

· 论 著 ·

经自然腔道取标本的机器人直肠肿瘤手术 162 例分析

周江蛟 李铁钢 雷三林 陈卫东 刘奎杰 刘波 姚宏亮

中南大学湘雅二医院普通外科, 长沙 410011

通信作者: 姚宏亮, Email: yaohl0326@csu.edu.cn



扫码阅读电子版

【摘要】 目的 探讨经自然腔道取标本(NOSSES)的机器人直肠肿瘤手术可行性和安全性。**方法** 采用描述性病例系列研究方法。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)术前经肠镜病理证实为恶性肿瘤,或虽为良性肿物但无法局部切除或经肛切除者;(3)预期能达到R₀切除;(4)术前评估肿瘤长径 ≤ 5 cm,或虽肿瘤长径 > 5 cm但与肠管长轴平行,预计标本能够从肛门拖出。排除合并肠梗阻、穿孔、出血或远处转移者以及存在腹腔镜手术禁忌证或既往有腹部大手术或粘连病史者。回顾性收集2016年3月至2019年7月期间,在中南大学湘雅二医院胃肠外科行NOSSES机器人直肠肿瘤手术的162例患者病例资料。其中,男性患者94例,女性患者68例,年龄(57 ± 13)岁,体质指数为(23.5 ± 3.2) kg/m²,肿瘤下缘距离肛缘距离为(8.2 ± 2.9) cm。采用5孔法放置机器人Trocars,行全直肠系膜切除术(TME),左结肠动脉常规予以保留。经肛门置入腹腔镜无菌套,套内将切除标本经肛门拖出。观察手术安全性指标(包括手术时间、术中出血量以及术后并发症情况等)和肿瘤根治性指标(淋巴结检出数、转移阳性淋巴结数以及阳性切缘情况等)。**结果** 162例患者均完成机器人NOSSES,无中转开腹病例。手术时间为(188.7 ± 79.8) min,术中出血量为(47.1 ± 33.2) ml。肿瘤长径为(3.4 ± 1.5) cm,最大为12 cm。按照手术方式统计,154例患者行TME术,1例患者为TME并肝转移瘤切除,1例TME并横结肠部分切除,2例TME并卵巢切除,2例TME并子宫切除,1例因左肾血管平滑肌瘤行TME并左肾部分切除,1例因术中左侧输尿管损伤行TME并左侧输尿管修补。所有患者均经直肠取出标本。行预防性回肠双腔造口率为6.8%(11/162)。淋巴结检出(14.9 ± 5.1)枚。术后病理检查显示,156例为腺癌,其中Tis期1.3%(2/156)、T₁期9.0%(14/156)、T₂期26.3%(41/156)、T₃期35.9%(56/156)、T₄期27.6%(43/156)。34.6%(54/156)的腺癌患者有淋巴结转移,1例同时性肝转移。所有病例环周切缘(包括上下切缘)均为阴性。术后患者的进食时间为(4.2 ± 4.1) d,术后住院天数为(11.4 ± 7.7) d。术后总并发症发生率为12.3%(20/162),吻合口漏发生率4.9%(8/162)。4例(2.5%)因吻合口漏后行回肠造口。术后90 d内,无肛门功能异常及死亡病例。**结论** 机器人NOSSES治疗直肠肿瘤具有良好的可行性及安全性。

【关键词】 直肠肿瘤; 经自然腔道取标本手术; 机器人外科

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20191017-00453

Analysis of robotic natural orifice specimen extraction surgery on 162 cases with rectal neoplasms

Zhou Jiangjiao, Li Tiegang, Lei Sanlin, Chen Weidong, Liu Kuijie, Liu Bo, Yao Hongliang

Department of General Surgery, the Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China

Corresponding author: Yao Hongliang, Email: yaohl0326@csu.edu.cn

【Abstract】 Objective To explore the safety and feasibility of da Vinci robot surgical systems in natural orifice specimen extraction surgery (NOSSES) for rectal neoplasms. **Methods** A descriptive cohort study was used. Inclusion criteria: (1) age ≥ 18 years old; (2) diagnosis of rectal cancer by biopsy via colonoscopy or benign neoplasm locating in rectum that could not be resected locally through the anus; (3) R₀ resection can be achieved by preoperative evaluation; (4) the CDmax (maximum circumferential diameter) was ≤ 5 cm or specimens could still be extracted from the anus despite a CDmax exceeding 5 cm but was along the longitudinal axis of the rectum. Exclusion criteria: (1) emergency operation due to

gastrointestinal obstruction, perforation, or bleeding; (2) distal metastasis, including lung, bone, or liver, that could not be resected simultaneously; (3) history of abdominal surgery or any other contraindications for robotic surgery. Clinicopathological data of 162 patients with rectal neoplasms who underwent robotic NOSES at the General Surgery Department of the Second Xiangya Hospital of Central South University from March 2016 to July 2019 were retrospectively collected. Of 162 patients, 94 were male and 68 were female; the average age was (57 ± 13) years; the average BMI was (23.5 ± 3.2) kg/m²; the average distance from tumor to the anal verge was (8.2 ± 2.9) cm. Five trocars were used to perform total mesorectal excision (TME), and the descending colon artery was preserved. Sterile endoscope sleeve for the specimen extraction was inserted into the pelvic cavity through the anus, and the resected specimen was pulled out through the sleeve. Outcomes of safety (operation time, intraoperative blood loss and postoperative morbidity of complication) and oncological outcomes (number of lymph nodes harvested, rate of lymph node metastasis and rate of positive resection margin) were collected. **Results** All the 162 cases completed robotic NOSES successfully with no conversion to laparotomy. The average operation time was (188.7 ± 79.8) minutes; the average blood loss was (47.1 ± 33.2) ml; the average and the maximum CDmax of specimens were (3.4 ± 1.5) cm and 12 cm respectively. A total of 154 patients underwent robotic TME. One underwent robotic TME plus resection of liver metastasis; one underwent robotic TME plus partial transverse colectomy; two patients underwent robotic TME plus ovariectomy; another two underwent robotic TME plus hysterectomy; one patient underwent robotic TME plus left partial nephrectomy due to renal angioleiomyoma; another one underwent robotic TME plus ureteral repair due to intraoperative injury of the left ureter. All the specimens were extracted through the anus. Protective ileostomy was performed in 6.8% (11/162) of the patients. The average number of lymph node harvested was 14.9 ± 5.1 . According to pathological reports, 156 neoplasms were adenocarcinoma. Tis stage was 1.3% (2/156), T1 stage was 9.0% (14/156), T2 stage was 26.3% (41/156), T3 stage was 35.9% (56/156), and T4 stage was 27.6% (43/156). Lymph node metastasis accounted for 34.6% (54/156), and simultaneous liver metastasis was observed in one case. Circumferential resection margins (CRMs) and upper and lower resection margins were negative in all the patients. The average postoperative feeding time and postoperative hospital stay were (4.2 ± 4.1) days and (11.4 ± 7.7) days, respectively. Postoperative morbidity of complication was 12.3% (20/162). The incidence of anastomotic leakage was 4.9% (8/162), of which only 4 cases (2.5%) received ileostomy. Within postoperative 90-day, no anal dysfunction or death were found. **Conclusion** Robotic NOSES for rectal neoplasms is safe and feasible.

【Key words】 Rectal neoplasms; Natural orifice specimen extraction surgery; Robotic surgery

DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20191017-00453

经自然腔道取标本手术(natural orifice specimen extraction surgery, NOSES)是使用腹腔镜器械或软质内镜等设备完成腹腔内手术操作后,经自然腔道(直肠或阴道)取标本的腹壁无辅助切口手术。与传统腹腔镜手术相比,NOSES 的最大优势就在于避免了辅助切口,将微创理念发挥到极致。目前,可开展 NOSES 术的组织器官有结直肠、胃、小肠、肝胆、胰脾以及妇科肿瘤等^[1]。腹腔镜结直肠肿瘤 NOSES 手术国内外已有不少报道,均证实了其有效性和安全性^[2-3]。

达芬奇机器人由于其高清视野、操作臂具有 7 个自由度,在应用于直肠肿瘤 NOSES 时,与腹腔镜相比,有其独特的优势。中南大学湘雅二医院胃肠外科是较早开展直肠肿瘤机器人 NOSES 的中心之

一,积累了较多的临床病例。本研究通过回顾总结直肠肿瘤机器人 NOSES 病例的经验,以探讨直肠肿瘤机器人 NOSES 术的可行性和安全性,为机器人 NOSES 术的推广和发展提供参考。

资料与方法

一、一般资料

本研究采用描述性病例系列研究方法。病例纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)术前完善肠镜并经肠镜取活检,病理证实为恶性肿瘤,或虽为良性肿物但无法局部切除或经肛切除者;(3)术前评估能达到 R₀切除,否则经多学科团队(multi-disciplinary team, MDT)讨论予新辅助放化疗后再评估是否手术;(4)术前评估肿瘤长径 ≤ 5 cm,或者虽然肿瘤长

径>5 cm,但是肿瘤长径与肠管长轴平行,预计标本能够从肛门拖出。排除标准:(1)因肿瘤梗阻、穿孔或出血行急诊手术的病例;(2)合并肺、骨远处转移,或者无法同时切除的肝转移;(3)有心肺功能不全等其他腹腔镜手术禁忌证;(4)既往有腹部大手术或粘连病史。

根据上述标准,回顾性收集 2016 年 3 月至 2019 年 7 月期间,在中南大学湘雅二医院胃肠外科行机器人直肠肿瘤 NOSES 手术的 162 例患者病例资料。其中,男性 94 例,女性 68 例,年龄(57±13)岁,体质指数为(23.5±3.2) kg/m²。肿瘤下缘距离肛缘的距离以肠镜报告为准,为(8.2±2.9) cm。患者具体信息见表 1。所有患者均知情愿意配合手术,并同意利用病例资料进行回顾性分析,签署知情同意书。本文符合《赫尔辛基宣言》中的相关要求。

二、手术方法

采用气管插管全身麻醉。麻醉后导尿,患者平卧,头高脚低、左高右低体位。采用 5 孔法,12 mm 镜头 Trocar 孔位于脐上方 3 cm,8 mm 机器人 Trocar 位置分别为:R1 右髂前上棘、R2 左锁骨中线平脐处、R3 左髂前上棘,12 mm 辅助孔 Trocar 位于右锁骨中线平脐处。首先 R1 进超声刀,游离乙状结肠内外侧腹膜,妥善保护左侧输尿管,在腹主动脉下方距左右髂总动脉分叉 3~4 cm 处分离出肠系膜下动脉,在该动脉的外上方约 2 cm 处游离出肠系膜下静脉,分别于根部用可吸收夹夹闭、切断。左结肠动脉常规予以保留。充分游离直肠,距肿瘤近端 10 cm 及远端 2~5 cm 处,分别以自锁式尼龙扎带扎闭直肠,超声刀离断直肠。

助手充分扩肛至能伸入 5 指后,经肛门置入腔镜无菌套,无菌套一头在肛门外,一头置入盆腔内,卵圆钳从无菌套内伸入盆腔并张开,在直视下夹住已切除肠段的近端稍往外拖,待标本全部进入无菌套后,术中直视下将无菌套盆腔内端结扎,以免标本滑出。助手拽卵圆钳,将无菌套及标本一起经肛门拖出,将管型吻合器抵钉座自直肠内送入腹腔。机器人直视下将乙状结肠断端荷包缝合后放入抵钉座打结固定,远端直肠同样在机器人直视下荷包缝合暂不打结,从肛门内送入吻合器,吻合器芯伸出后将直肠荷包缝合线打结,镜下与抵钉座结合后击发,完成吻合。予吻合口充气试验,若有漏气或浆膜外翻,可在机器人直视下予缝合。蒸馏水及生

表 1 本组 162 例经自然腔道取标本的机器人直肠肿瘤手术患者基本资料

项目	例数(%)
性别	
男	94(58.0)
女	68(42.0)
年龄(岁)	
20~39	16(9.9)
40~59	71(43.8)
60~79	66(40.7)
≥80	9(5.6)
主诉	
便血	131(80.9)
排便次数增多	23(14.2)
腹痛腹胀	2(1.2)
肛门坠胀	2(1.2)
体检	4(2.5)
基础疾病	
高血压	37(22.8)
糖尿病	13(8.0)
心血管及瓣膜病	10(6.2)
呼吸系统疾病	6(3.7)
脑血管疾病	6(3.7)
肝硬化	3(1.9)
其他	8(4.9)
美国麻醉医师协会分级	
I	6(3.7)
II	83(51.2)
III	70(43.2)
IV	3(1.9)
新辅助治疗	24(14.8)
肿瘤下缘距肛缘距离(cm)	
<5	11(6.8)
5~10	93(57.4)
≥10	58(35.8)

理盐水先后冲洗手术创面,查无出血后,于吻合口旁放置三腔引流管 R3 孔引出固定。

三、观察指标

1. 手术安全性指标:观察患者围手术期情况,包括手术时间(从切皮开始到缝合完 Trocar 切口)、术中出血量、是否预防性造口、是否中转开腹、术后住院天数、术后开始进食天数、术后并发症情况(参照 Clavien-Dindo 分级^[4])以及是否围术期二次手术。

2. 肿瘤根治性指标:记录分析淋巴结检出数及转移阳性淋巴结数,阳性切缘情况,以及肿瘤病理类型、分化程度、肿瘤长径和肿瘤侵犯深度等。

四、统计学方法

本研究采用描述性统计学方法。

结 果

一、手术和术后情况

本研究中,162 例患者均完成机器人 NOSES,无中转开腹病例。手术时间为(188.7±79.8) min,术中出血量为(47.1±33.2) ml。肿瘤长径为(3.4±1.5) cm,最大为 12 cm。按照手术方式统计,154 例患者行直肠全系膜切除术(total mesorectal excision, TME)术,1 例患者为 TME 并肝转移瘤切除,1 例 TME 并横结肠部分切除,2 例 TME 并卵巢切除,2 例 TME 并子宫切除,1 例因左肾血管平滑肌瘤行 TME 并左肾部分切除,1 例因术中左侧输尿管损伤行 TME 并左侧输尿管修补。所有患者均经直肠取出标本。行预防性回肠双腔造口率为 6.8%(11/162)。术后患者的进食时间为(4.2±4.1) d,术后住院时间为(11.4±7.7) d。见表 2。

淋巴结检出(14.9±5.1)枚。术后病理证实,156 例为腺癌,其中 154 例为管状腺癌,以中分化腺癌最为多见,占 81.2%。34.6% 的腺癌患者有淋巴结转移,1 例同时性肝转移。所有病例环周切缘(包括上下切缘)均为阴性。见表 2。

二、术后并发症发生情况

术后总并发症发生率为 12.3%(20/162)。参照 Clavien-Dindo 分级,Ⅰ级 1 例(0.6%),Ⅱ级 9 例(5.6%),Ⅲa 级 6 例(3.7%),Ⅲb 级 3 例(1.9%),Ⅳb 级 1 例(0.6%)。吻合口漏发生率 4.9%(8/162),其余包括腹腔感染 2.5%(4/162)、肺部感染 1.9%(3/162)、吻合口出血 0.6%(1/162)和腹腔出血 0.6%(1/162)。全组再手术率为 2.5%(4/162),均为吻合口漏后行回肠造口;其余 16 例术后出现并发症的患者给予抗感染、超声阴道穿刺引流或内镜下治疗后痊愈。术后 90 d 内,无肛门功能异常及死亡病例。

讨 论

已有诸多报道证实,腹腔镜直肠癌 NOSES 的安全性及有效性^[2,5-6]。Wolthuis 等^[7]的临床研究比较了常规腹腔镜手术与腹腔镜 NOSES 术后短期疗效,结果提示,腹腔镜 NOSES 组患者术后疼痛程度低于常规腹腔镜手术组,术后止痛药依赖性更小。一项纳入 412 例常规腹腔镜直肠癌手术和 356 例腹腔镜 NOSES 的国际多中心研究结果显示,两组手术时

表 2 本组 162 例经自然腔道取标本的机器人直肠肿瘤手术患者术中及病理情况

项目	数据
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	188.7±79.8
术中出血量(ml, $\bar{x} \pm s$)	47.1±33.2
术中进食时间(d, $\bar{x} \pm s$)	4.2±4.1
术后住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	11.4±7.7
淋巴结检出数目(枚, $\bar{x} \pm s$)	14.9±5.1
病理类型[例(%)]	
管状腺癌	154(95.1)
黏液腺癌	2(1.2)
腺瘤	5(3.1)
神经内分泌肿瘤	1(0.6)
管状腺癌分化程度[例(%)] ^a	
高	3(1.9)
中	125(81.2)
低	26(16.9)
肿瘤长径[例(%)]	
<3 cm	55(34.0)
3~5 cm	77(47.5)
≥5 cm	30(18.5)
腺癌浸润深度[例(%)] ^a	
Tis	2(1.3)
T ₁	14(9.0)
T ₂	41(26.3)
T ₃	56(35.9)
T ₄	43(27.6)
检出淋巴结数目[例(%)]	
<12 枚	40(24.7)
≥12 枚	122(75.3)
腺癌淋巴结转移[例(%)] ^a	
有	54(34.6)
无	102(65.4)
腺癌同时性肝转移[例(%)] ^a	
有	1(0.6)
无	155(99.4)

注:^a针对 156 例腺癌,包括 154 例管状腺癌和 2 例黏液腺癌

间、淋巴结获得数目、吻合口漏发生率以及术后出院时间相近,常规腹腔镜组有切口感染和切口疝发生^[6]。我国一项联合 79 家医院共计 718 例结直肠肿瘤 NOSES 回顾性研究显示,吻合口漏发生率为 3.5%,再手术率 3.6%,平均出血每台不足 100 ml,充分显示了腹腔镜结直肠肿瘤 NOSES 的安全性^[8]。为了统一、规范和推广 NOSES,2017 年 6 月中国成立了两大 NOSES 专业学术组织,即中国 NOSES 联盟和中国医师协会结直肠肿瘤专委会 NOSES 专委会,并随后发布了《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识(2017 版)》^[9]。且由王锡山教授牵头的国际

NOSES 联盟,也于 2019 年发布了结直肠癌 NOSES 手术国际共识^[10]。

然而,直肠癌 NOSES 毕竟是重建术式,不管是置入抵钉座、加固吻合口还是缝合盆底腹膜,都需要缝合和打结操作。而机器人和腹腔镜比起来,在缝合和打结操作上,显然更占优势,尤其是低位直肠癌,上述操作需要在盆腔狭小空间进行的时候,这个优势就更加凸显。此外,目前国际上已有不少研究比较了腹腔镜和机器人结直肠癌手术,提示机器人结直肠癌手术的学习曲线也较腹腔镜缩短^[11-12]。

目前,机器人辅助直肠癌手术多为经腹小切口取标本^[13-18],NOSES 机器人直肠手术报道不多。国内关于此类手术的报道为小样本研究或个案报道^[19-20]。本研究结果显示,在手术安全性方面,NOSES 机器人直肠肿瘤手术时间为 (188.7 ± 79.8) min,术中出血量为 (47.1 ± 33.2) ml,吻合口漏发生率 4.9%,再手术率 2.5%,无死亡病例;肿瘤根治有效性方面,淋巴结检出 (14.9 ± 5.1) 枚,无切缘阳性及死亡病例。一项包含 203 例腹腔镜 NOSES 的单中心病例报道显示,手术时间为 (198.9 ± 55.2) min,术中出血量为 (73.7 ± 54.2) ml,吻合口漏发生率 4.4%,再手术率 1%,淋巴结检出 (12.9 ± 5.1) 枚^[3];另一篇包含 79 家医院 718 例腹腔镜结直肠 NOSES 的报道显示,手术时间 (201.5 ± 39.4) min,术中出血量为 (61.8 ± 23.2) ml,吻合口漏发生率 3.5%,再手术率 3.2%,淋巴结检出 (13.4 ± 3.5) 枚^[8]。与上述两项报道比较结果显示,无论在安全性和有效性方面,我们的结果均不亚于已成熟的腹腔镜 NOSES,且在手术时间、出血量和平均淋巴结检出数目方面具有优势。当然由于这三项均为回顾性研究,且包含的病例同质性也无法统一,这些差异无法进行统计学检验,仅可供参考。

就我们的体会而言,机器人直肠肿瘤 NOSES 相对于腹腔镜直肠肿瘤 NOSES,尤其在超低位直肠癌中,具有优势,体现在以下几个方面:(1)达芬奇机器人手术系统为高清 3D 图像,且不需要持镜手的配合,能更清楚地显示盆筋膜脏壁两层间的疏松结缔组织间隙和盆腔自主神经,有利于直肠系膜的完整切除以及膀胱和性功能的保护。(2)当肿瘤为超低位时运用腹腔镜离断肠管,若直接用超声刀离断,则荷包缝合困难,但若用直线切割闭合器离断,受限于盆腔狭窄的空间及角度,往往无

法实现。而机器人则不同,超低位直肠可以超声刀离断后,镜下直接缝合。(3)吻合器击发后,若吻合不满意或者直肠充气试验漏气,机器人手术可以在吻合口直接缝合,以降低术后吻合口漏的发生概率。

本项回顾性研究结果提示,T₄期直肠癌占 27.6%(43/162),肿瘤长径 ≥ 5 cm 者占 18.5%(30/162)。而《结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识(2017)》建议肿瘤浸润深度以 T₂₋₃ 为宜,对于 T₄期肿瘤,并不建议常规开展 NOSES,主要是担心肿瘤局部侵犯,环周切缘难以保证^[9]。但我们认为,对于直肠微创手术经验丰富的团队可以根据情况酌情开展,但必须要严格把握术中的无瘤操作原则,防治肿瘤发生医源性播散。另就肿瘤长径而言,共识建议若经直肠取出标本,肿瘤长径 < 3 cm 为宜,但是本项病例回顾研究显示,肿瘤长径 ≥ 3 cm 比例高达 66.0%(107/162), ≥ 5 cm 占比 18.5%,最大者甚至达到 12 cm。而就我们的体会而言,可适当放宽指征。若限定肿瘤长径 < 3 cm 才能开展 NOSES,则有超过半数患者将失去 NOSES 机会。在充分扩肛的前提下,肿瘤长径 5 cm 以下的标本,大多都能经肛门取出,且不会导致术后肛门功能障碍。而且具体情况应具体分析,由于 NOSES 从肛门拖出标本时,是夹住一端肠壁,顺切除肠段的纵轴往肛门外拖标本。因此,如果肿瘤长径与切除肠段的纵轴是一致的,即便超过 5 cm,也容易拖出。反之,如果肿瘤长径和切除肠段的纵轴是垂直的,则对标本拖出的影响较大。我们取出肿瘤长径为 12 cm 的标本,其长虽达到 12 cm,但长度是沿肠管纵轴,其短轴只有不到 2 cm,故标本形状其实为长条状,自然能从肛门内拖出。当然,这也受到其他因素的影响。例如肿瘤与肛缘的距离,若距离较近,拖出的时候不需要太多扩张远端需要保留的直肠,不至于撕裂肠管,则肿瘤长径可以大一点;反之,如果肿瘤与肛缘的距离较远,标本从肛门拖出时,需要扩张盆腔内游离的肠管,肿瘤长径太大,则容易撕裂肠管,造成术后的直肠漏。

本研究有一定的局限性。首先,所有病例需要更长时间的随访,以比较无进展生存期、3 年生存率及 5 年生存率;其次,本研究是回顾性研究,结果存在一定偏倚。但我们认为,NOSES 机器人直肠肿瘤手术方兴未艾,期待更多的中外医者参与其中,为直肠肿瘤患者带来福音。

参 考 文 献

- [1] Zorrón R, Filgueiras M, Maggioni LC, et al. NOTES. Transvaginal cholecystectomy: report of the first case [J]. Surg Innov, 2007, 14(4): 279-283. DOI: 10.1177/1553350607311090.
- [2] Park JS, Kang H, Park SY, et al. Long-term outcomes after natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopy-assisted surgery for rectal cancer: a matched case-control study [J]. Ann Surg Treat Res, 2018, 94(1): 26-35. DOI: 10.4174/ast.2018.94.1.26.
- [3] 王玉柳明, 张骞, 郁雷, 等. 结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术 203 例回顾性研究 [J/CD]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2019, 8(1): 32-37. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2019.01.006.
- [4] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey [J]. Ann Surg, 2004, 240(2): 205-213. DOI: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
- [5] Han FH, Hua LX, Zhao Z, et al. Transanal natural orifice specimen extraction for laparoscopic anterior resection in rectal cancer [J]. World J Gastroenterol, 2013, 19(43): 7751-7757. DOI: 10.3748/wjg.v19.i43.7751.
- [6] Liu Z, Efetov S, Guan X, et al. A multicenter study evaluating natural orifice specimen extraction surgery for rectal cancer [J]. J Surg Res, 2019, 243: 236-241. DOI: 10.1016/j.jss.2019.05.034.
- [7] Wolthuis AM, Fieuws S, Van Den Bosch A, et al. Randomized clinical trial of laparoscopic colectomy with or without natural-orifice specimen extraction [J]. Br J Surg, 2015, 102(6): 630-637. DOI: 10.1002/bjs.9757.
- [8] 关旭, 王贵玉, 周主青, 等. 79 家医院 718 例结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术回顾性研究 [J/CD]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2017, 6(6): 469-477. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2017.06.006.
- [9] 中国 NOSES 联盟, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会 NOSES 专委会. 结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术专家共识 (2017) [J/CD]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2017, 6(4): 266-272. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2017.04.001.
- [10] Guan X, Liu Z, Longo A, et al. International consensus on natural orifice specimen extraction surgery (NOSES) for colorectal cancer [J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2019, 7(1): 24-31. DOI: 10.1093/gastro/goy055.
- [11] de'Angelis N, Lizzi V, Azoulay D, et al. Robotic versus laparoscopic right colectomy for colon cancer: analysis of the initial simultaneous learning curve of a surgical fellow [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(11): 882-892. DOI: 10.1089/lap.2016.0321.
- [12] Melich G, Hong YK, Kim J, et al. Simultaneous development of laparoscopy and robotics provides acceptable perioperative outcomes and shows robotics to have a faster learning curve and to be overall faster in rectal cancer surgery: analysis of novice MIS surgeon learning curves [J]. Surg Endosc, 2015, 29(3): 558-568. DOI: 10.1007/s00464-014-3698-0.
- [13] Weber PA, Merola S, Wasielewski A, et al. Telerobotic-assisted laparoscopic right and sigmoid colectomies for benign disease [J]. Dis Colon Rectum, 2002, 45(12): 1689-1696. DOI: 10.1007/s10350-004-7261-2.
- [14] 池畔, 陈致奋. 机器人与腹腔镜全直肠系膜切除术的比较 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(6): 610-613. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.06.003.
- [15] 张海容, 袁维堂, 周全博, 等. 机器人与腹腔镜在中下段直肠癌根治术中的应用效果比较 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(5): 540-544. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.05.013.
- [16] 邹震, 唐博, 刘东宁, 等. 机器人与腹腔镜辅助中低位直肠癌根治术近期疗效比较的单中心随机对照研究 [J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27(4): 408-413. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.04.004.
- [17] Liu WH, Yan PJ, Hu DP, et al. Short-term outcomes of robotic versus laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: a cohort study [J]. Am Surg, 2019, 85(3): 294-302.
- [18] Mégevand JL, Lillo E, Amboldi M, et al. TME for rectal cancer: consecutive 70 patients treated with laparoscopic and robotic technique-cumulative experience in a single centre [J]. Updates Surg, 2019, 71(2): 331-338. DOI: 10.1007/s13304-019-00655-y.
- [19] 张雪峰, 吕赤, 张成, 等. 手术机器人行直肠前切除并经肛门拖出直肠临床研究 [J]. 中国实用外科杂志, 2013, 33(10): 871-873.
- [20] 李瑾, 吴国强, 高广荣, 等. 手术机器人行直肠子宫联合切除经阴道取出标本 1 例报告 [J]. 腹腔镜外科杂志, 2013, 18(9): 707-713.

(收稿日期: 2019-10-17)

(本文编辑: 朱雯洁)

本文引用格式

周江蛟, 李铁钢, 雷三林, 等. 经自然腔道取标本的机器人直肠肿瘤手术 162 例分析 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(4): 384-389. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20191017-00453.