

TERAPIA DE VACÍO ENDOSCÓPICA EN EL TRATAMIENTO DE DEFECTOS TRANSMURALES DEL TRACTO DIGESTIVO ALTO

Endoscopic vacuum therapy role in the treatment of upper gastrointestinal tract defects

Fernández Cornax A, Gómez Rodríguez P, Bracho González M, Vázquez Pedreño L, Jiménez Pérez M

HOSPITAL REGIONAL UNIVERSITARIO DE MÁLAGA. MÁLAGA.

Resumen

Los defectos transmurales del tracto gastrointestinal superior suponen una situación clínica compleja, asociando una elevada morbimortalidad.

El desarrollo de la endoscopia en los últimos años ha reducido progresivamente la necesidad de intervención quirúrgica en estos casos. Se han descrito diversas técnicas endoscópicas utilizadas en el cierre de estos defectos, destacando la colocación de stents metálicos recubiertos.

La Terapia de vacío endoluminal (TVE) es una técnica emergente en el tratamiento endoscópico de

fístulas, dehiscencias y otros defectos transmurales del tracto gastrointestinal superior. Consiste en la aplicación intracavitaria o intraluminal de presión negativa continua para favorecer el cierre del defecto.

Este nuevo método destaca por su seguridad, su baja tasa de eventos adversos y su eficacia respecto a otras técnicas aplicadas en este contexto. Su principal inconveniente es la necesidad de revisión endoscópica repetida para el recambio del sistema utilizado.

En esta revisión se abordan los aspectos básicos de la TVE, sus potenciales aplicaciones en la práctica clínica y la evidencia científica que existe actualmente para su indicación respecto a otras terapias endoscópicas utilizadas en este contexto.



Alberto Fernández Cornax
Hospital Regional Universitario de Málaga
albertocornax@hotmail.es
@DrCornax

Palabras clave: terapia de vacío, fistula, dehiscencia, perforación, endoscopia.

Abstract

Transmural defects of the upper gastrointestinal tract are complex clinical events due to his great morbimortality.

The progressive development of endoscopy during these late years have progressively decreased the need of surgical intervention in these cases. Several endoscopic techniques have been described for the closure of these defects, being the placement of metallic covered stents one of the most important methods.

Endoscopic vacuum therapy is an emergent technique for the endoscopic treatment of fistules, leakages and other transmural defects of the upper gastrointestinal tract. It consists of the intracavity or intraluminal application of a negative pressure in order to help the closure of the defect.

This new technique has proven to be safe, with infrequent adverse events and it could be more effective compared to other techniques applied in this context. His main inconvenience is the need of several endoscopic procedures in order to recharge the vacuum system.

In this review we are analyzing the basics of the endoscopic vacuum therapy, their potential applications in clinical practice and the evidence about his indication face to other endoscopic therapies.

Keywords: endoscopic vacuum therapy, fistule, leakage, endoscopy.

Introducción

Los defectos transmurales del tracto digestivo alto suponen una situación clínica compleja debido a la alta morbimortalidad asociada a su aparición, principalmente en relación a las complicaciones sépticas derivadas de la mediastinitis y/o peritonitis secundarias a la fuga de contenido digestivo^{1,2}.

Esta patología generalmente tiene lugar en relación con iatrogenia secundaria a tratamiento quirúrgico o endoscópico. Podemos clasificar los defectos transmurales de la siguiente manera:

- **Perforación:** defecto agudo de la pared gastrointestinal. Puede tener lugar de manera iatrogénica al realizar un procedimiento endoscópico, o tener su origen en otra patología gastrointestinal asociada (Síndrome de Boerhaave, úlcera péptica...).
- **Dehiscencia o fuga anastomótica:** comunicación entre la luz gastrointestinal y el espacio extraluminal producida por la disrupción de una anastomosis quirúrgica. Esta complicación es relativamente frecuente en el tratamiento quirúrgico del cáncer de esófago, con tasas de dehiscencia de hasta el 20% en diversos estudios³.
- **Fistula:** comunicación anómala entre el tracto gastrointestinal y otros órganos o cavidades epitelizadas, proceso producido frecuentemente tras el mantenimiento de una fuga anastomótica.

Tradicionalmente la cirugía era la única opción terapéutica en estos pacientes. Actualmente el abordaje endoscópico se posiciona como una alternativa considerable en la resolución de estos defectos, principalmente debido a la menor invasividad de la endoscopia respecto a la cirugía⁴.

Entre las herramientas endoscópicas utilizadas actualmente para la resolución de esta situación destacan:

- Clips endoscópicos “through the scope” (TTS): perforaciones agudas <10mm.
- Clips premontados sobre capuchón (sistema OVESCO): perforaciones o fugas de pequeño tamaño (10-20mm).
- Prótesis metálicas autoexpandibles “self-expanding metal stents” (SEMS): defectos superiores a los 20mm. Se pueden utilizar tanto prótesis totalmente recubiertas como parcialmente recubiertas en el cierre de estos defectos.

- Otros: sistemas de sutura endoscópica, pegamentos...

La SEMS se ha impuesto como el tratamiento endoscópico de elección en estos casos, permitiendo obtener una tasa de éxito en el cierre del defecto superior al 80% en diversos estudios^{4,5}.

Respecto a la elección del tipo de prótesis, hay que tener en cuenta las características de cada dispositivo. Mientras que en las **SEMS completamente recubiertas** destaca como principal complicación la posibilidad de migración de la prótesis, en las SEMS parcialmente recubiertas se produce una mayor fijación a la mucosa al provocar una reacción de crecimiento hiperplásico del tejido subyacente, reduciendo así la posibilidad de migración.

Como desventaja, en las **SEMS parcialmente recubiertas** se puede producir una inclusión de la prótesis en la mucosa, condicionando dificultad o incluso imposibilidad para su retirada. Por este motivo, se recomienda el recambio o retirada de este tipo de prótesis en las cuatro semanas siguientes a su colocación. En caso de inclusión de la prótesis e imposibilidad en su retirada, se ha descrito la colocación coaxial de otra prótesis para favorecer una necrosis tisular que ayuda a la retirada de ambos dispositivos en los días posteriores a su colocación.

En la actualidad, contamos con una nueva herramienta emergente en el tratamiento de esta patología, la terapia de vacío endoluminal (TVE).

Mecanismo de acción

El principio fundamental sobre el que se sustenta la TVE es la producción de una presión negativa en el interior de la cavidad a tratar, generalmente entre -75 y -125 mmHg.

La aplicación de una presión negativa uniforme produce un colapso en las paredes de la cavidad infectada, estimulando la formación de tejido de granulación y el desbridamiento de la zona, así como la eliminación de secreciones y detritus celulares. Asimismo, reduce el edema intersticial y mejora la vascularización de la cavidad, ayudando en última instancia al drenaje activo del foco séptico y al cierre de la cavidad.

Materiales y dispositivos

Para generar la presión negativa, se debe colocar un material poroso sobre el defecto o la cavidad. Este material se conectará a través de un tubo plástico externalizado a una bomba de presión negativa. Al ejercer la presión negativa, las propias paredes de la cavidad colapsan alrededor del material, aislando la zona deseada. Los materiales empleados son:

Espojas de poliuretano: presentan mayor tamaño, aunque se adaptan mejor a la cavidad y tienen una mayor capacidad de desbridamiento.

Films o membranas permeables de poro abierto: tienen un tamaño menor, lo que facilita su colocación en cavidades más pequeñas.

La colocación de la esponja puede realizarse a nivel endoluminal, en el caso de defectos pequeños, o de forma intracavitaria en el caso de defectos de mayor tamaño, introduciendo la esponja dentro de la cavidad.

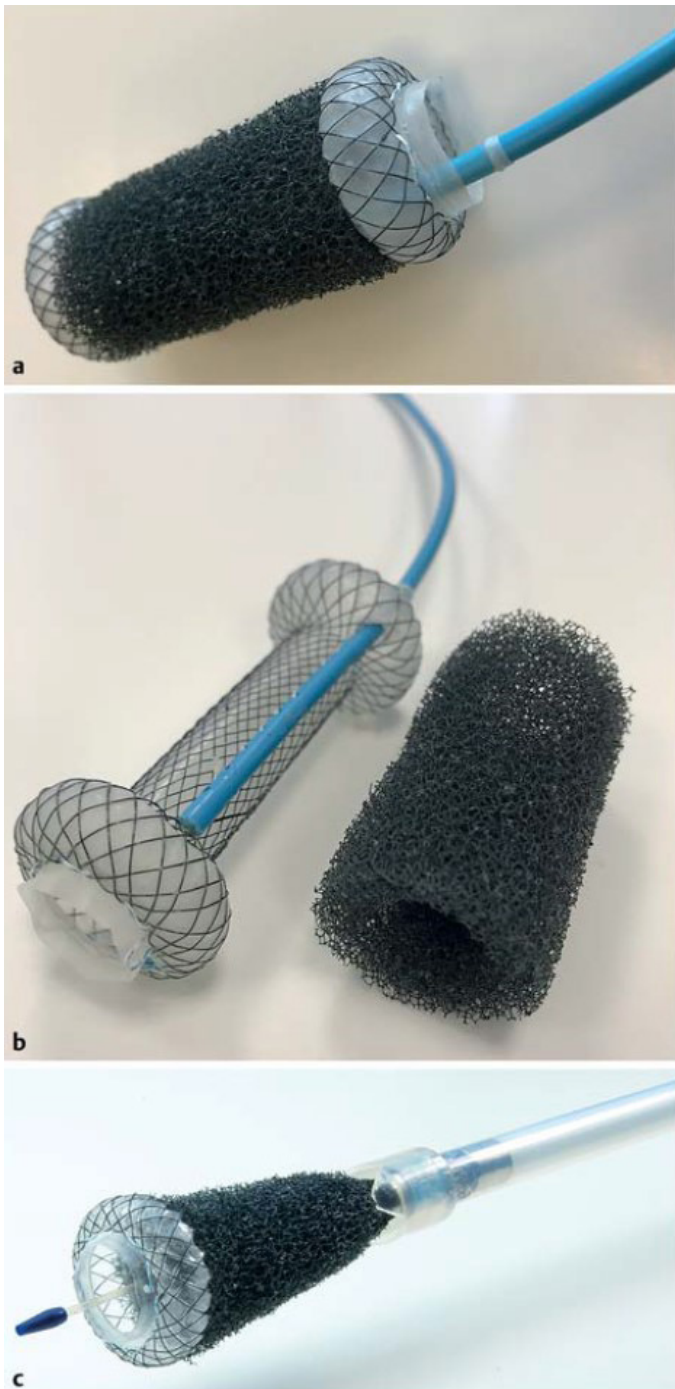
No existe consenso claro respecto a cuál es el valor de presión negativa óptimo para configurar el sistema de bomba. En diversos estudios se ha descrito eficacia en el procedimiento aplicando presión negativa de 75 mmHg⁶, alcanzando en algunos casos presiones negativas de hasta 125mmHg sin aparición de complicaciones significativas¹.

Hasta hace poco, no existían dispositivos pre-fabricados para la utilización de la TVE, siendo necesaria su fabricación manual. Este escenario ha cambiado recientemente con la comercialización de kits con material preparado para el procedimiento, que utilizan esponjas de poliuretano en la producción de la presión negativa. Destacan la EsoSponge[®], ya comercializado en España, y el VACStent[®], pendiente de comercialización en España durante 2023⁶.

Stent sobre esponja. VACSTENT

La técnica de stent sobre esponja consiste en la combinación de ambas técnicas (SEMS y TVE), mediante la colocación de una esponja de poliuretano recubriendo la prótesis metálica.

El **VACStent®** consta de un stent autoexpansible metálico recubierto de una esponja cilíndrica de Poliuretano, que se conecta mediante un catéter a una bomba de presión negativa (**Figura 1**).



VAC-Stent. Se observa la esponja de poliuretano recubriendo la prótesis metálica.

Figura 1

Mediante este procedimiento, la prótesis mantiene la permeabilidad de la luz esofágica, permitiendo la ingesta oral. Se consigue así el sellamiento de la esponja, aislándola de secreciones y asegurando su posición.

Existen varios inconvenientes ligados a esta técnica, siendo una de ellas su alto coste y la necesidad de proceder al recambio completo del sistema al menos cada siete días. También cabe destacar que esta técnica solo es aplicable a nivel endoluminal, no siendo posible la colocación de la esponja de manera intracavitaria.

Existen escasos estudios acerca de la eficacia de VACStent® en la práctica clínica para el cierre de estos defectos:

- Seung-Hun Chon *et al.*⁷, describen en su estudio retrospectivo la utilización de VAC-Stent en el tratamiento de defectos transmurales en tracto gastrointestinal alto. Un total de 10 pacientes fueron sometidos a esta intervención, predominando como indicación la fuga anastomótica postquirúrgica (50%).

El 60% de los pacientes no precisaron recambio del VACStent® por resolución del defecto, en el resto de casos se realizó el recambio entre 2 y 4 días, con una breve duración del tratamiento (mediana de 5 días). En todos los casos se aplicó una presión negativa estándar de 125mmHg.

Se consiguió el éxito clínico, definido como la desaparición del defecto, en el 70% de los pacientes, destacando como complicación más frecuente la ausencia de expansión completa del dispositivo, solucionada de manera sencilla mediante dilatación con balón. No se produjeron otras complicaciones mayores como migración de la prótesis o perforación.

Cabe destacar que el 40% de los pacientes pudieron tolerar la ingesta de líquidos durante la duración del tratamiento.

- Lang *et al.*⁸; incluyen en su estudio a tres pacientes con diferente patología de base, en los que se decidió la colocación de VAC-Stent®, consiguiéndose el cierre del defecto en dos de

los casos. En el caso restante fue necesaria la colocación de ESO-Sponge® por persistencia del defecto, consiguiendo así su resolución.

Se procedió a la retirada del dispositivo cada 3-7 días en los casos necesarios y no se produjo migración del sistema VAC-Stent® ni otras complicaciones mayores en los casos descritos.

ESO-ESPONGE®

La ESO-Sponge® permite la colocación de una esponja de poliuretano a nivel endoluminal o intracavitario, ayudándose de un sobretubo y un empujador incluidos en el kit (Figuras 2 y 3).

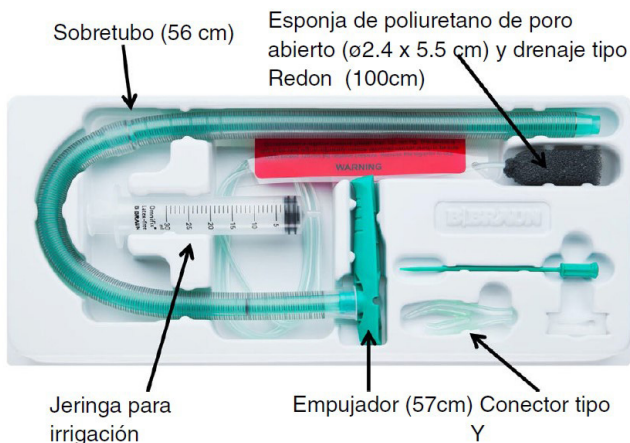


Figura 2

ESO-Sponge. Kit completo de ESO-Sponge, visualizando la esponja, el sobretubo y el empujador.

El procedimiento para su colocación, puede resumirse en los siguientes pasos:

- Confirmar y estudiar mediante endoscopia convencional y tomografía computarizada el defecto esofagogástrico candidato a tratamiento, midiendo adecuadamente las dimensiones de la cavidad.
- Posteriormente, procedemos al montaje del sobretubo sobre el endoscopio e introducimos el mismo hasta el interior de la cavidad, en caso de

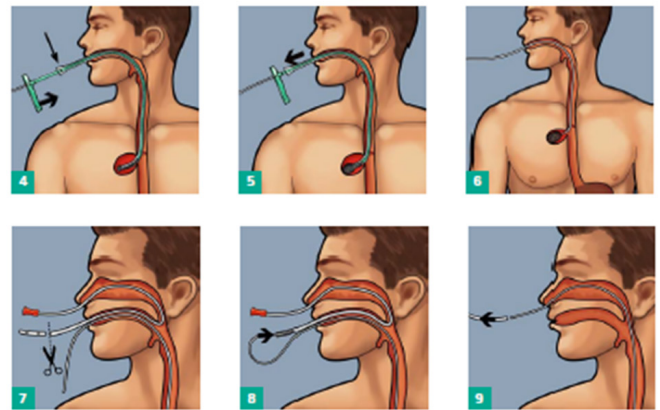


Figura 3

ESO-Sponge. Modo de colocación.

aplicar la técnica a nivel intracavitario o junto a la misma, en caso de realizarla a nivel intraluminal.

- Ayudándonos del empujador incorporado en el sistema, avanzamos la esponja hasta la cavidad. Retiramos finalmente el sobretubo y el empujador, dejando posicionada la esponja.
- Comprobamos mediante endoscopia la correcta colocación de la esponja y pasamos el drenaje de la esponja (redón), desde la cavidad oral a la nariz, conectando finalmente el sistema de bomba de vacío para realizar la presión negativa (75-125 mmHg).

En caso de presentar un orificio de pequeño calibre, es posible realizar la dilatación con balón hasta 12-15mm, facilitando el paso del sobretubo a través del defecto.

El recambio de este sistema debe hacerse cada 5 días (en el caso de colocación endoluminal) o cada 48-72h (si la colocación es intracavitaria), recortando la esponja manualmente antes de su introducción. El objetivo de la TVE en la mayoría de casos no será el cierre completo del defecto, siendo frecuente la persistencia de un remanente de escasos centímetros, que no precisaría la aplicación de una nueva sesión de TVE.

Indicaciones

En general, la aplicación de TVE encuentra su indicación en todo el espectro de defectos transmurales de pared del esófago y la unión esófago-gástrica. En la mayoría de estudios publicados se ha aplicado de forma segura y eficaz la TVE en:

- Dehiscencias de sutura tras cirugía oncológica del tracto g-i superior: esofagectomía en tres tiempos (McKeown), en dos tiempos (Ivor-Lewis) o gastrectomía.
- Dehiscencia de sutura tras cirugía bariátrica.
- Perforaciones iatrogénicas o espontáneas: (Síndrome de Boerhaave).

La TVE no se encuentra indicada en perforaciones duodenales tras CPRE, pancreatitis necrotizante o en el tratamiento de pseudoquistes infectados.

Una indicación novedosa de la TVE sería la utilización profiláctica de esta técnica en pacientes seleccionados con alto riesgo de dehiscencia postquirúrgica para su prevención. Dicho riesgo se evaluaría mediante comprobación endoscópica de datos de isquemia en el área de la anastomosis quirúrgica.

En el estudio dirigido por Gublet et al.⁹, proceden a la colocación de ESO-Sponge® para la prevención de dehiscencias quirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía oncológica esofágica de alto riesgo. Para ello se procedió a la colocación de la esponja a nivel de la anastomosis con una presión negativa de 75 mmHg durante 4-6 días, evaluando posteriormente el estado de la anastomosis.

Se observó un buen estado de la anastomosis, con ausencia de fuga en un 95% de los pacientes (n total=20), apareciendo un defecto milimétrico en un único paciente, con cierre posterior tras tratamiento conservador en los días posteriores. No se produjeron complicaciones mayores ni mortalidad en los pacientes incluidos.

Este procedimiento podría favorecer el cierre profiláctico de defectos de menor tamaño, previniendo la formación de dehiscencias anastomóticas de mayor entidad. No obstante, esta indicación se enfrenta a

muchas limitaciones debido a la ausencia de parámetros estandarizados acerca de la duración ideal del tratamiento, así como el desconocimiento sobre cuáles serían los criterios de selección de los pacientes que se beneficiarían de este abordaje.

Discusión: TVE vs SEMS

Existen escasos estudios, la mayoría de ellos series de casos o cohortes retrospectivas con muestras pequeñas, que comparen la eficacia, la duración del tratamiento y los efectos adversos de ambas técnicas.

No obstante, nos hemos centrado en 2 meta-análisis que tratan de evaluar y comparar ambas técnicas respecto a los resultados previamente mencionados:

- Berth et al², llevan a cabo un meta-análisis, en el que se analizan 5 estudios de cohorte retrospectivos, con una muestra total de 274 pacientes; comparando el cierre de dehiscencias anastomóticas en cirugía oncológica de alto riesgo mediante TVE respecto a SEMS (Tabla 1). En este meta-análisis, se evalúa:

* Como objetivo primario: el éxito en el cierre, definido como la no evidencia de defecto en visualización endoscópica directa y la ausencia de extravasación de contraste en pruebas de imagen. Se detectó un incremento del éxito del 21% en la TVE con respecto al SEMS.

* Como objetivos secundarios, se evaluaron:

○ La mortalidad, objetivándose un 12% de reducción de la misma en los pacientes tratados mediante TVE respecto a SEMS.

○ Respecto a la duración del tratamiento se demostró una reducción en la media de días del 14% en el grupo tratado con TVE, respecto al SEMS.

○ Los días de estancia hospitalaria no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Autores	Año de publicación	Nº de pacientes	Stent	EVT	Tasa de éxito en el cierre del defecto	Mortalidad	Duración del tratamiento	Días de hospitalización	Efectos adversos
Berth et al	2018	111	77	34	EVT>SEMS	EVT<SEMS	EVT<SEMS	Sin diferencias estadísticamente significativas	EVT<SEMS
Hwang et al	2016	18	11	7	EVT>SEMS	EVT<SEMS	EVT<SEMS	No evaluado	EVT<SEMS
Mennigen et al.	2015	45	30	15	EVT>SEMS	EVT<SEMS	EVT<SEMS	Sin diferencias estadísticamente significativas	EVT<SEMS
Brangewit et al.	2013	71	39	32	EVT>SEMS	EVT<SEMS	EVT<SEMS	Sin diferencias estadísticamente significativas	EVT<SEMS
Schniewind et al.	2013	29	12	12	Sin diferencias estadíst. significativas	EVT<SEMS	Sin diferencias estadíst. significativas	Sin diferencias estadísticamente significativas	No evaluado

Tabla 1

Metaanálisis y revisión sistemática: Terapia endoscópica de vacío (EVT) vs Stent (SEMS) en el cierre de defectos transmurales del tracto digestivo superior (Berth et al.).

- En cuanto a los efectos adversos se probó una reducción del 24% en TVE respecto al Stent.

En este meta-análisis se observa que la terapia de vacío endoscópica presenta mejores resultados respecto al Stent en lo referido al éxito en el cierre del defecto transmural, la mortalidad, la tasa de efectos adversos y la duración del tratamiento.

El segundo meta-análisis¹⁰, llevado a cabo por Jun DH *et al.*, engloba un total de 29 estudios incluyendo a un total de 498 pacientes. En dicho meta-análisis se recogieron los datos de los estudios que comparaban TEV con Stent respecto a una serie de objetivos:

- * Como objetivo primario: el éxito en el cierre, definido como el cierre del defecto mediante endoscopia y la ausencia de extravasación de contraste en pruebas de imagen, demostrándose una tasa de éxito significativamente más alta en el grupo de TVE.
- * Como objetivos secundarios: determina una menor mortalidad y una menor duración del tratamiento (diferencia media de 11.90 días). No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a duración de la estancia hospitalaria, siendo mayor el número de intervenciones endoscópicas en el grupo de TVE.

Se determina por tanto una **mayor tasa de éxito** en el cierre de los defectos transmurales, una menor duración del tratamiento y una menor mortalidad.

No obstante, existen varios **inconvenientes** destacables a la hora de elegir la TVE en el abordaje de esta patología. La principal desventaja de la ESO-Sponge radica en la necesidad del recambio del dispositivo, en ocasiones durante un período prolongado de tiempo y con necesidad de varias intervenciones, provocando una gran servidumbre endoscópica respecto a la SEMS.

Otro inconveniente de la ESO-Sponge, es que limita o incluso imposibilita la alimentación oral del paciente, especialmente en el caso de su colocación endoluminal. Estos pacientes van a requerir, por lo general, alimentación por nutrición enteral (sonda nasoyunal), o incluso parenteral.

Así mismo, la aplicación de TVE debe realizarse por un endoscopista experimentado y requiere, en la mayoría de casos, aplicar anestesia general y ventilación mecánica al paciente, lo cual dificulta los progresivos recambios del dispositivo y produce una importante sobrecarga de trabajo.

La principal limitación en estos estudios es la ausencia de ensayos clínicos aleatorizados que prueben dichos resultados, siendo necesaria la aparición progresiva de nuevos estudios que refuercen estas afirmaciones.

Complicaciones

Las diferentes terapias endoscópicas aplicadas en el cierre de estos defectos transmurales han demostrado un buen perfil de seguridad, con una baja tasa de efectos adversos.

Respecto a las SEMS, los efectos secundarios leves más frecuentemente descritos son la presencia de dolor retroesternal o la sensación de cuerpo extraño a nivel faríngeo, siendo menos frecuentes otras complicaciones mayores como la aparición de neumonía aspirativa, perforación iatrogénica o hemorragia severa⁵.

Cabe destacar la elevada tasa de migración del stent en muchos estudios presentes en la literatura, produciéndose hasta en un 20% de los casos². Se ha propuesto la fijación de la prótesis mediante clips y sutura endoscópica para la prevención de esta complicación⁴.

Aunque la TVE presenta complicaciones similares a la SEMS, se ha descrito una menor tasa de efectos adversos y una disminución en la mortalidad en metaanálisis recientes al comparar ambos procedimientos^{2,10}.

Entre sus potenciales complicaciones, aunque de manera infrecuente, destaca la posibilidad de sangrado masivo en relación con el desarrollo de una fístula entre la cavidad y grandes vasos adyacentes a la misma¹¹. La realización de pruebas de imagen como la tomografía computarizada ayuda a excluir a pacientes que presenten mayor riesgo para el procedimiento mediante la detección de fístulas, pseudoaneurismas y otras anomalías vasculares.

Se ha descrito también la aparición de estenosis tras el tratamiento con TVE, no obstante, la mayoría de los casos presentes en revisiones y series de casos fueron resueltos definitivamente mediante la aplicación de terapia de dilatación endoscópica convencional⁹.

La migración de la esponja o la adherencia de la misma a las paredes de la cavidad son complicaciones menores que pueden ser prevenidas mediante el recambio ajustado en el tiempo del dispositivo.

Conclusiones

La TVE constituye un método seguro y eficaz en el tratamiento de fístulas, dehiscencias y otros defectos transmurales del tracto gastrointestinal superior, constituyendo una nueva opción en el abordaje de esta patología respecto a otras terapias descritas previamente. En la **Tabla 2**, se resumen los diferentes tratamientos descritos en el cierre de estos defectos, sus indicaciones, así como sus principales ventajas e inconvenientes.

	Indicaciones	Ventajas	Inconvenientes
Clips TTS*	Perforaciones agudas de pequeño tamaño (<10mm)	Buena disponibilidad Procedimiento sencillo	Escasa utilidad en defectos mayores Solo aplicable en defectos agudos
Clips OSTC*	Perforaciones o fugas de pequeño tamaño (10-20mm)	Aceptable disponibilidad	Dificultad en su colocación No aplicable en defectos de mayor tamaño
SEMS* Totalmente recubiertas (TR)	Defectos de mayor tamaño (>20mm)	Alimentación oral precoz	Migración de prótesis (TR)
SEMS parcialmente recubiertas (PR)		Tratamiento de elección en la mayoría de casos (mayor evidencia científica)	Posibilidad de inclusión en mucosa (PR) Cierre ineficaz en algunos casos
ESO-Sponge VAC-Stent	Cierre de defectos de mayor tamaño (Dehiscencia tras cirugía, endoscopia, perforaciones iatrogénicas o espontáneas...)	Seguridad del procedimiento Cierre en la mayoría de defectos disminución de complicaciones (migración, estenosis...)	Necesidad de nutrición enteral/ parental (ESO-Sponge intra-cavitaria) Escasa evidencia Curva de aprendizaje Servidumbre endoscópica, alto coste
Otros: sutura endoscópica, pegamentos...		Poca evidencia respecto a su utilización Elevado coste Curva de aprendizaje complicada	

TTS: Through the scope, OSTC:Over the scope clip, SEMS: self-expanding metal stents

Tabla 2

Resumen de tratamientos disponibles en el cierre de defectos del tracto gastrointestinal superior. Indicaciones, ventajas e inconvenientes.

La aparición de nuevos dispositivos prefabricados como la ESO-Sponge o el VAC-Stent, facilitan la realización de estos procedimientos. La aplicación intracavitaria de TVE mediante ESO-Sponge podría tener especial interés en el cierre progresivo de defectos de mayor tamaño dada su acción directa a nivel local y a la posibilidad de ajustar el tamaño de la esponja según el cierre progresivo de la cavidad.

El recambio de la esponja debe realizarse de forma sistemática en periodos cortos de tiempo para evitar la aparición de complicaciones derivadas del procedimiento, con intervalos de un máximo de 72h en el caso de aplicación de ESO-Sponge intracavitario.

Existe escasa evidencia científica que compare los procedimientos endoscópicos tradicionales respecto a la TVE en la resolución de esta patología, por lo que son necesarios más estudios para concluir cuales son las potenciales ventajas de una técnica respecto a la otra y en qué casos cobra especial relevancia la aplicación de TVE.

Bibliografía

1. Sendino O, Loras C, Mata A, Momblán D, Andujar X, Cruz M, Cárdenas A, Marquez I, Uchima H, Cordova H, de Lacy AM, Espinós J. Safety and efficacy of endoscopic vacuum therapy for the treatment of perforations and anastomotic leaks of the upper gastrointestinal tract. *Gastroenterol Hepatol*. 2020; 43(8):431-438.
2. Do Monte Junior ES, De Moura DTH, Ribeiro IB, Hathorn KE, Farias GFA, Turiani CV, Medeiros FS, Bernardo WM, de Moura EGH. Endoscopic vacuum therapy versus endoscopic stenting for upper gastrointestinal transmural defects: Systematic review and meta-analysis. *Dig Endosc*. 2021; 33(6):892-902.
3. Berlth F, Bludau M, Plum PS, Herbold T, Christ H, Alakus H, Kleinert R, Bruns CJ, Hölscher AH, Chon SH. Self-Expanding Metal Stents Versus Endoscopic Vacuum Therapy in Anastomotic Leak Treatment After Oncologic Gastroesophageal Surgery. *J Gastrointest Surg*. 2019; 23(1):67-75.
4. Spaander MCW, van der Bogt RD, Baron TH, Albers D, Blero D, de Ceglie A, Conio M, Czakó L, Everett S, Garcia-Pagán JC, Ginès A, Jovani M, Repici A, Rodrigues-Pinto E, Siersema PD, Fuccio L, van Hooft JE. Esophageal stenting for benign and malignant disease: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - Update 2021. *Endoscopy*. 2021 Jul;53(7):751-762.
5. Rosianu CG, Hoara P, Abdullah A, Achim F, Birla R, Constantinoiu S. The Role of Esophageal Stenting in the Management of Anastomotic Leaks after Esophageal and Esophago-Gastric Cancer Resections. Literature Review. *Chirurgia (Bucur)*. 2022 Apr;117(2):175-179.
6. Gustchow CA, Schlag C, Vetter D. Endoscopic vacuum therapy in the upper gastrointestinal tract: when and how to use it. *Langenbecks Arch Surg*. 2022; 407(3): 957-964.
7. Chon SH, Töx U, Lorenz F, Rieck I, Wagner BJ, Kleinert R, Fuchs HF, Goeser T, Quaas A, Bruns CJ. A Novel Hybrid Stent with Endoscopic Vacuum Therapy for Treating Leaks of the Upper Gastrointestinal Tract. *Visc Med*. 2021 Oct;37(5):403-409.
8. Lange J, Dormann A, Bulian DR, Hügler U, Eisenberger CF, Heiss MM. VACStent: Combining the benefits of endoscopic vacuum therapy and covered stents for upper gastrointestinal tract leakage. *Endosc Int Open*. 2021 Jun;9(6):E971-E976.
9. Gubler C, Vetter D, Schmidt HM, Müller PC, Morell B, Raptis D, Gutschow CA. Preemptive endoluminal vacuum therapy to reduce anastomotic leakage after esophagectomy: a game-changing approach? *Dis Esophagus*. 2019; 32(7).
10. Jung DH, Yun HR, Lee SJ, Kim NW, Huh CW. Endoscopic Vacuum Therapy in Patients with Transmural Defects of the Upper Gastrointestinal Tract: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2021; 27;10(11):2346.
11. Virgilio E, Ceci D, Cavallini M. Surgical Endoscopic Vacuum-assisted Closure Therapy (EVAC) in Treating Anastomotic Leakages After Major Resective Surgery of Esophageal and Gastric Cancer. *Anticancer Res*. 2018;38(10):5581-5587.