

文章编号:1009-6612(2026)04-0299-05  
DOI:10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2026.04.299

·综述·

## 单孔腹腔镜袖状胃切除术的研究进展与疗效分析

金明明<sup>1</sup>,孔剑桥<sup>2</sup>,张鹏<sup>3</sup>,丁正华<sup>3</sup>,李恒平<sup>3</sup>

(1.武汉科技大学医学部襄阳市第一人民医院研究生联合培养基地普通外科/减重中心,湖北 襄阳,441002;2.成都中医药大学临床医学院/成都中医药大学附属医院肿瘤外科;3.湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院普通外科/减重中心)

**【摘要】** 随着单孔腹腔镜技术的不断进步,其在减轻术后疼痛、避免腹部可见瘢痕方面的优势日益凸显。腹腔镜袖状胃切除术作为目前应用最广泛的减重代谢手术,因操作难度相对较低,在手术入路方面经历了持续演进,由多孔、三孔逐步发展为单孔加一孔甚至纯单孔手术。关于单孔腹腔镜袖状胃切除术是否具备广泛适用性,目前仍存有争议。本文结合现有研究成果,系统评估其安全性、疗效及相关并发症,进一步探讨在人工智能发展背景下的应用前景。

**【关键词】** 袖状胃切除术;腹腔镜检查;单孔;治疗结果;综述

中图分类号:R656.6<sup>+</sup>1 文献标识码:A

近年,全球因高 BMI 引发的疾病导致的死亡或伤残调整寿命年负担持续上升<sup>[1]</sup>。尽管以司美格鲁肽为代表的胰高血糖素样肽-1 受体激动剂及替尔泊肽为代表的胰高血糖素样肽-1/葡萄糖依赖性促胰岛素多肽双受体激动剂在减重领域获批使用,一定程度上改善了减重的治疗现状<sup>[2]</sup>,但药物治疗仍存在减重效果相对有限、容易反弹的缺陷<sup>[3]</sup>,因此,其临床效果难以满足广大肥胖患者的长期需求。目前,减重手术仍被认为是治疗肥胖及代谢综合征最直接、有效的手段,与药物治疗相比,手术能通过持续且稳定的体重下降,显著改善 2 型糖尿病及代谢综合征,且术后反弹率相对较低<sup>[4]</sup>。传统腹腔镜胃袖状切除术(conventional laparoscopic sleeve gastrectomy, CLSG)已在疗效方面取得了显著成效,但通常需建立 3~5 个穿刺孔完成操作,存在术后切口疼痛、疤痕及其他相关并发症。为减少切口数量、追求更好的美容效果及微创优势,单孔腹腔镜袖状胃切除术(single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy, SILSG)应运而生。与 CLSG 相比,仅需 1 个切口完成手术,显著减少了术后切口的不适感,缩短了恢复时间,提升了手术的美容效果<sup>[5]</sup>。SILSG 在临床实践中亦面临挑战,尤其因器械经单一通道进入产生的“筷子效应”,限制了操作自由度,对主刀医师与助手间的配合也提出了更高要求。SILSG 尚处于发展阶段,早期应用常伴随手术时间延长及一定的并发症风险<sup>[6]</sup>。随着腔镜技术的进步及相关器械

的更新换代,SILSG 的应用逐渐增多,国内外研究逐步验证了其在安全性、临床效果方面的潜力,显示出一定的临床价值。鉴于此,本研究旨在通过综合分析现有临床证据,全面评估 SILSG 的安全性、临床效果、并发症及应用前景,以期 SILSG 的临床应用与推广提供科学依据。

### 1 SILSG 的发展与现状

单孔技术最初是在妇科手术领域应用并得到发展<sup>[7]</sup>。1992 年,首批单孔腹腔镜阑尾切除术的临床结果被报道<sup>[8]</sup>,标志着该技术开始向普通外科拓展。此后,其应用范围进一步扩大至胆囊切除术<sup>[9]</sup>、结直肠手术、疝修补术及泌尿外科肾脏手术等领域<sup>[6]</sup>。2008 年 Saber 等<sup>[10]</sup>开展了腹腔镜下单脐切口的袖状胃切除术。随后在国内外多个中心相继开展。国内腹腔镜手术开展相对较晚,首例 SILSG 由梁辉教授团队于 2012 年完成并报道<sup>[11]</sup>。SILSG 为肥胖及代谢综合征患者提供了更加美观、微创的治疗选择。

随着腹腔镜袖状胃切除术在多个中心的逐步开展,其相关手术器械与操作技术也不断完善,针对术中的关键难点已形成一系列应对策略。首先,对于左肝叶遮挡问题,早期使用引流管加 J 形牵开器<sup>[12]</sup>来牵开肝脏,随着技术的进展,相继提出 Teleflex 牵开器、Nathanson 牵开器、克氏针挡肝、肝悬吊带、磁铁吸引、荷包线格挡及改良肝脏悬吊技术等辅助胃底暴露<sup>[13]</sup>;其次,对于手术器械相互干扰即“筷子效

应”，目前首要的是跨越学习曲线、加强团队配合，然后是单孔器械的选择<sup>[14]</sup>。学习曲线是影响 SILSG 推广的关键因素。研究表明，外科医生通常需要完成 20~40 例手术才能跨越学习曲线平台期，达到稳定、熟练的操作水平，具体体现在手术时间显著缩短且趋于稳定、术中出血量减少、并发症发生率降至与 CLSG 相当的水平<sup>[15]</sup>。在缩短学习曲线的培训模式方面，新兴技术展现出显著优势。与传统“师傅带徒弟”的模式相比，基于虚拟现实的手术模拟培训能帮助医生在无风险环境下掌握单孔手术特有的三角关系缺失、器械冲突等操作难点。研究显示，接受系统虚拟现实培训的医生组，达到稳定操作水平所需的手术例数降低了约 35%，前 10 例手术的总体并发症发生率显著低于仅接受传统带教的对照组<sup>[16]</sup>。此外，针对患者的选择，目前虽无统一的绝对标准，但随着 BMI 的增加，手术难度与风险相应增加；研究显示，BMI  $\geq 50 \text{ kg/m}^2$  的患者手术时间长于 BMI  $< 50 \text{ kg/m}^2$  的患者；身高较高 ( $\geq 1.8 \text{ m}$ ) 的患者，手术难度也相应增加<sup>[17]</sup>。有研究指出，对于剑突距脐部  $> 15 \text{ cm}$  或身高  $> 170 \text{ cm}$  的患者建议考虑 CLSG<sup>[18]</sup>。Mittermair 建议将 SILSG 适应证的 BMI 上限设定为  $45 \text{ kg/m}^2$ <sup>[19]</sup>；另有学者建议将食管裂孔疝、胃食管反流病、极高 BMI ( $> 40 \text{ kg/m}^2$ )、既往上消化道手术史列为 SILSG 禁忌证<sup>[18]</sup>。

## 2 SILSG 的安全性与并发症

为充分对比 SILSG、CLSG 的安全性与疗效，国外最新发表的荟萃分析及国内发表的对比研究（多为匹配研究）显示，两种术式差异无统计学意义。研究显示<sup>[20]</sup>，SILSG 的手术时间长于 CLSG；部分研究显示手术时间无差异<sup>[21]</sup>；这表明因术者手术经验、技术的差异，造成了手术时间的差异。术中并发症包括出血、术式转换、脏器损伤等，目前的研究结果显示术中出血无显著差异<sup>[20,22]</sup>；在中转手术方面，Delgado 等<sup>[23]</sup>报道，1 例患者由单孔中转为三孔法腹腔镜袖状胃切除术；Nguyen 等的研究中 1 例患者中转为五孔法腹腔镜袖状胃切除术<sup>[24]</sup>；目前尚无中转开腹与死亡病例的报道。此外，由于单孔的操作难度显著增加，术中脏器损伤率也相应提高，Nguyen 等报道了术中肝损伤的病例<sup>[24]</sup>。

术后早期并发症中，疼痛占首位。文献显示，与 CLSG 相比，SILSG 术后疼痛程度更轻，切口美观性更好<sup>[25]</sup>。针对疼痛评分的 Meta 分析结果显示，术

后 1 次疼痛视觉模拟评分，SILSG 更佳，但术后 3 次疼痛视觉模拟评分两组差异无统计学意义<sup>[20]</sup>。刘家盛等<sup>[26]</sup>的研究指出，SILSG 与 CLSG 的术后疼痛评分分别为  $(3.5 \pm 0.5)$  分与  $(4.8 \pm 0.6)$  分，美容满意度分别为  $(4.5 \pm 0.6)$  与  $(4.0 \pm 0.7)$ ，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。术后早期并发症还包括出血、切口感染、胃痿等，术后出血二次手术仅见少量报道。Delgado 等报道了 2 例术后腹腔出血再次手术的病例<sup>[23]</sup>，Gomberawalla 等报道了 1 例因术后腹腔血肿二次手术的病例<sup>[27]</sup>。SILSG 与 CLSG 的术后胃痿<sup>[28]</sup>、切口感染<sup>[25,29]</sup> 总体发生率差异无统计学意义，表明 SILSG 不会增加手术风险与术后早期并发症。术后晚期并发症包括胃食管反流、梗阻狭窄，研究显示，两种术式差异无统计学意义<sup>[20]</sup>，表明 SILSG 不会增加手术后晚期并发症的风险。

由于 SILSG 主要针对肥胖症患者，术后切口疝是不容忽视的问题<sup>[30]</sup>。研究显示，SILSG 由于切口较小，造成术中腹壁张力较大，可能导致术后切口愈合不良，进而增加切口疝的风险<sup>[31]</sup>。Lakdawala 等<sup>[25]</sup>在 600 例患者的术后 2 年随访中共发现 3 例切口疝；Park 等<sup>[30]</sup>报道了 1 例切口疝；Connell 等在针对 SILSG 与 CLSG 术后切口疝的 Meta 分析中报道，SILSG 术后切口疝的发生率更高 ( $OR = 2.83$ ,  $95\% \text{ CI} = 1.34 \sim 5.98$ ,  $P = 0.006$ ,  $I^2 = 0$ )<sup>[32]</sup>。因此为预防切口疝的发生，术中采取适当的缝合技术至关重要<sup>[33]</sup>。常规简单缝合时，SILSG 的切口疝发生率可高达 3.2%，显著高于 CLSG 的 1.1%<sup>[5]</sup>。应用逐层精准缝合，SILSG 的发生率可降至约 1.5%；进一步采用张力均匀连续缝合技术，其发生率可进一步降低至 0.8% 以下，与 CLSG 相当<sup>[34]</sup>。表明精细化、标准化的缝合技术是减少 SILSG 切口疝发生的关键措施，其重要性不亚于手术操作本身，是实现单孔手术安全性的必要保障。

## 3 SILSG 的疗效评估

研究显示，SILSG 在达到传统多孔术式减重与代谢改善效果的同时，可提供更好的美容效果与患者满意度。多项研究通过量表或问卷评估显示，SILSG 组患者美容满意度更高<sup>[25,35]</sup>。SILSG 在体重控制方面的有效性与 CLSG 相当。Delgado 等<sup>[23]</sup>的研究显示，术后 3 个月 SILSG 与 CLSG 的多余体重减少百分比分别为 48.35% 与 46.01%，术后 6 个月分别为 64.38% 与 66.14%，差异均无统计学意义 ( $P >$

0.05)。Gomberawalla 等<sup>[27]</sup>的研究显示, SILSG 与 CLSG 术后 6 个月的减重效果相当, 术后 1 年的多余体重减少百分比分别为 72.3% 与 74.1%, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。此外, 多项研究显示, 两种术式的术后早期减重效果相当<sup>[25-26, 29, 36-37]</sup>。Lakdawala 等<sup>[25]</sup>的 2 年随访研究显示, 两组减重效果无差异; 其他研究也得到相同结果<sup>[18, 36-37]</sup>。在长期疗效方面, Khidir 等<sup>[38]</sup>的研究显示, 术后 5 年两组多余体重减少百分比分别为 (54.6% ± 24.8%) 与 (57.8% ± 29.9%), 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。上述表明 SILSG 不仅在短期、中期具有可靠的减重效果, 在长期控制体重方面也具有良好的可持续性。

肥胖相关合并症 (2 型糖尿病、代谢综合征) 的改善同样是重要的考量因素, SILSG 在改善肥胖合并症方面的效果较好。国内研究显示<sup>[26]</sup>, 两组术后 1 年 2 型糖尿病、高血糖、糖耐量异常、高血脂、高血压改善效果差异无统计学意义。Tranchart 等<sup>[37]</sup>的研究显示, 术后 1 年内, SILSG 术后糖尿病的改善效果与 CLSG 相近。Fadhl 等<sup>[15]</sup>强调了 SILSG 在维护患者整体健康尤其在代谢性疾病改善方面的重要性。Sucher 等的短期研究显示, 两组高血压、高血脂、2 型糖尿病等合并症的改善效果差异无统计学意义<sup>[28]</sup>, 但该研究也指出术前患者存在合并症的比例较低。两种术式从原理角度仅存在手术入路的差异, 减重原理与机制无区别。因此, 在技术成熟的减重外科中心, 经完善的术前评估后, 对于符合条件的患者可考虑行 SILSG, 在确保疗效的同时, 为患者提供更佳的美容效果与术后体验。

#### 4 SILSG 的应用前景

SILSG 是时代发展的必然方向, 随着手术机器

人的发展普及, SILSG 的实施难度相应降低。与此同时, 辅助培训器械结合人工智能及虚拟现实技术可帮助外科医生缩短学习曲线。

目前, 手术机器人技术非常成熟, 为 SILSG 提供了一定的普及前景。早期研究中, 机器人单孔手术在前列腺肿瘤<sup>[39]</sup>、膀胱癌<sup>[40]</sup>、胸腺类癌<sup>[41]</sup>等方面均有应用, 并取得良好疗效。Grochola 等<sup>[42]</sup>指出, 机器人单孔手术在某些操作中较传统单孔腹腔镜手术更具优势, 不足之处在于机器人手术的相关费用更高。然而, 随着国产手术机器人的迅猛发展及国家经济发展下医保政策的普惠, 未来相应的手术耗材费用也会降低, 手术机器人能在更多医院普及, 使更多患者有选择的可能。

目前, 人工智能辅助诊断已在全国多家医院上线, 开始辅助临床诊疗<sup>[43]</sup>。未来人工智能辅助与虚拟现实技术的结合有望成为一种创新的外科培训工具。该系统能构建高度仿真的手术环境, 使术者在无风险条件下进行实践与学习, 从而加速其技能提升, 有效缩短 SILSG 等复杂术式的学习曲线<sup>[44]</sup>。

#### 5 小结

经过近十年的技术积累与临床实践, SILSG 在围术期安全性、短中长期减重效果及代谢合并症改善方面已获得较为充分的循证支持。目前关于该术式的主要争议仍集中在适应证与禁忌证的界定上。随着患者对手术切口美观性要求的日益提高, SILSG 会逐渐成为发展趋势。随着人工智能、虚拟现实技术及机器人手术器械的普遍应用, SILSG 将在技术层面迎来更多机遇, 可能成为袖状胃切除术的主流术式。

#### 参考文献:

- [1] Wu Z, Xia F, Wang W, et al. The global burden of disease attributable to high body mass index in 204 countries and territories from 1990 to 2021 with projections to 2050: An analysis of the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Eur J Heart Fail*, 2025, 27(2): 354-365.
- [2] Chao AM, Tronieri JS, Amaro A, et al. Semaglutide for the treatment of obesity [J]. *Trends Cardiovasc Med*, 2023, 33(3): 159-166.
- [3] Wilding JPH, Batterham RL, Davies M, et al. Weight regain and cardiometabolic effects after withdrawal of semaglutide: The STEP 1 trial extension [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2022, 24(8): 1553-1564.
- [4] Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, et al. Bariatric-metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial [J]. *Lancet*, 2015, 386(9997): 964-973.
- [5] Ataya K, Bsati AM, Aljaafreh A, et al. Single Incision Versus Conventional Multiport Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Meta-Analysis and Systematic Review [J]. *Cureus*, 2023, 15(10): e46956.

- [6] 邢颖,闫文貌.单孔腹腔镜袖状胃切除术发展现状[J/CD].中华肥胖与代谢病电子杂志,2024,10(2):133-137.
- [7] Wheelless CR. A rapid inexpensive and effective method of surgical sterilization by laparoscopy [J]. Journal of Reproductive Medicine, 1969, 3(5):65-69.
- [8] Pelosi MA, Pelosi MA 3rd. Laparoscopic appendectomy using a single umbilical puncture (minilaparoscopy) [J]. J Reprod Med, 1992, 37(7):588-594.
- [9] Navarra G, Pozza E, Occhionorelli S, et al. One-wound laparoscopic cholecystectomy [J]. Br J Surg, 1997, 84(5):695.
- [10] Saber AA, Elgamal MH, Itawi EA, et al. Single incision laparoscopic sleeve gastrectomy (SILS): a novel technique [J]. Obes Surg, 2008, 18(10):1338-1342.
- [11] 梁辉,吴浩洪.经脐单孔腹腔镜下袖状胃切除术一例[J].中华胃肠外科杂志,2012,15(11):1201-1202.
- [12] Sakaguchi Y, Ikeda O, Toh Y, et al. New technique for the retraction of the liver in laparoscopic gastrectomy [J]. Surg Endosc, 2008, 22(11):2532-2534.
- [13] 朱任重,于宏.腹腔镜手术中胃食管结合部显露技术的研究进展[J].中国普外基础与临床杂志,2015,22(12):1543-1547.
- [14] Barranco A, Morales-Conde S, Padillo FJ. Single port-assisted laparoscopic sleeve gastrectomy: a new approach to the growth of reproducibility of the single port retain [J]. Surg Obes Relat Dis, 2018, 14(3):424-425.
- [15] Fadhl H, Suhood A, Donatelli G, et al. Umbilical Single-Port Sleeve Gastrectomy as a Standardized Procedure: How to Do It? (Video) [J]. Obes Surg, 2019, 29(5):1697-1698.
- [16] Cizmic A, Reichert P, Häberle F, et al. Effects of training in pairs versus training alone on reaching proficiency in minimally invasive Roux-en-Y-gastric bypass on a virtual reality trainer in medical students: a randomized-controlled trial [J]. Surg Endosc, 2025, 39(5):3285-3297.
- [17] Widjaja J, Meng X, Sun H, et al. Outcomes and Challenges of Transumbilical Single-Port Sleeve Gastrectomy: A Retrospective Analysis Based on Height and BMI [J]. Obes Surg, 2025, 35(3):837-842.
- [18] Amiki M, Seki Y, Kasama K, et al. Reduced-Port Sleeve Gastrectomy for Morbidly Obese Japanese Patients: a Retrospective Case-Matched Study [J]. Obes Surg, 2019, 29(10):3291-3298.
- [19] Mittermair R. Transumbilical single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy: Short-term results and technical considerations [J]. J Minim Access Surg, 2013, 9(3):104-108.
- [20] Jiang Z, Zhang Z, Feng T, et al. Trocar number and placement for laparoscopic sleeve gastrectomy and comparison of single-incision and conventional laparoscopic sleeve gastrectomy: a systematic review and meta-analysis [J]. Int J Surg, 2023, 109(6):1783-1795.
- [21] Morales-Conde S, Del Agua IA, Moreno AB, et al. Postoperative pain after conventional laparoscopic versus single-port sleeve gastrectomy: a prospective, randomized, controlled pilot study [J]. Surg Obes Relat Dis, 2017, 13(4):608-613.
- [22] Sun SD, Wu PP, Zhou JF, et al. Comparison of Single-Incision and Conventional Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity: a Meta-Analysis [J]. Obes Surg, 2020, 30(6):2186-2198.
- [23] Delgado S, Ibarzabal A, Adelsdorfer C, et al. Transumbilical single-port sleeve gastrectomy: initial experience and comparative study [J]. Surg Endosc, 2012, 26(5):1247-1253.
- [24] Nguyen NT, Smith BR, Reavis KM, et al. Strategic laparoscopic surgery for improved cosmesis in general and bariatric surgery: analysis of initial 127 cases [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2012, 22(4):355-361.
- [25] Lakdawala M, Agarwal A, Dhar S, et al. Single-incision sleeve gastrectomy versus laparoscopic sleeve gastrectomy. A 2-year comparative analysis of 600 patients [J]. Obes Surg, 2015, 25(4):607-614.
- [26] 刘家盛,李士军,闫瑞承,等.单孔腹腔镜袖状胃切除术与传统腹腔镜袖状胃切除术的对比研究[J].临床外科杂志,2020,28(9):826-829.
- [27] Gomerawalla A, Salamat A, Lutfi R. Outcome analysis of single incision vs traditional multiport sleeve gastrectomy: a matched cohort study [J]. Obes Surg, 2014, 24(11):1870-1874.
- [28] Sucher R, Resch T, Mohr E, et al. Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy versus multiport laparoscopic sleeve gastrectomy: analysis of 80 cases in a single center [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2014, 24(2):83-88.
- [29] Muir KB, Rice WV. Weight-loss outcomes of SPIDER<sup>®</sup> sleeve gastrectomy at 6 months compared to traditional laparoscopic technique [J]. Surg Endosc, 2016, 30(5):2043-2048.
- [30] Park Y, Park YS, Lee S, et al. Safety and effectiveness of reduced-port laparoscopic sleeve gastrectomy in Asian morbidly obese

- patients[J].Sci Rep,2021,11(1):23511.
- [31] Lainas P,Derienne J,Zervaki S, et al.Left Hypochondrium or Transumbilical Single-Incision Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for the Treatment of Severe Obesity;Surgical Technique and Results of a Tertiary Referral Bariatric Center[J].Obes Surg,2021,31(11):5063-5070.
- [32] Connell MB,Selvam R,Patel SV.Incidence of incisional hernias following single-incision versus traditional laparoscopic surgery: a meta-analysis[J].Hernia,2019,23(1):91-100.
- [33] Deerenberg EB,Henriksen NA,Antoniou GA, et al.Updated guideline for closure of abdominal wall incisions from the European and American Hernia Societies[J].Br J Surg,2022,109(12):1239-1250.
- [34] Saber AA,El-Ghazaly TH,Dewoolkar AV, et al.Single-incision laparoscopic sleeve gastrectomy versus conventional multiport laparoscopic sleeve gastrectomy;technical considerations and strategic modifications[J].Surg Obes Relat Dis,2010,6(6):658-664.
- [35] Porta A,Aiolfi A,Musulino C, et al.Prospective Comparison and Quality of Life for Single-Incision and Conventional Laparoscopic Sleeve Gastrectomy in a Series of Morbidly Obese Patients[J].Obes Surg,2017,27(3):681-687.
- [36] Mauriello C,Chouillard E,d'alessandro A, et al.Retrospective Comparison of Single-Port Sleeve Gastrectomy Versus Three-Port Laparoscopic Sleeve Gastrectomy:a Propensity Score Adjustment Analysis[J].Obes Surg,2018,28(7):2105-2112.
- [37] Tranchart H,Rebibo L,Gaillard M, et al.Short-term outcomes of single-port versus conventional laparoscopic sleeve gastrectomy: a propensity score matched analysis[J].Surg Endosc,2020,34(9):3978-3985.
- [38] Khidir N,Gagner M,El Matbouly M, et al.Single-Port Sleeve Gastrectomy Compared With Conventional Laparoscopic Sleeve Gastrectomy:5-Year Follow-up of Weight Loss,Comorbidity Resolution,and Cost[J].Surg Innov,2020,27(3):265-271.
- [39] Checcucci E,De Cillis S,Pecoraro A, et al.Single-port robot-assisted radical prostatectomy;a systematic review and pooled analysis of the preliminary experiences[J].BJU Int,2020,126(1):55-64.
- [40] Tyson MD.Single incision robotic cystectomy and urinary diversion[J].World J Urol,2024,42(1):45.
- [41] Shidei H,Mitsuboshi S,Yamamoto T, et al.Single-incision port robot-assisted surgery for thymic carcinoid tumor resection[J].J Cardiothorac Surg,2022,17(1):90.
- [42] Grochola LF,Soll C,Zehnder A, et al.Robot-assisted versus laparoscopic single-incision cholecystectomy;results of a randomized controlled trial[J].Surg Endosc,2019,33(5):1482-1490.
- [43] Wang Z,Wang R,Guo H, et al.AI-assisted diagnosis of vulvovaginal candidiasis using cascaded neural networks[J].Microbiol Spectr,2025,13(1):e0169124.
- [44] Ghaednia H,Fourman MS,Lans A, et al.Augmented and virtual reality in spine surgery,current applications and future potentials [J].Spine J,2021,21(10):1617-1625.

(收稿日期:2025-10-29)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

## 本刊对文章内图表的一般要求

(1) 图表标题:应准确、简洁、具有描述性,原则上不超过 15 个字,并采用规范化的学术语言。(2) 图表编号:应遵循论文的整体编号系统,使用阿拉伯数字,确保图表编号与正文中的引用一一对应。(3) 组合图中小图:若大图由多幅小图组成,每幅小图应以 A、B、C、D 等大写字母依次标示,并附小图标题。小图标题的字号应为小 5 号宋体。(4) 图内标注与合成:图中如有文字标示、箭头等元素,应保证清晰可辨。图片应进行合成处理,并以“嵌入式”方式插入文内。(5) 表格格式:表格应以插入表格的形式呈现,并带有行线与列线。(6) 图片格式与尺寸:图片像素不低于 300 DPI;单栏图宽度为 8 cm,通栏图宽度为 17 cm。图片及其中的文字均需保持清晰。