clinics of North America*. 2012[acceso: 20/02/2021]; 22(2):333-348. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1052515712000128?via%3Dihub>
9. Costache MI, Dumitrescu D, Săftoiu A. Technique of qualitative and semiquantitative EUS elastography in pancreatic examination. *Endosc Ultrasound* 2017[acceso: 20/02/2021]; 6:S111-4. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5774066/>
10. Zhang B, Zhu F, Li P, Yu S, Zhao Y, Li M. Endoscopic ultrasound elastography in the diagnosis of pancreatic masses: A meta-analysis. *Pancreatology*. 2018[acceso: 20/02/2021]; 18(7):833-840. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1424390318306355>
11. Chantarojanasiri T, Kongkam P. Endoscopic ultrasound elastography for solid pancreatic lesions. *World J Gastrointest Endosc* 2017[acceso: 20/02/2021]; 9(10): 506-513. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5648993/>

12. Cosgrove D, Piscaglia F, Bamber J, Bojunga J, Correas JM, Gilja OH, et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 2: Clinical applications. *Ultraschall Med* 2013[acceso: 20/02/2021]; 34: 238-253. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/fab6/7c9ea7ea79427933ee8573005a571a8c8af6.pdf>
13. Giovannini M, Hookey LC, Bories E, Pesenti C, Monges G, Delpero JR. Endoscopic ultrasound elastography: the first step towards virtual biopsy? Preliminary results in 49 patients. *Endoscopy*. 2006[acceso: 20/02/2021];38:344-348. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2006-925158>
14. Giovannini M, Thomas B, Erwan B, Christian P, Fabrice C, Benjamin E, et al. Endoscopic ultrasound elastography for evaluation of lymph nodes and pancreatic masses: a multicenter study. *World J Gastroenterol* 2009[acceso: 20/02/2021]; 15: 1587-1593. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2669942/>
15. Iglesias-Garcia J, Larino-Noia J, Abdulkader I, Forteza J, Dominguez-Munoz JE. EUS elastography for the characterization of solid pancreatic masses. *Gastrointest Endosc*. 2009[acceso: 20/02/2021]; 70:1101-1108. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016510709019130>
16. Hirche TO, Ignee A, Barreiros AP, Schreiber-Dietrich D, Jungblut S, Ott M, et al. Indications and limitations of endoscopic ultrasound elastography for evaluation of focal pancreatic lesions. *Endoscopy* 2008[acceso: 20/02/2021]; 40: 910-917. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2008-1077726>
17. Săftoiu A, Vilmann P, Gorunescu F, Janssen J, Hocke M, Larsen M, et al. Accuracy of endoscopic ultrasound elastography used for differential diagnosis of focal pancreatic masses: a multicenter study. *Endoscopy* 2011[acceso: 20/02/2021]; 43: 596-603. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0030-1256314>
18. Kuwahara T, Hara K, Mizuno N, Haba S, Okuno N. Present status of ultrasound elastography for the diagnosis of pancreatic tumors: review of the literature. *Journal of Medical Ultrasonics*. 2020[acceso: 20/02/2021];(47):413-420. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10396-020-01026-6>
19. Lu Y, Chen L, Li C, Chen H., Chen J. Diagnostic utility of endoscopic ultrasonography-elastography in the evaluation of solid pancreatic masses: A meta-analysis and systematic review. *Med Ultrason* 2017[acceso: 20/02/2021]; 19:150-8. Disponible en: <https://www.medultrason.ro/medultrason/index.php/medultrason/article/view/987>

20. Jafri M, Sachdev AH, Khanna L, Gress FG. The Role of Real Time Endoscopic Ultrasound Guided Elastography for Targeting EUS-FNA of Suspicious Pancreatic Masses: A Review of the Literature and A Single Center Experience. JOP. 2016 [acceso: 20/02/2021]; 17(5): 516–524. Disponible en: https://journals.lww.com/ajg/Fulltext/2016/10001/The_Role_of_Real_Time_Endoscopic_Ultrasound_Guided.2368.aspx
21. Okasha H, Elkholy S, El-Sayed R, Wifi MN, El-Nady M, El-Nabawi W et al. Real time endoscopic ultrasound elastography and strain ratio in the diagnosis of solid pancreatic lesions. World J Gastroenterol. 2017[acceso: 20/02/2021]; 23(32): 5962. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5583581/pdf/WJG-23-5962.pdf>
22. Ravikanth R. Applications of endoscopic ultrasound-elastography. J Med Ultrasound 2018[acceso: 20/02/2021];26:111-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6029203/>

Financiamiento

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.