

Revisiones temáticas seleccionadas por el Grupo Andaluz de Coloproctología

Situación actual de la laparoscopia y robótica en la enfermedad inflamatoria intestinal

Current status of laparoscopic and robotic surgery for inflammatory bowel disease

J. Valdés-Hernández, P. de la Herranz, J.C. Gómez-Rosado, J. Cintas-Catena, A. Pérez-Sánchez, L. Capitán-Morales

Unidad de Cirugía Colorrectal. Hospital Universitario Virgen Macarena. Sevilla.

RESUMEN

Los pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal (EII) van a precisar en su mayor parte algún tipo de intervención quirúrgica a lo largo de su vida, ya sea de forma programada o urgente. La introducción del abordaje mínimamente invasivo en patología abdominal en las últimas décadas, junto con los avances tecnológicos, han supuesto un cambio en la forma de tratar estos pacientes. La laparoscopia ha mejorado resultados tanto estéticos como postoperatorios, especialmente necesarios en pacientes con enfermedad de Crohn (EC) y colitis ulcerosa (CU). Además, la cirugía robótica ha supuesto un paso más allá en el tratamiento quirúrgico. Esta revisión resume la evidencia que existe actualmente del abordaje mínimamente invasivo en pacientes con EII y dar una visión de las perspectivas de futuro con los últimos avances de la cirugía robótica.

Palabras clave: enfermedad inflamatoria intestinal, cirugía mínimamente invasiva, laparoscopia, colorrectal, robótica.

ABSTRACT

Patients with inflammatory bowel disease (IBD) have a high probability to need surgical treatment throughout their lives, either scheduled or urgent. The introduction of minimally invasive techniques and technological advances in last decades have meant a change in the way to treat these patients. Laparoscopic approach has improved results, both stetics and post-operative, specially relevant in patients with Crohn disease (CD) and ulcerative colitis (UC). Additionally, robotic techniques have supposed a step beyond in this surgical treatment. This review summarizes the current evidence about minimally invasive approach in patients with IBD and gives a future perspective with the latest robotic surgery developments.

Keywords: inflammatory bowel disease, minimally invasive surgery, laparoscopic, colorectal, robotic.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII) es una patología benigna caracterizada por una inflamación recurrente y remitente del tubo digestivo. El tratamiento médico, incluyendo corticoides, antibióticos, inmunosupresores y agentes biológicos es la primera línea de tratamiento. Debido a la dependencia o refractariedad corticoidea, efectos secundarios inaceptables o sospecha de degeneración maligna, hasta el 35% de los pacientes con colitis ulcerosa (CU) serán sometidos a un tratamiento quirúrgico alguna vez en su vida, mientras que, por su parte, hasta un 80% de los pacientes con enfermedad de Crohn (EC) lo precisarán. La mayoría de los pacientes serán

CORRESPONDENCIA

Javier Valdés Hernández
Hospital Universitario Virgen Macarena
41009 Sevilla

XREF

CITA ESTE TRABAJO

Valdés Hernández J, de la Herranz P, Gómez Rosado JC, Cintas Catena J, Pérez Sánchez A, Capitán Morales L. Situación actual de la laparoscopia y robótica en la enfermedad inflamatoria intestinal. Cir Andal. 2018;29(4):476-80.

intervenidos a una edad bastante temprana. Además, un importante número de ellos, especialmente con EC, requerirán varias cirugías debido a complicaciones o recurrencia^{1,2}.

Debido a ello, el desarrollo de técnicas quirúrgicas que minimicen el trauma quirúrgico ha sido uno de los mayores avances recientes en cirugía de las últimas décadas. La cirugía mínimamente invasiva en la EII se ha desarrollado más lentamente que en otras enfermedades colorrectales. Esto es especialmente debido a las características que acompañan a esta enfermedad, como son la inflamación crónica, la anatomía alterada tras múltiples intervenciones, el potencial fistulizante o las dificultades en la cicatrización de anastomosis. Además, estos pacientes cuentan con malnutrición, anemia, hipoalbuminemia y necesidad de fármacos inmunosupresores (corticoides, azatioprina o anti-TNF) que condicionan un estado físico afectado y, por tanto, las dudas sobre si la cirugía mínimamente invasiva era adecuada en estos pacientes estaban justificadas. Sin embargo, durante los últimos años, se han publicado numerosos estudios que demuestran que la cirugía mínimamente invasiva no es que sea sólo segura también para estos pacientes, sino que añade ventajas al abordaje laparotómico tradicional, como menor estancia hospitalaria, dolor o infección post-quirúrgica³.

La continúa evolución de la cirugía laparoscópica ha llevado a avances en la tecnología robótica quirúrgica. La introducción del sistema robótico da Vinci a principios de los años 2000 fue seguida por un rápido aumento de las aplicaciones robóticas en cirugía. En particular, para la cirugía pélvica se utiliza cada vez más la técnica robótica para procedimientos de próstata, ginecológicos y rectales. Hay varias características que hacen que el da Vinci sea muy adecuado para trabajar en espacios estrechos como la pelvis, como por ejemplo la tecnología endo-muñeca o una cámara estable que permite la visualización tridimensional a través de la tecnología de telepresencia, así como la reducción del temblor dando como resultado mayor destreza o una posición más ergonómica para el cirujano⁴.

ESTADO ACTUAL DE LA LAPAROSCOPIA EN ENFERMEDAD DE CROHN

La incidencia de EC es de 5-10 personas/100.000 habitantes/año con una prevalencia de 50-100 personas/100.000 habitantes. El patrón clínico más frecuente es la afectación de íleon terminal (alrededor del 55%), mientras que la del duodeno, esófago o estómago es muy infrecuente y rara vez ocurre sin actividad concurrente en intestino delgado^{1,2}.

La resección y anastomosis está indicada para tramos cortos de intestino delgado afectados con múltiples estenosis, fístulas o abscesos. La estricturoplastia es una alternativa segura y eficaz a la resección intestinal, sobre todo teniendo en cuenta que estos pacientes pueden precisar de múltiples resecciones intestinales que condicionaría un síndrome de intestino corto.

La laparoscopia en la EC ha ganado una gran aceptación entre los cirujanos gastrointestinales dada sus potenciales ventajas y está ya aceptada para el tratamiento de enfermedades malignas también. En 1993 Milsom *et al.*⁵ fue el primero que reportó la ileocequectomía laparoscópica para estos enfermos, ofreciendo menor incidencia de hernias y menor tasa de obstrucción por bridas comparándolo

con la cirugía tradicional. Numerosos estudios han sido publicados comparando la cirugía laparoscópica con la abierta en cuanto a resecciones ileocólicas, habiendo dos ensayos clínicos y tres meta-análisis que representan el mayor nivel de evidencia científica. Todos ellos han mostrado resultados comparables con una tendencia a una recuperación más rápida de la función intestinal, menor estancia hospitalaria y menores complicaciones postoperatorias. Sin embargo, ninguno de ellos ha alcanzado una significancia estadística que podría deberse al bajo número de pacientes incluidos⁶⁻¹⁰. Recientemente los pacientes de ambos ensayos clínicos han sido seguidos hasta publicar resultados a largo plazo, sin encontrar diferencias en términos de recurrencia o morbilidad a largo plazo, nuevamente limitado por el pequeño número de pacientes incluidos¹¹.

La adquisición de datos en pacientes con enfermedad recurrente, tras una resección quirúrgica inicial, es más difícil debido a la heterogénea forma de presentación de la enfermedad. Se han publicado estudios que comparan el abordaje laparoscópico en pacientes con cirugía tradicional previa. Aytac *et al.*¹² informan sobre la seguridad de la laparoscopia incluso en estos escenarios, contando con un tiempo quirúrgico similar, así como menor tasa de infección de herida quirúrgica y morbilidad global en el grupo laparoscopia.

La importancia del mesenterio intestinal en la resección de estos enfermos está adquiriendo importancia en los últimos años, pues existen publicaciones que demuestran que las estructuras mesentéricas, incluyendo vasos, nervios, linfáticos, tejido graso y conectivo juegan un papel crucial en la patogénesis y progresión en EC. Por ello, la resección mesentérica incluyendo la resección intestinal debería incluirse en el protocolo quirúrgico de estos pacientes, con el fin de reducir las recidivas intestinales y disminuir las posibles intervenciones quirúrgicas^{13,14}.

Lesperance *et al.*¹⁵ investigaron el uso y resultados de la laparoscopia en pacientes con EC. Un total de casi 400.000 pacientes recibieron tratamiento para EC y un 12% fueron intervenidos. Se objetivaron como factores independientes para la laparoscopia la edad por debajo de 35 años, el género femenino, la enfermedad ileocecal y un estadio inicial de enfermedad. Sin embargo, se observó que la cirugía abierta se utilizó más en pacientes con enfermedad fistulizante o cuando se precisaba realizar un estoma, lo que indica que la cirugía tradicional aún tiene su campo en pacientes con enfermedad complicada. La selección de pacientes es altamente valiosa para la decisión del cirujano y saber si sería posible un abordaje laparoscópico o laparotómico.

ESTADO ACTUAL DE LA LAPAROSCOPIA EN LA COLITIS ULCEROSA

Parks *et al.* fueron los primeros en describir la proctocolectomía con anastomosis ileoanal en J (IPAA) en 1978¹⁶, convirtiéndose en la técnica de elección para pacientes con CU que precisan ser intervenidos. Este procedimiento, lejos de ser inocuo, está asociado con múltiples complicaciones, especialmente importantes si tenemos en cuenta que suelen ser pacientes jóvenes quienes precisan este tratamiento. Es por ello que, gracias al desarrollo y destreza de los cirujanos colorrectales, se ha hecho posible que esta técnica se lleve a cabo de forma laparoscópica, disminuyendo así las complicaciones.

Han sido numerosos artículos publicados¹⁷⁻¹⁹ que comparan el abordaje abierto con el laparoscópico en la colitis ulcerosa. Los metaanálisis^{20,21} publicados concluyen que la laparoscopia es segura y factible en estos casos. Además, muestran mejores resultados cosméticos, menor tasa de infección de herida y abscesos intraabdominales, así como prontitud en recuperación postoperatoria y menor estancia hospitalaria. Sin embargo, otros puntos como la frecuencia defecatoria, la incontinencia fecal o la función sexual no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Una de las principales ventajas del abordaje mínimamente invasivo es la menor afectación sobre la fertilidad de las mujeres. Se piensa que las adherencias a las trompas de Falopio tras esta cirugía son la causante de una menor fertilidad en estas pacientes. Varios metaanálisis han demostrado que el riesgo de infertilidad incrementa hasta tres veces después de una proctocolectomía con anastomosis ileoanal. Un estudio holandés y belga corroboró esta afirmación, mostrando mayor número de embarazos espontáneos en pacientes intervenidas vía laparoscópica. Sin embargo, este estudio contó únicamente con cincuenta pacientes y no se pueden sacar conclusiones definitivas derivadas de él en este aspecto²²⁻²⁴.

Para pacientes que precisan una cirugía urgente la colectomía total con ileostomía es el método de elección actualmente. Para algunos la cirugía laparoscópica en estos casos no tiene cabida; sin embargo, existen estudios que comparan ambas vías de abordaje. El de mayor rigor científico es una revisión sistemática que incluye nueve ensayos clínicos no aleatorizados, con casi 1.000 pacientes. La tasa de infección de herida quirúrgica y abscesos intraabdominales es menor en el grupo laparoscopia con significancia estadística, así como la menor estancia hospitalaria. No obstante, estos estudios incluyen pacientes con criterios de colitis ulcerosa severa según los criterios de Truelove y Witt, pero no incluyen megacolon tóxico, perforaciones o hemorragias mayores, por lo que, en estos casos, la cirugía abierta tradicional sigue siendo el tratamiento de elección²⁵⁻²⁷.

CIRUGÍA POR PUERTO ÚNICO EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

La primera cirugía colorrectal por puerto único fue descrita en 2008 por Renzi y Bucher^{28,29}. El principal objetivo de este abordaje es disminuir el trauma quirúrgico, reduciendo el número de incisiones y obteniendo un mejor resultado cosmético. Los puertos que hay disponibles en el mercado deben contar con una buena fijación, la posibilidad de extraer la pieza quirúrgica por ese lugar y una fácil triangulación del instrumental.

Hasta el momento no existen ensayos clínicos que comparen el abordaje multipuerto con puerto único en pacientes con EII. Tan sólo estudios con menor nivel de evidencia han salido a la luz, como por ejemplo los publicados por Rijcken *et al.*³⁰ ó Gardenbroeck *et al.*³¹ en pacientes con EC y resecciones ileocecales. No se obtuvieron diferencias significativas en cuanto a complicaciones o tasa de conversión. En cuanto a la proctocolectomía en pacientes con CU, solo existen publicados algunas series de casos con resultados similares a la laparoscopia multipuerto, siendo comparable tanto la estancia hospitalaria como el tiempo quirúrgico³².

Otras ventajas que surgen del abordaje por puerto único es la reducción potencial del dolor postoperatorio y, por tanto, de uso de

fármacos analgésicos. Además, de una menor tasa de eventración al haber menos incisiones abdominales. Además, mejor resultado estético ya que la pieza quirúrgica puede extraerse por el lugar del puerto, o se puede realizar un estoma en esa misma incisión. Por otro lado, se han observado mayor tasa de hernias paraestomales precisamente por este motivo, ya que se tiende a aumentar la incisión del puerto para extraer la pieza y confeccionar el estoma, lo que repercute en mayor posibilidad de hernia paraestomal³³.

Uno de los posibles inconvenientes de esta técnica serían los costes adicionales que suponen. Sin embargo, según Gardenbroeck *et al.*³¹ los costos del puerto único no superan el coste de días adicionales postoperatorios en pacientes intervenidos vía laparotómica. No obstante, se necesitan más estudios que aclaren este tema.

ESTADO ACTUAL DE LA CIRUGÍA ROBÓTICA EN ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

La innovación continua en el campo de la cirugía robótica ha favorecido un uso progresivo en las diferentes especialidades quirúrgicas, empezando por urología y ginecología, siguiendo su uso en cirugía colorrectal. Las primeras experiencias han sido en resecciones rectales por patología neoplásica. En 2012 Miller *et al.*³⁴ publicaron sus resultados a corto plazo en un estudio que comparaba proctectomías robóticas y laparoscópicas en pacientes con EII. Los resultados fueron comparables entre ambos grupos, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tiempo quirúrgico, dehiscencias de sutura o estancia hospitalaria.

Las principales ventajas de la cirugía robótica parecen estar relacionadas en las resecciones rectales, debido al espacio limitado de esta zona anatómica. Se piensa que trae ventajas en cuanto a la preservación de nervios y la posibilidad de mejorar los resultados oncológicos. Aunque existen múltiples publicaciones que corroboran la factibilidad de la cirugía robótica para resecciones de colon por patología maligna, se necesitan estudios con resultados a más largo plazo para pacientes con EII. Mientras que el abordaje robótico parece ventajoso para el recto, en otras localizaciones del colon está en duda sobre todo en términos económicos.

La técnica robótica más habitual en CU es la proctocolectomía con anastomosis ileoanal en J e ileostomía. Según Pedraza *et al.*³⁵ es llevada a cabo mediante una técnica híbrida que utiliza tres trocares de 8 mm y dos de 12 mm (**Figura 1**). La pieza se extrae a través de una incisión Pfannenstiel. Se realiza una colectomía laparoscópica y el robot da Vinci para la proctectomía y la anastomosis ileoanal. Gracias al uso del robot el plano mesorrectal se identifica con facilidad y permite la preservación de la inervación autónoma pélvica, mejorando los resultados funcionales de la cirugía.

En cuanto a la EC no existen muchas publicaciones que traten sobre la estricturoplastia robótica. En 2015 se publicó la primera estricturoplastia con técnica Heineke-Mikulicz³⁶ vía robótica son buenos resultados. Este año ha salido a la luz el primer caso de estricturoplastia robótica latero-lateral isoperistáltica a mano³⁷ en un paciente joven con EC y múltiples episodios de obstrucción por estenosis intestinal utilizando dos trocares de 8 mm, uno de 10 mm y otro de 12 mm ubicados en el hemiabdomen izquierdo (**Figura 2**).

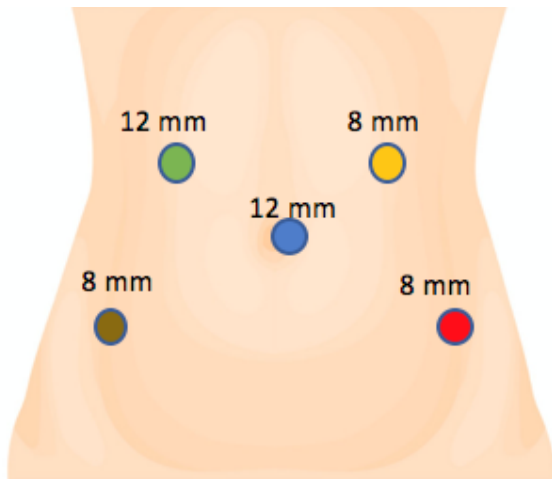


Figura 1
Colocación de puertos y lugar de extracción de la pieza quirúrgica.

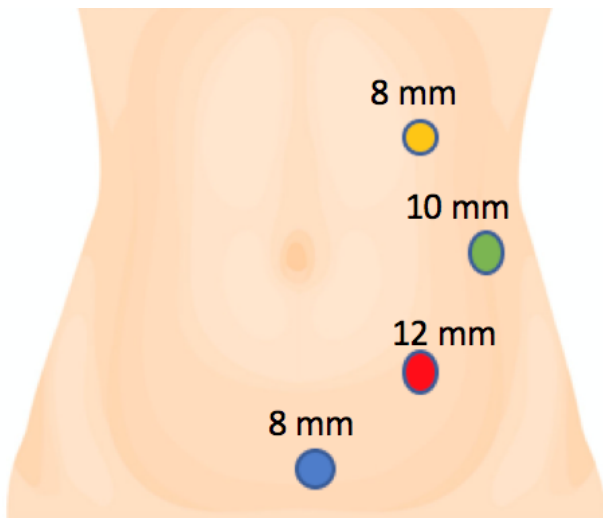


Figura 2
Colocación de puertos para estricturoplastia robótica.

CONCLUSIÓN

La cirugía mínimamente invasiva ha supuesto un avance en el tratamiento de estos pacientes en los últimos años. La cirugía laparoscópica aporta mejores resultados post-operatorios y estéticos que la cirugía tradicional. Sin embargo, supone técnicas difíciles de reproducir y con una curva de aprendizaje importante, que tan sólo puede estar al alcance de equipos quirúrgicos muy adiestrados en cirugía colorrectal y laparoscopia avanzada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mahesh Gajendrana, Priyadarshini Loganathana, Anthony P. Catinellab, Jana G. Hashashc. A comprehensive review and update on Crohn's disease. *Dis. Mon* 2018 Feb;64(2):20-57

2. Matsuoka K, Kobayashi T, Ueno F, Matsui T, Hirai F, Inoue J, et al. Evidence-based clinical practice guidelines for inflammatory bowel disease. *J Gastroenterol* (2018) 53:305–353

3. Neumann P, Rijcken E. Minimally invasive surgery for inflammatory bowel disease: Review of current developments and future perspectives. *World J Gastrointest Pharmacol Ther* 2016 May 6; 7(2): 217-226.

4. McLemore E, Cullen J, Horgan S, Talamini M, Ramamoorthy S. Robotic-Assisted Proctectomy for Inflammatory Bowel Disease: A Case-Matched Comparison of Laparoscopic and Robotic Technique. *Int J Med Robot*.2012 Jun;8(2):178-83

5. Milsom JW, Lavery IC, Bohm B, Fazio VW. Laparoscopically assisted ileocelectomy in Crohn's disease. *Surg Laparosc Endosc* 1993; 3:77–80

6. Maartense S, Dunker MS, Slors JF, Cuesta MA, Pierik EG, Gouma DJ, Hommes DW, Sprangers MA, Bemelman WA. Laparoscopic assisted versus open ileocolic resection for Crohn's disease: a randomized trial. *Ann Surg* 2006; 243: 143-149; discussion 150-153

7. Milsom JW, Hammerhofer KA, Böhm B, Marcello P, Elson P, Fazio VW. Prospective, randomized trial comparing laparoscopic vs. conventional surgery for refractory ileocolic Crohn's disease. *Dis Colon Rectum* 2001; 44: 1-8; discussion 8-9

8. Tan JJ, Tjandra JJ. Laparoscopic surgery for ulcerative colitis—a meta-analysis. *Colorectal Dis*. 2006;8(8):626–36.

9. Rosman AS, Melis M, Fichera A. Meta Analysis of trials comparing laparoscopic and open surgery for Crohn's disease. *Surg Endosc* 2005; 19: 1549-1555

10. Tilney HS, Constantinides VA, Heriot AG, Nicolaou M, Athanasiou T, Ziprin P, Darzi AW, Tekkis PP. Comparison of laparoscopic and open ileocecal resection for Crohn's disease: a meta analysis. *Surg Endosc* 2006; 20: 1036-1044

11. Eshuis EJ, Slors JF, Stokkers PC, Sprangers MA, Ubbink DT, Cuesta MA, Pierik EG, Bemelman WA. Long-term outcomes following laparoscopically assisted versus open ileocolic resection for Crohn's disease. *Br J Surg* 2010; 97: 563-568

12. Aytac E, Stocchi L, Remzi FH, Kiran RP. Is laparoscopic surgery for recurrent Crohn's disease beneficial in patients with previous primary resection through midline laparotomy? A case-matched study. *Surg Endosc*. 2012 Dec;26(12):3552-6

13. Li Y, Zhu W, Zuo L, Shen B. The role of the mesentery in crohn's disease: the contribution of nerves, vessels, lymphatics and fat to the pathogenesis and disease course. *Inflamm Bowel Dis*. 2016 Jun;22(6):1483-95

14. Coffey JC, O'Leary DP, Kiernan MG, Faul P. The mesentery in Crohn's disease: friend or foe?. *Curr Opin Gastroenterol*. 2016 Jul; 32(4):267-73

15. Lesperance K, Martin MJ, Lehmann R, Brounts L, Steele SR. National trends and outcomes for the surgical therapy of ileocolonic Crohn's disease: a population-based analysis of laparoscopic vs. open approaches. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 1251-1259

16. Parks AG, Nicholls RJ. Proctocolectomy without ileostomy for ulcerative colitis. *Br Med J.* 1978;2(6130):85–8.
17. Maartense S, Dunker, Slors JF, Cuesta MA, Gouma DJ, van Deventer SJ, van Bodegraven AA, Bemelman WA. Handassisted laparoscopic versus open restorative proctocolectomy with ileal pouch anal anastomosis: a randomized trial. *Ann Surg.* 2004;240(6):984–91
18. Roslani AC, Koh DC, Tsang CB, Wong KS, Cheong WK, Wong HB. Hand-assisted laparoscopic colectomy versus standard laparoscopic colectomy: a cost analysis. *Colorectal Dis.* 2009;11(5):496–501.
19. Ahmed Ali U, Keus F, Heikens JT, Bemelman WA, Berdah SV, Gooszen HG, van Laarhoven CJ. Open versus laparoscopic (assisted) ileo pouch anal anastomosis for ulcerative colitis and familial adenomatous polyposis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;1
20. Wu XJ, He XS, Zhou XY, Ke J, Lan P. The role of laparoscopic surgery for ulcerative colitis: systematic review with meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2010;25(8):949–57.
21. Bartels SA, Gardenbroek TJ, Ubbink DT, Buskens CJ, Tanis PJ, Bemelman WA. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic versus open colectomy with end ileostomy for non-toxic colitis. *Br J Surg.* 2013;100(6):726–33.
22. Waljee A, Waljee J, Morris AM, Higgins PD. Threefold increased risk of infertility: a meta-analysis of infertility after ileal pouch anal anastomosis in ulcerative colitis. *Gut.* 2006;55(11):1575–80.
23. Rajaratnam SG, Eglinton TW, Hider P, Fearnhead NS. Impact of ileal pouch-anal anastomosis on female fertility: meta-analysis and systematic review. *Int J Colorectal Dis.* 2011;26(11):1365–74.
24. Bartels SA, D'Hoore A, Cuesta MA, Bendsorp AJ, Lucas C, Bemelman WA. Significantly increased pregnancy rates after laparoscopic restorative proctocolectomy: a cross-sectional study. *Ann Surg.* 2012;256(6):1045–8
25. Bartels SA, Gardenbroek TJ, Ubbink DT, Buskens CJ, Tanis PJ, Bemelman WA. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic versus open colectomy with end ileostomy for non-toxic colitis. *Br J Surg.* 2013;100(6):726–33.
26. Gu J, Stocchi L, Remzi FH, Kiran RP. Total abdominal colectomy for severe ulcerative colitis: does the laparoscopic approach really have benefit? *Surg Endosc.* 2014;28(2):617–25.
27. Chung TP, Fleshman JW, Birnbaum EH, Hunt SR, Dietz DW, Read TE, Mutch MG. Laparoscopic vs. open total abdominal colectomy for severe colitis: impact on recovery and subsequent completion restorative proctectomy. *Dis Colon Rectum.* 2009;52(1):4–10.
28. Remzi FH, Kirat HT, Kaouk JH *et al* (2008) Single-port laparoscopy in colorectal surgery. *Colorectal Dis* 10(8):823–826
29. Bucher P, Pugin F, Morel P (2008) Single port access laparoscopic right hemicolectomy. *Int J Colorectal Dis* 23(10): 1013–1016
30. Rijcken E, Mennigen R, Argyris I *et al* (2012) Single-incision laparoscopic surgery for ileocolic resection in Crohn's disease. *Dis Colon Rectum* 55(2):140–146
31. Gardenbroek TJ, Verlaan T, Tanis PJ *et al* (2013) Single-port versus multiport laparoscopic ileocecal resection for Crohn's disease. *J Crohns Colitis* 7(10):443–e448
32. Geisler DP, Kirat HT, Remzi FH (2011) Single-port laparoscopic total proctocolectomy with ileal pouch-anal anastomosis: initial operative experience. *Surg Endosc* 25(7):2175–2178
33. Randall J, Lord B, Fulham J *et al* (2012) Parastomal hernias as the predominant stoma complication after laparoscopic colorectal surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 22(5):420–423
34. Miller AT, Berian JR, Rubin M, Hurst RD, Fichera A, Umanskiy K. Robotic-assisted proctectomy for inflammatory bowel disease: a case-matched comparison of laparoscopic and robotic technique. *J Gastrointest Surg* 2012; 16: 587-594
35. Pedraza R, Patel CB, Ramos-Valadez DI, Haas EM. Robotic-assisted laparoscopic surgery for restorative proctocolectomy with ileal J pouch-anal anastomosis. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2011 Jul;20(4):234-9
36. Tou S, Pavesi E, Nasser A, Mazirka P, Bergamaschi R. Robotic-assisted stricturoplasty for Crohn's disease. *Tech Coloproctol.* 2015 Apr; 19(4):253-4.
37. Scaringi S, Giudici F, Zambonin D, Ficari F, Bechi P. Totally robotic intracorporeal side-to-side isoperistaltic stricturoplasty for Crohn's disease. *J Minim Access Surg.* 2018 Oct-Dec;14(4):341-344