

Elastografía por ultrasonido endoscópico en el tumor de recto

Endoscopic ultrasound elastography in the rectal tumor

Misdrialis Martínez Romero^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-0057-1028>

Raúl Antonio Brizuela Quintanilla² <https://orcid.org/0000-0002-1613-7883>

Norberto Alfonso Contino² <https://orcid.org/0000-0002-9260-202X>

Jorge Luis García-Menocal Hernández² <https://orcid.org/0000-0002-8004-6513>

Maricela Morera Pérez³ <https://orcid.org/0000-0002-3425-8398>

Dayron Páez Suárez⁴ <https://orcid.org/0000-0001-7037-6247>

¹Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

²Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. La Habana, Cuba.

³Universidad de Ciencias Médicas de las Fuerzas Armadas Revolucionarias. La Habana, Cuba.

⁴Hospital Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: hfinlay20@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Para definir una adecuada estrategia terapéutica en el cáncer de recto es preciso una correcta estadificación. El ultrasonido endoscópico es un método de estadiaje preciso que define la profundidad del tumor y el estado nodal. En los tumores tratados con radioterapia disminuye su rentabilidad por la fibrosis que se origina en la pared rectal; indistinguible de los elementos de malignidad. La elastografía brinda la posibilidad de resolver esta limitación.

Objetivo: Ofrecer una actualización sobre la elastografía por ultrasonido endoscópico en el diagnóstico del paciente con tumor rectal.

Desarrollo: La elastografía se basa en las alteraciones que en la elasticidad del tejido inducen la fibrosis y el cáncer. Determina si un tejido es maligno o benigno mediante el análisis de su dureza. Se obtienen

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

imágenes que se expresan en un mapa de colores superpuestas a la imagen convencional del ultrasonido endoscópico. Muchas investigaciones demuestran su elevada sensibilidad y especificidad en tumores de páncreas y ganglios linfáticos, algunas en tumores de esófago, sin embargo muy pocas en el cáncer rectal.

Conclusiones: La elastografía ha mejorado el diagnóstico y seguimiento oncológico del paciente con tumor rectal.

Palabras clave: tumor de recto; ultrasonido endoscópico; elastografía.

ABSTRACT

Introduction: To define an adequate therapeutic strategy in rectal cancer, a correct staging is necessary. For this, advanced diagnostic means have been developed to evaluate the rectal wall. Endoscopic Ultrasound a fundamental technique; combines endoscopic image with ultrasound; in tumors treated with radiotherapy, its profitability decreases due to fibrosis that originates in the rectal wall; indistinguishable from the elements of malignancy. Elastography offers the possibility of resolving this limitation.

Objective: To offer an update on elastography by endoscopic ultrasound in the diagnosis of the patient with rectal tumor.

Development: Elastography is based on the alterations that fibrosis and cancer induce in the elasticity of the tissue. Determine if a tissue is malignant or benign by analyzing its hardness. Images are obtained that are expressed on a color map superimposed on the conventional endoscopic ultrasound image. Many investigations demonstrate its high sensitivity and specificity in tumors of the pancreas and lymph nodes, some in esophageal tumors, however very few in rectal cancer.

Conclusions: Elastography has improved the diagnosis and oncological follow-up of the patient with rectal tumor.

Keywords: rectal tumor; endoscopic ultrasound; elastography.

Recibido: 13/08/2019

Aprobado: 27/02/2020

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

Bajo licencia Creative Commons

INTRODUCCIÓN

La evaluación del paciente con cáncer rectal requiere del uso de tecnologías de avanzada. Cada año se reportan elevadas tasas de incidencia por este tipo de tumor. En la Unión Europea todos los años son diagnosticados aproximadamente 40 000 pacientes con cáncer de recto.⁽¹⁾

Según el reporte de la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) del año 2018; el tumor de localización rectal ocupó el 8vo lugar del total de todos los tumores en aportar el mayor número de casos nuevos; constituyendo además el 6to tumor del tubo digestivo con mayor número de defunciones por esta causa.⁽²⁾ En los EE.UU. en el año 2019 fueron diagnosticados 44180 casos nuevos.⁽³⁾ En Cuba según el Anuario Estadístico de Salud del año 2018 fueron declarados 382 fallecimientos por cáncer de recto, con una tasa reportada de 3,4 por cada 100 000 habitantes; el sexo femenino aportó el mayor número de casos con 216 (tasa de 3,8) y el sexo masculino 166 (tasa de 3,0). En el grupo de edades de 60 a 79 años fue donde más fallecidos hubo en ambos sexos.⁽⁴⁾

El diagnóstico de cáncer de recto es complejo si se tiene en cuenta que para definir una estrategia terapéutica es preciso su correcta estadificación. Muchos medios diagnósticos de avanzada han surgido y se han perfeccionado con el objetivo de que estos pacientes tengan una adecuada valoración desde el momento en que se realiza el diagnóstico inicial de la enfermedad y posterior a la terapia quirúrgica asociada o no a la adyuvancia.

La tomografía computarizada (TC) frecuentemente se utiliza como modalidad inicial en la estadificación del cáncer rectal debido a su amplia disponibilidad y su método de escaneo rápido. La TC visualiza todo el abdomen, la pelvis y el tórax, permitiendo evaluar la extensión local y la detección de metástasis a distancia. Sin embargo la precisión decrece hasta un 74 % en el caso de los tumores en etapa precoz.

La resonancia magnética nuclear (RMN) ha sobrepasado gradualmente a la TC en el estadiaje locorregional del cáncer rectal. Dentro de las principales limitaciones de esta técnica se notifican; su alto costo económico, el reducido campo de exploración y la poca disponibilidad en muchos centros de salud.⁽⁵⁾

Otra alternativa surgida más recientemente es la Tomografía por Emisión de Positrones (PET) con fluor-2-desoxi D- glucosa (FDGPET), la cual permite obtener resultados más eficaces en la detección de recidivas locales en pacientes tratados por cirugía o terapia adyuvante, además de detectar metástasis a

distancia especialmente las de localización hepática. Su limitación radica en que debe de ser realizada en una etapa alejada de la irradiación para evitar el riesgo de los falsos positivos.⁽⁶⁾

Una técnica fundamental para tomar decisiones en los pacientes con tumor de localización rectal es el Ultrasonido Endoscópico (USE), el cual combina la imagen endoscópica con la ecográfica, lo cual posibilita evaluar las lesiones que pueden aparecer en las diferentes capas de la pared intestinal y las localizadas a su alrededor. Evalúa además la indemnidad del aparato esfinteriano, así como la posible afectación vaginal o prostática y el estado ganglionar del mesorrecto.

El USE tiene la ventaja de poder definir si la lesión es un cáncer temprano o avanzado y orientar hacia la conducta endoscópica, quirúrgica u oncológica. Su sensibilidad y especificidad estará determinada por diferentes factores, relacionados con la experiencia del examinador, el grado de profundidad de la lesión y el uso de radioterapia previa.^(7,8)

En los pacientes que han recibido radioterapia previa a la realización del USE la precisión en la estadificación T disminuye por la aparición de fibrosis que distorsiona la arquitectura de la pared rectal con cambios que pueden ser indistinguibles de los elementos de malignidad. Esta limitación, es causa frecuente de sobreestadificación en este tipo de tumor, que repercute desfavorablemente en el pronóstico del paciente.⁽⁹⁾

La reciente inclusión de la elastografía al USE en la evaluación de la pared rectal, brinda la posibilidad de resolver esta limitación del ultrasonido endoscópico en los tumores rectales que han recibido radioterapia; permite establecer un protocolo terapéutico adecuado en los pacientes que padecen esta enfermedad.⁽¹⁰⁾

La elastografía es un modo de obtención de imágenes mediante la cual es posible diferenciar el tejido benigno del maligno. Se expresa por un mapa de colores que se superpone a la imagen convencional del USE.⁽¹¹⁾

En la práctica cada centro de salud de acuerdo al nivel de atención en el que se encuentre y considerando las habilidades y experiencias del especialista actuante, así como los recursos tecnológicos disponibles para el diagnóstico y seguimiento de estos pacientes, elegirá la estrategia diagnóstica y terapéutica a seguir.

Esta tecnología de avanzada se introdujo recientemente en Cuba y se emplea con excelentes resultados en el Centro Nacional de Mínimo Acceso (CNCMA). El conocimiento acerca de sus beneficios y

particularidades; especialmente en la evaluación de la pared rectal posterior al tratamiento adyuvante; es recurso indispensable para la valoración más exacta de estos pacientes.

Para la revisión bibliográfica se consultaron artículos científicos indexados en idioma español e inglés; relacionados con el tema de la elastografía por ultrasonido endoscópico en el tumor de localización rectal. Estos artículos fueron publicados en las bases de datos de Pubmed, Scielo, Medline, Cochrane, pertenecientes a autores dedicados al estudio de esta problemática. Los términos empleados para la búsqueda fueron tumor de recto, ultrasonido endoscópico y elastografía. Se utilizaron 47 citas para realizar la revisión, 26 de estas de los últimos 5 años, teniendo en cuenta el impacto de la revista donde estaban publicados además de la actualidad y vigencia del tema desarrollado.

Se realiza esta revisión bibliográfica para ofrecer una actualización sobre los aspectos más relevantes de la elastografía por USE como técnica de avanzada en el diagnóstico del paciente con tumor rectal.

DESARROLLO

El cáncer del recto se cita en un papiro en el 1500 a.c.⁽¹²⁾ Desde entonces y hasta la fecha se han desarrollado e implementado diferentes estrategias terapéuticas para tratar esta enfermedad. El conocimiento de los límites anatómicos de este órgano junto a la estadificación de la lesión tumoral son elementos decisivos en la evaluación inicial del paciente y para decidir el protocolo de tratamiento en cada caso.

Ultrasonido endoscópico

El estadio de la enfermedad puede ser clasificado desde el punto de vista clínico según el sistema TNM (tumor-nódulo-metástasis) de la *American Joint Committee on Cancer (AJCC)*.⁽¹³⁾ Con la introducción de las nuevas técnicas de avanzada han surgido otras clasificaciones para el estadiaje del tumor de recto. El USE se recomienda como un método de estadiaje preciso para definir la profundidad del tumor (T) y el estatus nodal (N). Para la evaluación del grado de invasión de la pared (uT) se distinguen 5 capas concéntricas con distintas características ecogénicas debido a la diferente impedancia acústica de los tejidos. En orden de cercanía al transductor estas capas son mucosa, muscular de la mucosa, submucosa, muscular propia y serosa.⁽¹⁴⁾

- uT0: Tumor confinado a la mucosa.
- uT1: Tumor que invade la submucosa pero sin atravesarla.
- uT2: Tumor dentro de la muscular propia pero sin atravesarla.
- uT3: Tumor que atraviesa la pared y penetra la grasa perirectal.
- uT4: Tumor que invade órganos vecinos.
- uN0 No se identifican adenopatías.
- uN1 Adenopatías identificables.

El equipo de USE a utilizar dependerá de las características de la lesión y de las necesidades de indicación del examen; de ahí la existencia de ecoendoscopios radiales, lineales o minisondas.

Mediante los equipos radiales se obtiene una visión oblicua y de 360 grados. Este tipo de equipo es el más utilizado para los exámenes diagnósticos.

El ecoendoscopio lineal sólo trabaja con una frecuencia de 7,5 mHz y permite también una visión endoscópica oblicua, pero la imagen ecográfica es de sólo 160 grados, permitiendo la orientación de la aguja de punción para la toma de muestras para estudio citológico de la lesión o con finalidad terapéutica. A criterio de conocedores en el tema, éste es el equipo más completo.

Una minisonda es una especie de catéter que en la punta tiene un transductor de ecografía y que, dado su tamaño, puede introducirse por el canal de trabajo de los endoscopios; es muy útil para el diagnóstico de lesiones menores de 1 cm que estén en la pared del tubo digestivo.⁽¹⁵⁾

El CNCMA cuenta con un equipo de USE, EU-ME 2 PREMIER PLUS para la realización de exámenes diagnósticos y terapéuticos mediante la utilización del ecoendoscopio sectorial o radial.

Existe mucha variación con relación a los resultados de la sensibilidad y especificidad del USE. En un metaanálisis realizado en el año 2010 por *Puli* y otros,⁽¹⁶⁾ la sensibilidad y especificidad promedio reportada fue de 97 % y 96 % respectivamente. Otros autores reportan una sensibilidad del 99 % y una especificidad del 89 %.⁽¹⁷⁾

En el metaanálisis realizado por *Decanini* y otros de la *American British Cowdray Medical Center*⁽¹⁸⁾ determinaron la sensibilidad y especificidad relacionada con el grado de invasión en profundidad del tumor. Este estudio reporta, que para los tumores con invasión de la muscular la sensibilidad y

especificidad obtenida fue de (94 % y 84 %) respectivamente; mientras que en aquellos casos donde la extensión tumoral fue hasta la zona perirrectal, hubo un 94 % de sensibilidad y 69 % de especificidad.

En un estudio realizado en Brasil en el año 2014⁽¹⁹⁾ se reporta una menor sensibilidad (87,5 %) del USE en la evaluación de la pared rectal; sin embargo la especificidad encontrada fue de 83,5 %.

Con relación a la reestadificación del tumor después del tratamiento con radioterapia, se han expuesto resultados en las diferentes series revisadas. En 1991 *Napoleón* y otros⁽²⁰⁾ exponen que la precisión del USE es baja en aquellos pacientes que requieren ser re-estadificados; una vez que han recibido radioterapia. Este estudio considera que es debido a los trastornos inflamatorios y fibróticos que se presentan en la pared rectal posterior a dicho tratamiento.

Se plantea que la ecoendoscopia en la reevaluación del tumor rectal tras la radioterapia, es muy efectiva (aunque casi todos los pacientes incluidos en el estudio no respondieron adecuadamente al tratamiento oncológico).⁽²¹⁾

Estudios más recientes reafirman que el edema, la necrosis y la fibrosis que se producen en la pared rectal como resultado de la terapia adyuvante, impiden que la evaluación mediante el USE se realice con exactitud. En este estudio se comparó además la especificidad y la sensibilidad del USE con la RMN y no se hallaron diferencias significativas.^(22,23,24)

En un metaanálisis que incluyó 90 estudios, se encontró similar sensibilidad del USE y la RMN en los tumores de recto estapificados como T1 y T2; sin embargo el USE resultó ser más específico (86 % vs 69 %). En los tumores clasificados como T3 el USE presentó una sensibilidad mucho mayor.⁽²⁵⁾

En Cuba, en un estudio realizado en el CNCMA en el año 2017, sobre la utilidad del USE en la estadificación del tumor rectal, se determinó que el nivel de concordancia, de forma general, para la estadificación del tumor de recto resultó de un 57,6 %.⁽²⁶⁾ En los casos que habían recibido terapia neoadyuvante, la concordancia fue de 47,1 %. Estos resultados de sensibilidad y especificidad son inferiores a lo reportado en otras series.^(27,28) Esto pudiera estar determinado por el predominio, en la serie de pacientes que recibieron terapia adyuvante previa a la realización del USE (54 %), lo cual influye de forma negativa en la precisión del USE para determinar el grado de infiltración de la pared rectal.

En el caso de la estadificación T3 (Fig. 1) la sensibilidad registrada resultó en un 42,8 % (95 % CI 35,5 % a 50,2 %) y la especificidad fue del 96,2 % (95 % CI 94,2 % a 98,1 %).



Fig. 1 -Tumor de recto (T3N0). Se observa lesión hipoeoica que compromete todas las capas de la pared rectal, rompe la muscular e infiltra la grasa perirectal. No se visualizan adenopatías.

Elastografía por ultrasonido endoscópico

Los primeros reportes sobre elastografía, fueron realizados en 1997 por *Garra* y otros⁽²⁹⁾ quienes publicaron el primer estudio clínico, en el cual quedó demostrado que era útil en la diferenciación de las lesiones sólidas de mama. Esto se atribuyó a la reacción desmoplásica que rodea a ciertos tipos de tumores.

Posteriormente *Krouskop* y otros,⁽³⁰⁾ clasificaron la dureza elástica de los tejidos; establecieron de esta forma las bases para la aplicación clínica de la técnica. *Ophir* y otros⁽³¹⁾ la describieron como una herramienta que refleja la dureza de un tejido o lesión y produce imágenes en un mapa de colores, que representan la deformación a la cual un tejido se somete luego de una compresión.

Esta técnica está basada en el principio de que los tejidos malignos son más duros que los benignos. En ella se comparan las respuestas obtenidas, a señales de radio frecuencia, emitidas por el ultrasonido antes y después de una ligera compresión cuasiestática en un mismo lugar. El concepto se basa en la relación tensión-deformación, bajo la aplicación de una fuerza externa sobre el tejido, similar a los métodos de palpación.⁽³²⁾

En los últimos 20 años, la elastografía ha aparecido como un conjunto de técnicas que buscan detectar y diagnosticar el cáncer, a partir del análisis de la dureza del tejido. Las técnicas de elastografía muestran imágenes de elasticidad, de forma cualitativa y cuantitativa.

Las técnicas elastográficas pueden clasificarse de diferentes formas:⁽³³⁾

- Por ondas de corte.
- Por empuje mecánico.
- Elastografía transitoria.
- Por enfoque de rayos acústicos.
- Por impulso de fuerza de radiación acústica (ARFI).
- Por imagen de onda de corte supersónica (SSI).
- Elastografía de tejido en tiempo real.

La elastografía como técnica, resultó del avance de la muy conocida técnica de ultrasonido de mamas, el cual demostró que el tejido mamario sano tenía una consistencia más laxa, por lo cual vibraba más que las lesiones malignas, más sólidas.

Aunque inicialmente fue un método desarrollado para evaluar lesiones accesibles desde la superficie del cuerpo, hoy la evaluación elastográfica puede efectuarse desde el interior del tracto gastrointestinal, combinada con el USE convencional.

Si bien este método fue descrito hace dos décadas, en los últimos años, con el advenimiento de las nuevas tecnologías, se desarrolló como una aplicación en tiempo real para los equipos de ultrasonografía. En Oncología, ha sido utilizada en el estudio de diversas enfermedades, como el cáncer de mama, próstata, ganglios linfáticos, hígado, cuello uterino, glándulas salivales, páncreas y tiroides.⁽³⁴⁾

La elastografía también ha sido usada para evaluar algunas alteraciones, como la formación capsular en distintas articulaciones, que puede presentarse en respuesta a presencia de cuerpos extraños (desarrollo de fibrosis perilesional); en el estudio de las tendinopatías, la epicondilitis lateral y además, en otras condiciones que impliquen el desarrollo de tejido rígido anormal, como los cambios que se desarrollan en la piel en el caso de la esclerodermia.⁽³⁵⁾

La base de la elastografía se sustenta en el hecho de que la inflamación, la fibrosis y el cáncer, inducen alteraciones en la elasticidad del tejido. Esta técnica determina la elasticidad, a través de la aplicación de una ligera compresión sobre el tejido a evaluar. Utiliza un transductor ultrasonográfico y graba el desplazamiento resultante, en el campo examinado. Se desarrolla y evalúa en tiempo real, mediante una sonda de EUS convencional, acoplada a un procesador, con un software específico.⁽³⁶⁾

La elastografía de tejido en tiempo real, es un modo de obtención de imágenes expresadas en un mapa de colores, que se superpone a la imagen convencional en modo B, es decir, la imagen ultrasonográfica. De acuerdo con el fabricante del equipo de ultrasonido, están disponibles diferentes espectros de colores para representar los grados de dureza del tejido; por ejemplo, del rojo al azul o blanco al negro.

La primera generación de USE con elastografía, permitió únicamente la evaluación cualitativa; hoy la segunda generación permite además la evaluación cuantitativa de la rigidez en los tejidos.⁽¹⁰⁾

El primer estudio de elastografía por EUS en las lesiones sólidas pancreáticas, se publicó por *Giovannini* y otros.⁽³⁷⁾ Analizó 24 masas pancreáticas; describió que las lesiones donde predominaba el color azul, se correspondían con el tejido más duro y concordaban con las clasificadas como malignas, según el resultado citológico. Basados en esta clasificación, las conclusiones del estudio arrojaron una sensibilidad y especificidad de un 100 % y 67 %, respectivamente.

Posteriormente estos investigadores⁽³⁸⁾ establecieron una clasificación de la elastografía según el siguiente patrón de colores:

- Patrón 1. Tejido suave homogéneo (verde) interpretado como tejido normal.
- Patrón 2. Tejido suave heterogéneo (verde, amarillo, y rojo) interpretado como fibrosis o inflamación.
- Patrón 3. Mezcla de tejidos duros y tejidos suaves (los colores mixtos), interpretado como indeterminado para la malignidad.
- Patrón 4. Tejido duro (azul) en la periferia con tejido suave (verde) en el área central, interpretada como maligno hipervascularizado.
- Patrón 5. Tejido predominantemente duro (azul) con áreas heterogéneas verde y rojas, interpretadas como necrosis en lesión maligna avanzada.

El estudio publicado por *Knabe* y otros,⁽³⁹⁾ solo utilizaron 3 patrones de colores para establecer el patrón de elastografía. El verde homogéneo fue interpretado como benigno, la imagen mixta (focal azul con predominio verde) demostraba la existencia de áreas focales de tumor y el tercer patrón descrito fue el homogéneo azul, el cual se definió como maligno. Obtuvieron una sensibilidad de 100 % y una especificidad de 64,1 %.

Otro estudio realizado al evaluar los ganglios linfáticos malignos en el tumor de esófago, obtuvo que mediante la elastografía cualitativa y cuantitativa, se podían sospechar las áreas de malignidad, lo cual fue corroborado por BAAF en el ganglio celiaco, los otros ganglios no fueron susceptibles de biopsia, ya que en ese caso se tendría que atravesar el tumor primario.⁽⁴⁰⁾

En la diferenciación de lesiones pancreáticas benignas y malignas, la elastografía por USE demostró tener una sensibilidad de 95 % según un metaanálisis que incluyó 1 044 pacientes.⁽⁴¹⁾

En un metaanálisis para evaluar la sensibilidad y especificidad de la elastografía en masas pancreáticas, concluyó que la sensibilidad y especificidad fue de 97 % y 67 % respectivamente.⁽⁴²⁾

Otro metaanálisis realizado por *Kim* y otros, demostró que en 157 pacientes con masas pancreáticas, la elastografía para diferenciarlas en benignas y malignas, tuvo una sensibilidad y especificidad de 96 %.⁽⁴³⁾

Se han establecido cuatro criterios convencionales que caracterizan a los ganglios linfáticos malignos: el tamaño (mayores de 1 cm), que sean redondeados, hipoeoicos y sus bordes bien definidos. La sensibilidad y especificidad reportada alcanza un 80 % solo cuando están todos los criterios presentes. Se hace referencia a que la seguridad diagnóstica, reportada para determinar malignidad en los ganglios linfáticos en esófago es de un 90 %.⁽⁴⁴⁾

Se han realizado pocos estudios que demuestren el valor de la elastografía cuantitativa mediante el USE, en la evaluación de los tumores de recto. *Waage* y otros⁽⁴⁵⁾ hacen referencia a los resultados de la elastografía cuantitativa en 69 pacientes con tumor rectal. Exponen una sensibilidad de 93 % y especificidad de 96 %, para diferenciar entre las lesiones benignas y malignas, al calcular el valor del radio.

La elastografía cuantitativa, para algunos autores es un método altamente preciso y prometedor, mediante el cual es posible diferenciar lesiones rectales benignas y malignas; basadas en las diferencias de la dureza del tejido, al calcular el valor de la tensión del radio (SR). Tomando como referencia un valor SR de 1,25, las lesiones se interpretarán como malignas si el SR es mayor de 1,25 y en aquellas que el SR sea

menor, corresponderán a tumores benignos. Según se plantea en este trabajo, la elastografía puede jugar un papel relevante en la caracterización de los nódulos linfáticos.⁽⁴⁶⁾

Según plantea Hocke⁽⁴⁷⁾ y otros, el USE es el adelanto técnico más grande de todos los recientes métodos diagnósticos en gastroenterología. Ha surgido como una herramienta innovadora e indispensable, que brinda las soluciones a muchas preguntas clínicas. El USE mantiene el alto potencial diagnóstico y terapéutico en las enfermedades gastrointestinales.

La técnica avanza de forma asombrosa y con la introducción de la elastografía, el USE ha mejorado la caracterización de tejidos invasivos y no invasivos. Ha generado un cambio del paradigma en el diagnóstico del tejido y el seguimiento oncológico. El conocimiento profundo de todas las facetas y posibilidades que brinda, junto a la experiencia que se vaya adquiriendo en su aplicación, obliga a usar este método, con todas las posibilidades que ofrece.

En el CNCMA se ha comenzado a realizar la elastografía cualitativa, en la evaluación de los pacientes con tumor de recto, que han recibido tratamiento adyuvante. Se aplica el patrón del elastograma propuesto por *Giovannini* y otros;⁽³⁷⁾ los resultados hasta el momento son alentadores (Fig. 2).

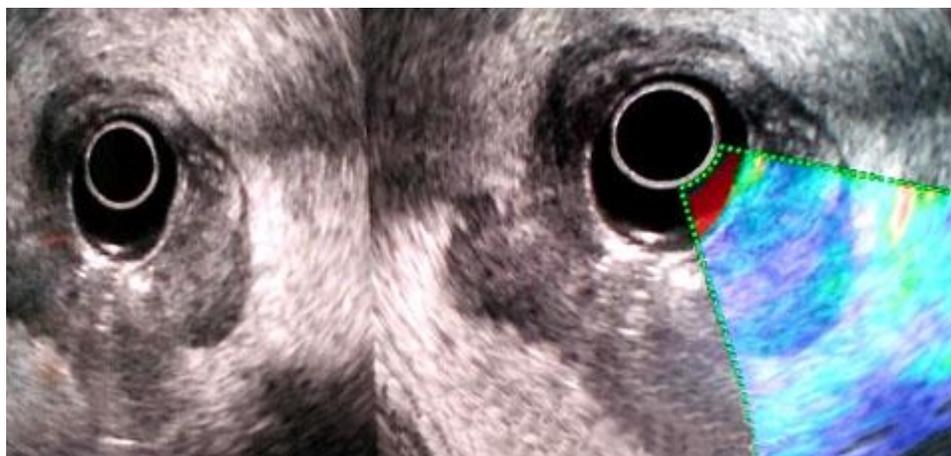


Fig. 2 - Elastografía cualitativa en tiempo real. Se trata de un tumor rectal, que inicialmente fue estadiado como T3, recibió terapia neoadyuvante y se realiza reestadiamiento mediante elastografía por USE. Se visualiza patrón heterogéneo, predominantemente azul con zona central verde, interpretado como maligno hipervascularizado (patrón 4 de *Giovannini*).

Para la toma de decisiones terapéuticas en el cáncer de recto, es importante la correcta estadificación del tumor. El USE es un medio diagnóstico con elevada sensibilidad y especificidad, que permite evaluar la extensión de la lesión maligna en la pared rectal. Su precisión diagnóstica disminuye después de la radioterapia, por la aparición de fibrosis que distorsiona la arquitectura. Estos cambios pueden ser indistinguibles de los elementos de malignidad y constituyen una limitación que tiene efectos negativos en su rendimiento. La elastografía puede superar esta limitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marone P, De Bellis M, D'Angelo V, Delrio P, Passananti V, Di Girolamo E, et al. Role of endoscopic ultrasonography in the loco-regional staging of patients with rectal cancer. *World J Gastrointest Endosc.* 2015 [acceso: 01/05/2019]; 7(7):688-701. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/6f7c/f3ee1f629d1b01060a87837ba5-c6bc12f2e1.pdf>
2. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *Cancer J Clin.* 2018 [acceso: 21/05/2019]; 68:394-424. Disponible en: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21492>
3. Siegel RL, Kimberly D. Miller, Ahmedin J. Cancer Statistics, 2019. *Cancer J Clin.* 2019 [acceso: 21/05/2019]; 69:7-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
4. Anuario Estadístico de Salud 2018. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2017. p. 55-60.
5. Aluja F, Upegui D. Estadificación del cáncer colorrectal mediante resonancia magnética. *Rev Col Gastroenterol.* 2016 [acceso: 21/05/2019]; 31(3):273-82. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v31n3/v31n3a11>
6. Li X-T, Zhang X-Y, Sun Y-S, Tang L, Cao K. Evaluating rectal tumor staging with magnetic resonance imaging, computed tomography, and endoluminal ultrasound: A meta-analysis. 2016 [acceso: 21/05/2019]; 95(44):1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5591164/>

7. Cote A, Graur F, Lebovici A, Mois E, Hajjar NA, Mare C, et al . The accuracy of endorectal ultrasonography in rectal cancer staging. Clujul Medical. 2015[acceso: 21/05/2019];88(3):348-56. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4632895/>
8. Gómez MA. Ecoendoscopia. Parte I. Rev Colomb Cir. 2008[acceso: 21/05/2019];23(4):230-47. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v23n4/v23n4a7>
9. Mukogawa T, Ishikawa H, Tsuji Y, Nakamura K, Ko S, Watanabe A. Laparoscopic Low Anterior Resection with Prolapsing Technique for Lower Rectal Cancer. 14th World Congress of Endoscopic Surgery and 22nd International Congress of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) Paris, France, 25-28 Jun 2014. Surg Endosc. 2015[acceso: 21/05/2019];29(1):S94. Disponible en:
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00464-015-4136-7.pdf>
10. Iglesias-Garcia J, Lindkvist B, Lariño-Noia J, Domínguez-Muñoz JE. Endoscopic ultrasound elastography. Journal List Endoscopic Ultrasound. 2012[acceso:21/05/2019];1(1):8-16. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4062202/?report=classic>
11. Giovannini M, Téllez-Ávila FI. Basic aspects and clinical usefulness of Endoscopic Sonoelastography. Rev. Endoscopia. 2012 [acceso: 21/05/2019]; 24(1):17-22. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-endoscopia-335-articulo-basic-aspects-clinical-usefulness-endoscopic-X0188989312969157>
12. Manzilla M. Historia del cáncer del recto y su tratamiento quirúrgico. Revista Mexicana de Coloproctología. 2005[acceso: 21/05/2019];11(2): 60-63. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/publicaciones.cgi>
13. Estadificación del Carcinoma del Recto. Relato Anual 2014. Revista Argentina de Coloproctología. 2014[acceso: 21/05/2019];25(3):110-12. Disponible en:
https://www.google.com/cu/search?source=hp&ei=XbTeXcGcEq3a5gL-T_J7gAQ&q=13
14. Jiménez M, Alonso JO, De la Mora JG, Sánchez JC, Manzano MC, Alonso A, et al. Ultrasonido endoscópico como predictor de la respuesta patológica completa en cáncer de recto. Acta Gastroenterol Latinoam. 2019[acceso: 21/05/2019];49(1):44-53 Disponible en: <https://actagastro.org/ultrasonido-endoscopico-como-predictor-de-la-respuesta-patologica-completa>

15. Díaz AB, García JI, Lariño J, Orive V, Domínguez E. Qué aporta la ultrasonografía endoscópica en el diagnóstico de los tumores neuroendocrinos de páncreas. *Gastroenterol Hepatol*. 2011[acceso: 21/05/2019];34(1):29-34. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-que-aporta-ultrasonografia-endoscopica>
16. Puli SR, Bechtold ML, Reddy JB, Choudhary A, Antillon MR. Can Endoscopic Ultrasound Predict Early Rectal Cancers That Can Be Resected Endoscopically? A Meta-Analysis and Systematic Review. *Dig Dis Sci*. 2010[acceso:21/05/2019]; 55(5):1221-9. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/s10620-009-0862-9>
17. Marone P, De Bellis M, Avallone A, Delrio P, Di Nardo G, D Angelo V, et al. Accuracy of endoscopic ultrasound in staging and restaging patients with locally advanced rectal cancer undergoing neoadjuvant chemoradiation. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*. 2011[acceso: 22/06/2019];35:666-670. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21782549>
18. Decanini-Terán CO, González-Acosta J, Obregón-Méndez J. Cáncer de recto. Diagnóstico, estadificación y tratamiento. *Cir* 2011[acceso: 22/06/2019];79(5):481-487. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2011/cc115o>
19. Colaiácovo R, Saab Assef M, LeiteGanc R, Pincke A, Oliveira FA, Chia F, et al. Rectal cancer staging: Correlation between the evaluation with radial echoendoscope and rigid linear probe. *Endosc Ultrasound*. 2014[acceso: 22/06/2019];3(3):161-166. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4145476/>
20. Napoleon B, Pujol B, Berger F. Accuracy of endosonography in the staging of rectal cancer treated by radiotherapy. *Br J Surg*. 1991[acceso: 22/06/2019]; 78:785-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1873701>
21. Glaser F, Kunz C, Schlag P, Herfarth C. Endorectal ultrasound for control of preoperative radiotherapy of rectal cancer. *Annals of Surgical Oncology*. 1993[acceso:22/06/2019];217:64-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1242735/>
22. Vanagunas A, Lin DE, Stryker SJ. Accuracy of endoscopic ultrasound for restaging rectal cancer following neoadjuvant chemoradiation therapy. *Am J Gastroenterol*. 2004[acceso: 22/06/2019];99:109-112. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/8949763_Accuracy_of_Endoscopic_Ultrasound_for_Restaging_-_Rectal_Cancer_Following_Neoadjuvant_Chemoradiation_Therapy

23. Vignali A, De Nardi P. Multidisciplinary treatment of rectal cancer in 2014: Where are we going? *World J Gastroenterol.* 2014[acceso: 22/06/2019]; 20(32):11249-11261 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265175030_Multidisciplinary_treatment_of_rectal_cancer_in_2014
24. Woong J. The Role of Endosonography in the Staging of Gastrointestinal Cancers. *Clin Endosc.* 2015 [acceso:22/06/2019]; 48:297-301. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5946/ce.2015.48.4.297>
25. Memon S, Lynch AC, Bressel M, Wise AG, Heriot AG. Systematic review and meta-analysis of the accuracy of MRI and endorectal ultrasound in the restaging and response assessment of rectal cancer following neoadjuvant therapy. *Colorectal Dis.* 2015[acceso: 22/06/2019];17:748-761. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25891148>
26. Páez D, Brizuela RA, Descalzo Y, Anido V, García-Menocal JL, Morera M. Eficacia de la ultrasonografía endoscópica en la estadificación de tumores del recto. *Rev Cub Med Mil.* 2017[acceso: 22/06/2019];46(4). Disponible en: https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572017000400007
27. Cote A, Graur F, Lebovici A, Mois E, Al Hajjar N, Mare C, et al. The accuracy of endorectal ultrasonography in rectal cancer staging. *Clujul Medical.* 2015[acceso: 22/06/2019];88(3):348-56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4632895/>
28. Vila JJ, Jiménez FJ, Irisarri R, Martínez A, Amorena E, Borda F. Estadificación del cáncer de recto mediante ultrasonografía endoscópica: correlación con la estadificación histológica. *Revista Española de Enfermedades Digestivas.* 2007[acceso: 22/06/2019];99:132-7. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082007000300003
29. Garra BS, Cespedes EI, Ophir J, Spratt SR, Zurbier RA, Magnant CM, et al. Elastography of breast lesions: initial clinical results. *Radiology.* 1997[acceso: 22/06/2019];202:79-86. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8988195>
30. Krouskop TA, Wheeler TM, Kallel F, Garra BS, Hall T. Elastic moduli of breast and prostate tissues under compression. *Ultrasonic Imaging.* 1998[acceso: 22/06/2019];20:260-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10197347>

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

-
31. Ophir J, Céspedes I, Ponnekanti H, Yazdi Y, Li X. Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. *Ultrason Imaging*. 1991[acceso: 22/06/2019];13:111-34. Disponible en: <https://www.uth.tmc.edu/schools/med/rad/elasto/download/91/91Ophir.pdf>
32. Saftiou A. State-of-the-art imaging techniques in endoscopic ultrasound. *World J Gastroenterol*. 2011[acceso: 22/06/2019];17:691-6. Disponible en: <https://www.wjgnet.com/1007-9327/full/v17/i6/691.htm>
33. Saavedra AC, Guerrero J, Pinto J, González E, Castañeda B. Aspectos físicos de las técnicas elastográficas basadas en ultrasonido. 2014 [acceso:22/06/2019];4(2).Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/carcinos/v4n2_2014/pdf/a06v4n2.pdf
34. Kura M, Ballarino C, Tamagnone F, Campagno B, Bertini K, Gómez J, et al. Relación entre el valor del ratio elastográfico y la clasificación citológica de Bethesda en la patología tiroidea.*Rev Argent Radiol*. 2014[acceso: 22/06/2019];78(3):128-137. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382533983003>
35. Castrejón LR . Elastografía como Método de Evaluación de la Biomecánica Muscular. *Rev chil reumatol*. 2013[acceso: 22/06/2019]; 29(3):125-134. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/275652544>
36. Bor R, Fábíán A, Szepes Z. Role of ultrasound in colorectal diseases. *World JGastroenterol*. 2016[acceso: 22/06/2019];22(43):9477-9487. Disponible en: <https://www.wjgnet.com/esps/helpdesk.aspx>.
37. 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:22/06/2019];38:344-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16680632>
38. 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:22/06/2019] ;15:1587-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19340900>
39. Knabe E, Günter C. Ell Can EUS elastography improve lymph node staging in esophageal cancer?*SurgEndosc*. 2013[acceso: 22/06/2019];27:1196-1202. <https://dx.doi.org/10.1007/s00464-012-2575>

40. Woong, J. The Role of Endosonography in the Staging of Gastrointestinal Cancers. *Clin Endosc* 2015[acceso: 22/06/2019];48:297-301. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.5946/ce.2015.48.4.297>
41. Mei M, Ni J, Liu D, Jin P, Sun L. EUS elastography for diagnosis of solid pancreatic masses: a meta- analysis. *Gastrointest Endosc.* 2013 [acceso:22/06/2019]; 77(4): 576-89. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23199646>
42. 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: 22/06/2019];19:150-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28440348>
43. Kim SY, Cho JH, Kim YJ, Kim EJ, Park JY, Jeon TJ, et al. Diagnostic efficacy of quantitative endoscopic ultrasound elastography for differentiating pancreatic disease. *J Gastroenterol Hepatol.* 2017[acceso: 22/06/2019];32:1115-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27862278>
44. Ramírez MA, Martínez CL, Zaragosa I, Zamorano Y. Quantitative endoscopic ultrasound- elastography in the nodal staging of oesophageal cáncer. *Rev Gastroenterol de México.* 2014[acceso: 22/06/2019];79(4):296-299. Disponible en: <https://www.revistagastroenterologiamexico.org/en-quantitative-endoscopic-ultrasound-elastography>
45. Waage JE, Leh S, Røsler C, Pfeffer F, Bach SP, Havre RF, et al. Endorectal ultrasonography, strain elastography and MRI differentiation of rectal adenomas and adenocarcinomas. *Colorectal Dis.* 2015[acceso: 22/06/2019];17(2):124-131. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/codi.12845>
46. Heo SH, Kim JW, Shin SS, JeongYY, Kang HK. Multimodal imaging evaluation in staging of rectal cancer. *World J Gastroenterol.* 2014[acceso: 22/06/2019];20:4244-4255. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24764662>
47. Hocke M, Braden B, Jenssen CH, Christoph F. Present status and perspectives of endosonography 2017 in gastroenterology. *Korean J Intern Med.* 2018[acceso: 22/06/2019];33:36-63. Disponible en: <https://doi.org/10.3904/kjim.2017.212>

Conflictos de intereses

Los autores no declaran conflictos de intereses.

<http://scielo.sld.cu>

<http://www.revmedmilitar.sld.cu>

Bajo licencia Creative Commons 