

Pasos técnicos y resultados postoperatorios de la resección anterior baja con transección transanal y grapado simple (técnica TTSS)

1

Technical steps and postoperative results of low anterior resection with transanal transection and simple stapling (TTSS technique)

Alfredo VIVAS LÓPEZ*^{ID}, Oscar GARCÍA VILLAR*^{ID}, Javier GARCÍA BORDA*^{ID}, Eduardo RUBIO GONZÁLEZ*, Cristina NEVADO GARCÍA*^{ID}, Pablo PELÁEZ TORRES*^{ID}, María LABALDE MARTÍNEZ*^{ID}, David ALIAS JIMÉNEZ*^{ID}, Kleber FALCON BONILLA*, Sofía LORENZO MAÑAS*, Eduardo FERRERO HERRERO*^{ID}.

* Servicio de Cirugía General, Aparato Digestivo y Trasplante de Órganos Abdominales. Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

Autor de correspondencia:

Alfredo Vivas López
Servicio de Cirugía General,
Aparato Digestivo y Trasplante
de Órganos Abdominales.
Hospital Universitario 12 de Octubre,
Madrid, España
Alfredoalejandro.vivas@salud.madrid.org

Recibido: 22-09-2024
Revisado: 24-09-2024
Aceptado: 26-09-2024
Published: 13-12-2024

Descargo de responsabilidad/

Nota del editor:

Las declaraciones, opiniones y datos contenidos en todas las publicaciones pertenecen exclusivamente a los autores y colaboradores individuales y no a Dykinson S.L. ni a los editores. Dykinson S.L. y/o el(los) editor(es) declinan toda responsabilidad por cualquier daño a personas o propiedad que resulte de cualquier idea, método, instrucción o producto mencionado en el contenido.

Este artículo, se distribuye bajo licencia Creative Commons Interacional 4.0 No comercial - Sin obra derivada (CC BY-NC-ND 4.0)

© 2024. Los autores. Publicado por Archivos de Cirugía

Resumen

Introducción: El cáncer de recto (CR) presenta múltiples desafíos quirúrgicos debido a su complejidad técnica. La técnica de doble grapado (DG), el estándar actual para la anastomosis colorrectal, se ha asociado con notables inconvenientes, incluido en algunas series una alta tasa de fuga anastomótica (FA). La técnica TTSS surge como una opción para intentar corregir estos inconvenientes. **Material y métodos:** Estudio observacional que describe los aspectos técnicos y los resultados del grupo inicial de pacientes con CR medio y bajo, sometidos a una resección total del mesorrecto (EMT) laparoscópica y técnica TTSS. **Resultados:** Se incluyeron 23 pacientes en la serie. Los resultados postoperatorios fueron favorables, con una estancia hospitalaria media de 5 días e incidencia de FA del 8.6%. Es importante destacar que todos los pacientes lograron una escisión mesorrectal completa con márgenes libres de tumor y no hubo mortalidad en la serie. **Discusión y conclusión:** La TTSS surge como una alternativa prometedora para pacientes con tumores de recto medio e inferior, ofreciendo posibles beneficios en términos de reducción de morbilidad y resultados oncológicos en comparación con otras técnicas.

Palabras clave: Cirugía de cáncer de recto, TTSS, fuga anastomótica, anastomosis con grapado simple.

Abstract

Introduction: Rectal cancer (RC) presents multiple surgical challenges due to its technical complexity. The double stapling (DG) technique, the current standard for colorectal anastomosis, has been associated with notable drawbacks, including a high rate of anastomotic leak (AL) in some series. The TSS technique emerges as an option to try to correct these drawbacks. **Material and Methods:** Observational study that describes the technical aspects and results of the initial group of patients with medium and low RC, undergoing laparoscopic total mesorectal resection (TME) and the TSS technique. **Results:** A total of 23 patients were included in the series. Postoperative results were favorable, with a mean hospital stay of 5 days and an incidence of AL of 8.6%. Importantly, all patients achieved a complete mesorectal excision with tumor-free margins, and there was no mortality in the series. **Discussion and Conclusion:** The TTSS technique emerges as a promising alternative for patients with middle and lower rectal tumors, offering potential benefits in terms of reduced morbidity and oncological outcomes compared to other techniques.

Key words: Rectal cancer surgery, TTSS, anastomotic leak, simple stapled anastomosis.



Archivos de Cirugía
Volumen 2:11
© Los autores 2024

ISSN: 3020-2655

Pasos técnicos y resultados postoperatorios de la resección anterior baja con transección transanal y grapado simple
Technical steps and postoperative results of low anterior resection with transanal transection and simple stapling
A. VIVAS LÓPEZ, O. GARCÍA VILLAR, J. GARCÍA BORDA, E. RUBIO GONZÁLEZ, C. NEVADO GARCÍA, P. PELÁEZ TORRES, M. LABALDE MARTÍNEZ,
D. ALIAS JIMÉNEZ, K. FALCON BONILLA, S. LORENZO MAÑAS, E. FERRERO HERRERO

DOI: <https://www.doi.org/10.14679/3509>

1. Introducción

Con una incidencia en la Unión Europea de aproximadamente 125,000 casos por año (y en aumento)¹, el cáncer de recto es una patología común, pero su tratamiento quirúrgico puede ser muy exigente y técnicamente complejo². Para los tumores del recto medio e inferior, el tratamiento implica la extirpación del recto afectado por el tumor y la escisión total del mesorrecto (EMT). Este procedimiento puede realizarse mediante abordajes abiertos, laparoscópicos o robóticos, con resultados oncológicos similares³.

Existen diferencias considerables en los resultados oncológicos y en las tasas de morbilidad y mortalidad perioperatorias, dependiendo del enfoque utilizado (abdominal o transanal) para la resección del cáncer de recto y la preparación de la anastomosis⁴. En cuanto a la anastomosis, la técnica más estandarizada es la de doble grapado (DG), en la que la sección distal se realiza con la ayuda de un dispositivo de grapado lineal, y sobre esa línea de grapas se crea una anastomosis circular con la ayuda de un segundo dispositivo de grapado.

Este enfoque parece tener múltiples desventajas que podrían aumentar la incidencia de complicaciones anastomóticas, con tasas de fuga anastomótica (FA) publicadas que varían entre el 8% y el 30%^{5,6}. Por esta razón, se han probado múltiples opciones para reducir la incidencia de FA, entre las cuales destacan las técnicas que utilizan una sola línea de grapas: la escisión total del mesorrecto por vía transanal (TaTME) y, más recientemente, la resección anterior baja con transección transanal y una sola línea de grapas (TTSS), desarrollada por el Prof. A. Spinelli⁷.

La técnica TTSS permite la disección del mesorrecto a través de la vía abdominal mediante abordaje abierto, laparoscópico o robótico (sin requerir un entrenamiento adicional, a diferencia de la técnica TaTME), y la posterior transección del recto a través de la vía endorrectal, lo que permite controlar el margen distal de la sección, y posteriormente la realización de una anastomosis con una sola línea de grapas. En las primeras series de pacientes, las tasas de FA reportadas fueron del 6.48% para el TTSS, en comparación con el 15.28% para la técnica de doble grapado⁸.

El objetivo de esta publicación es describir los aspectos técnicos y los resultados en términos de resultados oncológicos y tasas de morbilidad y mortalidad perioperatorias en los primeros 23 pacientes que se sometieron a cirugía mediante la técnica TTSS en nuestro centro, y confirmar la viabilidad y reproducibilidad del procedimiento.

2. Material y métodos

2.1. Pacientes

Se realizó un estudio observacional prospectivo sobre los resultados perioperatorios y oncológicos en 23 pacientes con neoplasias rectales medias o bajas que fueron sometidos a una resección anterior baja con escisión total del mesorrecto (EMT) y TTSS en dos centros, entre diciembre de 2022 y enero de 2024. Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo equipo de dos cirujanos colorrectales.

El diagnóstico se realizó mediante endoscopia flexible con confirmación histológica, tomografía toraco-abdomino-pélvica, resonancia magnética pélvica para estadificación en todos los pacientes, y ultrasonido endoscópico en pacientes seleccionados. Antes de la cirugía, todos los pacientes fueron evaluados por un comité multidisciplinario, donde se decidió el tratamiento quirúrgico y, cuando estaba indicado, la opción de quimioterapia y/o radioterapia adyuvante (tratamiento Rt + FOLFOX o CAPEOX).

2.2. Variables

La variable principal del estudio fue la aparición de fuga anastomótica (FA), definida como la fuga de contenido luminal desde una unión quirúrgica entre dos vísceras huecas⁹. La FA fue diagnosticada mediante la presencia de contenido intestinal en el tubo de drenaje abdominal y/o por confirmación mediante una prueba de imagen.

Además, se registraron variables demográficas (sexo, edad, índice de masa corporal, comorbilidades), así como variables relacionadas con las

características del tumor (distancia al margen anal), el procedimiento quirúrgico (abordaje y tiempo operatorio), y la evolución postoperatoria (tiempo medio de estancia, complicaciones, readmisión).

2.3. Técnica quirúrgica

La resección anterior baja laparoscópica se realizó siguiendo la técnica habitual en todos los casos¹⁰, y la técnica TTSS se llevó a cabo siguiendo los pasos publicados por Spinelli et al.¹¹, con algunas modificaciones hechas en nuestro caso (no se utilizó un tubo de drenaje gracias yunque especial de la grapadora CSC-KOL[®]).

1. Se completó la disección total del mesorrecto mediante el abordaje abdominal (abierto, laparoscópico o asistido por robot) hasta llegar al tercio superior del canal, cuando se superó el margen inferior del tumor durante la disección.
2. Se colocó un retractor Lone-Star[®] (a nivel de la línea pectínea o ligeramente proximal) y un anoscopio cilíndrico de 34 mm (modelo CK34M; Frankenman[™]) en el canal, tras lo cual se lavó la luz con solución yodada.
3. Se realizó una primera sutura de bolsa de tabaco (0/polipropileno) distal al tumor y transanalmente, a una distancia segura del tumor (**Figura 1a**).
4. La sutura de bolsa de tabaco se utilizó para cerrar el recto, asegurándose de que la herida fuera hermética para reducir el riesgo de diseminación tumoral (**Figura 1a**).
5. Se marcó la mucosa distal al cierre de la primera sutura y se realizó una rectotomía circunferencial de espesor completo utilizando energía monopolar, facilitada por la transiluminación desde la cavidad abdominal (**Figura 1b**).
6. Una vez terminada la rectotomía, se colocó un protector de la herida antes de extraer la muestra, ya fuera transanal o transabdominalmente (**Figura 1c-d**).

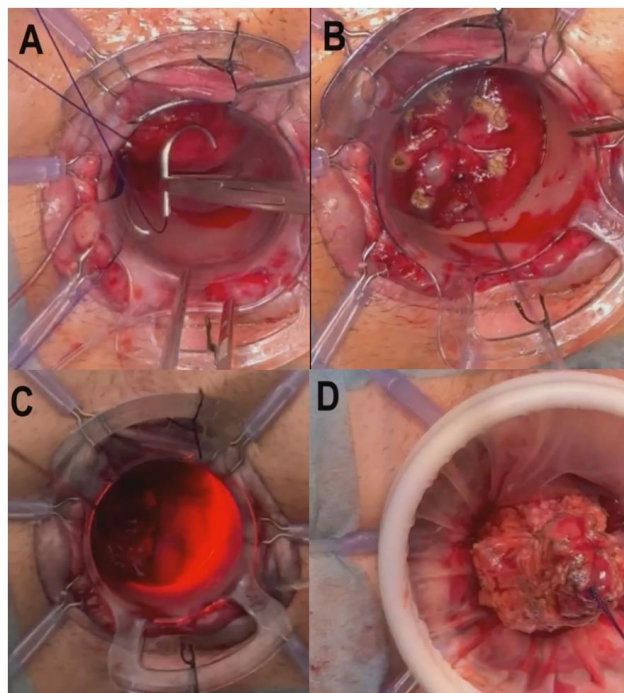


Figura 1. Primeros pasos de la técnica quirúrgica.

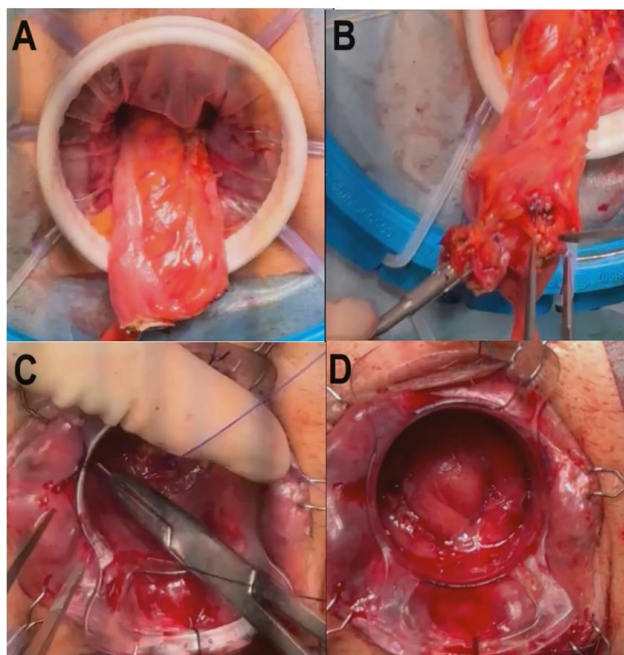


Figura 2. Pasos del TTSS

7. Se colocó y aseguró el yunque circular de la grapadora (CSC-KOL[®] 29 mm B. Braun) en el colon seccionado proximal y se reposicionó el colon hacia la pelvis (**Figura 2a y b**).
8. Los tractores del Lone-Star[®] se reposicionaron y se colocaron a nivel del margen externo. El anoscopio de 34 mm se reposicionó de nuevo y se realizó una segunda

sutura de bolsa de tabaco (0/polipropileno), esta vez en el recto distal (Figura 2c).

9. Se tiró del largo yunque de la grapadora CSC-KOL® completando la segunda sutura de bolsa de tabaco, asegurándose de que la grapadora también fuera lo más hermética posible.
10. Se unió la grapadora al yunque y se creó una anastomosis simple de una sola grapa, manteniendo el anoscopio en su lugar para un control óptimo (Figura 2d).
11. Finalmente, se realizó una prueba neumática inversa (con insuflación endoluminal de suero mientras se establecía el neumoperitoneo) y se evaluaron puntos de posible sangrado adicionalmente.

En todos los pacientes de la serie se realizó una ileostomía de protección.

3. Resultados

3.1. Características demográficas

La intervención se realizó en un total de 23 pacientes, de los cuales 13 fueron hombres (56,5%) y 10 fueron mujeres (43,5%), con un índice de masa corporal (IMC) medio de 29.6. La terapia neoadyuvante se administró a 13 de los 23 pacientes (aquellos con lesiones localmente avanzadas al momento del diagnóstico, según las pruebas de estadificación preoperatorias).

Las características demográficas se resumen en la tabla 1.

Pa	Sexo	Edad	IMC	Comorbilidades	Distancia desde el ano (cm)	Neoadyuvancia	Tiempo Operatorio
1	M	60	28	0	5	RT + FOLFOX	200
2	M	81	32	HTA	6		210
3	F	68	31	HTA	7		190
4	F	50	29	DM	7	RT + CAPEOX	220
5	F	71	38	DM, ERC	7	RT + FOLFOX	240
6	M	75	33	ERC	6	RT + FOLFOX	180
7	M	65	22	0	6	RT + FOLFOX	190
8	M	75	23	DM	8		200
9	M	81	19	HTA	5		210
10	M	57	36	HTA	5		220
11	F	72	37	0	6	RT + FOLFOX	320
12	F	47	40	DM	6	RT + FOLFOX	180
13	M	76	29	0	7		170
14	M	59	30	ERC	6	RT + FOLFOX	190
15	M	51	31	0	8	RT + FOLFOX	170
16	M	53	32	0	6		210
17	M	63	21	0	7	RT + FOLFOX	220
18	M	58	22	0	5		190
19	F	55	23	DM, HTA	8	RT + FOLFOX	200
20	M	68	42	0	4	RT + FOLFOX	190
21	F	73	20	ERC	4		240
22	M	63	32,5	DM	6	RT + FOLFOX	190
23	M	67	29	HTA	6		206

Tabla 1. Características demográficas

Notas: HTA = Hipertensión Arterial; DM = Diabetes Mellitus; ERC = Enfermedad Renal Crónica.

3.2. Características del tumor y de la intervención

La distancia media desde el margen anal externo al tumor fue de 6.1 cm. Se utilizó un abordaje laparoscópico en todos los pacientes, y el tiempo medio de cirugía fue de 206 minutos.

3.3. Resultados postoperatorios

En todos los pacientes de la serie, el mesorrecto se extirpó completamente y no hubo afectación tumoral en los márgenes. La estancia hospitalaria postoperatoria media fue de 5 días. Dos pacientes de la serie (8,6%) presentaron fuga anastomótica (FA); ambos tenían estadificación local avanzada al momento del diagnóstico y recibieron terapia neoadyuvante preoperatoria. Estos pacientes no requirieron reintervención, sino que fueron tratados con una esponja endorrectal con buena evolución posterior.

En todos los pacientes se lograron márgenes radiales y distales libres de tumor, y no hubo mortalidad entre los pacientes incluidos en la serie.

4. Discusión

El tratamiento del cáncer de recto continúa siendo un desafío terapéutico para los equipos multidisciplinarios. En algunos pacientes, después del tratamiento neoadyuvante, se puede observar una respuesta clínica completa, con la desaparición de la lesión tumoral, lo que ha dado lugar a la estrategia de preservación del órgano sin cirugía, una estrategia conocida como “Watch and Wait”. Los resultados en este grupo de pacientes parecen ser similares a los obtenidos mediante cirugía con resección del recto y escisión total del mesorrecto (EMT)¹². Sin embargo, en los pacientes que presentan tumores persistentes después del tratamiento neoadyuvante, la cirugía sigue siendo la piedra angular del tratamiento con intención curativa para el cáncer de recto.

La curación y aumentar la supervivencia global son los principales objetivos de la cirugía, pero

la preservación de la forma y función del esfínter también es importante¹³. La cirugía para los tumores del recto es altamente compleja y, en muchos casos, técnicamente exigente. Debido a esta complejidad, en las últimas décadas se han desarrollado múltiples técnicas y modificaciones para mejorar los resultados oncológicos y reducir la incidencia de complicaciones, siendo la fuga anastomótica (FA) la más destacada, ya que es la que causa más morbilidad¹⁴.

En la búsqueda de reducir la incidencia de FA, las técnicas anastomóticas con grapado simple, después de la resección anterior baja, como la técnica TaTME, han demostrado reducir considerablemente las tasas de FA. Un estudio comparativo de pacientes tratados con técnicas de anastomosis de una sola grapa (TaTME y TTSS) frente a la técnica de doble grapado (DG) reportó una tasa de FA del 6.48% en el grupo de anastomosis simple (185 pacientes) frente al 15.28% en el grupo de doble grapado ($p = 0.002$).

Aunque las técnicas de grapado simple tienen una baja tasa de FA, presenta desventajas debido a la complejidad técnica de la TaTME y las complicaciones que algunos grupos experimentaron en las primeras etapas de la técnica, complicaciones que no eran comunes en el abordaje abdominal (por ejemplo, lesiones uretrales prostáticas)¹⁵. Por ello, múltiples grupos han tratado de mantener las ventajas demostradas por la TaTME, simplificando al mismo tiempo la curva de aprendizaje y reduciendo aún más el riesgo de complicaciones.

Como parte de estos esfuerzos, en 2019, el Prof. A. Spinelli publicó la primera serie de pacientes con 13 casos que se sometieron a resección anterior baja y TTSS, y 7 pacientes con reservorios ileoanales tratados mediante TTSS. En la serie, solo cuatro pacientes presentaron complicaciones —uno con complicaciones de grado IIIa y los otros tres con complicaciones de grado I (clasificación de Clavien-Dindo)— con un seguimiento mínimo de 6 meses.

Posteriormente, el mismo grupo publicó una serie comparativa de 50 pacientes sometidos a TTSS, 127 que recibieron resección de doble grapado y 100 que fueron sometidos a ETM. En esta serie,



la tasa de FA fue del 17.5% en el grupo DG, 6% en el grupo ETM y 2% en el grupo TTSS ($p = 0.005$), subrayando el potencial del TTSS como una opción segura para estos pacientes.

Esta tendencia fue confirmada recientemente por los resultados del estudio prospectivo de cohorte IDEAL (fase 2a/b)¹⁶, en el cual se compararon 275 pacientes con tumores rectales medios e inferiores divididos en tres grupos: 70 pacientes sometidos a la técnica TTSS, 110 pacientes sometidos a la técnica DG y 95 pacientes con anastomosis coloanal. Al comparar los datos de los pacientes tratados con TTSS frente a aquellos del grupo DG, las tasas de FA fueron del 8.6% y del 20.9%, respectivamente ($p = 0.028$), con una incidencia similar del síndrome de resección anterior baja (LARS) en ambos grupos.

Estos resultados son comparables a los observados en nuestra serie desde la introducción de la técnica TTSS por nuestro equipo. De los 23 pacientes con tumores en el recto medio e inferior (con una distancia media al margen anal externo de 6 cm en la serie), solo 2 presentaron FA (8,6 % de la serie, una tasa muy similar a la del estudio IDEAL). Asimismo, desde un punto de vista oncológico temprano, todos los pacientes de la serie presentaron una escisión mesorrectal completa, con márgenes radiales y distales libres de tumor.

El equipo del Prof. Spinelli¹¹ argumenta que la TTSS tiene ventajas aparentes sobre la TaTME, como que en el caso de la TTSS, la primera sutura de bolsa de tabaco se forma una vez que el recto y el mesorrecto ya se han separado del suelo pélvico, lo que facilita la preparación de la bolsa y reduce la posibilidad de lesionar estructuras cercanas. En el caso de la rectotomía, el recto se libera por completo, lo que facilita la sección, y el equipo abdominal puede ayudar mediante la transiluminación. Además, en la TTSS, el manguito rectal por debajo del nivel de la transección ya se ha disecado completamente del suelo pélvico antes de la sección, lo que permite la formación de la segunda bolsa de tabaco sin maniobras adicionales, reduciendo así el riesgo de complicaciones y facilitando la preparación de la anastomosis.

Estas ventajas también se observaron en nuestra serie, en la que se logró una tasa de FA inferior al 10%, a pesar de estar en una fase temprana de la serie, sin necesidad de reoperaciones o estomas permanentes, y sin que los pacientes tratados mediante el abordaje TaTME presentaran lesiones o complicaciones.

En conclusión, por todas estas razones, la técnica TTSS ofrece resultados prometedores y podría validarse en estudios posteriores; sin embargo, esta técnica debe considerarse una opción muy válida para pacientes con tumores del recto medio e inferior.

Bibliografía

1. Glynne-Jones R, Wyrwicz L, Tiret E, Brown G, Rödel C, Cervantes A, Arnold D (2017) Rectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol* 2017;28:iv22-iv40. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdx224>
2. Emile SH, Barsom SH, Elfallal AH, Wexner SD (2022) Comprehensive literature review of the outcome, modifications, and alternatives to double-stapled low pelvic colorectal anastomosis. *Surgery* 2022;172:512-521. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2022.02.019>
3. Jeong SY, Park JW, Nam BH et al (2014) Open versus laparoscopic surgery for mid-rectal or low-rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): survival outcomes of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2014;15:767-774. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(14\)70205-0](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(14)70205-0). Erratum in: *Lancet Oncol*. 2016 Jul; 17 (7):e270. PMID: 24837215.
4. Chierici A, Frontali A, Godefroy W, Spiezio G, Panis Y (2021) Can end-to-end anastomosis reduce the risks of anastomotic leak compared to side-to-end anastomosis? A comparative study of 518 consecutive patients undergoing laparoscopic total mesorectal excision for low- or mid-rectal cancer. *Tech Coloproctol* 2021;25:1019-1026. <https://doi.org/10.1007/s10151-021-02468-x>
5. Law WI, Chu KW, Ho JW, Chan CW (2000) Risk factors for anastomotic leakage after low anterior resection with total mesorectal excision. *Am J Surg* 2000;179:92-96. [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(00\)00252-x](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(00)00252-x)
6. Akiyoshi T, Ueno M, Fukunaga Y, Nagayama S, Fujimoto Y, Konishi T, Kuroyanagi H, Yamaguchi T (2011) Incidence of and risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection with intracorporeal rectal transection and double-stapled technique anastomosis for rectal cancer. *Am J Surg* 2011;202:259-264. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2010.11.014>



7. Spinelli A, Carvello M, D'Hoore A, Foppa C (2019) Integration of transanal techniques for precise rectal transection and single-stapled anastomosis: a proof of concept study. *Colorectal Dis* 2019;21:841-846. <https://doi.org/10.1111/codi.14631>
8. Foppa C, Carvello M, Maroli A, Sacchi M, Gramellini M, Montorsi M, Spinelli A (2023) Single-stapled anastomosis is associated with a lower anastomotic leak rate than double-stapled technique after minimally invasive total mesorectal excision for MRI-defined low rectal cancer. *Surgery* 2023;173:1367-1373. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2023.02.018>
9. Peel AL, Taylor EW (1991) Proposed definitions for the audit of postoperative infection: a discussion paper. Surgical Infection Study Group. *Ann R Coll Surg Engl* 1991;73:385-388.
10. Allen SK, Schwab KE, Rockall TA (2018) Surgical steps for standard laparoscopic low anterior resection. *Minerva Chir* 2018;73:227-238. <https://doi.org/10.23736/s0026-4733.18.07572-7>
11. Spinelli A, Foppa C, Carvello M, Sacchi M, De Lucia F, Clerico G, Carrano FM, Maroli A, Montorsi M, Heald RJ (2021) Transanal Transection and Single-Stapled Anastomosis (TTSS): a comparison of anastomotic leak rates with the double-stapled technique and with transanal total mesorectal excision (TaTME) for rectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 2021;47:3123-3129. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2021.08.002>
12. Thompson HM, Omer DM, Lin S et al (2024) Organ preservation and survival by clinical response grade in patients with rectal cancer treated with total neoadjuvant therapy: a secondary analysis of the OPRA randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* 2024;7:e2350903. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.50903>
13. McCourt M, Armitage J, Monson JR (2009) Rectal cancer. *Surgeon* 2009;7:162-169. [https://doi.org/10.1016/s1479-666x\(09\)80040-1](https://doi.org/10.1016/s1479-666x(09)80040-1)
14. Den Dulk M, Smit M, Peeters KC, Kranenbarg EM, Rutten HJ, Wiggers T, Putter H, van de Velde CJ (2007) A multivariate analysis of limiting factors for stoma reversal in patients with rectal cancer entered into the total mesorectal excision (TME) trial: a retrospective study. *Lancet Oncol* 2007;8:297-303. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(07\)70047-5](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(07)70047-5)
15. Penna M, Hompes R, Arnold S, Wynn G, Austin R, Warusavitarne J, Moran B, Hanna GB, Mortensen NJ, Tekkis PP (2017) Transanal total mesorectal excision: international registry results of the first 720 cases. *Ann Surg* 2017;266:111-117. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000001948>
16. Harji D, Fernandez B, Boissieras L, Celerier B, Rullier E, Denost Q (2023) IDEAL Stage 2a/b prospective cohort study of transanal transection and single-stapled anastomosis for rectal cancer. *Colorectal Dis* 2023;25:2346-2353. <https://doi.org/10.1111/codi.16789>

