

单孔腹腔镜胃癌手术的发展历程与未来展望

陈韬^{1*}, 梁炜祺¹, 陈嘉文^{1,2}, 江嘉瑜^{1,2}

1.南方医科大学南方医院 普通外科, 广东 广州 510515

2.南方医科大学第一临床医学院, 广东 广州 510515

【摘要】 胃癌是一种全世界高发的恶性肿瘤,其发病率及病死率均居我国前3位,对人民群众的生命健康造成了极大的危害。当前,胃癌治疗的主要策略仍然是以根治性手术为主的综合疗法。日本学者 Kitano 等于 1994 年报道了全球第 1 例腹腔镜胃癌根治术,自此腹腔镜下的胃癌根治术在临床上经历了近 30 年的探索和发展。随着外科手术治疗日益微创化和规范化,外科医生微创理念的提升以及患者对创口美容效果要求的提高,单孔腹腔镜胃切除术因其潜在的更加微创优势而备受关注。单孔腹腔镜是比传统多孔腹腔镜技术更加微创、更加美容的手术技术,具有创伤更小、术后疼痛更轻、消化道功能恢复更快及美容效果更令人满意等优点,近年来已经广泛应用于胆囊切除术和结肠切除术等手术。在胃癌治疗领域,国内外研究已经证实了单孔腹腔镜胃切除术的安全性及可行性,但目前仍然缺乏多中心、前瞻性、大样本临床研究证据,并且仍没有统一的指南推荐。笔者通过查阅国内外相关研究文献并结合临床实践经验,旨在对单孔腹腔镜胃癌手术的发展历程、应用现状及发展前景进行探讨。

【关键词】 胃癌; 单孔; 腹腔镜; 微创手术

The development and future prospects of single port laparoscopic surgery for gastric cancer

Chen Tao^{1*}, Liang Weiqi¹, Chen Jiawen^{1,2}, Jiang Jiayu^{1,2}

1.Department of General Surgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong, China

2.The First School of Clinical Medicine, Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong, China

*Corresponding author: Chen Tao, E-mail: drchentao@163.com

【Abstract】 Gastric cancer is a malignant tumor with high incidence and mortality rates worldwide, ranking among the top three in China, posing a great threat to people's health. Currently, the main strategy for gastric cancer treatment is comprehensive therapy with curative surgery as the main approach. The world's first laparoscopic radical gastrectomy for gastric cancer was reported by Japanese scholar Kitano et al. in 1994. Since then, clinical practice has witnessed almost three decades of exploration and development in laparoscopic radical gastrectomy. With the increasing minimally invasive and standardized surgical treatment, the improvement of surgical concepts of surgeons, and the increasing demand for cosmetic effects of wounds by patients, single-incision laparoscopic gastrectomy has attracted great attention due to its potential advantages of being more minimally invasive. Single-incision laparoscopy is a surgical technique that is more minimally invasive and cosmetic than traditional multi-port laparoscopy, with advantages such as smaller trauma, lighter postoperative pain, faster recovery of gastrointestinal function, and more satisfactory cosmetic effects. In recent years, it has been widely used in surgeries such as cholecystectomy and colon resection. In the field of gastric cancer treatment, domestic and foreign studies have confirmed the safety and feasibility of single-incision laparoscopic gastrectomy, but there is still a lack of multicenter, prospective, large-sample clinical research evidence, and there is still no unified guideline recommendation. The author aims to explore the development history, current application status, and development prospects of single-incision laparoscopic gastrectomy for gastric cancer surgery by reviewing relevant domestic and foreign research literature and combining with clinical practice experience.

【Key words】 Gastric cancer; Single-port; Laparoscopy; Minimal invasive surgery

基金项目:国家自然科学基金面上项目(82172814);广东省自然科学基金杰出青年项目(2021B1515020055)

*通信作者:陈韬,E-mail: drchentao@163.com

我国是全球胃癌发病率和病死率最高的国家,每年新发胃癌患者人数占全世界的43.9%,总体治疗预后不佳,给人民生命健康带来极大危害。迄今为止,胃癌治疗的主要策略仍然是根治性手术^[1]。近年来,腹腔镜微创外科技术展现出了蓬勃发展的趋势,国内外多项高级别循证医学证据也证实了由经验丰富的外科团队进行的腹腔镜下胃癌根治术在治疗局部进展期胃癌方面的临床疗效不亚于传统开腹手术,这也使得胃癌腹腔镜外科的核心争议问题基本得到解决^[2-5]。随着胃癌微创外科理念的不断更新、审美观念的不断提升以及手术技术、设备的不断发展,单孔腹腔镜胃切除术日益引起外科医生的重视,并逐步成为胃癌微创外科研究的新阵地。

1 单孔腹腔镜胃癌切除术的发展历程

1994年日本学者Kitano等^[6]报道了世界上首例腹腔镜胃癌根治术,打开了腹腔镜胃癌手术的大门。腹腔镜胃癌根治术对术者的操作水平要求较高、手术操作复杂,不仅要完整切除原发病灶,还要实施彻底的区域淋巴结清扫及消化道重建。单孔腹腔镜胃切除术由传统腹腔镜术式演变而来,是一种减少创口的术式,数枚腹腔镜器械通过脐部单一隐蔽小切口实施手术。由于单孔造成操作器械部位过于集中,形成更小的操作三角,且手术视野可视化受限制、在体型肥胖者进行操作较为困难等不利因素,单孔腹腔镜胃切除术在胃癌根治术中起步较晚^[7]。近年来,单孔腹腔镜手术(single-incision laparoscopic surgery, SILS)因其潜在的微创以及符合患者美容需求等优势受到了广泛关注,目前已应用于多种类型的腹腔镜手术,包括胆囊切除术、结肠切除术及阑尾切除术等^[8-11]。在胃部手术治疗中,SILS起初多用于减重手术,随着外科医生对微创技术和微创理念研究不断深入,SILS也逐渐被应用在胃癌手术中。

2011年,Omori等^[12]首次报道了7例经脐单孔腹腔镜远端胃切除术与D1淋巴结清扫术治疗早期胃癌的应用。该研究中,单孔腹腔镜胃切除术中位手术时间为344 min(282~385 min),中位失血量为25 ml(0~100 ml),平均淋巴结检出数目为67枚,术后无严重并发症、无死亡病例。虽然Omori完成手术的方式是通过增加2个针式辅助孔,并非真正意义上的单孔手术,但这仍然是首次

报道的单孔腹腔镜胃切除术手术的成功案例,为其治疗早期胃癌的安全性和可行性提供了证据,且具有改善美容效果的潜在益处。目前,国内外部分手术经验丰富的外科团队已经尝试将单孔腹腔镜用于治疗胃肠道肿瘤,对于部分病例而言,单孔术式可能有更加显著的临床获益。笔者所在团队结合本中心腹腔镜胃癌手术的经验自主研发了单孔多通道腹腔镜操作平台,选择合适的患者进行减孔腹腔镜全胃切除术和远端胃癌根治术。在本中心原创的单孔加一孔腹腔镜胃癌D2根治术(SILS+1)系列研究中,手术时间为(197.8±46.9)min,术中中位出血量为30 ml,淋巴结检出数目为(38.7±14.1)枚,术后住院时间为(6.1±2.1)d,无术后并发症、无死亡病例,进一步证实了SILS+1手术是安全、可行的^[13-15]。同时,研究中还指出增加右上方戳卡孔不仅有利于术者操作、便于术后留置腹腔引流管,弥补了纯单孔手术的部分缺点,还有利于降低手术难度。杜广胜等^[16]报道了5例单孔加一腹腔镜全胃切除食管空肠π形吻合术治疗胃癌,手术时间(396.0±36.1)min,切口长度(2.9±0.2)cm,术后住院时间(7.0±0.7)d,无一例发生围手术期并发症。该研究表明SILS+1术式是安全、可行且近期疗效较好的。孔静等^[17]应用单孔腹腔镜成功完成4例早期胃癌D2根治术,平均手术时间和术中平均出血量分别为280 min和162 ml,随访期内未见近远期并发症发生,临床效果较为满意。日韩学者对于单孔腹腔镜胃切除术的研究也在不断深入,2013年Park等^[18]报道了2例纯单孔腹腔镜胃癌D1根治术,手术时间分别为280 min和270 min,术中估计出血量分别为90 ml和70 ml,术后均无并发症发生。研究人员认为该术式是安全可行的,同时作者指出对腰围较大的肥胖患者实施单孔术式较为困难。2014年Ahn等^[19]报道了2例单孔腹腔镜全胃根治术D1+β淋巴结清扫,手术时间分别为175 min和205 min,术中估计出血量分别为50 ml和60 ml,术后均无并发症发生,美容效果极佳且术后疼痛有效减轻,但是术中镜头与仪器的碰撞导致很难保持最佳视野,因此视野可视化对操作人员来说是一大挑战。2018年Omori等^[20]通过一项倾向得分匹配分析研究发现,与传统多孔术式相比,单孔腹腔镜胃癌手术联合D2淋巴结切除术治疗是安全可行的。

2 单孔腹腔镜胃癌手术的循证研究

随着微创技术的进步及微创理念的不断深入,胃癌的手术治疗经历了从开放手术发展到传统多孔腹腔镜手术再到单孔腹腔镜胃癌手术的发展历程。通过对国内外学者的相关研究进行回顾性分析可以发现,单孔腹腔镜胃癌手术通过单一的脐部隐蔽切口,既最大限度地减少创伤,又有效增强了美容效果,具有非常显著的微创优势^[8, 21-22]。此外,单一脐部小切口经过腹白线,几乎不会损伤腹部肌肉,出血量随之减少,从而减少术后相关并发症。总而言之,单孔腹腔镜胃癌手术具有术后疼痛轻、胃肠道功能恢复速度快、住院时间短、总体生活质量高、短期疗效更佳、显著改善美容效果及消耗人力少等方面的优势,符合现代加速康复外科的理念。

国内相关研究提示,单孔腹腔镜术式与传统腹腔镜术式两者的术后总体生存的差异无统计学意义,安全性相当,但单孔腹腔镜术后恢复速度更快、住院时间更短、更加具备微创优势,具有较好的临床推广潜力^[23-24]。笔者所在团队的临床研究显示,单孔腹腔镜胃癌手术与传统5孔手术安全性相同,但是减少了戳孔数目可能带来术后疼痛轻、美容效果更好等微创效益^[15]。复旦大学附属肿瘤医院通过对15例纯单孔腹腔镜下远端胃癌根治术的安全性和可行性进行研究^[25]。研究结果表明,纯单孔手术组术后疼痛程度较轻,拔管时间和住院时间均短于5孔手术组;在淋巴结获取数目方面,纯单孔手术组与5孔手术组差异无统计学意义,但在手术时间上纯单孔手术组较5孔手术组时间有所增加,且差异具有统计学意义。北京大学人民医院姜可伟教授团队指出单孔腹腔镜胃癌根治术较传统腹腔镜具有术中出血量少、术后恢复更快、疼痛更轻、住院时间更短及美观效果更令人满意等临床优势^[22]。

日韩学者进行了许多关于单孔腹腔镜胃癌手术可行性、安全性及优势的研究。韩国学者研究发现,单孔腹腔镜胃癌手术在技术层面上是安全、可行的,具有良好的近远期疗效、最大限度地减少术后疼痛和改善美容效果的潜在益处,且消耗的人力更少,与传统腹腔镜手术相比,单孔腹腔镜胃癌手术在总生存期、生活质量和最大疼痛评分方面,差异均无统计学意义^[26-28]。日本学者研究表明,单孔胃癌手术患者术中出血量减少,在美容效果方

面有显著优势,具有较好的短期疗效和可接受的肿瘤预后,获得令人满意的生存时间,由经验丰富的外科医生进行单孔胃癌手术是一种安全、可行的技术^[21, 29-30]。

单孔腹腔镜技术在胃癌治疗中的应用范围逐渐广泛,其较传统多孔腹腔镜技术有更加显著的微创优势,符合现代加速康复外科理念,受到外科医生和患者的青睐。然而,单孔腹腔镜胃癌手术操作技术的复杂性和手术耗时的长度,对于术者来说无疑是一项新的挑战。即使是具有丰富传统腹腔镜胃切除术经验的外科医生,在进行操作时也不可避免地需要克服学习曲线,因此有必要通过进一步的临床研究来探索更优化的术中淋巴结清扫及消化道重建方式。

3 单孔腹腔镜胃癌手术的指南推荐

迄今为止,单孔腹腔镜用于胃癌治疗已经有10多年,但是技术难度大、肿瘤学疗效尚未完全证实及缺少前瞻性、多中心、大样本、随机对照的临床研究。通过文献检索,我们发现美国国立综合癌症网络、欧洲肿瘤内科学会及日韩胃癌治疗指南中都没有对减孔/单孔腹腔镜胃癌手术的相关推荐,其适应证和禁忌证等尚无统一定论。中国临床肿瘤学会指南中指出,对Ⅲ期拟行新辅助治疗的患者行腹腔镜探查时可采用3孔法评估腹膜转移情况,而对于纯单孔法行手术治疗无具体推荐。

关于单孔腹腔镜胃癌手术,国内外仍没有统一的指南推荐,国内推荐主要来自中国医师协会微创专业委员会外科单孔学组的专家共识^[31]。值得一提的是,该专家共识阐述的不是纯单孔术式,而是在单孔的基础上再加一辅助孔的单孔加一孔腹腔镜胃癌手术(SILS+1),在最大限度规避SILS视野暴露困难、操作难度较大等问题的同时,SILS+1在术后还可通过该增加的一孔放置引流管,不破坏单孔腹腔镜的微创优势。通过查阅该专家共识,笔者体会到应该以传统术式的适应证和禁忌证为基础实施单孔腹腔镜胃癌手术,对于初期开展单孔术式的外科医生,应考虑先从远端胃癌根治术开始采用SILS+1技术,同时必须严格把握手术适应证:①BMI \leq 25 kg/m²,即非肥胖者;②肿瘤在胃内的位置为胃窦或胃体;③无中上腹部手术史;④结合第8版美国癌症联合委员会癌症

分期手册以及术前影像学检查,对胃癌的临床分期评估为 $cT_{1b} \sim 3N_0 \sim 1M_0$ 。SILS+1 手术禁忌证主要为相对禁忌证:①BMI>30 kg/m²,因肥胖体型会限制单孔腹腔镜的操作空间,提高手术难度;②食管胃结合部癌(Siewert I、II、III型);③存在广泛性上腹部粘连。SILS+1 手术的绝对禁忌证包括:①恶性肿瘤且发生远处转移;②身体状况不佳,不适宜采取腹腔镜手术。此外,共识建议操作器械以常规传统腹腔镜器械为基础,根据手术实际情况以及需要来增加预弯曲器械、前端可调节弯曲器械或加长器械的使用。另外,SILS+1 的实施以保证根治及手术安全为前提,当术中出现操作困难等原因难以继续进行,或者无法通过 SILS+1 实现根治的手术治疗效果时,可考虑根据实际情况在合适部位实施加孔或中转开腹。在术后并发症方面,单孔加一术式与传统腹腔镜手术基本相同,可按照传统术式进行处理。

4 单孔腹腔镜胃癌手术的未来展望

目前,尽管传统多孔腹腔镜手术仍然是微创外科的主要术式,随着微创技术的发展、微创理念的进步以及器械的更新,不断优化微创外科术式已经成为了一种必然趋势,这也符合现代加速康复医学理念。在确保手术安全可行、疗效可靠的前提下,笔者认为单孔腹腔镜胃癌根治术具有创伤性更小、术后并发症发生率更低、疼痛更轻、恢复速度更快、美观效果更令人满意等优点。然而,单孔腹腔镜手术也存在缺点,例如手术操作技术难度大、对术者要求更高、手术视野受干扰、学习曲线长等。因此,在实施单孔腹腔镜胃癌根治术时,需要具备相当的腹腔镜操作技术和经验,同时也需要对手术的优缺点有充分的认识。在我国,目前部分团队已经完成单孔腹腔镜胃癌手术的初步研究,但是进一步大规模的临床研究尚欠缺,技术成熟推广还有距离,不过其应用前景仍然值得期待,在未来需要针对其存在的不足进行优化,进一步加强单孔腹腔镜手术的研究和推广。

作为信息时代下的临床工作者,目光除了聚焦于常规的单孔腹腔镜胃癌手术之外,我们也要对人工智能、机器人、手术导航等智能技术的发展前沿有敏锐的嗅觉,现代智能技术的飞速发展将会给未来胃癌诊治带来无限可能,当前如火如荼发展的机器人单孔腹腔镜手术正是其中的一

个发展方向。目前机器人单孔腹腔镜手术已经应用于妇科癌症治疗等,研究人员充分利用机器人辅助系统的优势,致力于将人工智能机器人系统与外科手术巧妙结合^[32]。不同于常规的腹腔镜手术,机器人手术系统的显著优势在于具备灵活、稳固的机械臂,凭借机械臂的关节运动能够最大限度地避免术中器械之间的碰撞,并且机械臂能够保持镜头的稳定,提供稳定的图像;同时机器人手术系统提供三维高清视图,且长时间操作也不会产生震颤,这些优点都是常规腹腔镜不具备的^[33]。福建医科大学团队首次进行了一项前瞻性随机对照试验,对比评估 141 例机器人与常规腹腔镜远端胃切除的短期疗效,研究结果表明机器人组患者术后恢复更快,炎症反应较轻,术后并发症发生率降低(分别为 9.2%和 17.6%, $P=0.039$),能够更早接受辅助化疗(术后天数中位数分别为 28 d 和 32 d, $P=0.003$),但是研究人员也表示,对于缺乏腹腔镜训练和经验的外科医生来说,贸然转向机器人平台是不合适的^[34]。不过该研究并未观察机器人组患者术后远期生活质量、没有进行手术成本效益分析及学习曲线分析,这几个方面都需要进行进一步的研究。将机器人与单孔腹腔镜相结合,既能充分发挥单孔腹腔镜胃癌手术微创优势,又能克服单孔术式目前存在的诸多挑战,笔者相信在未来通过不断的探索和优化,机器人单孔腹腔镜技术在胃癌外科治疗将会具有较好的临床推广潜力,前景值得期待,但是目前尚欠缺机器人单孔腹腔镜胃癌手术的报道,仍然需要更多的高级研究证据验证其安全性、可行性及有效性。

笔者认为,“更加微创、更加智能”是腹腔镜胃癌治疗未来发展的大方向。虽然近年来单孔腹腔镜胃癌手术不断发展,但是当前单孔腹腔镜胃癌手术的报道有限,尚欠缺多中心、前瞻性、大样本临床研究证据。新技术是一把双刃剑,必须全方位评估其优缺点,客观评价、理性看待及慎重抉择。手术团队必须结合患者的具体情况应用单孔腹腔镜技术,严格把握适应证和禁忌证,避免本末倒置,即使单孔腹腔镜胃癌手术微创效果表现更佳,我们也要坚持手术安全性是首位的原则,在肿瘤手术操作中,严格遵守无瘤原则,并进行彻底的淋巴结范围清扫。在任何情况下,都不能将微创凌驾于安全之上。

参考文献

- [1] 李国新. 胃癌外科2021年研究进展及学科展望 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(1): 15-21.
- [2] HU Y, HUANG C, SUN Y, et al. Morbidity and Mortality of Laparoscopic Versus Open D2 Distal Gastrectomy for Advanced Gastric Cancer: A Randomized Controlled Trial [J]. *J Clin Oncol*, 2016, 34(12): 1350-1357.
- [3] HUANG C, LIU H, HU Y, et al. Laparoscopic vs Open Distal Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer: Five-Year Outcomes From the CLASS-01 Randomized Clinical Trial [J]. *JAMA Surg*, 2022, 157(1): 9-17.
- [4] HYUNG WJ, YANG HK, PARK YK, et al. Long-Term Outcomes of Laparoscopic Distal Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer: The KLASS-02-RCT Randomized Clinical Trial [J]. *J Clin Oncol*, 2020, 38(28): 3304-3313.
- [5] YU J, HUANG C, SUN Y, et al. Effect of Laparoscopic vs Open Distal Gastrectomy on 3-Year Disease-Free Survival in Patients With Locally Advanced Gastric Cancer: The CLASS-01 Randomized Clinical Trial [J]. *JAMA*, 2019, 321(20): 1983-1992.
- [6] KITANO S, ISO Y, MORIYAMA M, et al. Laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy [J]. *Surg Laparosc Endosc*, 1994, 4(2): 146-148.
- [7] 张光永, 杨庆芸, 胡三元. 经脐单孔腹腔镜外科技术的现状与展望 [J]. 腹腔镜外科杂志, 2009, 14(1): 78-80.
- [8] AHMED I, PARASKEVA P. A clinical review of single-incision laparoscopic surgery [J]. *Surgeon*, 2011, 9(6): 341-351.
- [9] LEROY J, CAHILL R A, PERETTA S, et al. Single port sigmoidectomy in an experimental model with survival [J]. *Surg Innov*, 2008, 15(4): 260-265.
- [10] NAVARRA G, POZZA E, OCCHIONORELLI S, et al. One-wound laparoscopic cholecystectomy [J]. *Br J Surg*, 1997, 84(5): 695.
- [11] WAKASUGI M, TEI M, OMORI T, et al. Single-incision laparoscopic surgery as a teaching procedure: a single-center experience of more than 2100 procedures [J]. *Surg Today*, 2016, 46(11): 1318-1324.
- [12] 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.
- [13] LIN T, MOU TY, HU YF, et al. Reduced Port Laparoscopic Distal Gastrectomy with D2 Lymphadenectomy [J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(1): 246.
- [14] 林填, 胡彦锋, 余江, 等. 单孔+1腹腔镜全胃切除、D2淋巴结清扫术 [J/CD]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2021, 15(2): 143.
- [15] 林填, 余江, 胡彦锋, 等. 两孔法腹腔镜远端胃癌根治术的初步经验 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(1): 35-42.
- [16] 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.
- [17] 孔静, 吴硕东, 陈永生, 等. 经脐单孔腹腔镜手术用于早期胃癌 D2 根治术的临床体会 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2013, (2): 188-189.
- [18] PARK DJ, LEE JH, AHN SH, et al. Single-port laparoscopic distal gastrectomy with D1+ β lymph node dissection for gastric cancers: report of 2 cases [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2012, 22(4): e214-216.
- [19] AHN SH, PARK DJ, SON SY, et al. Single-incision laparoscopic total gastrectomy with D1+ β lymph node dissection for proximal early gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2014, 17(2): 392-396.
- [20] OMORI T, FUJIWARA Y, MOON J, et al. Comparison of Single-Incision and Conventional Multi-Port Laparoscopic Distal Gastrectomy with D2 Lymph Node Dissection for Gastric Cancer: A Propensity Score-Matched Analysis [J]. *Ann Surg Oncol*, 2016, 23(Suppl 5): 817-824.
- [21] 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.
- [22] 李杨, 王权, 叶颖江, 等. 单孔腹腔镜胃癌根治术的研究进展 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2021, 24(8): 667-671.
- [23] 林填, 陈新华, 胡彦锋, 等. 单孔加一孔腹腔镜与传统五孔腹腔镜远端胃癌 D2 根治术安全性对比的倾向性得分匹配分析 [J]. 腹部外科, 2022, 35(6): 402-407.
- [24] 杨波. 经脐单孔腹腔镜与传统五孔腹腔镜胃癌 D2 根治术治疗早期胃癌患者的效果比较 [J]. 中国民康医学, 2020, 32(22): 115-117.
- [25] 臧明德, 陈杰, 张钰, 等. 纯单孔腹腔镜胃癌根治术围手术期的安全性及可行性分析 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2022(8): 726-730.
- [26] 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.
- [27] 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.
- [28] LEE Y, KIM HH. Single-incision Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer [J]. *J Gastric Cancer*, 2017, 17(3): 193-203.
- [29] KUNISAKI C, MAKINO H, YAMAGUCHI N, et al. Surgical advantages of reduced-port laparoscopic gastrectomy in gastric cancer [J]. *Surg Endosc*, 2016, 30(12): 5520-5528.
- [30] KUNISAKI C, MIYAMOTO H, SATO S, et al. Surgical Outcomes of Reduced-Port Laparoscopic Gastrectomy Versus Conventional Laparoscopic Gastrectomy for Gastric Cancer: A Propensity-Matched Retrospective Cohort Study [J]. *Ann Surg*

- Oncol, 2018, 25(12): 3604-3612.
- [31] 臧卫东, 曲建军, 牛兆健, 等. 单孔加一腹腔镜胃癌手术操作专家共识 (2020版)[J]. 腹腔镜外科杂志, 2021, 26(1): 7-12.
- [32] 高京海, 刘晓军, 金志军, 等. 机器人手术系统辅助的经脐单孔腹腔镜治疗早期子宫内膜癌八例临床分析[J]. 中华妇产科杂志, 2019(4): 266-268.
- [33] SONG J, OH SJ, KANG WH, et al. Robot-assisted gastrectomy with lymph node dissection for gastric cancer: lessons learned from an initial 100 consecutive procedures [J]. Ann Surg, 2009, 249(6): 927-932.
- [34] LU J, ZHENG CH, XU BB, et al. Assessment of Robotic Versus Laparoscopic Distal Gastrectomy for Gastric Cancer: A Randomized Controlled Trial[J]. Ann Surg, 2021, 273(5): 858-867.

·读者·作者·编者·

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1 统计学研究设计 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法等)。主要做法应围绕4个原则: 随机、对照、重复、均衡进行概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2 资料的表达与描述 用 $(\bar{x}\pm s)$ 表达近似正态分布的定量资料, 用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的意义表达清楚, 可使用表注在表格下方进行详细说明; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上的刻度值的标法符合数学原则, 可使用图注进行必要的说明; 用相对数时, 分母不宜少于20, 要注意区分百分率和百分比。

3 统计分析方法的选择 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料条件和分析目的, 选择合适的统计方法, 不能盲目套用 t 检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的, 选择合适的统计分析方法, 不能盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不能盲目套用简单直线回归分析, 对于具有重复数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面的解释和评价。

4 统计结果的解释和表达 当 $P<0.05$ 或 $P<0.01$ 时应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间的两两比较的 q 检验等)、统计量的具体值(如 $t=3.12, \chi^2=4.36, F=6.86$ 等)、具体的 P 值(如 $P=0.012$); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%CI。