

ARTÍCULO ORIGINAL



Esofagectomía mínimamente invasiva: impacto de la curva de aprendizaje. Experiencia en un centro de alto volumen

Minimally invasive esophagectomy: Impact of the learning curve. Experience in a high volume center

Lucía Nicole Miraglia, MD , Mauricio Gabriel Ramírez, MD , David Solinas, MD ,
Adolfo Eugenio Badaloni, MD , Alejandro Nieponice, MD

Unidad de Cirugía Esofagológica, Fundación Favaloro, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Resumen

Introducción. El tratamiento del cáncer de esófago ha evolucionado notablemente en los últimos años. Los nuevos abordajes permiten preservar el esófago en tumores tempranos, mediante técnicas endoscópicas, y en aquellos localmente avanzados, es posible realizar resecciones mínimamente invasivas en combinación con tratamiento oncológico. La innovación quirúrgica es necesaria para aumentar la eficacia terapéutica, sin embargo, ésta requiere un aprendizaje cuya curva impacta en los resultados obtenidos. El objetivo de este trabajo fue mostrar cómo incide la curva de aprendizaje en la morbilidad asociada al procedimiento.

Métodos. Se tomó una cohorte de 128 pacientes con esofagectomía mínimamente invasiva por cáncer de esófago, realizadas entre enero de 2014 y diciembre de 2023. Se agruparon en dos etapas de manera cronológica, creando dos grupos de 64 pacientes cada uno. Se evaluaron variables demográficas, tipo de anastomosis realizada, tasa de complicaciones, anatomía patológica, días de internación y seguimiento.

Resultados. No hubo una diferencia significativa entre los dos grupos en factores demográficos, como edad y sexo, tipos histológicos o sitio de la anastomosis. La morbilidad (complicaciones tipo III y IV de Clavien-Dindo) fue del 43,7 % en la primera etapa y del 23 % en la segunda, con una diferencia significativa ($p=0,02$).

Conclusiones. En nuestra cohorte mostramos una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la morbilidad entre la primera y la segunda etapa, sin embargo, no hubo diferencias en la mortalidad. Los hallazgos sugieren así que la curva de aprendizaje de un procedimiento tiene un impacto negativo transitorio sobre los resultados.

Palabras clave: enfermedades del esófago; neoplasias esofágicas; esofagectomía; procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos; curva de aprendizaje; morbilidad.

Fecha de recibido: 31/05/2024 - Fecha de aceptación: 13/09/2024 - Publicación en línea: 21/10/2024

Correspondencia: Mauricio Gabriel Ramírez, Fundación Favaloro, Av. Belgrano 1746, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Teléfono +5491151268502. Dirección electrónica: mauriciogabrielramirez@gmail.com

Citar como: Miraglia LN, Ramírez MG, Solinas D, Badaloni AE, Nieponice A. Esofagectomía mínimamente invasiva: impacto de la curva de aprendizaje. Experiencia en centro de alto volumen. Rev Colomb Cir. 2024;39:899-909. <https://doi.org/10.30944/20117582.2704>

Este es un artículo de acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons - BY-NC-ND <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Abstract

Introduction. The treatment of esophageal cancer has evolved significantly in recent years. New approaches allow preserving the esophagus in early tumors, using endoscopic techniques, and in locally advanced tumors, it is possible to perform minimally invasive resections in combination with an oncological treatment. Surgical innovation is necessary to increase therapeutic efficacy; however, it requires learning curve whose impacts the results obtained. The objective of this work was to show how the learning curve affects the morbidity and mortality associated with the procedure.

Methods. A cohort of 128 patients with minimally invasive esophagectomy due to esophageal cancer was included, performed between January 2014 and December 2023. They were grouped into two stages chronologically, creating two groups of 64 patients each. Demographic variables, type of anastomosis performed, complication rate, pathology types, hospital stay and follow-up were analyzed.

Results. There was no significant difference between both groups in demographic variables, such as age and sex, histological types, or anastomosis site. Morbidity (Dindo-Clavien types III and IV complications) was 43.7% on the first stage and 23% in the second one, with a significant difference ($p=0.02$).

Conclusions. In our cohort, we showed a statistically significant difference in morbidity between the first and second stages; however, there were no differences in mortality. The findings thus suggest that the learning curve of a procedure has a temporary negative impact on the results.

Keywords: esophageal diseases; esophageal neoplasms; esophagectomy; minimally invasive surgical procedures; learning curve; morbidity.

Introducción

La incidencia de adenocarcinoma de esófago continúa creciendo en forma global, habiendo aumentado 7 veces en los últimos 25 años ¹ y en determinadas poblaciones, la sobrevida a 5 años ha incrementado hasta un 56,5 % ². La esofagectomía mínimamente invasiva fue descrita por primera vez en 1992, mediante un abordaje toracoscópico. Desde ese momento, la técnica ha ido evolucionando y extendiendo su uso a nivel mundial, siendo hoy en día en muchos países, la vía de elección ^{3,4}.

Mientras que los tumores tempranos pueden ser adecuadamente tratados mediante resecciones endoscópicas, en aquellos pacientes con tumores localmente avanzados, el tratamiento multimodal se aplica cada vez más en todo el mundo, ya que ha demostrado un beneficio en la supervivencia frente a la cirugía sola, aunque existe un consenso internacional general en el que la cirugía sigue siendo el pilar del tratamiento curativo del cáncer de esófago en estos casos ⁵.

En la bibliografía mundial han demostrado los buenos resultados de las técnicas mínimamente invasivas en términos de seguridad y eficacia ^{3,6-8}. Sus principales beneficios sobre la cirugía abierta son la menor pérdida de sangre, la mayor cantidad de ganglios linfáticos resecados en el vaciamiento ⁶, una menor estadía hospitalaria, menor incidencia de infecciones respiratorias y mejor calidad de vida ⁹. Sin embargo, el desarrollo y el crecimiento de cada centro en el tratamiento de esta enfermedad requiere de un proceso de aprendizaje que puede impactar negativamente en los resultados, aunque sea de manera temporal ^{3,10}.

Cuando se evalúa la seguridad y la efectividad de una nueva técnica quirúrgica es importante tener en cuenta la curva de aprendizaje. Asimismo, comparar la longitud de dicha curva para distintas técnicas puede ser útil al momento de decidir su implementación, así como ver la morbilidad asociada a este período. Es difícil establecer la cantidad de casos necesarios para lograr disminuir la morbilidad de una determinada técnica quirúrgica. Los distintos estudios publicados difieren

en las variables analizadas, las particularidades de la técnica y el tamaño muestral. Por ese motivo, el número aceptable de casos para lograr la curva de aprendizaje también es variable, y oscila en la literatura desde 20 hasta 175 casos ².

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la curva de aprendizaje de la esofagectomía mínimamente invasiva para el tratamiento del cáncer de esófago basándose en la morbilidad asociada.

Métodos

Tipo de estudio y población

Se trata de un estudio descriptivo comparativo, a partir de una base de datos recolectada en forma prospectiva entre enero del 2014 y diciembre del 2023, en la Unidad de Cirugía Digestiva de la Fundación Favaloro, en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Esta etapa contempla el momento en el cual se comenzó a utilizar la técnica mínimamente invasiva, ya que previamente el equipo realizaba la técnica abierta o híbrida. La selección de pacientes fue realizada en forma multidisciplinaria en equipo, teniendo en cuenta comorbilidades, estado nutricional del paciente y la función cardiopulmonar.

Fueron incluidos todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de cáncer de esófago a los cuales se les realizó una esofagectomía mínimamente invasiva por el mismo equipo quirúrgico. En esta serie, a todos los pacientes con estadificación preoperatoria mayor a T2N0 se les indicó tratamiento neoadyuvante. En líneas generales, en aquellos casos con carcinoma escamoso de esófago o Siewert 1, el tratamiento de elección fue el esquema quimio-radioterapia (CROSS), mientras en los casos con adenocarcinoma, Siewert 2/3 o mayor compromiso gástrico, se indicó quimioterapia (esquema FLOT).

Se excluyeron los pacientes en los cuales no se contaba con datos como la presencia o no de complicaciones o el tipo de patología. Se excluyen asimismo los pacientes en los cuales se realizó la técnica robótica, ya que ésta conlleva su propia curva de aprendizaje. Finalmente, se obtuvo una

cohorte de 128 pacientes, que fueron divididos de manera cronológica en dos grupos iguales, representando así dos etapas en la curva de aprendizaje.

Variables y análisis estadístico

Se consideraron variables demográficas (edad y sexo), histología del tumor, realización o no de neoadyuvancia, estadio tumoral, sitio de anastomosis, presencia de complicaciones a 30 días (según la clasificación de Dindo-Clavien ¹¹), mortalidad y tiempo de seguimiento.

El análisis estadístico fue realizado con el programa STATA® versión 14 para Windows (College Station: StataCorp LLC). Las variables categóricas se reportan como porcentajes, mientras que las variables continuas se presentan como mediana y su rango o desviación estándar. El análisis bivariado para las variables categóricas se realizó mediante Chi cuadrado o la prueba de Fisher, según corresponda, y el de las variables continuas, mediante la prueba t de Student o Mann-Whitney. Para todas las comparaciones se tomó un valor de p como significativo estadísticamente cuando era menor de 0,05.

Técnica quirúrgica

Ivor Lewis o transpleural derecha:

Esta técnica nos permite la resección de los distintos grupos ganglionares torácicos con estadificación quirúrgica más eficiente y requiere menor longitud de gastroplastia, por lo es posible reseca la parte menos irrigada del nuevo conducto sin generar tensión en la anastomosis, pero es una intervención que requiere de dos abordajes operatorios, uno abdominal y otro torácico.

Para el tiempo abdominal se utilizan 4 puertos de acceso y el retractor hepático (Nathanson) se coloca en forma percutánea lateral al xifoides (Figura 1). Luego de una exploración concéntrica de toda la cavidad abdominal para descartar lesiones secundarias, se comprueba la resecabilidad mediante la movilización del esófago abdominal. Es muy importante identificar la arcada de la arteria gastroepiploica derecha, ya que será la única arteria encargada de irrigar el futuro tubo gástrico

de reemplazo. Se realiza la “esqueletización” gástrica, hasta el pilar izquierdo mediante la sección del epiplón mayor y los vasos cortos, conservando un parche de epiplón que cubrirá la futura anastomosis en el tórax, que permitirá contener una eventual filtración que puede ser manejada en forma endoscópica.

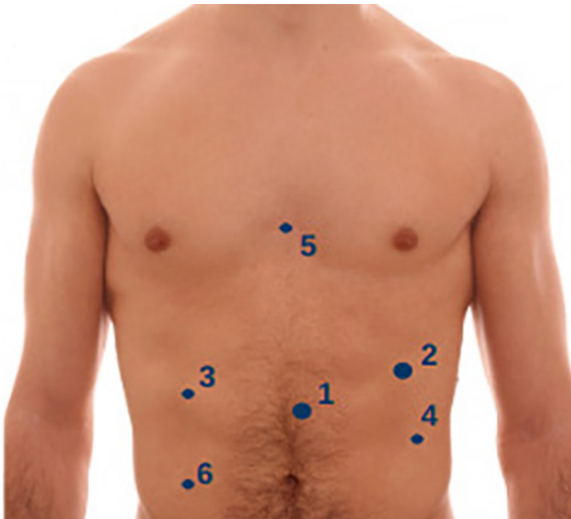


Figura 1. Colocación de los trócares en el tiempo abdominal: 1. Cámara; 2. Mano derecha del cirujano; 3. Mano izquierda del cirujano; 4. Ayudante; 5. Separador hepático tipo Nathanson; 6. Mano derecha del cirujano en la yeyunostomía.

Fuente: Elaborada por los autores.

La confección del tubo gástrico de reemplazo se realiza con sutura mecánica de distal a proximal; colocando la primera sutura sobre la curvatura menor próxima al píloro y continuando la línea de sutura en paralelo a la curvatura mayor. El ancho final de la gastroplastia debe ser de aproximadamente 3 cm (Figura 2). Con la curvatura mayor gástrica liberada se debe completar la linfadenectomía tipo D2 en bloque y la sección del paquete vascular coronario con sutura mecánica vascular o hemolock. Un punto importante es re-fijar la gastroplastia a la pieza para disminuir el riesgo de rotación en su ascenso al tórax.

Para la yeyunostomía laparoscópica se emplea una técnica descrita por nuestro grupo ¹², donde se utiliza un set introductor que consta de una aguja de 14G, sutura autoajustable barbada, alambre guía, dilatador, catéter tipo “peel away” y sonda de alimentación K30 (Figura 3).

El tiempo torácico se hace en decúbito prono con ventilación selectiva del pulmón izquierdo y se utilizan tres puertos derechos (Figura 4). La disección del esófago debe comenzar proximal al hiato con la sección del ligamento triangular, continuando con la apertura de la pleura en todo el borde anterolateral en sentido cefálico hasta la vena ácigos, separando el pulmón y liberando a la vez la cara anterior del esófago. Esto permite reconocer el pericardio, el cual representa un plano

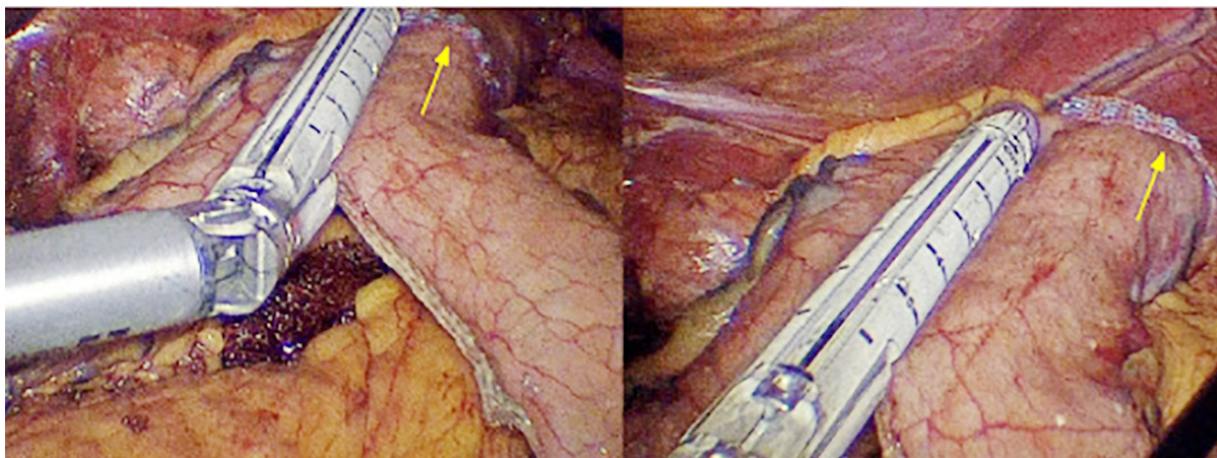


Figura 2. Confección de la gastroplastia con sutura mecánica. Se observa el dispositivo de medición para calcular la medida del tubo gástrico (flecha).

Fuente: fotografía intraoperatoria tomada por los autores.

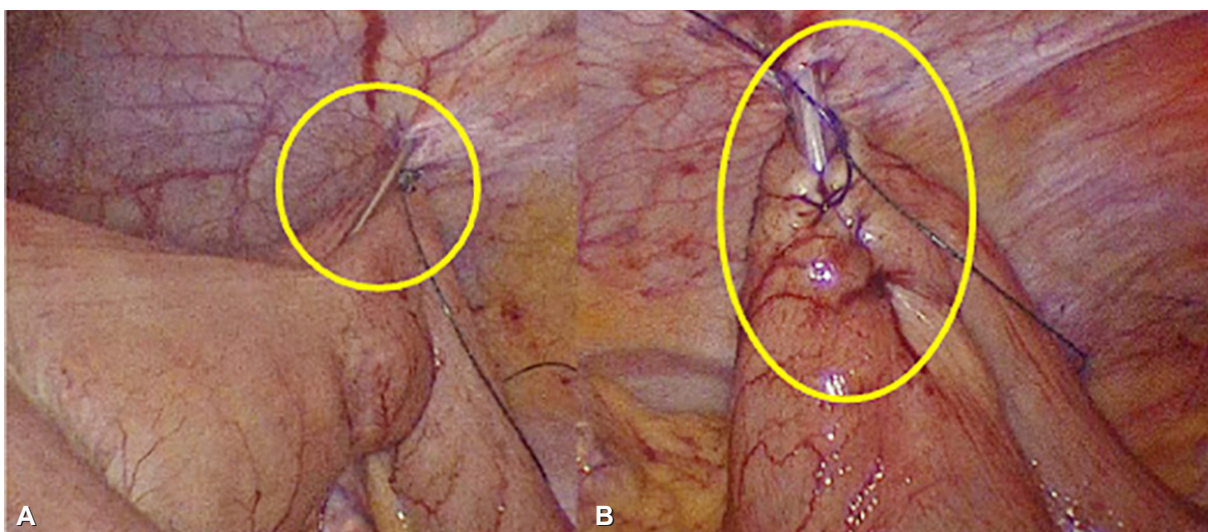


Figura 3. A. Asa de yeyuno fijada a la pared, punción de la misma. B. Sonda K30 colocada con Witzel corto, previo a la realización de la sobre jareta.

Fuente: fotografía intraoperatoria tomada por los autores.

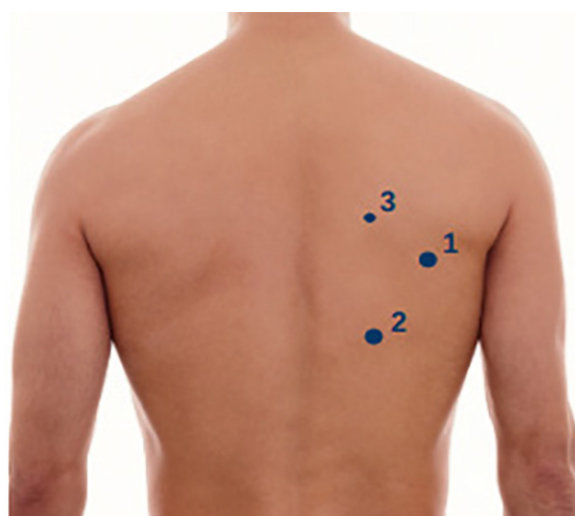


Figura 4. Colocación de los trócares en la toracoscopia.

Fuente: Elaborada por los autores.

de seguridad y de fácil disección hasta llegar a la región infracarinal e infrabronquial derecha; luego se secciona la vena ácigos.

Posteriormente se hace la apertura de la pleura en todo el borde posterolateral, paralelo al esófago en sentido caudal, incluyendo el meso en la cara posterior del esófago, de manera que todo

el tejido adiposo celuloganglionar quede adherido a la pieza (Figura 5). En este paso se debe identificar y ligar el conducto torácico para disminuir el riesgo de quilotorax posoperatorio. Finalmente, la movilización lateral se completa separando el esófago en su cara lateral izquierda de la pleura y del bronquio. Se secciona el esófago proximal con sutura mecánica, para luego ascender el tubo gástrico y extraer la pieza por una toracotomía anterolateral mínima. El tubo gástrico asciende mediante tracción sobre la pieza, que en el tiempo abdominal fue fijada con dos puntos a la gastroplastia (Figura 6).

La extensión de la linfadenectomía se define de acuerdo con la localización y el tamaño del tumor, entre otros factores, individualizando el vaciamiento según el caso. En todos los casos se completó una resección estándar incluyendo ganglios periesofágicos, infracarinales y tráqueo-bronquiales bilaterales (Figura 7).

Se practica una anastomosis latero-lateral con sutura mecánica de 3 cm, con cierre manual de la brecha anastomótica. Con el parche de epiplón adherido a la arcada de la arteria gastroepiploica derecha, se cubre completamente la anastomosis (Figura 8).

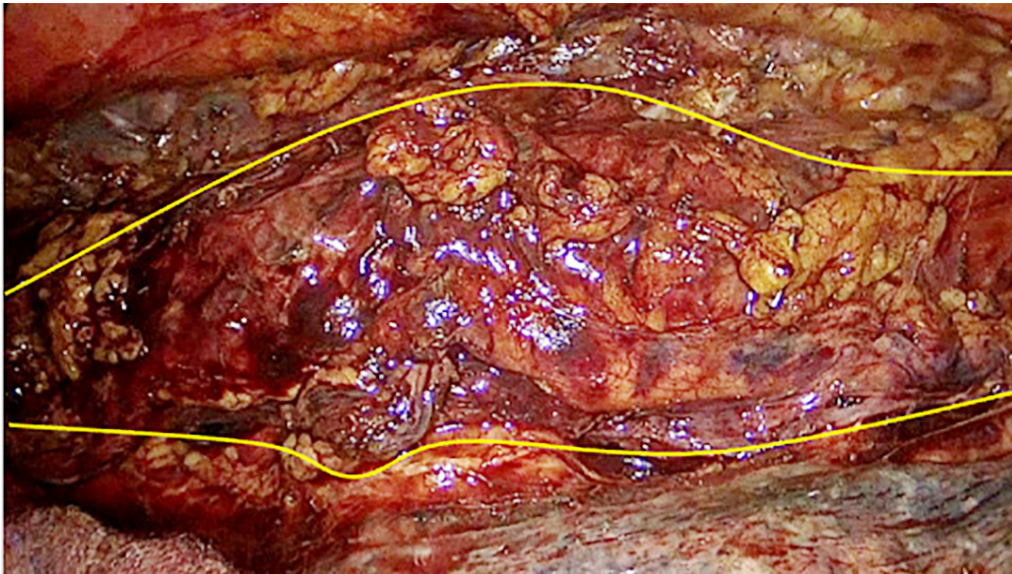


Figura 5. Disección esofágica que incluye tejido celuloganglionar, marcado entre líneas.

Fuente: fotografía intraoperatoria tomada por los autores.

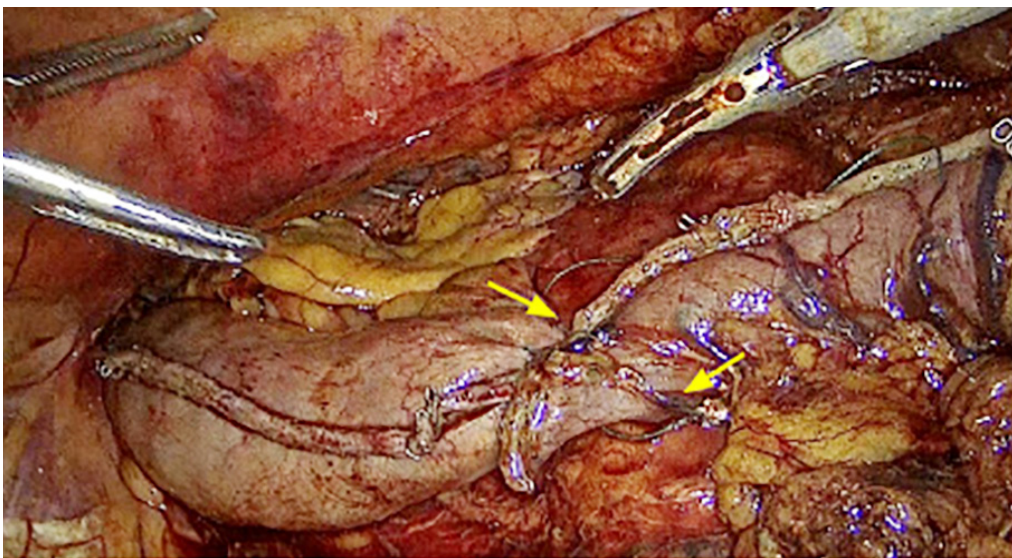


Figura 6: Gastroplastia ascendiendo a través del hiato mediante tracción sobre la pieza a la cual está fijada con dos puntos (flechas).

Fuente: fotografía intraoperatoria tomada por los autores.

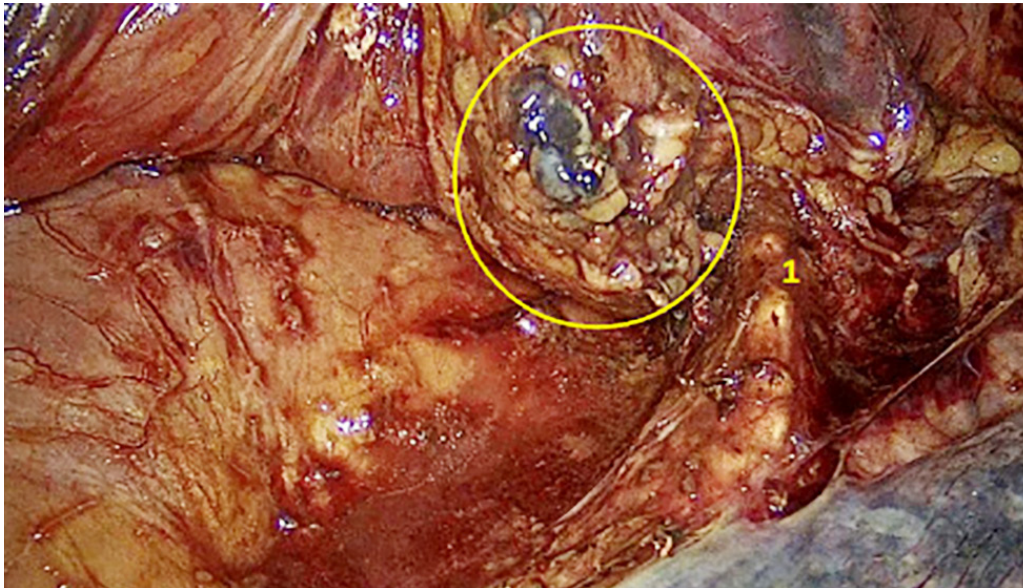


Figura 7. Disección del grupo ganglionar subcarinal (señalado con un círculo). El número 1 ubica la posición de la carina.

Fuente: fotografía intraoperatoria tomada por los autores.

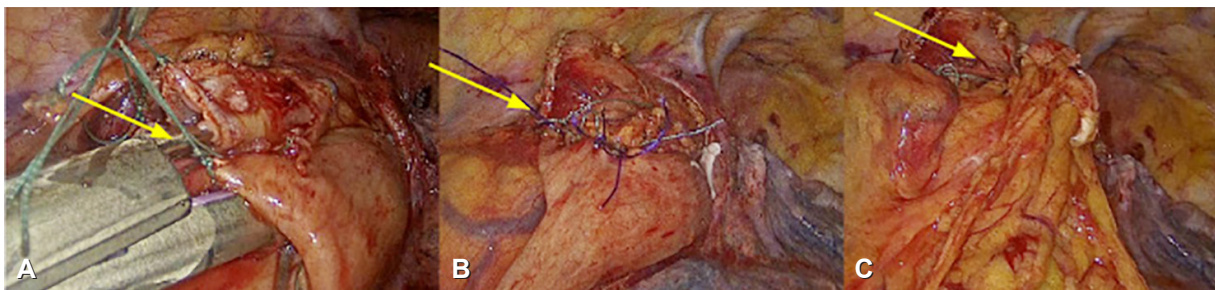


Figura 8. A. Anastomosis con sutura mecánica. B. Cierre manual del defecto. C. Anastomosis cubierta por epiplón.

Fuente: fotografías intraoperatorias tomadas por los autores.

Mc Keown o transpleural derecha y anastomosis cervical:

Este procedimiento se basa en la resección amplia del esófago, con una anastomosis digestiva extratorácica, para la resección de neoplasias de cualquier tercio del esófago, pero preferentemente para las ubicadas en el sector proximal.

El procedimiento inicia por el tiempo torácico, igual que en la técnica de Ivor Lewis, donde se realiza la disección esofágica, sección de la vena ácigos y linfadenectomía. El tiempo abdominal

también es similar a la técnica anteriormente descrita en los pasos iniciales; en forma laparoscópica se preparan el estómago, la linfadenectomía y la yeyunostomía. Luego se hace el tiempo cervical para realizar la sección del esófago proximal. El tubo gástrico en este caso se puede realizar exteriorizando la pieza por una laparotomía supraumbilical mínima, desde donde se guía el ascenso del tubo de reemplazo. La anastomosis esofagogástrica cervical se puede realizar en forma manual en dos planos.

Resultados

Se obtuvo una cohorte de 128 pacientes, que fueron divididos cronológicamente en dos grupos de 64 pacientes cada uno. Las variables demográficas entre ambos grupos se exponen en la Tabla 1. La mediana de edad fue de 61 años en toda la población, 58,7 años para el primer grupo y 61,2 para el segundo (p=0,07). La mayoría de los pacientes de ambos grupos pertenecían al sexo masculino, representando el 82,8 % del total de la muestra. En cuanto a la histopatología, la mayor cantidad fueron diagnosticados con adenocarcinoma (77,3 % del total). Realizaron neoadyuvancia 97 (45,3 %) pacientes en el primer grupo y 58 (31,3 %) en el segundo (p=0,0008). La mediana de seguimiento

fue de 24 meses (rango: 0,5-81) en el primer grupo y 9,9 meses (rango: 0-39,8) en el segundo.

Se analizó la presencia de complicaciones, estratificando las mismas según la clasificación de Clavien-Dindo ¹¹, como se muestra en la Tabla 2. No hubo diferencia en las complicaciones clasificadas como I y II entre ambos grupos, por lo que se sólo tomaron en cuenta los grados III y IV de la misma clasificación. En la primera etapa se registró ese tipo de complicaciones en 28 pacientes (43,7 %), mientras que en la segunda fue en 15 (23 %), con una diferencia estadísticamente significativa (p=0,017). La curva de morbilidad, de acuerdo con estos valores, fue en descenso. En concordancia con la menor presencia de complicaciones, también se pudo observar una

Tabla 1. Características de la población dividida en dos grupos de 64 pacientes cada uno.

Variable	Total	Primera etapa (n=64)	Segunda etapa (n=64)	p
Edad años, media (rango)	61 (35-78)	58,7 (38-77)	61,2 (35-78)	0,07
Sexo, n (%)				
Masculino	106 (82,8)	51 (79,7)	55 (85,9)	0,22
Femenino	22 (17,2)	13 (20,3)	9 (14,1)	
Histología, n (%)				
Adenocarcinoma	99 (77,3%)	47 (73,4)	52 (81,2)	0,36
Escamoso	20 (15,6%)	12 (18,8)	8 (12,5)	0,365
Tipo de anastomosis, n (%)				
Cervical	41 (32)	25 (39)	16 (25)	0,12
Intratorácica	83 (64,5)	36 (56,2)	47 (73,4)	0,06
Tumor localmente avanzado, n (%)	55 (43)	22 (34,4)	33 (51,6)	0,0495
Neoadyuvancia, n (%)	97 (75,8)	58 (45,3)	40 (31,3)	0,0008

Fuente: Elaborada por los autores.

Tabla 2. Clasificación de las complicaciones registradas.

Tipo de complicación	Primera etapa n (%)	Segunda etapa n (%)	p
Fístula	21 (32,1)	14 (21,8)	
Cervical	10 (15,6)	6 (9,3)	0,23
Intratorácica	11 (17,1)	8 (12,5)	
Respiratorias	8 (12,5)	5 (7,8)	0,56
Otras	7 (10,9)	11 (17,2)	0,45
Tipos III y IV de Clavien-Dindo	28 (43,7)	15 (23)	0,017

Fuente: Elaborada por los autores.

diferencia significativa en los días de internación, con una mediana de 10 días (rango: 5-46) en el primer grupo y 8 días (rango: 5-70) en el segundo ($p=0,034$)

La presencia de fístula de la anastomosis fue del 31 % en la primera etapa y 23 % en la segunda ($p=0,42$). Las complicaciones respiratorias se presentaron en el 12,5 % del primer grupo y en 7,8 % en el segundo ($p=0,56$). Si bien no fue el objetivo de este trabajo, cabe mencionar que, si sólo se tomaran en cuenta los pacientes de los últimos 2 años, bajó aún más la morbilidad, hasta un 19 %, y la tasa de fuga anastomótica, al 6 %.

La mortalidad a 30 días fue igual para ambos grupos, con dos pacientes por grupo (3,1 %).

Discusión

Con la evolución vertiginosa de la tecnología, las técnicas quirúrgicas se vuelven día a día más refinadas, obligando al cirujano moderno a mantenerse en un constante estado de aprendizaje. El objetivo que perseguimos con la cirugía mínimamente invasiva es reducir el daño fisiológico y la respuesta de estrés al trauma, que a su vez puede disminuir la inmunosupresión posoperatoria y la susceptibilidad a las infecciones. Además, los procedimientos laparoscópicos y toracoscópicos generalmente se asocian con menos dolor en comparación con sus alternativas por vía abierta, lo que promueve una mejor recuperación.

Los pacientes, como es de esperarse, manifiestan sus deseos de ser intervenidos mediante las técnicas más novedosas, menos invasivas y con mejores resultados. La amplia divulgación de la información en la actualidad lleva a que nuevas formas de perfeccionar un procedimiento puedan ser difundidas con mayor velocidad. Sin embargo, no hay que dejar de tener en cuenta que cada una tiene su curva de aprendizaje, que tiende a ser más larga cuanto más compleja sea la técnica por aprender.

La esofagectomía mínimamente invasiva, si bien reporta numerosos beneficios respecto a la cirugía por vía abierta, no está exenta de complicaciones asociadas a su curva de aprendizaje. Un estudio publicado por Ramage L, et al.¹³, reportó

la presencia de necrosis de la gastroplastia solo en 4 de los primeros 73 pacientes, sin presentar esta complicación en los siguientes 76 casos. En el trabajo presentado por van Workum F, et al.¹⁴, describieron que luego de la curva de aprendizaje la incidencia de fístula anastomótica descendió de un 18,8 a un 4,5 %, y determinaron que 36 pacientes sufrieron esta complicación debido al proceso de aprendizaje, pudiendo haber sido evitada si se hubiese contado con la experiencia necesaria. Asimismo, establecieron en 119 casos el número en el cual se llega a una meseta (*plateau*) en la curva de complicaciones.

Otros trabajos plantean distinta cantidad de casos necesarios para completar la curva de aprendizaje, variando desde los 20 a los 175 casos². En el trabajo de Borráez-Segura BA, et al.¹⁵, se mencionan valores de 30 a 60 casos. Esto se debe probablemente a la variabilidad con la que son analizadas las muestras, los parámetros que se toman en cuenta en cada caso (tiempo operatorio, morbilidad) y la experiencia de cada centro.

Otro factor que consideramos importante a destacar es la necesidad de centralizar la realización de estos procedimientos en instituciones de alta complejidad y con equipos especializados. Esto permite aumentar el número de cirugías realizadas por año y de esta manera acortar el tiempo necesario para completar la curva de aprendizaje y obtener mejores resultados. Sobre todo en centros de América Latina donde, a diferencia de Estados Unidos o Europa, la densidad poblacional y los recursos no permiten que esto se pueda conseguir en todos los centros asistenciales en un país al mismo tiempo. Así, si bien se reconoce el impacto que tiene la curva de aprendizaje sobre los resultados, hay lugar para tomar medidas que mejoren la seguridad del paciente¹⁶.

Conclusión

En nuestra experiencia, se obtuvo una diferencia significativa en la incidencia de complicaciones entre la primera y la segunda mitad de la población (43,7 versus 23 %, $p=0,017$), sin embargo, la mortalidad se mantuvo en el mismo valor en ambos grupos (3,1 %). De esto se deduce que, si

bien es esperable que la curva de aprendizaje tenga un impacto aumentando la morbilidad asociada, no necesariamente debe reflejarse en la mortalidad, ya que es importante el diagnóstico y el tratamiento oportuno de las complicaciones, para evitar ese desenlace.

Cumplimiento de normas éticas

Consentimiento informado: Durante el proceso de atención, todos los acudientes de los pacientes fueron informados sobre los riesgos y los beneficios de la intervención quirúrgica a realizar y firmaron el consentimiento informado específico. El consentimiento para utilizar los datos de la historia clínica con fines de investigación se obtuvo al momento de obtener el consentimiento informado para la cirugía. Según la resolución 8430 de 1993 en Colombia homologada en nuestro país, este es un estudio sin riesgo por su carácter retrospectivo de revisión de historias clínicas. Se respetaron los principios éticos establecidos por la declaración Helsinki 2013. El proyecto fue aprobado por el comité de investigación y ética de la institución.

Conflictos de Interés: Los autores declararon no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Uso de inteligencia artificial: Los autores declararon que no se usaron para la realización de este artículo tecnologías asistidas por la Inteligencia Artificial.

Fuentes de financiación: Este estudio no tuvo financiación externa.

Contribución de los autores

- Diseño y concepción del estudio: Lucía Nicole Miraglia, Mauricio Gabriel Ramírez.
- Adquisición de datos: Mauricio Gabriel Ramírez.
- Análisis e interpretación de datos: Lucía Nicole Miraglia, Mauricio Gabriel Ramírez, David Solinas.
- Redacción del manuscrito: Lucía Nicole Miraglia, Mauricio Gabriel Ramírez.
- Revisión crítica: Alejandro Nieponice, David Solinas, Mauricio Gabriel Ramírez, Adolfo Badaloni.

Referencias

- 1 Pohl H, Sirovich B, Welch HG. Esophageal adenocarcinoma incidence: Are we reaching the peak? *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2010;19:1468-70. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-10-0012>
- 2 Helminen O, Sihvo E, Gunn J, Sipilä JOT, Rautava P, Kytö V. Trends and results of oesophageal cancer surgery in Finland between 2004 and 2014. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2020;57:107-13. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz189>
- 3 Gisbertz SS, Hagens ERC, Ruurda JP, Schneider PM, Tan LJ, Domrachev SA, et al. The evolution of surgical approach for esophageal cancer. *Ann N Y Acad Sci.* 2018;1434:149-55. <https://doi.org/10.1111/nyas.13957>
- 4 Cuschieri A, Shimi S, Banting S. Endoscopic oesophagectomy through a right thoracoscopic approach. *J R Coll Surg Edinb.* 1992;37:7-11.
- 5 Chennat J, Konda VJA, Ross AS, Herreros de Tejada A, Noffsinger A, Hart J, et al. Complete Barrett's eradication endoscopic mucosal resection: An effective treatment modality for high-grade dysplasia and intramucosal carcinoma--An American single-center experience. *Am J Gastroenterol.* 2009;104:2684-92. <https://doi.org/10.1038/ajg.2009.465>
- 6 Luketich JD, Alvelo-Rivera M, Buenaventura PO, Christie NA, McCaughan JS, Litle VR, et al. Minimally invasive esophagectomy: Outcomes in 222 patients. *Ann Surg.* 2003;238:486-95. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000089858.40725.68>
- 7 Dantoc MM, Cox MR, Eslick GD. Does minimally invasive esophagectomy (MIE) provide for comparable oncologic outcomes to open techniques? A systematic review. *J Gastrointest Surg.* 2012;16:486-94. <https://doi.org/10.1007/s11605-011-1792-3>
- 8 van der Sluis PC, Schizas D, Liakakos T, van Hillegersberg R. Minimally invasive esophagectomy. *Dig Surg.* 2020;37:93-100. <https://doi.org/10.1159/000497456>
- 9 Biere SSAY, van Berge Henegouwen MI, Maas KW, Bonavina L, Rosman C, Garcia JR, et al. Minimally invasive versus open oesophagectomy for patients with oesophageal cancer: a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet.* 2012;379:1887-92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60516-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60516-9)
- 10 Claassen L, van Workum F, Rosman C. Learning curve and postoperative outcomes of minimally invasive esophagectomy. *J Thorac Dis.* 2019;11(Suppl 5):S777-S785. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.12.54>
- 11 Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205-13. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae>
- 12 Pili D, Ciotola F, Riganti JM, Badaloni A, Nieponice A. Autoadjustable sutures and modified Seldinger technique applied to laparoscopic jejunostomy. *World J Surg.* 2015;39:325-7. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2833-3>

- 13 Ramage L, Deguara J, Davies A, Hamouda A, Tsigritis K, Forshaw M, et al. Gastric tube necrosis following minimally invasive oesophagectomy is a learning curve issue. *Ann R Coll Surg Engl*. 2013;95:329-34.
<https://doi.org/10.1308/003588413X13629960045751>
- 14 van Workum F, Stenstra MHBC, Berkelmans GHK, Slaman AE, van Berge Henegouwen MI, Gisbertz SS, et al. Learning curve and associated morbidity of minimally invasive esophagectomy: A retrospective multicenter study. *Ann Surg*. 2019;269:88-94.
<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002469>
- 15 Borráz-Segura BA, Law S, Chan F, Patti MG, Schlottmann F, Herbella FAM, et al. Esofagectomía mínimamente invasiva: Muchos procedimientos, muchos maestros. *Rev Colomb Cir*. 2018;33:285-98.
<https://doi.org/10.30944/20117582.74>
- 16 van Workum F, Fransen L, Luyer MD, Rosman C. Learning curves in minimally invasive esophagectomy. *World J Gastroenterol*. 2018;24:4974-8.
<https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i44.4974>