

结直肠癌腹腔镜手术治疗的研究进展

陈昕涛综述,姚厚山审校

【摘要】 结直肠癌是消化道常见的恶性肿瘤,手术为结直肠癌患者较重要的根治方法,随着医疗水平的提高,腹腔镜手术运用越来越广泛,然而其相较于传统开腹手术的临床疗效仍存在争议。文章主要就目前结直肠癌的发病特点、手术治疗情况以及腹腔镜手术与传统开腹手术在结直肠癌治疗中的效果比较等进行综述。

【关键词】 腹腔镜手术;开腹手术;结直肠癌

【中图分类号】 R735.3 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1008-8199(2020)03-0283-06

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2020.03.013

Progress of laparoscopic surgery for colorectal cancer

CHEN Xin-tao¹ reviewing, YAO Hou-shan² checking

(1. Fourth Brigades of Basic Medical College, Naval Medical University, Shanghai 200433, China; 2. Department of Surgery, Changzheng Hospital, Naval Medical University, Shanghai 200003, China)

【Abstract】 Colorectal cancer is a common malignant tumor that occurs in middle-aged and elderly people and ranks fifth in the mortality rate of malignant tumors in China. Surgery is an important method for patients with colorectal cancer. With the improvement of medical standards, laparoscopic surgery is more and more widely used. However, its clinical efficacy is still controversial compared with traditional open surgery. Therefore, this article summarizes the current characteristics and surgical treatment of colorectal cancer, and focuses on the non-inferiority of laparoscopic surgery compared with traditional open surgery in colorectal cancer treatment.

【Key words】 laparoscopic surgery; open surgery; colorectal cancer

0 引 言

结直肠癌也称大肠癌(colorectal cancer, CRC),是消化系统中常见的恶性肿瘤,手术治疗是对其进行根治的主要方式之一,手术方式主要包括传统的开腹手术、腹腔镜及内镜手术,其中传统开腹手术视野较小、出血量大、肠道恢复慢,患者在治疗之后易发生感染等并发症^[1],相应的住院时间延长也会给患者带来严重的经济负担。而腹腔镜手术属于微创手术,相对于常规手术治疗方式来说,可能具有较多的优势,包括创伤性更小,患者治疗后的

出血量更小,住院时间更短,并发症发生概率较低,疼痛较小,因而受到了患者和临床手术医师的广泛欢迎^[2-3]。本文主要阐述 CRC 手术腔镜的种类和临床效果以及具体开展的方法,并对两种手术方式在 CRC 手术治疗中的疗效及优劣作一综述。

1 结直肠癌腔镜手术的种类和临床效果

腔镜可应用在 CRC 的术前诊断、手术以及术后的并发症预防过程中,相较于传统开腹手术具有较好的便捷性、指导及治疗意义。此外,可根据不同患者、临床条件及技术采用多种腔镜手术方法,包括腹腔镜结直肠癌根治术、手助腹腔镜(hand-assisted laparoscopic surgery, HALS)、机器人结直肠癌根治术、经肛门直结肠癌手术等,以下介绍部分新兴手术方式。

1.1 HALS 手术 在日本,腹腔镜辅助结直肠手术

作者单位:200433 上海,海军军医大学基础医学院(陈昕涛);
200003 上海,海军军医大学附属长征医院普外一科(姚厚山)

通信作者:姚厚山, E-mail:58853993@qq.com

(laparoscopic assisted colorectal surgery, LACS) 被广泛应用。但在欧美国家中,HALS 比纯 LACS 应用更广泛。HALS 相较于 LACS 有手术操作时间短、更易学、为术者提供感官认识,且可用完全的抓握操作,甚至可顺利切除大而重的肿瘤^[4]。有学者对 HALS 与开腹手术进行比较,发现在 I ~ III 期患者中,5 年无复发生存率和 5 年总生存率在 HALS 和开腹手术中均无显著性差异^[5]。说明对于 HALS 来说,虽然其在生存率方面并无优势,但其手术安全、创伤小,仍可作为一种推荐的手术方式。

1.2 机器人结直肠癌根治术 虽然腹腔镜手术现已逐渐走向成熟,但是其仍面临着一些瓶颈,如缺乏灵巧性,摄像机平移导致图像不稳定,尤其是直肠癌切除术,可能是因为在骨盆等狭窄解剖部位操作困难。因此拥有震颤过滤、三维高清晰度成像系统和允许精细解剖部位的动态缩放等优势机器人被引用进腹腔镜手术。一项对比开腹、普通腹腔镜、机器人及经肛门直肠系膜切除的研究发现,在再手术、吻合口瘘、淋巴结转移、5 年总生存率和局部复发等方面,腔镜手术与开腹手术无显著差异,机器人手术表现为失血更少,术后伤口感染更少,住院时间更短,而手术时间较长^[6]。这提示机器人结直肠癌根治术可能具有较好的应用前景,但能否在临床上大规模的应用,可能还需要更多的数据去说明,并且机器人手术仍有成本较大、效率不高、使用方式繁琐等缺陷,因此,如何扬长避短需要临床医师及相关专业人员进行改进。

1.3 肛门微创手术 (minimally invasive anal surgery, TAMIS) 除经腹腔镜外,经肛腔镜手术也是一种对患者损伤小、效果佳的治疗措施。早期直肠癌和重要的直肠息肉最常见的治疗方法是采用全直肠系膜切除术 (total mesorectal resection, TME) 的手术方式,而局部切除术的运用也越来越广泛, TAMIS 是其中一种。与 TME 相比, TAMIS 的发病率、死亡率、住院时间和费用较低。如何尽可能切除癌变组织、保留正常组织成为热议话题之一。有学者通过 TAMIS 联合快速蒸发电离质谱 (rapid evaporative ionization mass spectrometry, REIMS) 进行试验,发现 REIMS 对直肠正常组织、腺瘤组织和癌组织的鉴别准确率为 86.8%,对正常组织和腺瘤

组织的鉴别准确率为 92.4%,对疾病和正常组织的鉴别准确率为 91.4%^[7]。这提示 REIMS 为 TAMIS 提供了数据以供选择合适的切除范围,对早期直肠癌的疗效可能具有较好的作用。

2 结直肠癌腹腔镜手术与传统开腹手术在操作流程中的对比

2.1 术前准备 术前患者采取仰卧位,两腿分开,留置鼻胃管和尿管,倾斜角度为 15°~30°,可更好观察患处,采取治疗措施,对患者的病灶部位进行定点定位^[8]。合理的麻醉是提高 CRC 腹腔镜手术治疗效果的有效方式,相关研究显示手术采用静吸复合全身麻醉方法,可加快患者术后的苏醒时间,促进患者自主呼吸恢复^[9]。采用腹腔镜在全身麻醉状态下进行指导,通过脐穿孔建立气腹。这可能是腹腔镜手术与开腹手术不同之处,患者能否耐受气腹,也成为选择行腹腔镜手术或开腹手术的原因之一。而另一方面,减少气腹带来的不良反应,也可对改善患者的预后有重要作用。其中硫酸镁的使用可降低动脉压,减轻气腹的血流动力学反应。

2.2 可视化工具 腹腔镜为微创手术,但仍可有清晰的手术视野,这有助于微细结构的保留,这也是腹腔镜相较于开腹手术较为优势的一点,即通过较小的空隙与开腹手术时肉眼观察达到相同的效果,甚至可通过图像放大及录像设备,对肿瘤术中切除和后期复发或转移的随访有重要作用^[10]。因此腹腔镜手术常需要配备高度清晰地显示系统、摄像头,还要根据患者的实际情况准备全自动高流量恒温器、腹肌冲洗装置、穿刺装置、超声刀、电凝器。然而在手术中,镜头不可避免出现污染而影响视野,究其原因主要包括温度、湿度原因所致镜头上出现水汽^[11],手术时血液、组织等污染镜头,切割时改变了腹腔内的理化性质导致视野不佳等。这可能会影响手术的疗效,甚至可能因为操作失误而造成不可估量的后果。因此在术前可预热镜头,使用镜头表面活性剂等可能可得到更清晰的手术视野,此外,改变镜头的材料,增加一些装置以使镜头温度恒定或可在术中清洁镜头,可能也是提高可视化效率的方法之一。

2.3 血管根部结扎术 血管处理不佳是术中出血

的重要来源之一。为实现肿瘤非接触的治疗原则^[12],在腹腔镜指导之下,可先处理血管,再处理游离的肠部组织,最后进行淋巴组织清扫。然而患者的血管供应或是解剖状态存在较大的个体差异,腹腔镜因其本身优势可在开腹手术中难以触及或是较为狭小的范围进行血管结扎,这是腹腔镜的优势之一。然而这也同样使腹腔镜的操作难度加大,再加上一些患者本身凝血功能较差,因而可能导致在某些试验中,腹腔镜手术与开腹手术中出血量的差异存在争议^[13]。而对于左结肠癌来说,在肠系膜下动脉处直接结扎抑或是直肠上动脉水平结扎即保留左结肠动脉成为讨论热点,在普遍认为保留左结肠动脉更具优势的基础上,一种术中超声检查被运用于辅助检查肠系膜下动脉是否已发出分支,以防止患者的个体解剖差异而结扎错误^[14]。此外,采用无损伤肠道抓线可减少患者术中血管受到的伤害,尽可能缩短手术和住院的时间。

2.4 根治方法 在根治方法上,腹腔镜手术与传统开腹手术大同小异,但都需进一步保护术中可能会涉及的血管,从而减少术中血管并发症的发生率,提高手术质量。此外,伴肝转移者的射频消融及腹膜转移者的腹膜结节切除联合全身化疗,可能对患者的预后有良好的作用。对于腹腔镜根治手术应激所致免疫应答也有相关报道,在正常机体中两种 T 辅助细胞 Th17 及 Treg 细胞通过各种复杂的信号网络处于一个动态平衡中,但某些免疫系统疾病及肿瘤如 CRC 会打破这种平衡^[15]。有学者则对 CRC 腹腔镜及开腹手术进行对比,发现腹腔镜根治手术对患者本身的免疫平衡并不会产生较大影响,并不会因此引发更高的复发及转移几率^[16]。这提示除肿瘤自身的免疫反应外,侵入性操作可能并不会引起新的免疫应激,但这仍需要更多的数据进行证实。

2.5 手术时间 对于腹腔镜手术与开腹手术而言,手术时间的长短颇有争议,由于本身两者手术流程不同,再加上各地方的设备、术者、术间配合差异,各试验的绝对时间相差较大。Rinaldi 等^[17]纳入了 2005–2012 年间行腹腔镜及开腹手术的老年 CRC 患者,发现开腹手术组手术时间明显缩短 (170 vs 200 min, $P=0.030$),但也有研究发现腹腔镜手术的时间总体差异不显著,行腹腔镜手术未延长患者手术

时间^[18]。正如上文所述,影响腹腔镜手术时间的因素较多,镜头视野的清晰程度可能是其中的一个方面,此外从其他临床经验和研究结果显示腹腔镜手术时间与开腹手术时间各个研究报道不一,可能与研究纳入的规模、医师临床经验、手术时的配合以及不同患者分期密切相关,考虑到腹腔镜操作难度及气腹工序,开腹手术切开缝合时间较长,因此腹腔镜手术与开腹手术相比可能并无明显的差别。

3 结直肠癌腹腔镜手术与传统开腹手术临床效果的对比

美国一项报道指出微创手术率从 2013 年的 46.95% 上升到 2015 年的 48.72%,其中机器人的使用率增加 1 倍^[19]。甚至对于 CRC 合并肝转移患者也可通过腹腔镜手术取得较好的临床结果^[20]。然而应用腹腔镜手术对 CRC 患者进行治疗仍然存在并发症的可能,如皮下气肿、穿刺、并发血管损伤、胃肠道损伤等,有结果显示腹腔镜手术的并发症发生概率相关研究显示可下降 5%~10% 左右。因此,腹腔镜手术相对于传统开腹手术的非劣效研究,成为临床研究的热点。

3.1 短期临床结果比较

3.1.1 术后吻合口瘘情况比较 前期一项关于腹腔镜和开放式结肠切除术治疗非转移性结肠癌的研究报道示,虽然腹腔镜组的发病率较低 ($P=0.001$),其中包括吻合口瘘、伤口感染、腹腔出血等,但 2 组患者围手术期死亡率无影响^[21]。然而 Ohtani 等^[22]发现在短期内,腹腔镜组与开腹组的围手术期并发症及吻合口瘘无显著性差异。此外还有研究结果显示两种手术方式患者术后发生吻合口风险并无显著差异^[23]。探究吻合口瘘发生的原因,除患者本身原因(如年龄、糖尿病、低蛋白血症等),术者自身的经验及技术,非甾体类抗炎药的使用,术中的端-侧吻合方式,预防性的引流及造口外^[24],还需保证吻合口的血运丰富和张力适当。腹腔镜由于其优势,可使较低位的直肠癌患者保肛,但吻合口瘘的发生率也随之上升。因此对于两种手术方式吻合口瘘的比较,可能需要更多相似的患者基本情况及诊疗模式的数据,才能得出更有信服力的结果。形成吻合口瘘之后,通过术后的有效

引流、外科营养和抗感染治疗等,避免患者发生胃肠道损伤和气体栓塞是重中之重^[25]。

3.1.2 术中出血情况比较 出血是手术过程中不可避免的情况,其中骶前出血是严重并发症,一部分的 CRC 患者术后死亡都是由于该现象造成,而正确合理采用腹腔镜在 CRC 手术当中进行指导,患者的出血量降低也有利于后期患者肠道功能的恢复。相对于传统开腹手术来讲,在腹腔镜指导之下进行 CRC 根治手术,视野更为广泛,在腹腔镜的清晰指导下进行针对性切除可减少出血量。有学者从 191 例 CRC 手术患者中发现,开放手术组术中平均失血量为 (279.5 ± 189.4) mL,腹腔镜手术组术中平均失血量为 (87.2 ± 27.1) mL,2 组比较差异有统计学意义($P=0.011$)^[26]。诚然分析原因由于开腹手术切口远大于腹腔镜手术,出血量可能大于腹腔镜手术。但在进行腹腔镜手术时,除术者的血管分离技巧等技术外,手术时应注意患者血管的解剖变异以及肿瘤本身由于粘连、浸润,在切除时可能引起较大出血。此外,由于腹腔镜为中间入路手术,是否能准确进入 Told's 间隙进行手术,也是防止出血的一个方面,但其他腹腔镜区别于开腹手术的出血量的原因可能还需要更多的临床及基础研究。

3.2 长期临床结果比较

3.2.1 术后肠梗阻情况比较 目前针对腹腔镜手术和开放性手术术后肠梗阻和腹疝发生率的研究结果有争议,但是大部分研究结果显示腹腔镜手术并不增加甚至可降低患者肠梗阻、腹疝的发病率。一项纳入 1044 例患者的研究显示与开放手术相比,腹腔镜手术患者的术后肠梗阻、腹疝的发生率未见明显增加,2 组比较无显著差异^[27];而另外临床试验分析纳入了 25 个 RCT 研究,发现腹腔镜结直肠切除术较开放手术术后疼痛程度小和肠梗阻持续时间短,术后肺功能改善较快,腹腔镜组总并发症率和局部(手术)发病率较低^[28]。对于肠梗阻而言,其主要原因一方面是由于手术应激,交感神经兴奋性大于副交感神经,以致抑制了胃肠道蠕动,应激作用可能还会导致消化间期移行复合运动抑制,肠梗阻的发生率将会增加^[29],两者共同导致机械性肠梗阻,这可能侧面反映了腹腔镜手术对患者损伤少,这种应激作用较开腹手术小。另一方面,

由于肿瘤或手术导致周围肠管炎症细胞浸润,可出现广泛粘连,或导致肠管炎性水肿,平滑肌收缩功能受损,进而出现炎性肠梗阻^[30]。此外,补液方式不当、患者本身基础疾病较多如低蛋白血症、手术切除所致的感染及损伤等也可能是肠梗阻的危险因素之一。综上所述,若要更科学的比较两种手术术后肠梗阻与腹疝的风险,可能需要更完备的病例资料如肿瘤分期分级、术后的补液量等项目共同分析,再得出更为可信的结论。

3.2.2 血栓预防相关术后出血比较 由于患者术后需长期卧床,因此为预防静脉血栓栓塞使用抗凝药物成为术后的常规治疗之一。Yasui 等^[31]纳入了 23 所日本医疗机构的腹腔镜及开腹手术术后常规使用黄达肝素的 CRC 患者,经多因素分析发现,男性、术中失血量 < 25 mL、术前血小板计数 $< 15 \times 10^4/\mu\text{L}$ 是腹腔镜手术组血栓预防相关术后出血的独立危险因素。而开腹手术只有术前血小板计数 $< 15 \times 10^4/\mu\text{L}$ 一个独立的风险。有趣的是术中失血量少却成为血栓预防相关术后出血的独立危险因素,并且发现虽然术前 2 组患者 D-二聚体水平相似,但术后腹腔镜组 D-二聚体水平低于开腹手术组。认为这可能由于少量出血和较小的手术损害不足以在自然止血过程中诱导凝血激活。而此时再加上使用黄达肝素等抗凝药物就增加了此类患者的术后出血风险。因此当男性 CRC 患者术前血小板计数较低,术中失血量较低时,即使在出血量很小的情况下,也应在手术后密切观察,以预防与血栓相关的出血事件。当然术后的出血可能也与其他因素有关,如患者本身基础疾病,长期服用阿司匹林等,也需要进一步分析确定。

3.3 患者预后情况比较 患者局部淋巴结清扫效果与患者预后密切相关性,包括局部复发情况和远处转移等。一项来自韩国的研究结果显示腹腔镜手术与开放手术比较两组患者局部复发情况无显著差异($2.3\% \text{ vs } 5.7\%$, $P=0.88$),腹腔镜手术组发生远处转移的几率低于开放手术组($6.9\% \text{ vs } 24.4\%$, $P<0.001$),且对纳入患者进行多因素分析显示患者的手术方式选择与患者的长期预后无明显相关性,因此对于直肠癌患者可选择腹腔镜手术,且效果不差于开放手术^[32]。但 Bonjer 等^[33]

研究人员设计了一项随机对照试验,比较分别接受了腹腔镜和开放性 CRC 根治术的患者在盆腔或会阴区(局部复发)的 3 年癌症复发比率和生存率,研究结果显示在直肠癌患者中接受腹腔镜手术后的局部复发比率、无病生存率和总生存率与接受开放性手术的患者相似。根据上述数据,两种手术对患者的预后可能并没有影响,但仍需更多的数据说明。

4 结 语

综上所述,相对于传统开腹治疗方法来说,应用腹腔镜对 CRC 进行根治手术具有显著优势,不论是在手术效率、术后临床疗效,还是患者预后方面都具有其特有的优势。从本文的分析可知,目前腹腔镜手术在 CRC 根治术当中已经有了广泛应用,从短期指标和长期指标来看都是一种具有高效指导意义的治疗方式。在实际临床治疗当中要结合患者的意见,选择创伤小、出血少、术后恢复快的手术治疗方法,提高直肠结肠外科手术的安全性。

【参考文献】

- [1] Aziz O, Constantinides V, Tekkis PP, *et al.* Laparoscopic Versus Open Surgery for Rectal Cancer: A Meta-Analysis[J]. *Ann Surg Oncol*, 2006, 13(3):413-424.
- [2] Dai J, Yu Z. Comparison of Clinical Efficacy and Complications Between Laparoscopic Versus Open Surgery for Low Rectal Cancer[J]. *Comb Chem High Throughput Screen*, 2019, 22(3): 179-186.
- [3] Chen K, Zhang Z, Zuo Y, *et al.* Comparison of the clinical outcomes of laparoscopic assisted versus open surgery for colorectal cancer[J]. *Oncol Lett*, 2014, 7(4):1213-1218.
- [4] Pendlimari R, Holubar SD, Pattan-Arun J, *et al.* Hand-assisted laparoscopic colon and rectal cancer surgery Feasibility, short-term, and oncological outcomes[J]. *Surgery*, 2010, 148(2): 378-385.
- [5] Tajima T, Mukai M, Yokoyama D, *et al.* Comparison of hand-assisted laparoscopic surgery (HALS) and conventional laparotomy in patients with colorectal cancer Final results from a single center [J]. *Oncol Lett*, 2017, 13(6):4953-4958.
- [6] Simillis C, Lal N, Thoukididou SN, *et al.* Open Versus Laparoscopic Versus Robotic Versus Transanal Mesorectal Excision for Rectal Cancer[J]. *Ann Surg*, 2019, 270(1): 59-68.
- [7] Mason S, Manoli E, Poynter L, *et al.* Mass spectrometry transanal minimally invasive surgery (MS-TAMIS) to promote organ preservation in rectal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2019. doi: 10.1007/s00464-019-07140-y.
- [8] 唐玲玉, 李全朋, 葛贤秀, 等. MiR-217 调节 ERK1/2 表达对结直肠癌细胞增殖的作用机制[J]. *医学研究生学报*, 2019, 32(9):942-947.
- [9] Xu Q, Zhang H, Zhu YM, *et al.* Effects of Combined General/Epidural Anesthesia on Hemodynamics, Respiratory Function, and Stress Hormone Levels in Patients with Ovarian Neoplasm Undergoing Laparoscopy [J]. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 4238-4246.
- [10] Kang SB, Park JS, Kim DW, *et al.* Intraoperative technical difficulty during laparoscopy-assisted surgery as a prognostic factor for colorectal cancer [J]. *Dis Colon Rectum*, 2010, 53(10): 1400-1408.
- [11] Gao XF, Yan X, Yao X, *et al.* The Dry-Style Antifogging Properties of Mosquito Compound Eyes and Artificial Analogues Prepared by Soft Lithography[J]. *Adv Mater*, 2007, 19(17): 2213-2217.
- [12] Korolija D, Tadić S, Simić D. Extent of oncological resection in laparoscopic vs. open colorectal surgery: meta-analysis[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2003, 387(9-10):366-371.
- [13] Ojima T, Nakamori M, Nakamura M, *et al.* Laparoscopic combined resection of synchronous gastric and colorectal cancer [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2015, 25(1):43-46.
- [14] Sadakari Y, Nagai S, Velasquez VV, *et al.* Application of ultrasonography to high-tie and low-tie vascular ligation of the inferior mesenteric artery in laparoscopic colorectal cancer surgery: technical notes[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(1):309-314.
- [15] Bettelli E, Carrier Y, Gao W, *et al.* Reciprocal developmental pathways for the generation of pathogenic effector TH17 and regulatory T cells[J]. *Nature*, 2006, 441(7090):235-238.
- [16] Nagata H, Ishihara S, Hata K, *et al.* Survival and Prognostic Factors for Metachronous Peritoneal Metastasis in Patients with Colon Cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2017, 24(5):1269-1280.
- [17] Rinaldi L, Ouaisi M, Barabino G, *et al.* Laparoscopy could be the best approach to treat colorectal cancer in selected patients aged over 80 years: Outcomes from a multicenter study[J]. *Dig Liver Dis*, 2017, 49(1):84-90.
- [18] Kim IY, Kim BR, Kim HS, *et al.* Differences in clinical features between laparoscopy and open resection for primary tumor in patients with stage IV colorectal cancer [J]. *Onco Targets Ther*, 2015, 8:3441-3448.
- [19] Osagiede O, Spaulding AC, Cochuyt JJ, *et al.* Trends in the Use of Laparoscopy and Robotics for Colorectal Cancer in Florida[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(7):926-933.
- [20] Akiyoshi T, Kuroyanagi H, Saiura A, *et al.* Simultaneous resection of colorectal cancer and synchronous liver metastases in-

- initial experience of laparoscopy for colorectal cancer resection[J]. *Dig Surg*, 2009, 26(6):471-475.
- [21] Lacy AM, García-Valdecasas JC, Delgado S, *et al.* Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial [J]. *Lancet*, 2002, 359(9325):2224-2229.
- [22] Ohtani H, Tamamori Y, Arimoto Y, *et al.* A meta-analysis of the short- and long-term results of randomized controlled trials that compared laparoscopy-assisted and conventional open surgery for colorectal cancer[J]. *J Cancer*, 2011, 2:425-434.
- [23] Leung KL, Kwok SP, Lam SC, *et al.* Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial [J]. *Lancet*, 2004 363(9416):1187-1192.
- [24] 潘博,董明. 直肠癌术后吻合口漏危险因素的研究现状[J]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2018, 7(3):266-269.
- [25] 纪婷婷, 张梦辉, 陶明月, 等. 结肠癌患者术前红细胞分布宽度与术后存活率的相关性分析[J]. *东南国防医药*, 2019, 21(4):374-377.
- [26] 刁德昌, 万进, 王伟, 等. 腹腔镜结直肠癌手术中出血原因及处理策略[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(3):264-267.
- [27] Petersson J, Koedam TW, Bonjer HJ, *et al.* Bowel Obstruction and Ventral Hernia After Laparoscopic Versus Open Surgery for Rectal Cancer in A Randomized Trial (COLOR II) [J]. *Ann Surg*, 2019, 269(1):53-57.
- [28] Schwenk W, Haase O, Neudecker J, *et al.* Short term benefits for laparoscopic colorectal resection [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005(3):CD003145.
- [29] Lin YM, Fu Y, Winston J, *et al.* Pathogenesis of abdominal pain in bowel obstruction: role of mechanical stress-induced upregulation of nerve growth factor in gut smooth muscle cells [J]. *Pain*, 2017, 158(4):583-592.
- [30] Melero JT, Ortega FG, Gonzalez AM, *et al.* Prognostic factor analysis of circulating tumor cells in peripheral blood of patients with peritoneal carcinomatosis of colon cancer origin treated with cytoreductive surgery plus an intraoperative hyperthermic intraperitoneal chemotherapy procedure (CRS + HIPEC) [J]. *Surgery*, 2016, 159(3):728-735.
- [31] Yasui M, Ikeda M, Miyake M, *et al.* Comparison of bleeding risks related to venous thromboembolism prophylaxis in laparoscopic vs open colorectal cancer surgery: a multicenter study in Japanese patients [J]. *Am J Surg*, 2017, 213(1):43-49.
- [32] Kim JH, Ahn BK, Park SJ, *et al.* Long-term Outcomes of Laparoscopic versus Open Surgery for Rectal Cancer: A Singlecenter Retrospective Analysis [J]. *Korean J Gastroenterol*, 2015, 65(5):273-282.
- [33] Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA, *et al.* A Randomized Trial of Laparoscopic versus Open Surgery for Rectal Cancer [J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(14):1324-1332.

(收稿日期:2020-03-01; 修回日期:2020-04-07)

(责任编辑:刘玉巧; 英文编辑:朱一超)