



Artículo de revisión CIRUGÍA ENDOSCÓPICA

Vol. 12 No. 4 Oct.-Dic. 2011

Cirugía endoscópica transanal: nuevas alternativas con instrumentos de cirugía laparoscópica convencional

Juan Antonio Villanueva Herrero,* Lisbeth Alarcón Bernés,** Billy Jiménez Bobadilla*

Resumen

La microcirugía endoscópica transanal (TEM) para el tratamiento de lesiones rectales tiene gran importancia y aceptación, siendo de gran utilidad para pacientes ancianos o de alto riesgo quirúrgico. En la actualidad, se reconoce su seguridad para el tratamiento de cáncer de recto en etapas tempranas, con una recuperación rápida y con complicaciones mucho menores que una cirugía abdominal; también se utiliza para el tratamiento de lesiones benignas como pólipos y estenosis rectales. El costo elevado de este sistema ha sido uno de los principales motivos por los cuales no se ha implementado en países en vías de desarrollo, además de la curva de aprendizaje que se requiere para realizar el procedimiento. En este trabajo se hace una revisión de la literatura acerca de la técnica de TEM, sus indicaciones, ventajas y desventajas, así como las nuevas alternativas con instrumentos de laparoscopia convencional para reducir costos.

Palabras clave: Microcirugía endoscópica transanal, cirugía rectal, cáncer de recto.

Abstract

Transanal endoscopic microsurgery (TEM) for the treatment of rectal lesions has a big importance and acceptance in our community, it is of great utility in elder or high risk surgical patients. Today we acknowledge its safety for rectal cancer treatment in early stages, its quickest recovery and less complications compared to abdominal surgery; TEM is also used for the treatment of benign pathology such as rectal polyps and stenosis. This system has not been used in developing countries because its elevated costs and the learning curve it requires. This paper shows a literature review about TEM, its indications, advantages, disadvantages, and new laparoscopic instrument alternatives to reduce surgical costs.

Key words: *Transanal endoscopic microsurgery, rectal surgery, rectal cancer.*

INTRODUCCIÓN

La cirugía transanal permite la resección de lesiones del recto inferior, tanto benignas como malignas. Hasta mediados de los años 80, los pólipos benignos del recto superior y medio que no pudieron ser resecados por colonoscopia requerían de abordajes abdominales o parorrectales complejos como la cirugía de Parks, Mason o Kraske.¹ En 1984, el Dr. Gerhard Buess, de la Universidad de Tubingen, en

Alemania, desarrolló la microcirugía endoscópica transanal (TEM), ofreciendo una cirugía mínimamente invasiva para lesiones de los dos tercios proximales del recto.² Los pacientes seleccionados para TEM no requieren de una incisión abdominal, su recuperación es rápida, aparece poco dolor y se integran rápidamente a sus actividades laborales; la función anorrectal en términos de continencia tampoco se ve afectada.³

Cabe mencionar que Lindenschmidt, en 1977, había utilizado un resector urológico para una resección endoscópica transanal (técnica de ETAR) con buenos resultados aunque no llegó a popularizarse.⁴ Beattie y colaboradores, en el 2005, retoman esta técnica reportando buenos resultados; sin embargo, el 40% de los pacientes requirieron más de una cirugía transanal.⁵

Se han hecho varias modificaciones a la técnica y equipo de TEM descrita por Buess en los últimos años. En los 90 apareció la microcirugía videoendoscópica transanal (VETM) y la VETM sin insuflación.⁶ Estos dos últimos equipos también tienen un alto costo. En el 2008, el Dr. Ribeiro de Brasil propone un rectoscopio más económico, sin utilizar un lente de

* Unidad de Coloproctología. Servicio de Gastroenterología. Hospital General de México.

** Unidad de Cirugía de Urgencias. Servicio de Urgencias Médicas. Hospital General de México.

Correspondencia:

Juan Antonio Villanueva Herrero

Unidad de Coloproctología. Pabellón 107.

Dr. Balmis Núm. 148 Col. Doctores 06726 México, D.F.

billyjimenez@hotmail.com

laparoscopia ni insuflación,⁷ lo cual a primera vista parece ser un procedimiento más complejo. Swanstrom, en 1997, utilizó el rectoscopio quirúrgico de la técnica quirúrgica original del TEM, pero que utiliza una lente de laparoscopia convencional. En 1999, Wise describe una técnica utilizando sólo instrumentos comunes de cirugía endoscópica, y en el 2011, el Dr. Ascencio Arana, del Hospital Arnau de Valencia, publica una serie de pacientes operados con un rectoscopio tipo TEM utilizando instrumental laparoscópico convencional y una torre de laparoscopia habitual.^{4,8}

En la mayoría de las series, la mortalidad y la morbilidad es muy baja, sobre todo en cáncer si se compara con una resección anterior baja, ultrabaja o abdominoperineal. Kreissler-Haag y colaboradores señalan que las lesiones localizadas en las paredes laterales del recto y sobre todo aquéllas mayores de 2 cm de diámetro y localizadas a más de 8 cm del margen del ano se relacionan con más complicaciones y sangrado. Por otra parte, en su análisis no parece haber relación con el número de casos previos realizados, pero se tomó en cuenta que los cirujanos eran expertos en laparoscopia (*Cuadro 1*).^{9,10} La estenosis rectal como complicación puede presentarse cuando se resecan lesiones

circunferenciales o con un diámetro igual o mayor a 5 cm; en una serie de 354 pacientes se presentó en el 3.6%.¹¹

La TEM descrita por Buess requiere de un sistema complejo donde los instrumentos son muy especializados, actualmente manufacturados por las compañías Karl Storz y Richard Wolf Medical Instruments. Las pinzas y materiales utilizados, como el rectoscopio quirúrgico, son exclusivos de este sistema. La visión es a través de un sistema esteroscópico que permite tener una imagen tridimensional permitiendo una disección más precisa de la lesión. El aprendizaje del procedimiento es lento, y el número de pacientes con indicación para la TEM es limitado, por lo cual el dominar la técnica puede llevar años.^{12,13} A pesar de lo anterior, se considera en la actualidad como la técnica de elección para la resección de adenomas rectales y algunas neoplasias malignas de recto T1.

En Europa, la TEM fue aceptada con relativa rapidez en comparación con el resto del mundo; en el Reino Unido fue hasta 1993 que se aceptaría como un tratamiento para el cáncer de recto y adenomas. En los países europeos se tiene la mayor experiencia. En el 2005 se tenían registrados sólo 510 sistemas TEM en el mundo, contando únicamente

Cuadro 1. Morbilidad y mortalidad de procedimientos TEM y TEM modificados.

Autor	Pacientes	Enfermedad	Morbilidad %	Mortalidad %
Farmer 2002	50	Tumores malignos y adenomas	10.0	2.0
Nakagoe 2002 VAT	105	Tumores malignos y adenomas	4.0	
Nakagoe 2003	84	Tumores malignos, adenomas y carcinoides	3.6	0.0
Nakagoe 2003	45	Tumores malignos y adenomas	7.0	
Langer 2003	79	Tumores malignos y adenomas	8.0	
Lee 2003	74	Tumores malignos	4.0	
Marks 2003	43	Tumores malignos y adenomas	28.0	
Neary 2003	40	Tumores malignos y adenomas	15.0	
Beattie 2005 ETAR	43	Tumores malignos y adenomas	0.0	0.0
Gavagan 2004	34	Tumores malignos y adenomas	9.0	
Dafnis 2004	100	Tumores malignos y adenomas	19.0	
Stipa 2004	58	Tumores malignos	18.0	
Platell 2004	113	Tumores malignos y adenomas	4.0	
Gavagan 2004 (TEM instrumental convencional)	34	Tumores malignos, adenomas y estenosis	8.8 menores 29.4 mayores	
Bretagnol 2007	200	Tumores malignos y adenomas	0.5	14.0
Guerrieri 2010	402	Adenomas	7.0 menores 0.5 mayores	0.0
Ascencio-Arana 2010 (instrumental convencional)	27	Tumores malignos y adenomas	14.8	0.0
Kreissler-Haag 2008	288	Tumores malignos y adenomas	9.0	0.3
Guillem 2005	32	Tumores malignos y adenomas	6.0	0.0
Hermsen 2009	162	Tumores malignos y adenomas	9.9 menores 2.5 mayores	0.6
Ford 2010	96	Tumores malignos y adenomas	4 menores	0.0

con 50 equipos en Estados Unidos: el grupo del Dr. Cataldo de la Universidad de Vermont, Burlington, es de los grupos con más experiencia en ese país.^{14,15}

El instrumental necesario para reproducir la TEM descrita por Buess lo encarece, lo cual se ha visto reflejado en un lento desarrollo de este procedimiento en Latinoamérica, prácticamente nulo en nuestro país. Esto ha motivado a varios cirujanos colorrectales a la adaptación de la tecnología existente para la cirugía laparoscópica convencional y laparoscópica de puerto único, conforme a las necesidades de la cirugía transanal, y es así como se ha iniciado nuestra experiencia en el Hospital General de México.⁴

La presente revisión tiene por objetivo revisar las indicaciones para realizar un procedimiento transanal endoscópico y la preparación del paciente, y mostrar las alternativas con material de cirugía laparoscópica convencional que se utiliza para este tipo de cirugía.

INDICACIONES PARA LA CIRUGÍA ENDOSCÓPICA TRANSANAL

Las lesiones ideales para resecar a través de cirugía endoscópica transanal (CET) son los adenomas localizados por debajo de la reflexión peritoneal; hay reportes de lesiones resecadas hasta 20 cm o más del ano. Durante la resección de espesor total de las lesiones por arriba de la reflexión peritoneal, se tiene el riesgo de entrar a la cavidad abdominal.⁹ En manos expertas, una lesión benigna mayor de 8 cm y que ocupa más del 50% de la circunferencia puede ser resecada por este abordaje.¹⁶

Cuando se trata de un tumor maligno se debe tener etapificado de manera habitual, con especial énfasis en el ultrasonido endorrectal y la resonancia magnética con bobina endorrectal (RM) cuando esta última sea accesible. Estos dos estudios sirven para corroborar que se trata de una lesión en recto T1 N negativo (la lesión no penetra más allá de la submucosa y no hay datos de metástasis ganglionares). Algunos casos seleccionados T2 pueden tratarse con CET. El ultrasonido endorrectal tiene una precisión de entre el 82-93% para determinar la penetración de la lesión y del 65-81% para ganglios metastásicos en el mesorrecto. La resonancia magnética tiene mayor sensibilidad para detectar ganglios positivos; sin embargo, el costo es mucho mayor y no todos los hospitales cuentan con este recurso.⁹

No todas las lesiones malignas T1 son candidatas a CET. Los tumores deben ser de bien a moderadamente diferenciados, menores de 3 cm, sin datos de invasión al espacio linfovascular y con invasión mínima a la submucosa (SM1 de Kijuchi).

Es importante manejar pacientes seleccionados con tumores malignos T1, tratados por un grupo multidisciplinario que incluya al cirujano colorrectal, oncólogos,

radiólogos y patólogos. Con el patólogo se debe confirmar el grado de diferenciación del tumor y descartar invasión linfovascular.^{9,17}

PREPARACIÓN DE LOS PACIENTES PARA LA CIRUGÍA

Se deben mantener todos los principios de preparación de cirugía del recto como en la cirugía abierta o de mínima invasión: preparación mecánica de colon, antibióticos profilácticos intravenosos, colocación de sonda transuretral, prevención antitrombótica, etc. Aunque existe cierto riesgo de incontinencia en cirugías prolongadas, no están indicados estudios de manometría anorrectal o latencia de nervios pudendos. La mayoría de los autores realiza estos procedimientos con el paciente bajo anestesia general, y la lesión a resecar siempre debe quedar orientada hacia abajo. Por lo tanto, las lesiones de la pared posterior del recto se operan en litotomía y las de la pared anterior en posición proctológica o de «navaja sevillana». Se recomienda realizar nuevamente el estudio endoscópico inferior. Nosotros recomendamos siempre una rectosigmoidoscopia rígida, para determinar con exactitud la distancia de la lesión con respecto al margen del ano y su tamaño, además de tomar nuevas biopsias.^{9,16}

INSTRUMENTAL UTILIZADO

Como se menciona en la introducción, el material de cirugía laparoscópica habitual propuesto por diferentes autores, específicamente tijeras, disectores, portaagujas, graspers, etc. son los encontrados en cualquier hospital público y privado que cuente con cirugía laparoscópica. Es importante mencionar que para este tipo de cirugía, un sangrado puede ser difícil de controlar, por lo cual se sugiere utilizar alguna fuente de energía con corte y coagulación, como es el bisturí armónico (Ultracisión®, Johnson and Johnson), En Seal® (Johnson and Johnson), Ligasure® (Covidien Company), etc. que permiten una adecuada hemostasia con mínima lesión térmica.^{9,18}

TÉCNICA QUIRÚRGICA

La mayoría de los autores realiza estos procedimientos con el paciente bajo anestesia general y la lesión a resecar siempre debe quedar orientada hacia abajo. Los tumores benignos requieren de profundidad de la resección hasta la submucosa; sin embargo, en adenomas mayores de 1.5 cm del recto debe considerarse realizar la resección de espesor total por el alto riesgo de encontrar un cáncer en la pieza quirúrgica y con al menos 5 mm de margen normal de mucosa (las neoplasias malignas siempre deben ser resecciones del espesor total de la pared del recto con un margen de al menos 1 cm perilesional).^{4,9,16}

En los defectos creados posteriores a la resección todavía no se ha demostrado que sea necesario cerrarlos. Como norma general, se sugiere cerrar todos los defectos de la pared anterior del recto y se pueden dejar abiertos los defectos de la pared posterior. El cierre se puede hacer con sutura absorbible, y por la dificultad de realizar nudos intrarrectales se puede asegurar la sutura en sus vértices con grapas de titanio o similares a las utilizadas en las colecistectomías; cuando se decide realizar una sutura continua o nudos simples extracorpóreos se utiliza 3-0 PDS o poliglactina.^{4,19}

Cuando se llega a abrir accidentalmente el peritoneo, éste puede cerrarse por vía transanal y el gas intraperitoneal siempre se debe extraer; se utiliza una aguja para esta finalidad. Cuando la apertura del peritoneo es muy amplia, se requiere su reparación por laparoscopia o laparotomía.⁴

En pacientes con cirugías mayores a 2 horas, se ha identificado un mayor riesgo a la incontinencia fecal, el cual con terapia de rehabilitación (biofeedback o electroestimulación) no llega a ser mayor de 6 meses. Se recomienda irrigar la herida intrarrectal con alguna solución bactericida como yodopovidona, clorhexidina u otro.⁴

POSTOPERATORIO Y SEGUIMIENTO

Se estimula la deambulación temprana y puede iniciar la dieta a las 24 horas del postoperatorio. Se recomienda el egreso hasta una vez que evague. Ford y colaboradores reportan una adecuada seguridad al realizar estas cirugías como ambulatorias o con menos de 23 horas de hospitalización, tiempo determinado principalmente por el tamaño de la lesión y la extensión circunferencial.^{4,20}

Las complicaciones más frecuentes son el sangrado local y la sepsis pélvica. El seguimiento de los pacientes puede iniciarse a las 2 semanas, posteriormente al mes y cada 6 meses con tacto rectal y rectoscopia rígida. Guerrieri considera que posterior a la resección de adenomas vellosos, se debe dar seguimiento a largo plazo por la tasa de recurrencias observadas en su serie, un 4% en un promedio de 84 meses; estos pacientes pueden tener un retratamiento por CET.¹⁴

La lesión resecada debe fijarse en un corcho con alfileres. Cuando en el estudio histopatológico definitivo se tienen márgenes menores a 1 mm o una lesión clasificada en el preoperatorio como T1 tiene una mayor penetración, se le ofrece al paciente una resección radical, la cual se realiza dentro de las 6 semanas posteriores al procedimiento transanal. En pacientes ancianos o en aquéllos considerados de alto riesgo para una cirugía abdominal, se les puede ofrecer únicamente radioterapia y/o quimioterapia.^{4,9,14}

CIRUGÍA TRANSANAL CON SISTEMA SILS

Esta plataforma nació en el 2009 en el Centro de Cirugía de Colon y Recto del Hospital de Orlando, Florida, por el Dr. Sam Atallah. Para llevar a cabo el procedimiento transanal utiliza un SILS® Port (Covidien, Mansfield, MA). Este dispositivo no fue ideado para cirugía transanal, se utiliza para cirugía abdominal de puerto único. El puerto está fabricado de una esponja suave, ideal para introducirlo en el ano y tiene 3 canales de trabajo que permiten introducir el puerto de 5 a 12 mm y utilizar equipo e instrumental de cirugía laparoscópica convencional. Se reportan a la fecha 6 pacientes con lesiones en promedio de 2.93 cm, tiempo quirúrgico promedio de 86 minutos, promedio de estancia intrahospitalaria menor de 24 horas y sin morbilidad ni mortalidad relacionadas con el procedimiento, dos de ellos con lesiones malignas. Esta técnica ya ha sido utilizada en otros centros.²¹⁻²⁴

CIRUGÍA TRANSANAL CON SISTEMA ENDOREC

La plataforma Endorec® (Aspide Medical) se desarrolló en el 2007 por el Dr. Jean Pierre Cohen, de la Clinique de l'Espérance de Francia y ha sido utilizada en más de 200 casos por el autor en tumores benignos, malignos, estenosis y otras patologías. El sistema es muy fácil de utilizar, cuenta con un puerto de 10 mm y 3 puertos de 5 mm. Se utilizan la lente, el insuflador e instrumental de cirugía laparoscópica convencional. Su costo es bastante accesible y se encuentra aprobado para su venta en nuestro país. En el Hospital General de México es el sistema para cirugía endoscópica transanal que estamos empleando en este momento y próximamente reportaremos nuestros resultados (*Figuras 1 a 4*).



Figura 1. Sistema Endorec.

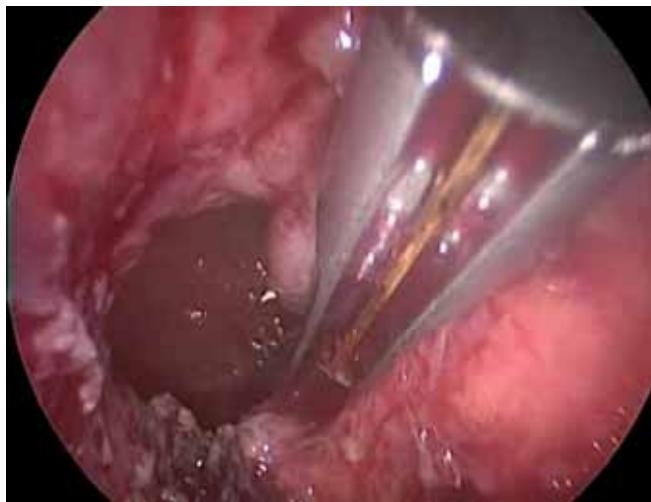


Figura 2. Apertura de estenosis de una anastomosis ileorectal.



Figura 4. Resección de un tumor.



Figura 3. Revisión de un reservorio ileoanal.

EL FUTURO COMO PLATAFORMA NOTES

La microcirugía endoscópica transanal se ha utilizado en otros procedimientos además de la resección de adenomas y adenocarcinomas en el lumen del recto. Se han resecado

tumores carcinoides,⁶ quistes retrorectales, tumores del septo anovaginal, fistulas rectovaginales altas, estenosis de anastomosis rectales,^{25,26} drenaje transrectal de abscesos pélvicos,¹⁶ desimpactación fecal²⁷ y extracción de cuerpos extraños, etc.^{15,16}

Sin embargo, se trabaja con plataformas transanales en modelos experimentales para realizar rectosigmoidectomías a través de un orificio natural (NOTES).²⁸⁻³⁰ Gavagan y colaboradores compararon, en un estudio, las complicaciones por entrar a la cavidad peritoneal durante un procedimiento de TEM y determinaron que no existe un aumento de las mismas cuando se compara con aquellos pacientes que no tuvieron perforación; señalan que todos las aperturas incidentales se cerraron adecuadamente por vía transanal y ninguno desarrolló sepsis abdominal o abscesos. Esto podría dar datos indirectos de la seguridad para acceder a la cavidad abdominal por esta vía.³¹

CONCLUSIÓN

Las plataformas SILS y Endorec se encuentran aprobadas y accesibles en México, y son una técnica muy válida al TEM a un precio reducido, por lo cual esta técnica podría desarrollarse y ser un arma más del cirujano colorrectal con experiencia en cirugía laparoscópica.

www.mediographic.org.mx

1. Golligher J. *Cirugía de ano, recto y colon*. 2^a Edición. Barcelona: Salvat; 1987.
2. Buess G, Theiss R, Gunther M, Hutterer F, Hepp M, Pichlmaier H. Endoscopic operative procedure for the removal of rectal polyps. *Coloproctology* 1984; 84: 254-61.
3. Jin Z, Yin L, Xue L, Lin M, Zheng Q. Anorectal functional results after transanal endoscopic microsurgery in benign and early malignant tumors. *World J Surg* 2010; 34: 1128-32.
4. Asencio-Arana F, Uribe-Quintana N, Balciscueta-Coltell Z, Rueda-Alcárcel C, Ortiz-Tarím I. Cirugía endoscópica transanal con material convencional de laparoscopia ¿es factible? *Cir Esp* 2011; 89: 101-5.
5. Beattie GC, Paul I, Calvert CH. Endoscopic transanal resection of rectal tumors using a urological resectoscope—still has a role in selected patients. *Colorectal Dis* 2005; 7: 47-50.

6. Nakagoe T, Ishikawa H, Sawai T, Tsuji T, Jibiki M, Nanasima A, Yamaguchi H et al. Gasless, video endoscopic transanal excision for carcinoid and laterally spreading tumors of the rectum. *Surg Endosc* 2003; 1298-304.
7. Ribeiro da Rocha JJ, Féres O. A new proctoscope for transanal endoscopic operations. *Tech Coloproctol* 2008; 12: 241-6.
8. Swanstrom L, Smiley P, Zalko J, Cagle L. Video endoscopic transanal rectal tumor excision. *Am J Surg* 1997; 173: 383-5.
9. Collinson RJ, Mortensen NJM. "How I Do It": TEM for tumors of the rectum. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 359-62.
10. Kreissler-Haag D, Schuld J, Lindemann W, Konig J, Hildebrandt U, Schiling M. Complications after transanal endoscopic microsurgical resection correlate with location of rectal neoplasms. *Surg Endosc* 2008; 22: 612-6.
11. Barker JA, Hill J. Incidence, treatment and outcome of rectal stenosis following transanal endoscopic microsurgery. *Tech Coloproctol* 2011; 15: 281-4.
12. Cataldo PA. Transanal Endoscopic Microsurgery. *Surg Clin N Am* 2006; 86: 915-25.
13. Middletons PF, Sutherland LM, Maddern GJ. Transanal endoscopic microsurgery. A systematic review. *Dis Colon Rectum* 2005; 48: 270-84.
14. Guerrieri M, Baldarelli M, de Sanctis A, Campagnacci R, Rimini M, Lezoche E. Treatment of rectal adenomas by transanal endoscopic microsurgery: 15 years of experience. *Surg Endosc* 2010; 24: 445-9.
15. Saclarides TJ. Transanal endoscopic microsurgery. *Op Tech Gen Surg* 2005; 7: 1-14.
16. Qi Y, Stoddard D, Monson JRT. Indications and techniques of transanal endoscopic microsurgery (TEMS). *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 1306-08.
17. Guillen JG, Chessin DB, Jeong SY, Kim W, Fogarty JM. Contemporary applications of transanal endoscopic microsurgery: Technical innovations and limitations. *Clin Colorectal Ca* 2005; 4: 268-73.
18. Hermsen PEA, Ayodeji ID, Hop WHC, Tetteroo GWM, de Graaf EJR. Harmonic long shears further reduce operation time in transanal endoscopic microsurgery. *Surg Endosc* 2009; 23: 2124-30.
19. Ramírez JM, Aguilera V, Arribas D, Martínez M. Transanal full-thickness excision of rectal tumours: should the defect be sutured? A randomized controlled trial. *Colorectal Dis* 2002; 4: 51-5.
20. Ford SJ, Wheeler MD, Borley. Factors influencing selection for a day case or 23-h stay procedure in transanal endoscopic microsurgery. *Br J Surg* 2010; 97: 410-14.
21. Atallah S, Albert M, Larach S. Transanal minimally invasive surgery: a giant leap forward. *Surg Endosc* 2010; 24: 2200-05.
22. Dardamini D, Theodorou D, Theodoropoulos G, Larentzakis A, Natoudi M, Doulami G et al. Transanal polypectomy using single incision laparoscopic instruments. *World J Gastrointest Surg* 2011; 3: 56-58.
23. Ragupathi M, Haas EM. Transanal endoscopic video assisted excision: Application of single port access. *JSLS* 2011; 15: 53-8.
24. Khoo RE. Transanal excision of a rectal adenoma using single access laparoscopic port. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 1078-9.
25. Wolthuis AM, Rutgeerts P, Pennincks F, D'Hoore A. A novel hybrid technique using transanal endoscopic microsurgery and balloon dilation in the treatment of a benign complete colorectal anastomotic stenosis. *Endoscopy* 2011; 43: E176-7.
26. Baartrup G, Svensen R, Ellensen VS. Benign rectal structures managed with transanal resection. A novel application for transanal endoscopic microsurgery. *Colorectal Dis* 2010; 12: 144-6.
27. Hermoso-Bosch J, Serra-Aracil X, Mora-López L, Corredor-Cantarin C. Carta científica. Aplicación de la microcirugía transanal endoscópica (TEM) para la extracción de un fecaloma impactado. *Cir Esp* 2011. En prensa.
28. Ramamoorthy S, Fischer LJ, Jacob Sen G, Thompson K, Wong B, Spivack A et al. Transrectal endoscopic retrorectal access (TERA): A novel NOTES approach to the peritoneal cavity. *J Laparoendoscop Adv Surg Tech* 2009; 19: 603-6.
29. Polese L, Angriman I, Mungo B, Luisetto R, Frego M, Merigliano S et al. Ileorectal bypass performed entirely through a transanal route in a porcine model. *Surg Endosc* 2011; 25: 3022-7.
30. Rieder E, Spaun GO, Khajanchee YS, Martinec DV, Arnold BN, Smith-Sehdev AE et al. A natural orifice transrectal approach for oncological resection of the rectosigmoid: an experimental study and comparison with conventional laparoscopy. *Surg Endosc* 2011. En prensa.
31. Gavagan JA, Whiteford MH, Swanstrom LL. Full-thickness intraperitoneal excision by transanal endoscopic microsurgery does not increase short-term complications. *Am J Surg* 2004; 187: 630-4.