

·指南与共识·

完全单孔腹腔镜胃癌手术操作专家共识
(2025 版)

中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会 《中华消化外科杂志》编辑委员会

通信作者:肖卫东,陆军军医大学第二附属医院普通外科,重庆 400037, Email: xiaoweidong@tmmu.edu.cn; 王振宁,中国医科大学胃肠道肿瘤精准诊断与治疗教育部重点实验室,沈阳 110122, Email: josieon826@sina.cn; 沈贤,温州医科大学第一附属医院胃肠外科,温州 325035, Email: 13968888872@163.com; 余佩武,陆军军医大学第一附属医院普通外科,重庆 400038, Email: yupeiwu01@sina.com

【摘要】 随着微创手术的发展,完全单孔腹腔镜技术(pSILS)在胃癌治疗中逐渐受到重视。pSILS具有微创和美容优势,但对手术技术要求较高,存在局限性。中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会及《中华消化外科杂志》编辑委员会组织国内胃肠外科专家,基于循证医学证据和临床实践,针对pSILS在胃癌根治术中的应用、适应证、手术操作及术后管理等方面制订《完全单孔腹腔镜胃癌手术操作专家共识(2025版)》,旨在规范pSILS在胃癌治疗中的应用,提高手术安全性和有效性,为临床提供科学指导。

【关键词】 胃肿瘤; 完全单孔腹腔镜技术; 根治术; 专家共识; 2025 版

基金项目:重庆市技术创新与应用发展重点专项(CSTB2022TIAD-KPX0184);中国科技期刊卓越行动计划(卓越二期-B1-090)

Expert consensus on surgical procedure of pure single-incision laparoscopic surgery for gastric cancer (2025 edition)

Robotic and Laparoscopic Surgery Committee of Chinese Research Hospital Association, Editorial Board of the Chinese Journal of Digestive Surgery

Corresponding authors: Xiao Weidong, Department of General Surgery, The Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China, Email: xiaoweidong@tmmu.edu.cn; Wang Zhenning, Key Laboratory of Precise Diagnosis and Treatment of Gastrointestinal Tumors, Ministry of Education, China Medical University, Shenyang 110122, China, Email: josieon 826@sina.cn; Shen Xian, Department of Gastrointestinal Surgery, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325035, China, Email: 13968888872@163.com; Yu Peiwu, Department of General Surgery, The First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China, Email: yupeiwu01@sina.com

【Abstract】 With the advancement of minimally invasive surgery, pure single-incision laparoscopic surgery (pSILS) has garnered increasing attention in the treatment of gastric cancer. The pSILS has advantages in minimally invasive and cosmetic procedures, but it requires high surgical techniques and has limitations. The Robotic and Laparoscopic Surgery Committee of Chinese Research Hospital Association and Editorial Board of the Chinese Journal of Digestive Surgery have organized

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20250305-00084

收稿日期 2025-03-05

引用本文:中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会,《中华消化外科杂志》编辑委员会. 完全单孔腹腔镜胃癌手术操作专家共识(2025版)[J]. 中华消化外科杂志, 2025, 24(3): 293-300. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20250305-00084.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



domestic gastrointestinal surgery experts to develop the *Expert Consensus on Surgical Procedure of Pure Single-incision Laparoscopic Surgery for Gastric Cancer (2025 Edition)* based on evidence-based medicine and clinical practice. The aim is to standardize the application of pSILS in gastric cancer treatment, improve surgical safety and effectiveness, and provide scientific guidance for clinical practice.

【Key words】 Stomach neoplasms; Pure single-incision laparoscopic surgery; Radical gastrectomy; Expert consensus; 2025 edition

Fund program: Key Project of Technological Innovation and Application Development of Chongqing (CSTB2022TIAD-KPX0184); The Excellent Action Plan For Chinese Scientific and Technological Journals (Zhuoyue phase II-B1-090)

随着微创手术的发展、腹腔镜器械的升级以及患者对手术美观度的要求等因素影响,单孔腹腔镜技术逐渐被应用于临床。单孔腹腔镜技术可分为完全单孔腹腔镜技术(pure single-incision laparoscopic surgery, pSILS)和单孔+1腹腔镜技术。pSILS是指手术均通过脐部切口或绕脐切口进行操作,切口通常为3~5 cm,通过单一切口完成所有操作。单孔+1腹腔镜技术是指在经脐切口基础上增加1个辅助小切口以改善器械操作的灵活性和可视性,但其腹壁美观度及术后疼痛方面不如pSILS。单孔腹腔镜技术特别是pSILS具有显著微创和美容优势,引起外科医师的广泛关注。单孔腹腔镜技术最早应用于胃肠外科阑尾切除术,随后逐步扩展至胃肠道良性疾病、早期恶性肿瘤切除及减重手术等领域^[1-2]。2011年Omori等^[3]首次报道pSILS应用于远端胃癌切除术。2014年Ahn等^[4]首次报道pSILS应用于全胃切除术。

近年来,pSILS应用于早期胃癌手术得到了循证医学证据验证。Omori等^[5]的RCT纳入50例行pSILS患者及51例行传统腹腔镜远端胃癌根治术患者,其研究结果显示:pSILS组术后7 d内疼痛评分显著低于传统腹腔镜组,pSILS组手术时间短于传统腹腔镜组;术中出血量、并发症发生率、术后恢复时间及术后无复发生存期比较,差异均无统计学意义。Kang等^[6]开展Ⅱ期RCT研究,比较pSILS与传统腹腔镜远端胃癌根治术患者的术后生命质量,结果显示:两组患者生命质量评分和短期并发症发生率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。pSILS治疗早期胃癌可行,但远期疗效目前还缺少文献证据。除上述前瞻性研究外,尚有部分回顾性研究针对pSILS的安全性及有效性进行探索。Kang等^[7]的回顾性研究结果显示:远端胃癌根治术中,pSILS与传统腹腔镜手术具有相近的5年生存率。Fu等^[8]的Meta分析纳入13项研究共1 782例行远端胃切除术患者,其中pSILS组841例、传统腹腔镜组941例,

pSILS与传统腹腔镜手术的安全性和肿瘤根治性相近,pSILS组患者术后疼痛更轻、恢复更快、住院时间更短。由于pSILS技术要求较高、学习曲线较长,且目前缺乏大规模RCT,在适应证、操作要点和技术细节等方面仍存在诸多争议。为进一步推动pSILS在胃癌根治术中的规范化应用,提高手术的安全性和有效性,中国研究型医院学会机器人与腹腔镜外科专业委员会组织国内胃肠外科领域专家,根据现有临床证据并结合临床实践制订《完全单孔腹腔镜胃癌手术操作专家共识(2025版)》(以下简称本共识),旨在为pSILS在我国胃癌治疗中的应用提供科学指导。

一、证据检索与评价

本共识的制订以MeSH标准术语为检索依据,系统检索2016年11月至2024年11月Medline、Embase和中国科学引文数据库中的相关文献,并排除质量较低的研究、评论、社论及病例报告等文献。证据评价由专门的证据评价小组负责,采用标准化工具或量表对纳入的临床研究、系统综述及Meta分析进行偏倚风险评估。针对临床实际问题,编审委员会进行系统整理,并通过专家组讨论和投票形成最终的推荐意见并附赞同率。

二、pSILS平台及相关器械

(一)多通道单孔平台

单孔操作平台的建立依靠单孔穿刺器,其中包括商品化操作平台和自制简易操作平台。(1)商品化操作平台:目前有多种成熟的商业化多通道单孔入路操作平台可供选择。商品化的操作平台可为术者提供一致的平台体验,有利于初学者早期熟悉pSILS。(2)自制简易操作平台:利用无菌手套根据需要通道数量剪去部分指套末梢,经指套孔置入常规Trocars,构建简易操作平台。自制单孔通道相较于商品化单孔专用通道具有明显的价格优势,但气密性及耐用性较差。关于手术效果,尚无证据显示商品化操作平台和自制操作平台存在显著差异。



推荐意见 1: pSILS 胃癌手术使用商品化操作平台或自制操作平台均可满足手术需要。推荐使用商品化的 3~4 个通道单孔入路操作平台。(赞同率: 97.6%)

(二) 腹腔镜镜头

虽然目前已有的 30° 腹腔镜镜头可满足 pSILS 需要, 但 3D、4K 显示设备比传统 2D 腹腔镜有助于改善术中空间感和结构辨识能力, 可显著缩短手术时间^[9]。此外, 在 pSILS 中前端可弯曲的高清镜头, 可调节视野方向, 减少器械干扰, 提供立体手术视野, 获得更好体验。

推荐意见 2: 常规 30° 腹腔镜镜头可满足 pSILS 需要。对于有条件的医学中心, 优先推荐使用 3D、4K 腹腔镜设备, 或前端可弯曲的镜头设备。(赞同率: 97.6%)

(三) 操作器械

pSILS 胃癌手术中使用的操作器械与常规腹腔镜器械基本相同, 但是由于多个器械通过同一切口进入腹腔, 存在以下弊端: 筷子效应, 即由于操作范围有限, 镜头与操作器械之间不能定位, 器械易发生碰撞, 延长手术时间。同轴效应, 即器械与光源平行, 观察受限, 容易判断失误, 影响手术操作。因此, 需针对 pSILS 衍生出系列改进方法提升效率。

(1) 不同长度的器械搭配使用: 使用不同长度的腹腔镜手术器械, 减少双手在体外活动重叠区域, 可以减少器械干扰^[10]。

(2) 多关节器械: 柔性器械是为了解决单孔腹腔镜手术中器械操作空间受限、灵活性不足等问题而设计的特殊器械。器械末端可以多自由度弯曲, 允许在狭小空间中进行复杂操作^[11]。

(3) 辅助支撑装置: 机械内镜支撑装置是一种通过机械装置稳定镜头的辅助装置, 可代替扶镜助手, 仅由 1 名主刀医师独立完成手术, 拓展主刀医师的操作空间, 减少术中设备干扰问题^[12]。

(4) 单孔机器人技术: 用于单孔手术的机器人系统具有极高的灵活性和稳定性, 通过可弯曲的腹腔镜和 3 个多自由度操作臂, 减少手术器械的冲突问题, 可在狭小空间中进行复杂操作。韩国开展 1 项用单孔机器人手术的临床研究, 凭借机器人的精细动作, 可显著缓解 pSILS 操作中的不便^[13]。

推荐意见 3: pSILS 胃癌手术中, 优先推荐使用不同长度的腹腔镜器械、多关节操作器械、辅助支撑装置、单孔机器人提高手术效率。(赞同率: 100.0%)

三、pSILS 胃癌手术的适应证与禁忌证

通常根据肿瘤位置、分期和患者的身体情况评估是否适合开展 pSILS 胃癌手术。

(一) 肿瘤位置、分期

目前, 早期胃癌患者可开展腹腔镜胃癌根治术已达成共识。对远端早期胃癌患者施行 pSILS, 疗效可靠, 且并发症更少, 康复更快, 近期结果优于多孔腹腔镜胃癌手术^[14]。胃中部早期胃癌可参考贲门胃底癌的手术方式, 施行全胃切除术, 消化道重建采用食管空肠 Roux-en-Y 吻合。Kang 等^[15]开展单孔保幽门胃切除术, 消化道重建采用重叠式胃-胃吻合术, 有助于恢复胃的储存和消化功能。对于食管胃结合部腺癌(adenocarcinoma of esophago-gastric junction, AEG), 目前仅有少数施行 pSILS 的个案报道。目前 pSILS 应用于 AEG 为达到足够的手术切缘尚存在较高的手术难度, 故暂不推荐 pSILS 应用于 AEG 的根治性手术。对于间质瘤等其他类型胃恶性肿瘤, 手术切除范围要求相对较低, 已有较多报道证实 pSILS 的安全性^[16-17]。

近年来, pSILS 亦逐步应用于进展期胃癌的治疗, 但应用 pSILS 能否取得满意疗效尚无高质量循证医学证据, 仍存在争议。日本 1 项回顾性研究对比进展期胃癌患者施行 pSILS 远端胃癌根治术与传统多孔腹腔镜手术疗效, 虽然两组患者的平均手术时间相当, 但 pSILS 组患者出血量更少, 术后发病率更低, 术后住院时间更短^[18]。但该研究随访时间短, 样本量小, 因此远期疗效还有待验证。

目前, 对于 pSILS 的肿瘤分期适应证尚存争议, 根据本共识编写组专家现场讨论及投票, 认为 pSILS 应用于早期胃癌治疗安全可行。对于有丰富腹腔镜手术经验的术者, 可以适当放宽适应证, 例如进展期、肿瘤较大、转移性淋巴结融合成团的胃癌患者。

推荐意见 4: pSILS 可用于早期胃癌; 对于腹腔镜操作经验丰富的术者可以适当放宽肿瘤分期适应证。(赞同率: 95.1%)

(二) 影响 pSILS 实施的术前相关重要因素评估

1. 腹腔粘连

pSILS 缺少助手暴露视野, 难以处理先天或后天性(如有腹腔手术史)腹腔粘连等情况。目前现有临床研究仅对首次腹腔手术患者行 pSILS 胃癌根治术。存在腹腔粘连患者行 pSILS 胃癌根治术的案例尚无报道。因此, 明确有上腹部粘连, 或有上腹部手术史的患者需要谨慎选择 pSILS, 若术中



发现单孔难以处理的粘连,应及时转传统多孔腹腔镜手术或开腹手术。此外,腹腔情况不明时,推荐在脐部作 10 mm 小切口,先行腹腔镜探查,明确腹腔无粘连后,再扩大脐部切口行 pSILS 胃癌手术。

推荐意见 5:对于存在上腹部粘连或有上腹部手术史的患者,应谨慎选择 pSILS;腹腔情况不明时,推荐在脐部作 10 mm 小切口,插入腹腔镜行腹腔镜探查。明确腹腔无粘连后,再扩大脐部切口行 pSILS 胃癌手术。(赞同率:97.6%)

2. BMI

目前 pSILS 已在减重外科取得成效^[2]。但对于恶性肿瘤手术,因肥胖症患者术中视野及暴露相对较差,可能影响手术根治度,目前大部分 pSILS 研究未纳入 BMI>25 kg/m² 的胃癌患者。故本共识暂不推荐 pSILS 应用于 BMI>25 kg/m² 的胃癌患者,对腹腔镜手术经验丰富的术者可适当放宽 BMI 限制。

推荐意见 6:行 pSILS 胃癌手术患者,推荐 BMI≤25 kg/m²,有经验的中心可适当放宽 BMI 要求。(赞同率:92.7%)

3. 新辅助治疗后胃癌

接受包括化疗、放疗、靶向治疗、免疫治疗等新辅助治疗的胃癌患者,新辅助治疗可能损伤腹腔内正常组织(如胃肠道黏膜、腹膜),导致纤维化、粘连或炎症反应,增加手术难度。因此,接受新辅助治疗患者不推荐施行 pSILS 胃癌根治术。对于腹腔镜手术经验丰富的术者可以评估患者条件后选择性开展。

推荐意见 7:不推荐接受新辅助治疗的患者行 pSILS 胃癌根治术。(赞同率:92.7%)

综上, pSILS 胃癌根治术适应证:(1)经内镜及影像学检查明确为早期胃癌。(2)肿瘤位于胃窦部或胃体部。(3)无腹腔粘连。(4)BMI≤25 kg/m²。相对禁忌证:(1)BMI>25 kg/m²。(2)Siewert I、II、III 型 AEG。(3)行新辅助治疗后。(4)术中发现转移性淋巴结融合成团。绝对禁忌证:(1)恶性肿瘤伴远处转移。(2)有较严重的器官功能障碍,无法耐受腹腔镜手术。最后,术者必须明确 pSILS 只是一种可手术方式,并非唯一选择,应该根据患者实际需求选择。

四、pSILS 胃癌手术方法

(一)体位、麻醉、站位布局

pSILS 胃癌根治术同多孔全腹腔镜胃癌根治术,患者体位取平卧分腿位,行常规全身麻醉。术中腹腔镜显示器立于患者头侧。术中可根据情况将患者体位调整为头高足低位 30~45°,行胰尾及脾

门周围游离时,患者体位可左侧抬高 10~15°。pSILS 胃癌根治术的唯一切口通道位于患者脐部,术区位于上腹部,助手站于患者左侧或右侧,扶镜手通常站于患者右侧,术者位于患者两腿间进行全程操作可兼顾脾区及右季肋区,并可适当减少手术器械均经脐单孔进行操作导致的器械干扰,更便于各区域淋巴结清扫及消化道重建。若术中需要中转传统多孔腹腔镜或开腹手术时,术者可依据习惯调整站位。

推荐意见 8:行 pSILS 胃癌根治术,患者取平卧分腿体位,行全身麻醉。推荐术者位于患者两腿间进行手术操作。(赞同率:97.6%)

(二)切口

由于脐部拥有先天皱褶及术后切口更加美观, pSILS 胃癌根治术通常选取经脐或绕脐左侧或右侧取纵型切口 3~5 cm。亦有部分国外学者选取脐部横切口。Kim 等^[19]采用脐部横切口代替纵切口,脐部横切口可以为操作器械提供更大空间,并防止器械发生碰撞,瘢痕方向与皮肤褶皱方向匹配,术后瘢痕更淡。

从脐部切口置入单孔穿刺器,建立气腹,气腹压设置为 12~15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。商品化的单孔穿刺器通常有 4 个通道,分别为 10 mm(用于腹腔镜摄像头置入)、12 mm、5 mm、5 mm。也可用传统手套法建立单孔穿刺装置。若术中消化道重建采用圆形吻合器,则手套法的穿刺装置更方便,可避免操作时气腹建立失败。

推荐意见 9:pSILS 胃癌根治术切口一般选择绕脐或经脐的纵切口或横切口,长 3~5 cm。建立气腹后,置入单孔穿刺操作平台。(赞同率:100.0%)

(三)腹腔探查

进入腹腔后需先探查肝脏、胆囊、腹膜、大网膜等,确定是否有转移结节。如高度怀疑腹腔转移,可对患者行腹水细胞学检查。根据胃肿瘤位置、侵犯范围及分期、内脏脂肪等因素综合判断是否可继续行 pSILS 胃癌根治术。一般推荐针对肿瘤相对较小、分期较早,内脏脂肪较少的胃癌患者施行 pSILS。

(四)pSILS 胃癌根治术基本原则

pSILS 胃癌根治术应遵循胃癌的基本手术原则,胃切除范围及淋巴结清扫范围可参考日本《胃癌处理公约(第 15 版)》及《日本胃癌治疗指南(第 6 版)》,当术中探查发现 pSILS 不能确保胃切除范围及淋巴结清扫范围时,应即刻转为其他手术方法。



1. 胃切除范围

(1) T1 期肿瘤:应确保近端切缘距离 ≥ 2 cm,当肿瘤边界不清晰时,应进行内镜检查定位。(2) \geq T2 期肿瘤:局限型肿瘤建议近端切缘距离 ≥ 3 cm,浸润型肿瘤建议近端切缘距离 ≥ 5 cm。(3) 以上原则不能实现时,建议行术中冷冻切片组织病理学检查近端切缘。(4) 对于胃食管结合部肿瘤,近端切缘距肿瘤 ≥ 2 cm,但须进行术中冷冻切片组织病理学检查以确保切缘阴性^[20]。

2. 胃周淋巴结清扫范围

原则上 D₁ 或 D₁₊ 淋巴结清扫主要适用于早期胃癌、无淋巴结转移,或因高龄、全身伴发疾病不能耐受长时间手术患者。对伴淋巴结转移的早期胃癌和局部进展期胃癌,原则上应行 D₂ 淋巴结清扫术。不同部位胃癌淋巴结清扫范围参考《日本胃癌治疗指南(第 6 版)》。(1) 全胃切除术: D₁ 淋巴结清扫(第 1~7 组淋巴结); D₁₊ 淋巴结清扫(D₁ 淋巴结清扫范围+第 8a、9、11p 组淋巴结); D₂ 淋巴结清扫(D₁₊ 淋巴结清扫范围+第 11d、12a 组淋巴结)。(2) 远端胃大部切除术: D₁ 淋巴结清扫(第 1、3、4sb、4d、5、6、7 组淋巴结); D₁₊ 淋巴结清扫(D₁ 淋巴结清扫范围+第 8a、9 组淋巴结); D₂ 淋巴结清扫(D₁₊ 淋巴结清扫范围+第 11p、12a 组淋巴结)。若肿瘤浸润范围突破胃大弯侧浆膜层,需追加第 14v 组淋巴结清扫。(3) 保留幽门的胃大部切除术: D₁ 淋巴结清扫(第 1、3、4sb、4d、6、7 组淋巴结); D₁₊ 淋巴结清扫(D₁ 淋巴结清扫范围+第 8a、9 组淋巴结)。(4) 近端胃大部切除术: D₁ 淋巴结清扫(第 1、2、3a、4sa、4sb、7 组淋巴结); D₁₊ 淋巴结清扫(D₁ 淋巴结清扫范围+第 8a、9、11p 组淋巴结); D₂ 淋巴结清扫(D₁₊ 淋巴结清扫范围+第 11d 组淋巴结)。

推荐意见 10: pSILS 胃癌根治术中胃切除范围及区域淋巴结清扫应遵循开腹胃癌手术的根治原则。(赞同率: 100.0%)

(五) 肝脏悬吊

pSILS 胃癌根治术仅通过脐部切口通道置入术者的左右手器械进行手术操作,助手难以协助暴露肝脏。为更好暴露胃周空间,可悬吊肝脏左叶至接近前腹壁区域。常用的肝脏悬吊方法包括肝穿刺法或肝胃韧带悬吊法。肝穿刺法:使用带线荷包针穿入长 3~5 cm 橡皮管置入腹腔内,一针自下向上穿刺肝左外叶经剑突一侧穿出皮肤,另一针经肝圆韧带于右侧锁骨中线肋缘下穿出皮肤,提拉双侧线头将肝左外叶悬吊后于皮肤外固定。该方法自肝

脏穿出,对肝脏有一定损伤,亦可能损伤肝内动静脉。肝胃韧带悬吊法:即先于肝左外叶下方游离肝胃韧带,使用带线荷包针经皮肤自剑突下全层穿刺进入腹腔后再于右侧锁骨中线肋缘下自腹壁穿出,用血管夹将荷包线固定于肝胃韧带肝侧缘,悬吊肝脏后于皮肤外固定。

推荐意见 11: 行 pSILS 胃癌根治术,建议常规以肝胃韧带悬吊法悬吊肝左外叶于前腹壁,以利于手术视野暴露及手术操作。(赞同率: 100.0%)

(六) 单孔腹腔镜手术中的空间暴露方法

不同于传统多孔腹腔镜手术, pSILS 特别是胃切除术这种大型手术对腹腔镜下暴露提出更高要求。相对常规多孔腹腔镜手术充足的手术视野而言,单孔手术存在严重的空间暴露不足问题。pSILS 中,助手牵拉协助非常有限,术者应充分利用患者体位变化、牵拉悬吊、填塞等方法 and 腹腔镜头的放大作用,在腹腔镜头视野区域内建立一个满足单孔手术操作的狭小区域,即所谓的微空间。在 pSILS 手术进程中,针对某一狭小区域充分利用微空间进行局部显露,有助于顺利完成手术操作。以下为常见的微空间显露方式。

1. 柔性牵拉悬吊法

柔性牵拉对胃周重要解剖结构进行悬吊,可帮助术区视野暴露及解剖层面辨认,协助手术顺利完成。(1) 胃网膜左血管场景:悬吊线穿刺点可选取左锁骨中线肋缘下至剑突下中间区域,提拉位于脾下极附近的胃网膜左血管附近脂肪组织,协助显露胃网膜左血管。(2) 幽门下场景:悬吊线穿刺点可选取右锁骨中线肋缘下至剑突下中间区域,提拉胃网膜右血管附近脂肪组织,协助显露胃网膜右血管及胃结肠系膜融合间隙。(3) 胰腺上场景:悬吊线穿刺点可选取剑突下区域,使用牵引线以“U”型提拉胃左血管、胃右血管区域及胰腺上区淋巴脂肪组织,以充分显露胰腺上区主要血管及淋巴结。

2. 纱布协助微空间暴露

纱布在 pSILS 微空间建立中可发挥重要作用:在助手难以协助暴露的情况下,可以充分利用小纱布团的垫、挡、牵等方式,形成微暴露和微牵拉作用,建立局部微空间。尽管不能像腹腔镜下器械所形成较充足的手术视野,但纱布的填塞和支撑也可放大的腹腔镜视野区域提供相对清楚的暴露。

3. 患者体位变化协助手术视野暴露

与传统腹腔镜手术比较, pSILS 更应积极运用患者体位变化,利用重力作用使腹腔器官自然下



垂,避免遮挡关键视野,达到最佳的暴露效果。

推荐意见 12:pSILS 可选用体位变化、牵拉悬吊、纱布填塞等显露方法,在腹腔镜视野区域内建立满足单孔手术微空间的操作区域。(赞同率:100.0%)

(七)区域淋巴结清扫顺序

pSILS 胃癌根治术中针对区域淋巴结清扫通常的游离顺序如下:患者取头高足低、左侧抬高位,自横结肠中部游离大网膜,向左侧游离清扫第 4sb 组淋巴结(如为全胃切除术,可向上游离至胃底及左侧膈肌角处);患者再取左右平位,自左向右清扫第 6 组淋巴结(幽门下区);裸化十二指肠球部并离断后,清扫胃小弯侧第 5、12a、8a、7、9、11p 组淋巴结(胰腺上区);最后清扫第 1、3 组淋巴结。术者可根据术中情况和手术团队自身习惯灵活选择淋巴结清扫顺序。

(八)pSILS 胰腺上区淋巴结清扫入路选择

胰腺上区淋巴结清扫根据十二指肠离断和淋巴结清扫的先后顺序分为前入路和后入路。前入路,即清扫第 6 组淋巴结及裸化十二指肠球部后,先离断十二指肠,再进行胰腺上区淋巴结清扫。前入路可以减少助手的作用,使胰腺上区手术视野更开阔,尤其是对肥胖症患者优势更明显。后入路,即在胃后方将胰腺上区淋巴结全部清扫完毕,最后再离断十二指肠。后入路法对术区牵拉暴露要求较高,且清扫淋巴结时有胃体遮挡,手术空间狭小,显露困难。使用前入路法可以更加充分显露胰腺上区,便于清扫。对于部分胰腺颈部隆起明显、胰头颈部上区淋巴结肿大明显,pSILS 条件下难以确保清扫范围时,可考虑使用肝总动脉悬吊法,经肝总动脉后方及门静脉前方入路协助暴露,以强化该区域的淋巴结清扫质量。术者可根据术中情况和自身习惯灵活选择入路。

推荐意见 13:pSILS 胃癌根治术清扫胰腺上区淋巴结,优先推荐采用前入路法,即先离断十二指肠再清扫胰腺上区淋巴结。(赞同率:97.6%)

(九)消化道重建

1.pSILS 远端胃切除术后消化道重建

腹腔镜下远端胃癌根治术的消化道重建方式涵盖了目前主流重建方式,主要包括 Billroth I 式、Billroth II 式、Billroth II+Braun 吻合、Roux-en-Y 吻合、非离断式 Roux-en-Y 吻合等。这些吻合方式在 pSILS 胃癌根治术与多孔腹腔镜胃癌根治术的 RCT 中均有使用。国外研究中以 Billroth I 式^[5]、Roux-en-Y 吻合^[6]和非离断式 Roux-en-Y 吻合多见^[21],而

国内研究中则以 Billroth II 式、Billroth II 式+Braun 吻合、Roux-en-Y 吻合多见。目前,关于消化道重建的最佳方式尚无定论,可根据各医学中心习惯选择。

推荐意见 14:pSILS 远端胃癌根治术消化道重建方式包括 Billroth I 式、Billroth II 式、Billroth II+Braun 吻合、Roux-en-Y 吻合、非离断式 Roux-en-Y 吻合。(赞同率:100.0%)

2.pSILS 全胃切除术后消化道重建

pSILS 全胃切除术的消化道重建方式采用食管空肠 Roux-en-Y 吻合,主要为使用线性闭合器的功能性端端吻合术(π 吻合、Overlap 吻合)。Ahn 等^[22]报道 4 例 pSILS 全胃切除食管空肠吻合术。杜广胜等^[23]报道 5 例 SILS 全胃切除食管空肠 π 形吻合术(SILT- π),未发生围手术期并发症。Ertem 等^[24]报道 1 例完全单孔 OrVil 吻合。但 pSILS 全胃切除术的手术流程复杂及方法难度大,目前报道例数较少,因此,pSILS 全胃切除术不作常规推荐。

推荐意见 15:pSILS 全胃切除术因手术流程复杂及方法难度大,不作为常规推荐。(赞同率:97.6%)

3.完全单孔手术消化道重建中手工吻合与器械吻合的选择

pSILS 胃癌根治术中,吻合方式均常规推荐腹腔镜下线性闭合器吻合。胃空肠吻合、肠肠吻合及食管空肠吻合的共同开口可以采用倒刺线或可吸收线手工缝合,避免吻合口狭窄。

推荐意见 16:pSILS 胃癌根治术消化道重建可以采用腹腔镜直线闭合器进行吻合,但吻合口位置的共同开口建议使用可吸收倒刺线手工缝合或直线闭合器吻合。(赞同率:100.0%)

(十)吻合后的加固、测漏与引流管放置

若手术过程顺利,未发现活动性出血,十二指肠残端检查满意,吻合口经确认吻合口瘘风险极低,可不常规留置引流管。若患者有营养不良,出血、腹腔积液风险可考虑经脐切口放置引流管。为提高手术安全性,术后须常规检查残胃切缘、十二指肠残端切缘有无出血及成钉不良,必要时用 3-0 可吸收线间断缝合或 4-0 倒刺线连续缝合行浆肌层包埋,防止出血或瘘。

(十一)中转手术

术中若发现肿瘤局部分期较晚(包括肿瘤浸润周围组织或区域淋巴结融合肿大),导致 pSILS 系统操作困难或术中发生难以控制的出血情况,应及时中转传统多孔腹腔镜手术或中转开腹手术,以确保患者的最大利益。



五、术中及术后注意事项

(一)扶镜手要求

由于缺乏三角牵拉平面,胃癌的淋巴结清扫和消化道重建存在很大困难。同时,完全单孔操作中对扶镜手有特殊要求。由于腹腔镜镜头、左右手器械均通过单孔穿刺装置进入腹腔,手术医师的操作对镜头稳定性会产生明显干扰,可能会导致镜头晃动,引起显示图像不稳定。因此,扶镜手需要保持镜头的“分层交叉”,即扶镜手保持镜头与术者器械避免出现在同一层面,避开术者的器械,防止碰撞。同时始终保证镜头在左右手器械的中间位置,即所谓“镜在中,不放松”。

(二)pSILS 胃癌手术的学习曲线

pSILS 胃癌手术的难度较常规多孔胃癌手术高,要求术者具备熟练的腹腔镜手术技术与单孔操作技巧,同时对包括助手、扶镜手在内的团队配合提出了更高要求。外科医师应该逐步从常规多孔手术逐步过渡到单孔+1,至 pSILS。韩国研究结果显示:具备常规多孔腹腔镜胃癌手术经验的外科医师在完成 30 例 pSILS 后可达到较为稳定的学习曲线^[25]。

(三)术后注意事项

不放置引流管的患者术后血常规监测频次应适当增加,严密观察患者 Hb 变化情况。同时,患者术后监护仪监测时间也应适当延长。若患者术后 Hb 异常下降,建议行急诊腹部 CT 检查。

六、结语

pSILS 在胃癌根治术中展现出微创和美容的显著优势,但同时也面临着技术挑战和较长的学习曲线。随着手术器械和技巧的不断进步,预计 pSILS 将在胃癌手术中发挥更大作用。未来,通过技术创新和高级别循证医学证据的积累,pSILS 有望在确保肿瘤学效果的前提下,提高手术安全性和患者生命质量。目前应谨慎选择病例,优先保证手术的规范性和安全性。

《完全单孔腹腔镜胃癌手术操作专家共识(2025 版)》编审委员会成员名单

顾问:

季加孚 北京大学肿瘤医院胃肠肿瘤中心
李国新 清华大学附属北京清华长庚医院胃肠外科
程向东 浙江省肿瘤医院胃肠外科

组长:

肖卫东 陆军军医大学第二附属医院普通外科
王振宁 中国医科大学附属第一医院胃肠肿瘤外科

沈 贤 温州医科大学第一附属医院胃肠外科
余佩武 陆军军医大学第一附属医院普通外科

委员(按姓氏汉语拼音排序):

蔡世荣 中山大学附属第一医院胃肠外科
陈国庆 重庆市人民医院普通外科
樊 林 西安交通大学第一附属医院普通外科
靖昌庆 山东省立医院胃肠外科
邵永顺 郑州大学第一附属医院胃肠外科
何显力 空军军医大学第二附属医院普通外科
胡文庆 长治市人民医院胃肠外科
胡彦锋 南方医科大学南方医院普通外科
李 凡 陆军特色医学中心胃结直肠肛门外科
李心翔 复旦大学附属肿瘤医院大肠外二科
李 勇 广东省人民医院胃肠外科
李子禹 北京大学肿瘤医院胃肠肿瘤中心
李正荣 南昌大学第一附属医院普通外科
林昌伟 中南大学湘雅三医院胃肠外一科
刘凤林 复旦大学附属肿瘤医院普通外科
刘 骞 中国医学科学院肿瘤医院结直肠外科
马君俊 上海交通大学医学院附属瑞金医院普通外科
牛兆建 青岛大学医学院附属医院胃肠外科
石 彦 陆军军医大学第一附属医院普通外科
宋 武 中山大学第一附属医院胃肠外科
唐 波 陆军军医大学第一附属医院普通外科
陶 凯 山西省肿瘤医院胃肠外科
田艳涛 中国医学科学院肿瘤医院胰胃外科
汪 勇 浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科
王桂华 华中科技大学同济医学院附属同济医院胃肠外科
王 权 吉林大学第一医院胃结直肠肛门外科
魏正强 重庆医科大学附属第一医院胃肠外科
吴永友 苏州大学附属第二医院普通外科
夏泽锋 华中科技大学同济医学院附属协和医院胃肠外科
谢 铭 遵义医科大学附属医院胃肠外科
徐志远 浙江省肿瘤医院胃外科
燕 速 青海大学附属医院胃肠肿瘤外科
杨 昆 四川大学华西医院胃癌中心
杨 力 南京医科大学第一附属医院胃外科
杨 烈 四川大学华西医院胃肠外科
姚宏伟 首都医科大学附属北京友谊医院普通外科
尤 俊 厦门大学附属第一医院胃肠肿瘤外科
余 江 南方医科大学南方医院普通外科
臧 潞 上海交通大学医学院附属瑞金医院胃肠外科
臧卫东 福建省肿瘤医院胃肠肿瘤外科
张朝军 中国人民解放军总医院结直肠外科
张光永 山东第一医科大学第一附属医院胃肠外科
张文斌 新疆医科大学第一附属医院普通外科
赵高平 四川省人民医院胃肠外科
郑朝辉 福建医科大学附属协和医院胃外科



赵 蕾 陆军军医大学第一附属医院全军肝胆外科
研究所 《中华消化外科杂志》编辑委员会
周建平 中国医科大学附属第一医院胃肠外科
周岩冰 青岛大学附属医院普通外科
朱甲明 中国医科大学附属第一医院胃肠肿瘤外科
朱玲华 浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科

执笔:

黄 华 复旦大学肿瘤医院胃外科
杜广胜 陆军军医大学第二附属医院普通外科
夏 浪 陆军军医大学第一附属医院全军肝胆外科
研究所 《中华消化外科杂志》编辑委员会
王子涵 陆军军医大学第二附属医院普通外科
张 钰 复旦大学肿瘤医院胃外科

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Pelosi MA, Pelosi MA. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy)[J]. J Reprod Med, 1992, 37(7): 588-594.
- [2] Caruana JA, McCabe MN, Smith AD, et al. Roux en Y gastric bypass by single-incision mini-laparotomy: outcomes in 3,300 consecutive patients[J]. Obes Surg, 2011, 21(7): 820-824. DOI: 10.1007/s11695-011-0394-1.
- [3] Omori T, Oyama T, Akamatsu H, et al. Transumbilical single-incision laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2011, 25(7): 2400-2404. DOI: 10.1007/s00464-010-1563-3.
- [4] Ahn SH, Park DJ, Son SY, et al. Single-incision laparoscopic total gastrectomy with D1+beta lymph node dissection for proximal early gastric cancer[J]. Gastric Cancer, 2014, 17(2): 392-396. DOI: 10.1007/s10120-013-0268-4.
- [5] Omori T, Yamamoto K, Hara H, et al. A randomized controlled trial of single-port versus multi-port laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2021, 35(8): 4485-4493. DOI: 10.1007/s00464-020-07955-0.
- [6] Kang SH, Yoo M, Hwang D, et al. Postoperative pain and quality of life after single-incision distal gastrectomy versus multiport laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer-a randomized controlled trial[J]. Surg Endosc, 2023, 37(3): 2095-2103. DOI: 10.1007/s00464-022-09709-6.
- [7] Kang SH, Lee E, Lee S, et al. Long-term outcomes of single-incision distal gastrectomy compared with conventional laparoscopic distal gastrectomy: a propensity score-matched analysis[J]. J Am Coll Surg, 2022, 234(3): 340-351. DOI: 10.1097/XCS.0000000000000052.
- [8] Fu YY, Yao Q, Shao WZ, et al. Single-port versus conventional laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer: a systematic review and meta analysis[J]. Asian J Surg, 2023, 46(2): 1073-1074. DOI: 10.1016/j.asjsur.2022.07.143.
- [9] Vilaça J, Pinto JP, Fernandes S, et al. Comparative study of 2D and 3D optical imaging systems: laparoendoscopic single-site surgery in an ex vivo model[J]. Surg Innov, 2017, 24(6): 598-604. DOI: 10.1177/1553350617728160.
- [10] Balaji S, Singh P, Sodergren MH, et al. A randomized controlled study to evaluate the impact of instrument and laparoscope length on performance and learning curve in single-incision laparoscopic surgery[J]. Surg Innov, 2015, 22(6): 621-628. DOI: 10.1177/1553350615572657.
- [11] Corker HP, Singh P, Sodergren MH, et al. A randomized controlled study to establish the effect of articulating instruments on performance in single-incision laparoscopic surgery[J]. J Surg Educ, 2015, 72(1): 1-7. DOI: 10.1016/j.jsurg.2014.08.004.
- [12] Kim SJ, Lee SC. Technical and instrumental prerequisites for single-port laparoscopic solo surgery: state of art[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(15): 4440-4446. DOI: 10.3748/wjg.v21.i15.4440.
- [13] Park SH, Kim YN, Hwang J, et al. Safety and feasibility of reduced-port robotic distal gastrectomy for gastric cancer: a phase I/II clinical trial using the da Vinci Single Port (SP) robotic system[J]. Sci Rep, 2023, 13(1): 18578. DOI: 10.1038/s41598-023-45655-6.
- [14] Lee Y, Kim HH. Single-incision laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. J Gastric Cancer, 2017, 17(3): 193-203. DOI: 10.5230/jgc.2017.17.e29.
- [15] Kang SH, Cho YS, Min SH, et al. Intracorporeal overlap gastrogastrostomy for solo single-incision pylorus-preserving gastrectomy in early gastric cancer[J]. Surg Today, 2019, 49(12): 1074-1079. DOI: 10.1007/s00595-019-01820-x.
- [16] Takata A, Nakajima K, Kurokawa Y, et al. Single-incision laparoscopic partial gastrectomy for gastric submucosal tumors without compromising transumbilical stapling[J]. Asian J Endosc Surg, 2014, 7(1): 25-30. DOI: 10.1111/ases.12069.
- [17] Kanaji S, Nakamura T, Yamamoto M, et al. Successful laparoscopic gastric resection and safe introduction of a single-incision technique for gastric submucosal tumors located near the esophagogastric junction[J]. Surg Today, 2015, 45(2): 209-214. DOI: 10.1007/s00595-014-0940-2.
- [18] Omori T, Fujiwara Y, Yamamoto K, et al. The safety and feasibility of single-port laparoscopic gastrectomy for advanced gastric cancer[J]. J Gastrointest Surg, 2019, 23(7): 1329-1339. DOI: 10.1007/s11605-018-3937-0.
- [19] Kim SM, Ha MH, Seo JE, et al. Comparison of single-port and reduced-port totally laparoscopic distal gastrectomy for patients with early gastric cancer[J]. Surg Endosc, 2016, 30(9): 3950-3957. DOI: 10.1007/s00464-015-4706-8.
- [20] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中国研究型医院学会机器人及腹腔镜外科专业委员会, 中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会, 等. 腹腔镜胃癌手术操作指南(2023版)[J]. 中华消化外科杂志, 2023, 22(4): 425-436. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20230317-00113.
- [21] Ahn SH, Son SY, Jung DH, et al. Pure single-port laparoscopic distal gastrectomy for early gastric cancer: comparative study with multi-port laparoscopic distal gastrectomy[J]. J Am Coll Surg, 2014, 219(5): 933-943. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.07.009.
- [22] Ahn SH, Son SY, Jung DH, et al. Solo intracorporeal esophagojejunostomy reconstruction using a laparoscopic scope holder in single-port laparoscopic total gastrectomy for early gastric cancer[J]. J Gastric Cancer, 2015, 15(2): 132-138. DOI: 10.5230/jgc.2015.15.2.132.
- [23] 杜广胜, 江恩来, 邱远, 等. 单孔加一孔腹腔镜全胃切除食管空肠π形吻合术治疗胃癌的可行性及初步技术经验[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(5): 556-563. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.05.014.
- [24] Ertem M, Ozveri E, Gok H, et al. Single incision laparoscopic total gastrectomy and D2 lymph node dissection for gastric cancer using a four-access single port: the first experience[J]. Case Rep Surg, 2013, 2013: 504549. DOI: 10.1155/2013/504549.
- [25] Lee B, Lee YT, Park YS, et al. Learning curve of pure single-port laparoscopic distal gastrectomy for gastric cancer[J]. J Gastric Cancer, 2018, 18(2): 182-188. DOI: 10.5230/jgc.2018.18.e20.

