



ARTÍCULO ORIGINAL

## Endolifter, una nueva herramienta para una segura y rápida disección endoscópica submucosa



R. Sato-Uemura<sup>a</sup>, M. Christiano-Sakai<sup>b</sup>, R. Duarte-Jordão<sup>c</sup>,  
E. Guimarães-Horneaux de Moura<sup>d</sup>, J. Velázquez-Aviña<sup>e,\*</sup>, S. Sobrino-Cossío<sup>f</sup> y P. Sakai<sup>g</sup>

<sup>a</sup> Unidad de Endoscopia Gastrointestinal, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

<sup>b</sup> Unidad de Endoscopia, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

<sup>c</sup> Laboratorio Experimental, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

<sup>d</sup> Unidad de Endoscopia GI, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

<sup>e</sup> Instituto Nacional de Cancerología, México D.F., México

<sup>f</sup> Servicio de Endoscopia, Instituto Nacional de Cancerología, México D.F., México

<sup>g</sup> Unidad de Endoscopia Gastrointestinal, Universidad de São Paulo, São Paulo, Brasil

Recibido el 5 de noviembre de 2013; aceptado el 21 de mayo de 2014

Disponible en Internet el 11 de julio de 2014

### PALABRAS CLAVE

Disección  
endoscópica de la  
submucosa;  
Endolifter;  
Hemorragia;  
Modelo porcino

### Resumen

**Antecedentes:** La disección endoscópica de la submucosa (DES) tiene una efectividad similar a la cirugía en el tratamiento de las lesiones incipientes. La técnica requiere un alto nivel de destreza técnica. El entrenamiento en modelos biológicos y el perfeccionamiento de accesorios facilita la DES.

**Objetivos:** El objetivo fue evaluar la utilidad del Endolifter para facilitar la exposición tisular durante la DES en un modelo *in vivo* porcino. Fue realizado en el laboratorio de cirugía experimental de la Escuela de Medicina de la Facultad de Sao Paulo, Brasil.

**Material y método:** Diseño experimental en modelo porcino *in vivo*. Se incluyeron un total de 5 cerdos Yorkshire con un peso de 20-25 kg. Las DES se realizaron usando el dispositivo Endolifter. Se empleó un Dual-Knife y el IT-Knife para la disección de la capa submucosa. Todos los procedimientos endoscópicos fueron realizados por un único endoscopista experto.

**Resultados:** Se realizaron un total de 25 DES, con una tasa de éxito técnico del 100%. El tiempo promedio de la disección fue de 12.34 min (10.40-14.50 min) y el tamaño promedio de las lesiones fue de 2.7 cm (2.3-3.2 cm). No se presentó hemorragia ni perforaciones durante el procedimiento.

**Conclusiones:** El Endolifter permite realizar DES de manera rápida y eficaz. Es factible, de fácil uso y puede ser empleado por un solo operador.

© 2014 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia: Instituto Nacional de Cancerología. Valle del Mixteco N.º 147. Valle de Aragón 1.ª. Sección. Municipio: Nezahualcoyotl, Estado de México, México. C.P. 57100. Teléfono: 5557801749. Celular: 5532236241.

Correos electrónicos: [jacovelazquez@gmail.com](mailto:jacovelazquez@gmail.com), [jacobo.velazquez@hotmail.com](mailto:jacobo.velazquez@hotmail.com) (J. Velázquez-Aviña).

**KEYWORDS**

Endoscopic  
submucosal  
dissection;  
Endolifter;  
Hemorrhage;  
Porcine model

**Endolifter, a new tool for safe and rapid submucosal endoscopic dissection****Abstract**

**Background:** The effectiveness of endoscopic submucosal dissection (ESD) is similar to that of surgery in the treatment of early lesions. The technique requires a high level of technical skill. Training on biologic models and the mastering of accessories facilitate ESD.

**Aims:** The aim was to evaluate the usefulness of the Endolifter in facilitating tissue exposure during ESD in an *in vivo* porcine model performed at the experimental surgery laboratory of the School of Medicine at the *Universidade de São Paulo* in Brazil.

**Material and method:** A study with an experimental design employing an *in vivo* porcine model was conducted on 5 Yorkshire pigs weighing 20-25 kg. ESDs were performed using the Endolifter. Mucosal layer dissection was carried out with a dual knife and IT knife and all the endoscopic procedures were performed by a single expert endoscopist.

**Results:** A total of 25 ESDs were performed, with a technical success rate of 100%. The mean dissection time was 12.34 min (range: 10.40-14.50 min) and the mean lesion size was 2.7 cm (range: 2.3-3.2 cm). There were no episodes of bleeding or perforations during the procedures.

**Conclusions:** The Endolifter enables rapid and effective ESDs to be carried out. It is an applicable and easy-to-use device that can be manipulated by a single operator.

© 2014 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

**Introducción**

La disección endoscópica de la submucosa (DES) tiene una efectividad similar a la cirugía en el tratamiento de las lesiones incipientes; es mínimamente invasiva y menos costosa. Es una modificación de la técnica de resección endoscópica de la mucosa en la que un instrumento de corte (cuchillo aguja) sustituye el asa de diatermia<sup>1,2</sup>.

La DES permite la extracción en un solo bloque de los tumores superficiales, ofreciendo ventajas significativas frente a otras técnicas de resección endoscópica: mayor tasa de curación, de resección en un solo bloque, de resección completa y menor recurrencia local<sup>3-5</sup>.

La técnica consiste en 3 etapas: 1) inyección de una sustancia líquida que incrementa el espacio submucoso al separar la capa muscular, 2) corte circunferencial por fuera de la línea de marcaje de los límites de la lesión, y 3) la disección, que consiste en la remoción del tumor con la aguja cuchillo<sup>2</sup>.

Las indicaciones para DES en el cáncer gastrointestinal son: cáncer intramucoso tipo intestinal, bien diferenciado, sin ulceración, menor de 2 cm si es elevado y menor de 1 cm si es plano o deprimido. Estas indicaciones han sido modificadas por el Centro Nacional de Cáncer en Japón para incluir el cáncer intramucoso bien diferenciado sin importar el tamaño y el cáncer intramucoso bien diferenciado con cicatriz ulcerosa < 30 mm<sup>2,6</sup>.

Sin embargo, la técnica requiere un alto nivel de destreza técnica, tiempos de procedimiento más largos y tiene mayor probabilidad de complicaciones, las cuales son debidas principalmente a la falta de exposición adecuada de los planos tisulares y a un espacio submucoso (colchón) deficiente.

Estas dificultades pueden atenuarse con el continuo entrenamiento en animales de experimentación u otros modelos, con la finalidad de desarrollar las destrezas y reducir la curva de aprendizaje.

Las complicaciones más graves de la técnica son la perforación y la hemorragia tardía<sup>7</sup>. La tasa global de complicaciones en centros experimentados es del 1.9% (hemorragia 1.5%, perforación 0.5%)<sup>8,9</sup>.

El *objetivo* del estudio fue evaluar la utilidad de un accesorio endoscópico (Endolifter Olympus Medical Corporation, Tokio, Japón) para facilitar la exposición tisular (espacio submucoso) durante la disección endoscópica en un modelo *in vivo* porcino.

**Material y método**

Diseño experimental en modelo porcino *in vivo*.

El estudio se realizó en las instalaciones del laboratorio de cirugía experimental de la Escuela de Medicina de la Facultad de Sao Paulo, Brasil, con la aprobación del comité de bioética de dicha Universidad. Resolución n.º 592, y el artículo 32 de la ley Federal n.º 9.605 de 1998 (Ley de crímenes ambientales) que trata sobre la protección de los animales (Ley sobre la investigación en animales, aprobada el 9 de septiembre del 2008).

**Animales**

Se incluyeron un total de 5 cerdos Yorkshire (2 hembras y 3 machos) con un peso de 20-25 kg los cuales fueron aislados 3 días antes del estudio, durante los cuales fueron sometidos a exámenes de salud por parte del servicio de veterinaria del laboratorio. Todos los animales fueron alimentados con la misma dieta y agua *ad libitum*.

**Cuidados preoperatorios y anestesia**

Previo al procedimiento endoscópico fueron mantenidos en ayuno 24 h. Se administró ventilación mecánica a través de

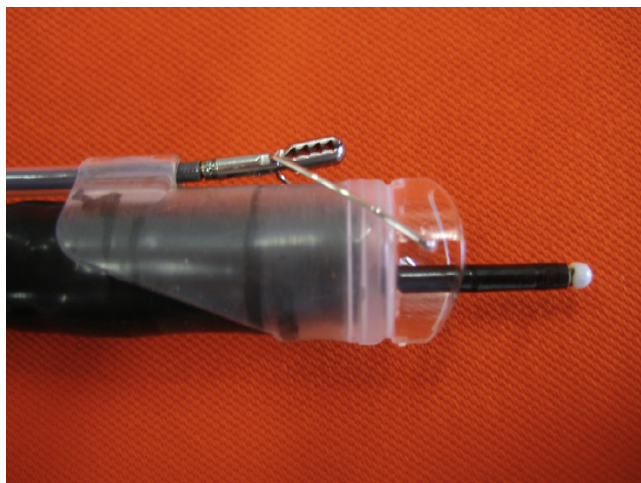


Figura 1 Endolifter cerrado.

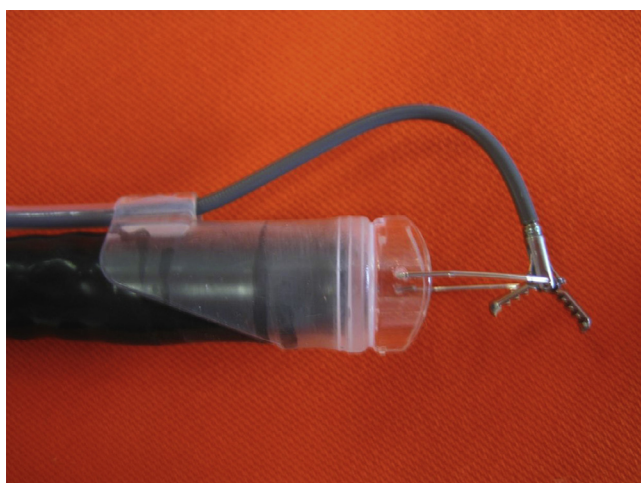


Figura 2 Endolifter abierto y activado.

intubación orotraqueal y anestesia general intravenosa con ketamina (5 mg/kg) y tiopental (10-30 mg/kg).

## Material

El Endolifter o endoelevador (Olympus Medical Corp., Tokio, Japón) es una novedosa pinzagrasper montada en un tambor plástico transparente en el extremo distal del endoscopio. Justo debajo de sus mandíbulas, la pinza está conectada a una pieza de metal en asa en forma de cubo, fijado a la tapa (fig. 1). Al avanzar la pinza permite que gire por enfrente del endoscopio (fig. 2). Esto permite que la pieza de la mucosa reseca sea levantada y sea expuesto al mismo tiempo el espacio submucoso facilitando la disección. El tambor transparente se extiende 0.3 cm hacia la parte delantera del endoscopio. La pieza en forma de asa cúbica fijada al tambor se extiende 1.5 cm de la cubierta de plástico. La boca de la pinza es de 0.3 cm de largo cuando está cerrada. Completamente extendida y abierta, la punta de la pinza grasper se extiende aproximadamente 1.8 cm desde el extremo del colchón. El diámetro máximo de la pinza Endolifter sobre la tapa es de 14.95 mm y su apertura máxima

de 8 mm, habiendo sido diseñado para adaptarse sobre un gastroscopio estándar con un canal de 9.8 mm.

## Técnica

Las DES se realizaron usando el dispositivo Endolifter montado en un gastroscopio estándar (Olympus 145, Medical Systems, Brasil), un IT-Knife, (Olympus, Medical Corporation, EE. UU.), Dual-Knife, (Olympus, Medical Corporation, EE. UU.), y un generador electroquirúrgico (ERBE Elektromedizin, GmbH), con efecto blend 2 a 75 W. A continuación el gastroscopio se introdujo a través de la boca del cerdo, inspeccionando esófago y estómago. Se realizó lavado gástrico con solución fisiológica al 0.9% hasta que la cavidad gástrica quedó libre de residuos sólidos. Se realizaron 5 DES de lesiones diana (creadas mediante succión con capuchón y la inyección posterior en una sola ocasión de una solución compuesta de manitol [10%]+ solución fisiológica 0.9% + índigo carmín + adrenalina 1:10,000 creando al mismo tiempo el colchón submucoso [inyector endoscópico con aguja calibre 23 g desechable —Olympus Medical Corporation]). Dichas lesiones diana estuvieron situadas a lo largo de la curvatura mayor, pared anterior y antro gástrico. Mediante el Dual-Knife se realizaron las incisiones circunferenciales con cauterio y con IT-Knife la disección de la capa submucosa con ayuda del Endolifter para levantar el tejido a seccionar. Todos los procedimientos endoscópicos fueron realizados por un único endoscopista experto. Al finalizar las disecciones endoscópicas los animales fueron sacrificados y las piezas quirúrgicas se fijaron inmediatamente después de su resección en formol y se enviaron para su estudio histopatológico.

## Variables

1. Tiempo (min) del procedimiento de disección. (Evaluado desde el comienzo del corte circunferencial hasta el final de la disección). Cuantitativa continua.
2. Tamaño (mm) del tejido reseca. Cuantitativa discreta.
3. Complicaciones. a) Hemorragia: definida por la presencia de sangrado cualquiera que sea su cantidad al momento de la disección submucosa. b) Perforación: definida como la pérdida de continuidad de la pared gástrica que comunica el interior de la cavidad con el peritoneo u otra víscera intraabdominal.

## Resultados

Se realizaron 25 DES del estómago porcino *in vivo*. La tasa de éxito técnico fue del 100%. Todas las lesiones tuvieron márgenes libres por fuera de la línea de marcaje que delimitaba a las lesiones. El tiempo promedio de la disección fue de 12.34 min (10.40-14.50 min) y el tamaño promedio de las lesiones 2.7 cm (2.3-3.2 cm) (tabla 1). No se presentó hemorragia ni perforación en ninguna intervención endoscópica. El Endolifter facilitó la disección al permitir sujetar y manipular la pieza durante la resección y con ello exponer el espacio submucoso disminuyendo la necesidad de la inyección constante de la submucosa; en promedio se usaron entre 2 y 3 ml de inyección submucosa por lesión.

Tabla 1 Resultados

|    | Tamaño (cm) | Localización            | Tiempo (min) |
|----|-------------|-------------------------|--------------|
| 1  | 2.5         | Curvatura mayor         | 13.10        |
| 2  | 2.3         | Curvatura mayor         | 12.10        |
| 3  | 3           | Pared anterior          | 13.40        |
| 4  | 3           | Curvatura mayor y antro | 14.40        |
| 5  | 2.7         | Curvatura mayor y antro | 13.50        |
| 6  | 3.2         | Curvatura mayor         | 13.40        |
| 7  | 3           | Curvatura mayor y antro | 12.20        |
| 8  | 2.5         | Pared anterior          | 11.50        |
| 9  | 2.6         | Curvatura mayor y antro | 13.30        |
| 10 | 2.5         | Curvatura mayor y antro | 14.50        |
| 11 | 2.3         | Curvatura mayor         | 13.20        |
| 12 | 3           | Curvatura mayor         | 13.40        |
| 13 | 2.3         | Pared anterior          | 14.40        |
| 14 | 3           | Curvatura mayor y antro | 13.20        |
| 15 | 2.5         | Curvatura mayor y antro | 13.10        |
| 16 | 2.8         | Curvatura mayor         | 12.20        |
| 17 | 2.5         | Curvatura mayor         | 10.40        |
| 18 | 3           | Pared anterior          | 13.10        |
| 19 | 3.2         | Curvatura mayor y antro | 14.40        |
| 20 | 2.5         | Curvatura mayor y antro | 12.30        |
| 21 | 2.3         | Curvatura mayor         | 11.30        |
| 22 | 2.5         | Curvatura mayor         | 12           |
| 23 | 3           | Pared anterior          | 13.50        |
| 24 | 2.7         | Curvatura mayor y antro | 12.30        |
| 25 | 2.5         | Curvatura mayor y antro | 12.10        |
|    | Media:2.7   |                         | Media: 12.34 |

## Discusión

La curva de aprendizaje de la DES está relacionada con la adquisición de la destreza manual. Novedosos accesorios continúan surgiendo para facilitar la técnica de disección. Una de las principales dificultades en el momento de la disección es la falta de tracción-contracción, así como de una adecuada observación del tejido submucoso, especialmente cuando la mucosa reseca tiende a colapsarse sobre el área quirúrgica lo que dificulta mantener el plano de disección y de los vasos sanguíneos, lo cual incrementa el riesgo de 2 de las principales complicaciones del procedimiento: hemorragia y perforación.

Diversos accesorios han sido desarrollados para realizar la tracción-contracción. Kondo et al.<sup>10</sup> desarrollaron la tracción percutánea asistida por resección endoscópica mucosa usando el cuchillo de IT-Knife, resultando en una técnica no solo complicada por lo invasiva que resulta sino porque además requiere de varios operadores. Gotoda et al.<sup>11</sup> describieron la técnica de la disección submucosa para el cáncer en estadio temprano empleando un sistema de anclaje magnético. En esta técnica todos los tumores se disecaron sin ninguna complicación. Sin embargo, aunque no existieron complicaciones debidas a la exposición prolongada por el campo magnético, las dificultades técnicas que implican el traslado y accesibilidad de los grandes módulos de estos sistemas hacen que sea poco factible para el uso en la práctica clínica diaria. Imaeda et al.<sup>12</sup> describieron una técnica en la que se utilizaron fórceps externos para llevar a cabo

la tracción-contracción. Para ello introdujeron 2 pinzas grasper después de la inyección submucosa manipulando el tejido a disecar; sin embargo todo el procedimiento resultó engoroso y difícil de reproducir.

La necesidad de un dispositivo de manejo simple que auxilie durante la disección submucosa continúa existiendo. El Endolifter es una alternativa que parece cubrir esta brecha, ya que es de fácil uso y de gran ayuda a la hora de la exposición de planos tisulares. Al emplear el Endolifter es importante mantener la pinza grasper tanto en una angulación como una distancia óptima del campo operatorio. En nuestra simulación, el radio empleado fue de alrededor de 2 cm de la punta del endoscopio, permitiéndonos una adecuada manipulación de la pieza quirúrgica. Con este dispositivo se eliminó también la necesidad de aplicar múltiples inyecciones submucosas lo que era menester para delimitar el plano y evitar una disección más profunda y perforación. Otra ventaja es que al sujetar y elevar la pieza quirúrgica permite la tracción y dirección con precisión hacia el área deseada dentro del campo operatorio ayudando con esto a disecar minimizando el uso del cauterio con la subsecuente disminución de las complicaciones que esto puede acarrear, como puede ser la perforación tardía por necrosis de la capa muscular por exceso de coagulación.

Algunos endoscopistas, para observar el plano submucoso, recurren como alternativa a desplazar hacia arriba la pieza quirúrgica con la punta del endoscopio; con el Endolifter se elimina la necesidad de este procedimiento complicado y arriesgado al asegurar una adecuada vista del plano a disecar. El uso del Endolifter no requiere de un adiestramiento prolongado ya que su manejo no difiere de las pinzas tradicionales en los procedimientos endoscópicos ni de una diferente orientación espacial.

## Conclusión

El Endolifter permite realizar DES de manera rápida y eficaz. Es factible, de fácil uso y puede ser empleado por un solo operador.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en [doi:10.1016/j.rgmx.2014.05.004](https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2014.05.004).

## Bibliografía

1. Yokoi C, Gotoda T, Oda I, et al. Endoscopic submucosal dissection (ESD) allows curative resection of local recurrent early gastric cancer after prior endoscopic mucosal resection. *Gastrointest Endosc*. 2006;64:212-8.
2. Oda I, Gotoda T, Hamanaka H, et al. Endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer: technical feasibility, operation time and complications from a large consecutive series. *Dig Endosc*. 2005;17:54-8.

3. Yamamoto H, Kawata H, Sunada K, et al. Success rate of curative endoscopic mucosal resection with circumferential mucosal incision assisted by submucosal injection of sodium hyaluronate. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:507–13.
4. Ono H. Early gastric cancer: diagnosis, pathology, treatment techniques and treatment outcomes. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2006;18:863–6.
5. Yokoi C, Gotoda T, Hamanaka H, et al. Endoscopic submucosal dissection allows curative resection of locally recurrent early gastric cancer after prior endoscopic mucosal resection. *Gastrointest Endosc.* 2006;64:212–8.
6. Gotoda T, Yanagisawa A, Sasako M, et al. Incidence of lymph node metastasis from early gastric cancer: Estimation with a large number of cases at two large centers. *Gastric Cancer.* 2000;3:219–25.
7. Chung I-K, Lee JH, Lee SH, et al. Therapeutic outcomes in 1000 cases of endoscopic submucosal dissection for early gastric neoplasms: Korean ESD Study Group multicenter study. *Gastrointest Endosc.* 2009;69:1228–35.
8. Sang-Yong S. Current techniques and devices for safe and convenient endoscopic submucosal dissection (ESD) and Korean experience of ESD. *Dig Endosc.* 2008;20:107–14.
9. Gotoda T. Endoscopic resection of early gastric cancer: The Japanese perspective. *Curr Opin Gastroenterol.* 2006;22:561–9.
10. Kondo H, Gotoda T, Ono H, et al. Percutaneous traction-assisted EMR by using an insulation-tipped electrosurgical knife for early stage gastric cancer. *Gastrointest Endosc.* 2004;59:284–8.
11. Gotoda T, Oda I, Tamakawa K, et al. Prospective clinical trial of magnetic-anchor-guided endoscopic submucosal dissection for large early gastric cancer. *Gastrointest Endosc.* 2009;69:10–5.
12. Imaeda H, Iwao Y, Ogata H, et al. A new technique for endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer using an external grasping forceps. *Endoscopy.* 2006;38:1007–10.