

减孔腹腔镜直肠癌根治术临床研究新进展



刘希^{1,2}, 陈诣佳^{1,3}, 黄伟¹, 张林^{1,2,3}

1. 中国人民解放军成都军区总医院全军普外中心胃肠病区(成都 610083)
2. 西南医科大学临床医学院(四川泸州 646000)
3. 西南交通大学临床医学院(成都 610031)

【摘要】 目的 了解减孔腹腔镜直肠癌手术的技术实现情况、开展现状、面临问题及应用前景,分析并比较其安全性与可行性,为临床应用和推广提供理论和实践依据。方法 通过检索 Medline、Embase、中国知网、万方等数据库,收集减孔腹腔镜直肠癌手术相关的文献并进行综述。结果 目前探索最多的减孔腹腔镜主要是单孔腹腔镜手术、2孔腹腔镜手术及3孔腹腔镜手术。单孔腹腔镜直肠癌手术具有明显的微创美容效果,但是操作难度较大;2孔腹腔镜直肠癌手术可最大程度地保持单孔腹腔镜直肠癌手术微创性的同时,大幅度降低了手术难度,易于学习及推广;3孔腹腔镜直肠癌手术经验的积累有助于 SILS 的开展,但是没有较好地利用取标本的辅助切口。可见减孔腹腔镜直肠癌手术安全、可行,可以在保证肿瘤根治的同时具有与常规5孔腹腔镜或开腹手术相当甚至更好的短期疗效。但是减孔腹腔镜对腹腔镜操作技术要求较高,还需要克服一定的学习曲线。结论 减孔腹腔镜直肠癌手术具有较常规五孔腹腔镜更微创、更美容、恢复更快等显著优势,但其安全性、可行性、肿瘤学预后等亟待更多高质量的大样本、多中心随机临床试验来进一步验证。

【关键词】 直肠癌;根治手术;微创直肠手术;减孔腹腔镜手术

Recent clinical research advances of reduced-port laparoscopic surgery for rectal cancer

LIU Xi^{1,2}, CHEN Yijia^{1,3}, HUANG Wei¹, ZHANG Lin^{1,2,3}

1. Department of Gastrointestinal Surgery, Chengdu Military General Hospital, Chengdu 610083, P.R. China
2. School of Clinical Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, P.R. China
3. School of Clinical Medicine, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, P.R. China

Corresponding author: ZHANG Lin, Email: flysky8026@aliyun.com

【Abstract】 Objective To understand status of technical realization, present development, faced problems, and application prospects of reduced-port laparoscopic surgery of rectal cancer, and to compare their safety and feasibility so as to provide theoretical and practical basis for clinical application and promotion. **Method** By searching the databases such as Medline, Embase, and Wanfang, etc., the relevant literatures about reduced-port laparoscopic surgery were collected and reviewed. **Results** At present, the most common reduced-port laparoscopic surgery was the one-port laparoscopic surgery, 2-port laparoscopic surgery, and 3-port laparoscopic surgery. The one-port laparoscopic surgery had the effect of minimal invasiveness and cosmesis, but it was difficult to perform. While the single-incision plus one-port laparoscopic surgery for rectal cancer preserved as far as possible the effect of minimal invasiveness, the difficulty of procedure was reduced greatly. Consequently, the single-incision plus one-port laparoscopic surgery was easy to learn and promote. The experience of the three-port laparoscopic surgery for rectal cancer contributed to the technical development of SILS. However, the assisted incision for intraoperative specimen was not well applied to three-port laparoscopic surgery. The reduced-port laparoscopic surgery of rectal cancer was technically feasible and safe, which possessed the equal or better short-term outcomes as compared with the conventional 5-port laparoscopic or open surgery beside the radical resection for rectal cancer. However, the stringent technique for laparoscopic surgery was demanded. It was also necessary to overcome the learning curve. **Conclusions** Reduced-port laparoscopic surgery has some obvious advantages

DOI: 10.7507/1007-9424.201804070

基金项目: 成都军区总医院研究型人才培养基金资助项目(项目编号: 417325E); 成都军区总医院临床研究重点课题资助项目(项目编号: 417311BP)

通信作者: 张林, Email: flysky8026@aliyun.com

in minimal invasiveness, cosmesis, and enhanced recovery, which attracts really attention of laparoscopic surgeons to perform extensively clinical research. More large-sample, multi-center, randomized controlled trials are eager to further confirm safety, effectiveness, and feasibility of reduced-port laparoscopic surgery of rectal cancer.

【Keywords】 rectal cancer; radical resection; minimally invasive rectal surgery; reduced-port laparoscopic surgery

自 1991 年 Jacobs 等^[1]报道第 1 例腹腔镜结肠切除术以来,腹腔镜手术已被越来越多地应用于结直肠癌的治疗。腹腔镜直肠癌手术在保证肿瘤根治的同时其术后短期疗效优于开腹手术且安全、可行^[2]。常规腹腔镜直肠癌手术常需要 5 个操作孔,随着腹腔镜技术的发展,不断探索最大程度微创将成为未来发展方向;再加上人们对美的追求是无限的,为了获得更佳的美容效果,进一步减轻手术创伤,加快术后恢复,提高生活质量,一些学者^[3-4]尝试在发挥微创手术治疗的同时兼顾美容效果,减孔手术应运而生,由于 4 孔技术与常规 5 孔手术相比改善效果并不明显,因此研究者们探索最多的主要是单孔腹腔镜手术(single-incision laparoscopic surgery, SILS)、2 孔腹腔镜手术及 3 孔腹腔镜手术^[5-6]。其中 SILS 被认为是结直肠疾病微创外科的重要进展,被广泛应用于各种腹部手术。笔者在介绍减孔腹腔镜手术体表切口和器械设备选择的基础上,对其安全性、可行性进行归纳,评估减孔腹腔镜手术在直肠癌根治术中应用的优势和局限,并对其开展的现状、面临问题、应用前景等进行综述。

1 减孔腹腔镜直肠癌手术的技术实现

1.1 体表切口入路的选择

减孔腹腔镜直肠癌手术选择体表切口主要考虑操作的难易程度、是否行造瘘术以及美容效果的要求。脐部皱褶作为人体的自然痕迹,对切口有隐藏作用,符合美容效果的选择点要求;使用脐部 Z 字形切口能够缩短脐部切口的长度,并且在某些情况下,切口可限制在脐环内,术后 1 个月脐部即可不见疤痕^[7]。

选择经腹实施单孔腹腔镜直肠癌手术者则称之为完全经腹单孔腹腔镜直肠癌根治术。由于直肠癌靠近消化道末端,可从肛门“自下而上”逆行切除,此时路径最短,操作角度更小、更直接,降低了游离远端直肠的难度,因此,对于中低位直肠癌,可选择经腹单孔腹腔镜辅助经肛门全直肠系膜切除术(transanal total mesorectal excision, taTME)及经肛提肌外腹会阴联合切除术,对此称之为单孔腹腔镜辅助 taTME,此术式不留腹壁切口^[8-9]。

由于 SILS 在治疗中低位直肠癌时视野和操作

容易受到骨盆的影响,而且经脐离断直肠也比较困难,尽管有带拐弯的切割闭合器也难以达到完全垂直切割。针对 SILS 的局限性,研究者们探索了多种不同切口入路的 2 孔腹腔镜结直肠癌手术,如有学者^[6,10-12]选择脐部纵切口再增加一个右下腹穿刺孔(12 mm)置入常规腹腔镜器械实施 2 孔腹腔镜直肠癌手术,增加了一个右下腹穿刺孔便于切割闭合器在盆腔中垂直离断直肠,增加了吻合的安全性^[12];有研究者^[13]将单孔腹腔镜操作平台置入耻骨切口,并经脐放置一个 5 mm 的 Trocar 作为镜孔,在处理盆腔区域时不会受到骶骨岬平面的影响,扩大了骨盆和腹腔的视野,方便进入脾曲,并减少外科医生和扶镜手之间的器械干扰;此外,还有研究者^[14]将切口入路选择在预期的回结肠造瘘口,在左下腹预定的结肠造口位置引入单孔腹腔镜操作平台,经脐置入一个 5 mm 的 Trocar 作为主操作孔,随后可用来留置引流管。3 孔腹腔镜直肠癌手术经验的积累有助于 SILS 的开展。有研究者^[15]选择 3 孔腹腔镜直肠癌手术,脐上为镜孔,右侧髂前上棘内侧约两指宽作为主操作孔,右锁骨中线平脐位置为副操作孔。若遇到肿瘤位置过低、肥胖、骨盆狭窄、腹腔粘连等特殊情况,可再增加操作孔、经肛甚至开腹手术。

1.2 减孔腹腔镜的设备和器械

多数外科医生行减孔腹腔镜手术时均使用单孔腹腔镜专用多通道设备。对于单孔腹腔镜操作平台的选择,需要考虑手术可行性和单孔多通道装置的价格。

商品化的单孔操作平台主要有 SILSTM Port (Covidien)、GelPOINT (Applied Medical)、TriPort 或 QuadPort (Olympus)、OCTOTM Port (Dalim) 和 EZ access (Hakko)^[16-17]。商品化的单孔操作平台放置简单,密封性好。然而,在商品化的单孔操作平台应用常规腹腔镜器械时,操作孔和镜孔之间的器械可能会发生碰撞。虽然预弯曲的器械能避免碰撞,但它们不易通过常规的直戳卡^[16]。可转弯器械能够克服手术缺乏操作三角,因为其尖端可弯曲,也可围绕器械轴旋转 360°,但使用中会存在刚性和触觉反馈缺失,同时器械普遍价格昂贵,且保养、重复消毒的难度很大。目前普遍认

为首先常规腹腔镜器械进行手术。

自制多通道简易装置的方法：经手术入路嵌入切口牵开保护套，并将无菌手套套入切口保护套外环，向下翻转固定手套，根据需要剪开手套指端置入 Trocar 作为操作通道，然后丝线固定即可。自制的单孔多通道操作平台价格便宜、活动灵活，可以减少器械冲突以及保护切口，降低切口感染和肿瘤切口种植的几率，但存在容易破损漏气的缺点。

2 减孔腹腔镜直肠癌手术的安全性及可行性

随着减孔腹腔镜手术的发展，争议也随之而来，争论的焦点在于疗效的评定，尤其是恶性肿瘤根治性手术，能否达到常规腹腔镜或开腹手术的效果，肿瘤预后如何，等。

2.1 SILS 的安全性及可行性

SILS 是常规 5 孔腹腔镜手术与经自然腔道内镜手术技术的结合，是微创手术的自然演变，其应用于结直肠疾病的安全性和可行性已经得到证实^[18-20]。SILS 可以使患者的美容效果更好，术后疼痛更轻，术后恢复更快和生活质量更高。目前关于单孔腹腔镜结直肠手术报道较多，包括左半结肠、右半结肠和直肠，尤其是结肠。

近几年来，关于经腹单孔腹腔镜直肠癌手术的报道逐渐增多，并初步证明该技术是安全和可行的^[21-25]。国际注册 ECSPECT 多中心研究^[26-27]也证实 SILS 对于良性和恶性直肠肿瘤是可行和安全的。

与常规 5 孔腹腔镜手术相比，SILS 术后结局包括并发症、中转率和再入院率^[28-30]与其相似，肿瘤病理结果包括 R0 切除、切除标本长度、淋巴结清扫数目和近远端切缘也与常规 5 孔腹腔镜手术相当^[28-30]。但是 SILS 与常规 5 孔腹腔镜手术相比具有一定优势，如一项随机试验^[29]初步表明，单孔腹腔镜直肠手术腹壁切口长度更短、术后疼痛减轻、疼痛评分更低，阿片类镇痛药物的使用无明显差异。有研究^[30]报道 SILS 会增加手术时间，但是没有考虑到学习曲线和经验需求。也有研究者^[28]报道 SILS 与常规 5 孔腹腔镜手术的手术时间相近且住院时间无差异。有文献^[31]报道 SILS 与开腹手术比较，并没有明显的优势，在手术时间、淋巴结清扫数目、标本长度及标本远端切缘长度相似。目前仍缺乏大量近期及远期肿瘤学疗效的数据，单孔腹腔镜直肠癌手术被推荐用于临床试验的可能潜在优势有待证明。

单孔腹腔镜辅助 taTME 国内外已有成功的病

例报道，由于病例数不足，目前的报道尚难以与其他技术进行对比分析。对于经严格选择的中低位直肠癌患者采用单孔腹腔镜辅助 taTME 是安全、可行的^[32-34]。Foo 等^[33]回顾了初期完成的 10 例中低位直肠癌行单孔腹腔镜辅助 taTME 的临床资料，手术平均时间为 247.5 min，术中失血量平均为 124 mL，中转常规腹腔镜 1 例（10%），术后疼痛评分低，并发症发生率为 10%，清扫淋巴结平均 15.6 枚，术后病理提示切缘阴性，60% 的标本质量评估为“完整”的 TME 标准；Choi 等^[34]报道了 22 例低位直肠癌行单孔腹腔镜辅助 taTME，其手术平均时间为 260 min，术后平均住院时间 6 d，清扫淋巴结数目平均 22 枚；术后吻合口漏 1 例，小肠梗阻 1 例，尿潴留 2 例；标本远端切缘长度平均 2.0 cm，环周切缘阴性，中位随访时间 36.5 个月，4 例复发转移。

有研究表明，经会阴单孔腹腔镜辅助的肛提肌外腹会阴联合切除术能够保证低位直肠癌手术的根治性和安全性，可在有经验的中心实施。Buchs 等^[35]报道了最初 3 例手术成功的经验，手术时间分别为 180、390 和 420 min，没有发生术中并发症，1 例患者发生术后肠梗阻，经保守治疗痊愈；韩加刚等^[36]回顾性分析了 12 例经腹和会阴双腹腔镜下肛提肌外腹会阴联合切除治疗低位直肠癌患者的临床资料，手术平均时间为 206 min，会阴部操作时间平均为 95 min，失血量平均为 120 mL，术后平均住院时间为 12 d，环周切缘均为阴性，术后出现骶尾部慢性疼痛 2 例，尿潴留 3 例，会阴部伤口感染 1 例，中位随访 21 个月未发现局部复发。

总之，SILS 是当前微创外科领域研究和临床应用的热点，已经成为一项独立的微创技术，其在直肠癌手术中具有广阔的应用前景。目前该技术还处于探索阶段，其安全性与可行性仅得到了初步的证实，应严格掌握好手术的适应证与禁忌证，针对严格挑选的直肠癌病例选择合适的术式。

2.2 2 孔腹腔镜手术的安全性及可行性

多数研究^[14, 37-41]结果显示，2 孔腹腔镜直肠癌手术安全及可行。有学者^[42-44]将 2 孔腹腔镜直肠癌手术用于晚期直肠癌新辅助化疗后全盆腔脏器切除或侧方淋巴结清扫这类复杂操作，亦取得良好效果。

与常规 5 孔腹腔镜手术相比较，2 孔腹腔镜直肠癌手术具有切口总长度减小、术后疼痛减轻、术后肠道功能恢复快及美容效果明显的优势，在肿瘤切除质量、3 年无病生存率及 3 年总生存率方面不

劣于多孔腹腔镜手术^[11, 40, 45]；手术应激和炎症反应小^[38, 40]；手术时间、术中失血量、术后住院时间、术后并发症及复发率方面比较差异无统计学意义^[39, 41, 45-46]；也有文献报道 2 孔法总手术时间更短^[40]，但建立气腹操作平台时间稍长^[45]。肿瘤的根治性切除，包括标本远端切缘长度、环周切缘阳性率、淋巴结清扫数目等与常规 5 孔腹腔镜手术相当^[41, 45-48]。

总之，与 SILS 相比较，2 孔法手术时间更短，术中失血量少；肿瘤学疗效、术后恢复情况、术后疼痛程度、术中及术后并发症、二次手术和再入院率两者差别不大。但是，单孔法腹部切口总长度更短，两者具有类似的美容效果，而且都比常规 5 孔腹腔镜手术的美容效果好^[40]。已有一项基于患者对单孔腹腔镜结直肠手术后美容效果满意度的问卷调查，发现减孔腹腔镜手术，尤其是 SILS，通过减少腹壁创伤明显提高了患者的满意度^[49]。对于低位直肠癌或接受过新辅助化疗的患者，2 孔法比单孔更有用，可以获得足够安全的远端切缘长度和全直肠系膜切除^[50]。

2.3 3 孔腹腔镜手术的安全性及可行性

已有研究^[15, 51-55]表明，3 孔腹腔镜直肠癌切除术安全、可行，短期疗效与常规 5 孔腹腔镜手术相似，3 孔腹腔镜手术时间稍长，术中出血量较多，但差异无统计学意义；术后排气时间、住院时间、淋巴结清扫数量、远端切缘长度、标本长度以及术后并发症发生率也相当^[15, 52]；中位随访时间 15 个月（3~24 个月）发现，3 孔腹腔镜和常规 5 孔腹腔镜术后复发率、总生存率等比较差异无统计学意义^[51]；3 孔法有助于减少腹壁疤痕和患者的身心创伤^[15]。对比开腹手术，3 孔腹腔镜手术术中出血量少，术后下床早，首次排气快，但平均手术时间更长^[53]，应激反应轻及免疫抑制程度低^[54]；在并发症发生率、淋巴结清扫数目、远端切缘长度、肿瘤转移复发等方面相似^[53]。笔者所在中心也开展了 3 孔腹腔镜直肠癌手术^[55]，通过经肛门的海绵钳辅助牵拉，使解剖游离部位得以充分显露，因为经过肛门内牵拉显露癌灶，因而使得这个隐形的第四戳孔消失于无形之中，手术时间约 180 min，术中失血量约 80 mL，术后疼痛减轻，术后第 3 天排气，第 6 天出院，无腹壁切口疤痕，病理结果示直肠系膜完整，环周切缘阴性。

综上，尽管已有研究表明减孔腹腔镜直肠癌根治术是一种安全、可行的技术，但主要是回顾性病例报道和非随机对比研究，研究的病例少，纳入标准较严格，代表性较差，大多存在选择偏倚，可能

导致研究结果存在系统误差。因此，目前仍然缺乏高质量的循证医学证据支持，需要进行中长期随访和大样本多中心随机对照试验来证实减孔腹腔镜直肠癌手术在远期肿瘤学疗效、安全性、可行性等方面的优势。

3 减孔腹腔镜直肠癌手术的研究现状

单孔腹腔镜直肠癌手术的发展相对缓慢，还存在一定的技术瓶颈，主要是由于单孔腹腔镜直肠癌手术中存在术野受限、操作空间小、很难形成操作三角、器械间互相干扰等局限性，限制了 SILS 的推广。尤其是进行低位直肠癌手术时，操作空间狭窄、术野受限、“筷子效应”等问题更突出，不易充分显露中下段直肠周围间隙，难以保证手术质量。

相比 SILS，2 孔腹腔镜手术最大程度地保持单孔手术微创性的同时，具有相似的美容效果，减少了器械“筷子效应”，并且经右下腹穿刺孔横断直肠更加方便，大幅度降低了手术难度，易于学习及推广。2 孔腹腔镜手术一般被视为常规腹腔镜手术与 SILS 之间的过渡，更适合临床广泛开展^[38]。但是 2 孔腹腔镜技术仍尚未完全成熟，开展单位不多，样本积累不足，仍处于摸索阶段。笔者所在中心从 2016 年尝试开展 2 孔腹腔镜直肠癌根治术，积累了一定的手术经验。我们的经验是：选择内侧中间入路，沿 Toldt 间隙向头侧、外侧游离，清扫血管周围淋巴结，尽量保留左结肠动脉，夹闭后切断肠系膜下动静脉；进入左 Toldt 间隙，游离乙状结肠；向直肠远端游离至肿瘤下缘 2~3 cm 处，以带拐弯的切割闭合器离断直肠；经脐切口取出近端肠管，于肿瘤近端 10 cm 处切除肠段，移去标本，近端肠管包埋吻合器钉砧；最后经肛门置入圆形吻合器完成肠段断端的端端吻合；右下腹穿刺孔留置 1 根盆腔引流管。此外，向远端游离直肠时，我们引入了肠管垂直悬吊技术，经腹壁带线荷包缝合针穿过已经游离的乙状结肠或者子宫，然后自腹壁引出，明显提高手术牵拉和术野显露的效果，并未出现术中并发症。目前我们正准备发表一篇相关论著，希望为其安全性、有效性、手术适应证选择等提供循证医学证据。

近年来，taTME 已成为直肠癌手术关注的热点之一。临床研究初步显示了其安全性、可行性和令人满意的短期疗效。根据是否用腹腔镜辅助，taTME 可分为完全 taTME 和腹腔镜辅助的 taTME。目前 taTME 尚处于起步阶段。完全

taTME 虽然技术上可行且更加符合经自然腔道内镜手术理念,但存在技术难题,而且有悖直肠癌根治术的基本原则,因此国内专家更倾向于腹腔镜辅助的 taTME^[56],但考虑到常规腹腔镜辅助的 taTME 微创优势不明显的原因,在预定造口位置置入单孔腹腔镜辅助的 taTME 被认为是比较理想的策略^[57]。单孔腹腔镜辅助的 taTME 的优势在于思路的转变,“自下而上”地进行游离解剖,距离直肠病灶近,可以获得更清晰的盆腔视野,易于精确操作,降低了腹膜返折以下直肠的游离难度,并且能更准确地保证肿瘤远端切除范围。远端直肠游离后,整个手术难度大幅度降低,联合经腹 SILS 操作即可完成,在术前接受过新辅助治疗需要行保护性造口的患者中是比较理想的术式。taTME 也面临一些问题,由于解剖次序和视野不同,对于有丰富经验的腹腔镜医师思维惯性也是一种冲击,延长了术者的学习曲线。其手术指征、安全性及肿瘤学预后有待进一步探讨^[58]。

经会阴单孔腹腔镜辅助的肛提肌外腹会阴联合切除术受到单孔腹腔镜辅助的 taTME 操作理念的启发,经会阴操作,术中易直视解剖层次和清晰判断肛提肌在骨盆壁的附着点,从而精确切除肛提肌,而且不需翻身变换体位,该技术可以说是经肛门 SILS 的一个延伸^[36]。

综上所述,SILS 操作难度大,学习曲线长,仅限于实力雄厚的中心去探索钻研。2 孔腹腔镜直肠癌手术难度相对低,可操作性强,易于学习与推广。对于中低位直肠癌患者,尤其骨盆狭小或肿瘤较大的病例,腹腔镜辅助的 taTME 具有一定优势,能保证直肠癌远端切除足够的范围,同时降低了直肠前壁的游离难度。

4 减孔腹腔镜技术的展望

目前,SILS 仍处于发展期,初步研究结果已证实该技术安全、可行,但其对操作要求较高,在术者熟练掌握常规 5 孔腹腔镜手术的基础上还需度过一定的学习曲线,其安全性、有效性、肿瘤学预后等亟待进一步证实;另外,SILS 技术尚未发展完善,还存在较大的改进和优化的空间,尚不适合在临床上广泛应用。毫无疑问,未来很长一段时间内会形成 SILS、2 孔腹腔镜手术、3 孔腹腔镜手术、常规 5 孔腹腔镜手术等技术并存发展的格局,其中 SILS 中的单孔腹腔镜辅助 taTME 融合了 SILS、TME、经自然腔道内镜手术、经肛门微创手术等技术及理念,具有微创、美容及恢复快的巨大优势,

若经过长期随访和大宗的多中心随机对照研究且有充分循证医学证据作为支撑,将很有可能成为中低位直肠癌手术的主要术式之一。

参考文献

- Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc*, 1991, 1(3): 144-150.
- Chen K, Cao G, Chen B, *et al.* Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: A meta-analysis of classic randomized controlled trials and high-quality nonrandomized studies in the last 5 years. *Int J Surg*, 2017, 39: 1-10.
- Curcillo PG 2nd, Podolsky ER, King SA. The road to reduced port surgery: From single big incisions to single small incisions, and beyond. *World J Surg*, 2011, 35(7): 1526-1531.
- Podolsky ER, St John-Dillon L, King SA, *et al.* Reduced port surgery: an economical, ecological, educational, and efficient approach to development of single port access surgery. *Surg Technol Int*, 2010, 20: 41-46.
- Tawfik Amina A, Elsaba TM, Amira G. Three ports laparoscopic resection for colorectal cancer: a step on refining of reduced port surgery. *ISRN Surg*, 2014, 2014: 781549.
- Hirano Y, Hattori M, Douden K, *et al.* Single-incision plus one port laparoscopic anterior resection for rectal cancer as a reduced port surgery. *Scand J Surg*, 2012, 101(4): 283-286.
- Fujino S, Miyoshi N, Ohue M, *et al.* Z skin incision in reduced-port surgery for colorectal cancer. *Mol Clin Oncol*, 2016, 4(4): 611-615.
- Dumont F, Thibaudeau E, Benhaim L, *et al.* Single-port endoscopic mesocolic and mesorectal excision using an extraperitoneal approach. *Surg Endosc*, 2017, 31(1): 469-475.
- 申占龙, 叶颖江, 姜可伟, 等. 经会阴单孔腹腔镜辅助的肛提肌外腹会阴联合切除术在低位直肠癌治疗中的应用. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19(3): 274-277.
- Kawahara H, Watanabe K, Ushigome T, *et al.* Umbilical incision laparoscopic surgery with one assist port for anterior resection. *Dig Surg*, 2010, 27(5): 364-366.
- 张庆彤, 刘亚莉, 张旭, 等. 减孔与多孔腹腔镜手术治疗直肠癌临床疗效对比研究. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(3): 276-280.
- Bae SU, Baek SJ, Min BS, *et al.* Reduced-port laparoscopic surgery for a tumor-specific mesorectal excision in patients with colorectal cancer: initial experience with 20 consecutive cases. *Ann Coloproctol*, 2015, 31(1): 16-22.
- Keller DS, Flores-Gonzalez JR, Sandhu J, *et al.* SILS v SILS+1: a case-matched comparison for colorectal surgery. *J Gastrointest Surg*, 2015, 19(10): 1875-1879.
- Ishikawa T, Homma S, Shibasaki S, *et al.* Dual-port laparoscopic abdominoperineal resection using the intended stoma site as the multichannel port. *Surg Today*, 2015, 45(12): 1583-1587.
- Liu XP, Wu PH, Feng QF, *et al.* Comparison of improved three-port laparoscopic surgery and traditional five-port laparoscopic surgery for rectal cancer. *Int J Clin Exp Med*, 2016, 9(10): 19821-19825.
- Madhoun N, Keller DS, Haas EM. Review of single incision laparoscopic surgery in colorectal surgery. *World J Gastroenterol*, 2015, 21(38): 10824-10829.
- 李国新, 李俊蒙, 王亚楠, 等. 单孔和减孔腹腔镜结直肠癌切除

- 术发展现状及展望. 中华外科杂志, 2017, 55(7): 486-490.
- 18 Zhou YM, Wu LP, Zhao YF, *et al.* Single-incision *versus* conventional laparoscopy for colorectal disease: a meta-analysis. *Dig Dis Sci*, 2012, 57(8): 2103-2112.
 - 19 Li HJ, Huang L, Li TJ, *et al.* Short-term outcomes of single-incision *versus* conventional laparoscopic surgery for colorectal diseases: meta-analysis of randomized and prospective evidence. *J Gastrointest Surg*, 2017, 21(11): 1931-1945.
 - 20 Lv C, Wu S, Wu Y, *et al.* Single-incision laparoscopic *versus* traditional multiport laparoscopic colorectal surgery—a cumulative meta-analysis and systematic review. *Int J Colorectal Dis*, 2013, 28(5): 611-621.
 - 21 Lolle I, Rosenstock S, Bulut O. Single-port laparoscopic rectal surgery—a systematic review. *Dan Med J*, 2014, 61(7): A4878.
 - 22 Lainas P, Tranchart H, Tzanis S D, *et al.* High rectal tumor resection using single-incision laparoscopic approach. *J Visc Surg*, 2016, 153(2): 147-148.
 - 23 Gash K, Bicsak M, Dixon A. Medium term oncological outcomes of single incision laparoscopic surgery for rectal cancer. *Gut*, 2015, 64(suppl 1): A533-A534.
 - 24 Gash K, Bicsak M, Dixon A. Single-incision laparoscopic surgery for rectal cancer: early results and medium-term oncological outcome. *Colorectal Dis*, 2015, 17(12): 1071-1078.
 - 25 Bulut O, Aslak KK, Rosenstock S. Technique and short-term outcomes of single-port surgery for rectal cancer: a feasibility study of 25 patients. *Scand J Surg*, 2014, 103(1): 26-33.
 - 26 Weiss H, Zorron R, Vestweber KH, *et al.* ECSPECT prospective multicentre registry for single-port laparoscopic colorectal procedures. *Br J Surg*, 2017, 104(1): 128-137.
 - 27 Weiss H, Gash K, Dixon A, *et al.* Short-term results of 2 032 single port colorectal procedures with preoperative risk profiling: ECSPECT prospective multicentre registry. *Gut*, 2015, 64(suppl 1): A2.
 - 28 Sourrouille I, Dumont F, Goere D, *et al.* Resection of rectal cancer via an abdominal single-port access: short-term results and comparison with standard laparoscopy. *Dis Colon Rectum*, 2013, 56(11): 1203-1210.
 - 29 Bulut O, Aslak KK, Levic K, *et al.* A randomized pilot study on single-port *versus* conventional laparoscopic rectal surgery: effects on postoperative pain and the stress response to surgery. *Tech Coloproctol*, 2015, 19(1): 11-22.
 - 30 Nerup N, Rosenstock S, Bulut TO. Comparison of single-port and conventional laparoscopic abdominoperineal resection. *J Minim Access Surg*, 2018, 14(1): 27-32.
 - 31 Rink AD, Vestweber B, Paul C, *et al.* Single-incision laparoscopic surgery for colorectal malignancy—results of a matched-pair comparison to conventional surgery. *Int J Colorectal Dis*, 2015, 30(1): 79-85.
 - 32 Chen WH, Kang L, Luo SL, *et al.* Transanal total mesorectal excision assisted by single-port laparoscopic surgery for low rectal cancer. *Tech Coloproctol*, 2015, 19(9): 527-534.
 - 33 Foo DC, Choi HK, Wei R, *et al.* Transanal total mesorectal excision with single-incision laparoscopy for rectal cancer. *JLS*, 2016, 20(2): 1-7.
 - 34 Choi BJ, Lee SC, Kang WK. Single-port laparoscopic total mesorectal excision with transanal resection (transabdominal transanal resection) for low rectal cancer: Initial experience with 22 cases. *Int J Surg*, 2013, 11(9): 858-863.
 - 35 Buchs NC, Kraus R, Mortensen NJ, Transanal total mesorectal excision with single-incision laparoscopy for rectal cancer. Endoscopically assisted extralevator abdominoperineal excision. *Colorectal Dis*, 2015, 17(12): O277-O280.
 - 36 韩加刚, 王振军, 高志刚, 等. 经腹和会阴双腹腔镜下肛提肌外腹会阴联合切除术在低位直肠癌中的应用. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(6): 654-658.
 - 37 Hirano Y, Hattori M, Douden K, *et al.* Short-term clinical and oncological outcomes after single-incision plus one port laparoscopic anterior resection for rectal cancer. *Dig Surg*, 2018, 35(2): 111-115.
 - 38 张宏, 凌云志, 丛进春, 等. 改良两孔法与常规五孔法腹腔镜直肠癌前切除术短期疗效比较. 中国实用外科杂志, 2016, 36(10): 1084-1089.
 - 39 Kawahara H, Misawa T, Watanabe K, *et al.* Feasibility of single-incision laparoscopic surgery plus one assist port for anterior resection. *Anticancer Res*, 2016, 36(1): 467-469.
 - 40 Liu R, Wang Y, Zhang Z, *et al.* Assessment of treatment options for rectosigmoid cancer: single-incision plus one port laparoscopic surgery, single-incision laparoscopic surgery, and conventional laparoscopic surgery. *Surg Endosc*, 2017, 31(6): 2437-2450.
 - 41 Kawamata F, Homma S, Minagawa N, *et al.* Comparison of single-incision plus one additional port laparoscopy-assisted anterior resection with conventional laparoscopy-assisted anterior resection for rectal cancer. *World J Surg*, 2014, 38(10): 2716-2723.
 - 42 Tokuoka M, Ide Y, Yamato H, *et al.* Single-incision plus one port laparoscopic total pelvic exenteration after neoadjuvant chemotherapy for advanced primary rectal cancer: a case report. *World J Surg*, 2015, 100(9-10): 1265-1270.
 - 43 Tokuoka M, Ide Y, Takeda M, *et al.* Single-incision plus one-port laparoscopic abdominoperineal resection with bilateral pelvic lymph node dissection for advanced rectal cancer: a case report. *Int Surg*, 2015, 100(1): 15-20.
 - 44 Tokuoka M, Ide Y, Takeda M, *et al.* Single-incision plus one port laparoscopic total mesorectal excision and bilateral pelvic node dissection for advanced rectal cancer—a medial umbilical ligament approach. *Int Surg*, 2015, 100(3): 417-422.
 - 45 李国新, 李俊蒙, 王亚楠, 等. 两孔法腹腔镜乙状结肠及直肠上段癌根治性切除术的回顾性对比研究. 中华外科杂志, 2017, 55(7): 515-520.
 - 46 Zhang H, Ling Y, Cong J, *et al.* Two-port laparoscopic anterior resection through a self-made glove device *versus* conventional laparoscopic anterior resection for rectal cancer: a comparison of short-term surgical results. *World J Surg Oncol*, 2016, 14(1): 275.
 - 47 Lim SW, Kim HJ, Kim CH, *et al.* Umbilical incision laparoscopic colectomy with one additional port for colorectal cancer. *Tech Coloproctol*, 2013, 17(2): 193-199.
 - 48 宋海良, 李亚军, 王晓琴, 等. 减孔较五孔腹腔镜对结直肠癌根治性切除术中出血量、淋巴结清扫数目及恢复情况分析. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2017, 11(5): 403-405.
 - 49 Hamabe A, Takemasa I, Hata T, *et al.* Patient body image and satisfaction with surgical wound appearance after reduced port surgery for colorectal diseases. *World J Surg*, 2016, 40(7): 1748-1754.
 - 50 Jung KU, Yun SH, Cho YB, *et al.* Single incision and reduced port laparoscopic low anterior resection for rectal cancer: initial

- experience in 96 cases. ANZ J Surg, 2016, 86(5): 403-407.
- 51 叶枫, 季晓频, 张弢, 等. 三孔法腹腔镜直肠癌根治术的临床研究. 腹部外科, 2014, 27(4): 271-275.
- 52 刘晓平, 邓伟, 曾祥福. 改良三孔法与五孔法腹腔镜直肠癌手术的对比研究. 腹腔镜外科杂志, 2013, 18(9): 672-675.
- 53 杜金林, 张天明, 金晰函, 等. 三孔法腹腔镜直肠癌根治术的临床研究. 外科理论与实践, 2012, 17(1): 62-64.
- 54 刘晓平, 吴平辉, 冯起放, 等. 三孔法腹腔镜与开腹直肠癌根治术后应激及免疫功能的对比研究. 腹腔镜外科杂志, 2016, 21(3): 169-172.
- 55 Zhang L, Zhang G, Wang P, *et al.* 3-port incision less laparoscopic surgery for rectal cancer with a transrectal assistance. Case Rep Clin Med, 2013, 2(7): 386-389.
- 56 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组. 直肠癌经肛全直肠系膜切除专家共识及手术操作指南 (2017 版). 中国实用外科杂志, 2017, 37(9): 978-984.
- 57 康亮, 陈文豪, 蔡永华, 等. 单孔腹腔镜辅助经肛门全直肠系膜切除临床应用价值及展望. 中国实用外科杂志, 2016, 36(1): 71-74.
- 58 何流, 肖毅. 经肛门全直肠系膜切除术在直肠癌根治中的应用. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(8): 957-960.

收稿日期: 2018-04-20 修回日期: 2018-07-23

本文编辑: 蒲素清