

Marcación del conducto torácico usando verde de indocianina en una esofagectomía robótica por técnica de McKeown

Andrés Navarrete-Molina¹, Benjamín A. Doble-Medina¹, Patricio Vargas¹

Thoracic duct marking using indocyanine green in robotic esophagectomy, McKeown technique

Introduction: Through a clinical case, we describe a preoperative marking technique for the thoracic duct using bilateral ultrasound-guided injection of indocyanine green into inguinal lymph nodes and demonstrate its intraoperative visualization by fluorescence during a McKeown robotic esophagectomy, evaluating its feasibility and potential utility as an anatomical landmark in mediastinal dissection. **Clinical Case:** A 42-year-old male patient with squamous cell carcinoma of the mid-esophagus was treated with neoadjuvant CROSS therapy. Prior to the thoracic dissection, 2 cc of indocyanine green (2.5 mg/cc) were administered into inguinal lymph nodes via ultrasound-guided puncture. During mediastinal dissection, clear and continuous visualization of the thoracic duct was obtained using fluorescence. The surgery was completed without incident, with a satisfactory postoperative course and complete pathological response.

Key words: Esophagectomy; esophageal cancer; indocyanine green; thoracic duct.

Resumen

Introducción: A través de un caso clínico, describimos una técnica de marcación preoperatoria del conducto torácico mediante inyección bilateral ecoguiada de verde de indocianina en linfonodos inguinales y mostrar su visualización intraoperatoria por fluorescencia durante una esofagectomía robótica tipo McKeown, evaluando su factibilidad y utilidad potencial como apoyo anatómico en la disección mediastínica. **Caso Clínico:** Paciente masculino de 42 años con carcinoma escamoso de esófago medio tratado con neoadyuvancia esquema CROSS. Previo al tiempo torácico, se administraron 2 cc de verde de indocianina (2,5 mg/cc) en linfonodos inguinales mediante punción ecoguiada. Durante la disección mediastínica se obtuvo una visualización clara y continua del conducto torácico mediante fluorescencia. La cirugía se completó sin incidentes, con adecuada evolución postoperatoria y respuesta patológica completa.

Palabras clave: Esophagectomía; cáncer de esófago; verde de indocianina; conducto torácico.

¹Universidad del Desarrollo, Clínica Alemana. Santiago, Chile.

Recibido el 2025-12-04 y aceptado para publicación el 2026-01-1

Correspondencia a:
Dr. Andrés Doble M.
baduble@miuandes.cl

E-ISSN 2452-4549



Introducción

El cáncer de esófago es una neoplasia maligna que se origina a partir del epitelio mucoso y progresa hacia capas más profundas de la pared. A nivel mundial, corresponde a la décimo primera causa de cáncer en incidencia y la séptima en mortalidad, según datos de GLOBOCAN 2022¹. En Chile, con aproximadamente 844 casos nuevos anuales, ocupa el décimo noveno lugar en incidencia y el décimo

segundo en mortalidad, con una tasa ajustada de 3,7 por 100.000 habitantes¹.

El pronóstico depende fundamentalmente de la etapa al momento del diagnóstico². El tratamiento combina cirugía, quimioterapia y/o radioterapia según etapa, localización tumoral y condición del paciente³. Aunque la supervivencia ha mejorado con terapias multimodales, la mortalidad continúa siendo elevada².

La esofagectomía con o sin terapia multimodal

constituye la única opción potencialmente curativa en pacientes seleccionados en etapas iniciales, aunque se asocia a una alta tasa de morbilidad postoperatoria, que puede alcanzar hasta el 60%, y una mortalidad perioperatoria cercana al 5–10% en grandes series^{4,5}.

Dentro de las complicaciones más frecuentes se incluyen: fuga anastomótica, neumonía, arritmias y quilotorax⁶. Este último, aunque poco frecuente (2–8%)⁶, puede tener consecuencias graves secundarias a la pérdida linfática, generando alteraciones hidroelectrolíticas, deterioro nutricional y frecuentemente necesidad de reintervenciones, prolongando la estadía hospitalaria y aumentando la morbimortalidad del paciente⁷, por lo que su prevención es fundamental. Esta depende de un conocimiento anatómico detallado del mediastino y la estrecha relación del conducto torácico con estructuras críticas, lo cual es particularmente desafiante en cirugía mínimamente invasiva y robótica por la ausencia de retroalimentación táctil⁸.

En este contexto, el verde de indocianina (ICG) ha surgido como una herramienta de gran utilidad en cirugía mínimamente invasiva y robótica debido a su capacidad para identificar estructuras marcadas mediante sistemas de visión por fluorescencia en el espectro cercano al infrarrojo (NIR), permitiendo una visualización en tiempo real de anatomía relevante, realizar mapeo linfático y la evaluación de la perfusión tisular⁹ mejorando así la seguridad quirúrgica.

Para la marcación del conducto torácico, la inyección de ICG en ganglios periféricos permite su migración a través del sistema linfático hacia la cisterna de quilo y luego al conducto torácico, permitiendo su visualización bajo fluorescencia NIR durante la fase torácica^{9,10}.

Esto facilita una disección más precisa e identificación clara del conducto, ya sea con fines de control o preservación^{6,10}.

El objetivo de este trabajo es presentar un caso clínico –complementado con registro audiovisual– en el que se utilizó inyección inguinal bilateral ecoguiada de ICG para la marcación del conducto torácico durante el tiempo torácico de una esofagectomía robótica tipo McKeown.

Caso clínico

Paciente masculino de 42 años, con antecedentes de hipotiroidismo en tratamiento y leucemia linfoblástica aguda tratada hace 15 años con quimioterapia, inmunoterapia y trasplante de médula ósea, en

control con tacrolimus. Consultó por un cuadro de nueve meses de pirosis y disfagia lógica progresiva asociada a baja de peso no intencionada. En los exámenes generales destacó una creatinina sérica de 1,41 mg/dL, sin otras alteraciones relevantes.

La endoscopia digestiva alta evidenció una lesión no obstructiva en esófago medio, ubicada a 25–30 cm de la arcada dentaria. La biopsia confirmó un carcinoma escamoso bien a moderadamente diferenciado. La etapificación con PET-CT mostró adenopatías paraesofágicas y en tronco celiaco, sin evidencia de enfermedad metastásica.

El caso fue evaluado en comité oncológico multidisciplinario, se decidió neoadyuvancia con esquema CROSS (radioterapia y carboplatino/paclitaxel) por cinco ciclos, con buena respuesta clínica. Posteriormente, se programó para una esofagectomía robótica mediante técnica de McKeown, asociada a marcación preoperatoria del conducto torácico con verde de indocianina.

Técnica del procedimiento:

Una hora antes del inicio del tiempo torácico se administraron 2 cc de ICG (dilución de 2,5 mg/cc) mediante punción bilateral de ganglios inguinales ecoguiada con el objetivo de lograr una marcación del conducto torácico con el trazador.

Durante la disección del mediastino posterior en el tiempo torácico de la disección esofágica, se logró una visualización directa y clara del conducto torácico con la visión fluoroscópica, facilitando su identificación y permitiendo una disección completa y un control del conducto seguro.

Posteriormente se realizó el tiempo abdominal por vía robótica y el tiempo cervical para la reconstrucción del tránsito, completándose la cirugía sin incidentes ni complicaciones intraoperatorias, con un tiempo quirúrgico total de 375 min y un sangrado estimado de 50 ml.

El postoperatorio evolucionó sin complicaciones. Se logró realimentación a las 48 horas y fue dado de alta al sexto día sin complicaciones.

El informe histopatológico definitivo de la pieza quirúrgica informó respuesta patológica completa, sin compromiso ganglionar (0/18).



Video. Técnica quirúrgica completa: <https://youtu.be/QDkHdsT40HQ>

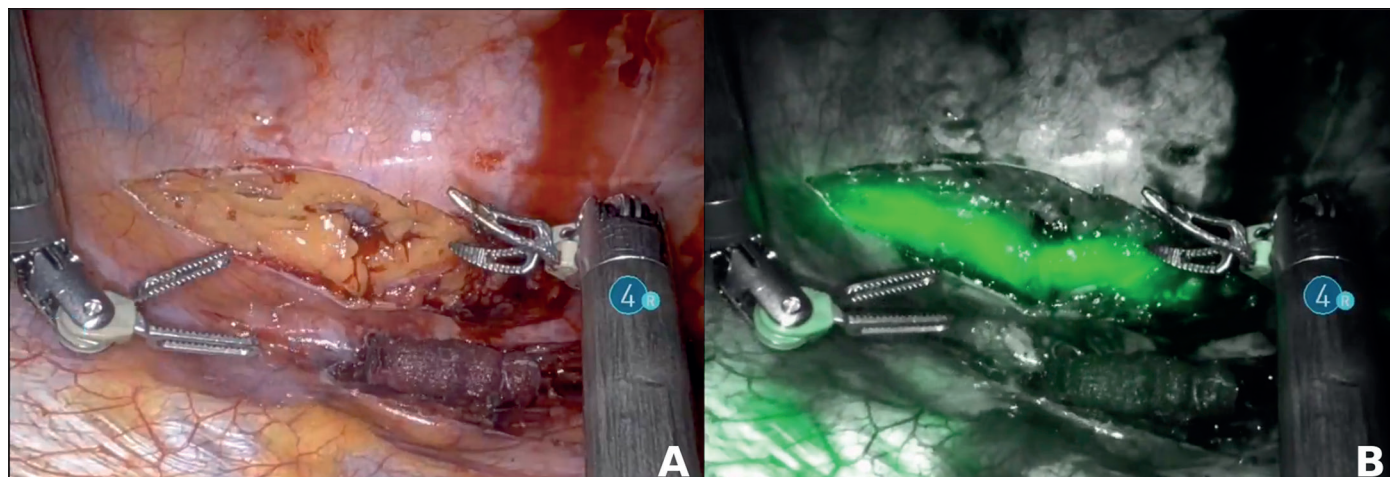


Figura 1. Identificación intraoperatoria del conducto torácico: visión convencional (A) y visión por fluorescencia con ICG (B).

Discusión

La lesión inadvertida del conducto torácico es una complicación temida de la esofagectomía y la principal causa de quilotórax postoperatorio⁶. Su incidencia varía entre 2 y 8%, y se asocia a importantes alteraciones metabólicas, prolongación de la hospitalización y aumento de la morbilidad⁷. La compleja anatomía del mediastino y la variabilidad anatómica del conducto torácico dificultan su identificación intraoperatoria, especialmente en cirugía mínimamente invasiva⁸.

El uso de ICG ha demostrado ser una herramienta eficaz para la identificación intraoperatoria del conducto torácico, permitiendo una visualización dinámica de su trayecto mediante fluorescencia NIR^{9,10}. Series recientes han reportado tasas de identificación superiores al 90%. Shiroshita et al, lograron identificar el conducto en 95% de los casos utilizando inyección inguinal bilateral¹¹, mientras que Taggart et al. reportaron una identificación del 93% con reducción de complicaciones linfáticas¹². La técnica ha demostrado ser segura, sin efectos adversos relacionados al trazador.

En nuestro caso, la inyección bilateral ecoguiada permitió una visualización continua del conducto durante toda la disección mediastínica, facilitando su control anatómico y contribuyendo a una disección segura^{9,10}. La evolución postoperatoria sin complicaciones y la respuesta patológica completa son concordantes con lo descrito en la literatura sobre los beneficios del soporte fluorescente en cirugía esofágica.

Además de la marcación linfática, el ICG es ampliamente utilizado para la evaluación de la perfusión del tubo gástrico, técnica asociada a una reducción en el riesgo de fugas anastomóticas, una de las principales causas de morbilidad en esofagectomía⁹.

Aunque su implementación requiere equipamiento especializado y genera un costo adicional, diversos autores han demostrado que la visualización y, cuando corresponde, la ligadura preventiva del conducto torácico disminuyen significativamente la incidencia de quilotórax¹³. Esto refuerza el valor del ICG como una herramienta que incrementa la seguridad quirúrgica y puede evitar complicaciones de alto impacto clínico y económico.

Conclusión

La marcación preoperatoria del conducto torácico mediante inyección inguinal de verde de indocianina es una técnica descrita en la literatura internacional, segura, técnicamente sencilla, reproducible y efectiva, que facilita su identificación intraoperatoria durante la esofagectomía robótica. En este caso, permitió una visualización clara del trayecto ductal, reduciendo el riesgo de lesión inadvertida y contribuyendo a una disección mediastínica más segura.

Dada su sencillez, ausencia de complicaciones y utilidad demostrada, el ICG se perfila como una herramienta valiosa en cirugía esofágica mínimamente invasiva. Su adopción progresiva podría contribuir a reducir la incidencia de quilotórax y optimizar la seguridad de procedimientos altamente complejos.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que en este manuscrito no se han realizado experimentos en seres humanos ni animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación: Ninguna.

Conflictos de interés: Ninguno.

Declaración de autoría

Andrés Navarrete: Supervisión, grabación y realización procedimiento quirúrgico, modificación manuscrito borrador y editado.

Benjamín Dublé: Conceptualización, recopilación de datos, investigación, metodología, redacción de borrador y manuscrito editado, confección y edición material audiovisual.

Patricio Vargas: Realización de procedimiento de punción ecoguiada, adquisición de imágenes.

Bibliografía

- International Agency for Research on Cancer. Oesophagus - Fact Sheet [Internet]. Lyon (FR): IARC; 2024 [cited 2025 Mar 3]. Available from: <https://gco.iarc.who.int/en/fact-sheets/cancer/oesophagus/>
- Smyth EC, Lagergren J, Fitzgerald RC, Lordick F, Shah MA, Lagergren P, et al. Oesophageal cancer. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17048. doi: 10.1038/nrdp.2017.48
- Ajani JA, D'Amico TA, Bentrem DJ, Cooke D, Corvera C, Das P, et al. Esophageal and esophagogastric junction cancers, version 2.2023, NCCN clinical practice guidelines in oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2023;21(4):393-422. doi: 10.6004/jncn.2023.0020
- Markar SR, Karthikesalingam A, Low DE. Outcomes assessment of the surgical management of esophageal cancer in younger and older patients. *Ann Thorac Surg*. 2012;94(5):1652-8. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.06.067
- Low DE, Kuppusamy MK, Alderson D, Chang AC, Darling GE, Davies AR, et al. Benchmarking complications associated with esophagectomy. *Ann Surg*. 2019;269(2):291-8. doi: 10.1097/SLA.0000000000002611
- Kuroda A, Yajima S, Urabe M, Yoshimura S, Ri M, Yagi K, et al. Post-esophagectomy chylothorax with thoracic duct anomaly successfully treated with lymphangiography: a case report. *Surg Case Rep*. 2025;11:24-0129. doi: 10.70352/scrj.cr.24-0129
- Gupta R, Singh H, Kalia S, Gupta R, Singh R, Verma GR, et al. Chylothorax after esophagectomy for esophageal cancer: risk factors and management. *Indian J Gastroenterol*. 2015;34(3):240-4. doi: 10.1007/s12664-015-0571-6
- Arshava EV, Parekh KR. Thoracoscopic thoracic duct ligation: how I teach it. *Ann Thorac Surg*. 2020;109(5):1330-4. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.01.004
- Vecchiato M, Martino A, Sponza M, Uzzau A, Ziccarelli A, Marchesi F, et al. Thoracic duct identification with indocyanine green fluorescence during minimally invasive esophagectomy with patient in prone position. *Dis Esophagus*. 2020;33(12):doaa030. doi: 10.1093/dote/doaa030
- Yang F, Gao J, Cheng S, Li H, He K, Zhou J, et al. Near-infrared fluorescence imaging of thoracic duct in minimally invasive esophagectomy. *Dis Esophagus*. 2023;36(2):doac049. doi: 10.1093/dote/doac049
- Mahmoodzadeh H, Farahzadi A, Omranipour R, Harirchi I, Jalaeefar A, Shirkhoda M, et al. Thoracic duct identification with indocyanine green fluorescence to prevent chyle leaks during minimally invasive esophagectomy. *Cancer Rep (Hoboken)*. 2024;7(4):e2053. doi: 10.1002/cnr2.2053
- Barnes TG, MacGregor T, Sgromo B, Maynard ND, Gillies RS. Near infrared fluorescence identification of the thoracic duct to prevent chyle leaks during oesophagectomy. *Surg Endosc*. 2022;36(7):5319-25. doi: 10.1007/s00464-021-08912-1
- Puccetti F, Cinelli L, Barbieri LA, Soggi D, De Cobelli F, Elmore U, et al. The near-infrared visualization and preemptive ligation of the thoracic duct effectively reduce the chyle leak incidence after minimally invasive esophagectomy. *Ann Surg*. 2024;280(5):780-7. doi: 10.1097/SLA.0000000000006490