



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.009
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.009
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(4):474-480.

· 专题研究 ·

“对位对线”补片固定法在腹腔镜切口疝修补术中的应用

马宁, 汤福鑫, 黄恩民, 马涛, 杨伟胜, 刘创雄, 周太成, 陈双

(中山大学附属第六医院 胃肠、疝和腹壁外科/广东省胃肠病学研究所/广东省结直肠盆底疾病研究重点实验室/国家临床重点专科, 广东 广州 510655)

摘要

背景与目的: 切口疝的微创修补理念在疝外科界已经形成共识, 腹腔镜下切口疝修补术在临床上的应用越来越普及, 但腹腔镜下的补片固定技术仍然是一个难点。本研究旨在介绍一种新式的切口疝补片固定方法并探讨其临床应用效果。

方法: 回顾性分析2018年1月—2019年12月中山大学附属第六医院胃肠、疝和腹壁外科120例行腹腔镜切口疝修补术(IPOM)患者的临床资料, 其中60例的补片固定方式采用“对位对线”补片固定法(观察组), 另60例采用传统疝钉双圈固定方法(对照组), 比较两组患者相关临床指标以及经济学指标。

结果: 两组患者性别、年龄、BMI、病程以及疝环最大缺损指标差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。观察组的平均补片固定时间短于对照组(35.5 min vs. 47.7 min, $P<0.05$), 平均疝钉固定数量少于对照组(36.6枚 vs. 44.2枚, $P<0.05$), 平均术后疼痛VAS评分低于对照组(3.2分 vs. 4.6分, $P<0.05$), 住院费用低于对照组(3.9万元 vs. 4.8万元, $P<0.05$)。两组患者在血清肿、补片感染发生率, 术后住院时间的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。观察组和对照组平均随访26.3个月与25.8个月, 观察组和对照组的切口疝复发率(1.7% vs. 5.0%, $P=0.61$)及术后慢性疼痛的发生率差异均无统计学意义(6.7% vs. 8.3%, $P=1.00$)。

结论: “对位对线”补片固定法可缩短补片固定时间, 减少疝钉使用数量, 节约住院费用, 并且可降低切口疝术后早期疼痛的发生, 该方法在腹腔镜切口疝修补术中的应用是安全有效的, 可在临床进行推广使用。

关键词

切口疝; 疝修补术; 外科网; 腹腔镜

中图分类号: R656.2

Application of "contraposition and alignment" mesh fixation in laparoscopic incisional hernia repair

MA Ning, TANG Fuxin, HUANG Enmin, MA Tao, YANG Weisheng, LIU Chuangxiong, ZHOU Taicheng, CHEN Shuang

(Department of Gastroenterological Surgery and Hernia Center, the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University/Guangdong Provincial Key Laboratory of Colorectal and Pelvic Floor Diseases/National Key Clinical Specialties, Guangzhou 510655, China)

基金项目: 广东省基础与应用基础研究基金资助项目(2021A1515410004)。

收稿日期: 2022-03-03; **修订日期:** 2022-04-08。

作者简介: 马宁, 中山大学附属第六医院主治医师, 主要从事疝和腹壁外科方面的研究。

通信作者: 周太成, Email: zhoutch3@mail.sysu.edu.cn

Abstract

Background and Aims: The concept of minimally invasive repair of incisional hernia has reached a certain consensus in the field of hernia surgery. Laparoscopic incisional hernia repair is becoming more popular in clinical practice, but endoscopic mesh fixation technique is still a difficult issue. This study was to introduce a new method of incisional hernia mesh fixation and evaluate its clinical application effect.

Methods: The clinical data of 120 patients undergoing laparoscopic incisional hernia repair (IPOM) in the Department of Gastroenterology, Hernia and Abdominal Wall Surgery of the Sixth Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from January 2018 to December 2019 were retrospectively analyzed. Of the patients, the "contraposition and alignment" mesh fixation was used as the mesh fixation method in 60 cases (observation group), and the traditional mesh fixation method of double-crown tacker fixation was used in the other 60 cases (control group). The relevant clinical variables and economic indexes of the two groups were compared.

Results: There were no significant differences in gender, age, BMI, course of disease and the maximum diameter of the defect of the hernia between the two groups (all $P>0.05$). Compared with control group, the mean mesh fixation time was shortened (35.5 min vs. 47.7 min, $P<0.05$), the mean number of hernia tackers used for fixation was decreased (36.6 vs. 44.2, $P<0.05$), the mean VSA score of postoperative pain was lowered (3.2 vs. 4.6, $P<0.05$), and the hospitalization cost was reduced (39 000 yuan vs. 48 000 yuan, $P<0.05$) in observation group. There were no significant differences in incidence rates of seroma formation and mesh infection as well as the length of postoperative hospital stay between the two groups (all $P>0.05$). The average follow-up time for observation group and control group were 26.3 and 25.8 months, respectively. No significant differences were noted between observation group and control group in recurrence rate of incisional hernia (1.7% vs. 5%, $P=0.61$) and the incidence of postoperative chronic pain (6.7% vs. 8.3%, $P=1.00$).

Conclusion: The "contraposition and alignment" mesh fixation could shorten the mesh fixation time, reduce the number of hernia, save hospitalization costs, and reduce the occurrence of early postoperative pain after incisional hernia. The application of this method in laparoscopic incisional hernia repair is safe and effective, and can be widely used in clinical practice.

Key words

Incisional Hernia; Herniorrhaphy; Surgical Mesh; Laparoscopes

CLC number: R656.2

切口疝是腹部手术术后常见并发症,手术是治愈切口疝的唯一方法^[1]。相较于传统开放切口疝修补手术,腹腔镜手术具有手术创伤小、感染发生率低、术后恢复快等优势^[2-6],目前临床应用越来越广泛。但是腹腔镜手术操作技术复杂,对于全腹腔镜修补技术,需要熟练掌握操作孔的布置、术中粘连的分离技巧、切口疝的缝合技术、术中补片的固定技巧等环节。尤其是补片的固定,如果处理不当,不仅会导致术后疝复发,甚至会引起严重并发症^[7-9],因此掌握正确的补片固定方法是决定手术成功与否的重要因素。本文结合笔者所在疝中心的相关经验,介绍一种新型补片固定

方法——“对位对线”补片固定法。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析自2018年1月—2019年12月中山大学附属第六医院胃肠、疝和腹壁外科收治的腹腔镜切口疝修补手术(intraperitoneal onlay mesh, IPOM)患者的临床资料,纳入标准:(1)经影像学检查CT或者MRI确诊为切口疝;(2)初发的切口疝患者,病史超过3个月;(3)伴有切口感染的患者,需在感染彻底治愈,切口愈合后,经过一段时间

观察(≥3个月);(4)有既往恶性肿瘤病史患者,需肿瘤控制情况良好,无转移和复发;(5)临床资料完整的患者。排除标准:(1)年龄≤18岁或≥80岁;(2)需行急诊手术;(3)绞窄性切口疝;(4)复发性切口疝;(5)伴有严重器官功能障碍。最终纳入患者120例,补片固定方式:60例采用“对位对线”补片固定法(观察组),另60例采用传统疝钉双圈固定方法组(对照组)。本研究经中山大学附属第六医院伦理委员会审批通过(批件编号:2022ZSLYEC-063),入组患者已充分知情并已签署相关知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 一般准备:戒烟戒酒、呼吸功能锻炼,术前12 h口服泻药作肠道准备,术前6 h禁食,2 h禁饮。特殊准备:对于腹壁缺损最大直径>12 cm、疝囊容积与腹腔容积比>20%(不论其腹壁缺损最大径为多少)的巨大切口疝^[10]及既往手术发生过腹腔感染的患者,术前常规行人工渐进性气腹术和腹壁肉毒素注射治疗,每日经人工气腹管注射空气400 mL,1周后复查腹部CT,术前准备时间约为1~2周^[11-12]。

1.2.2 手术方法 手术均由同一组医师完成,气管插管全身麻醉,患者取平卧位。建立气腹:通过提前留置的人工气腹管注入CO₂气体,气腹压力控制在12~14 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),在疝缺损对侧腹壁腋前线至腋中线区域,选择没有粘连或者粘连少的位置做一1.2 cm切口,置入1.2 cm穿刺器作为观察孔,置入腹腔镜镜头,并建立剩余操作孔。分离腹腔粘连:腹腔镜直视下采用钝性分离与锐性分离相结合的方式分离疝囊周围粘连,回纳疝内容物。缝合关闭疝环缺损:结合切口疝“立体缝合”技术使用倒刺缝线缝合关闭疝环缺损,实现对肌肉或筋膜缺损均匀有效的彻底关闭^[13]。补片固定:将防粘连补片(巴德Ventralight ST Mesh补片或美敦力PCO补片)置入腹腔,观察组采用“对位对线”补片固定法对补片进行固定,对照组采用传统的疝钉双圈固定方法来固定补片,补片的覆盖范围应至少超过疝环口边缘5 cm。腹腔镜下观察补片放置的平整度,必要时需要加固缝合,水化补片并放置引流。

1.2.3 补片固定方法 “对位对线”补片固定法:(1)使用刻度尺和标记笔测量疝环的缺损大小并标

记出范围(图1A);(2)选择合适大小的补片,必要时需对补片进行裁剪;(3)腹腔镜下测量疝环缝合关闭后纵轴的长度,然后根据测量的长度在补片的纵轴上画线,即“对线”。线的两端至少预留5 cm长度,随后在线上每隔2~3 cm均匀做钉枪固定位置标记,接下来在补片的边缘进行标记,间隔距离为1.5 cm,最后在补片中间位置做4~6个固定点即可,即“对位”(图1B);(4)将补片的防粘连面朝内成卷,经1.2 cm操作孔置入腹腔中,腹腔镜直视下将补片平展铺开;(5)将补片“对线”的位置与疝环缺损的纵轴线重合放置,然后遵照“先两端,后中间”的原则,使用钉枪进行固定,注意此步骤是补片放置技术的关键环节,应使补片画线位置与纵轴重叠,避免移位;(6)按照补片上“对位”的标记点依次激发钉枪,首先为对侧的中间位置,然后为尾侧和头侧,最后可根据补片的位置在对侧腹壁置入5 mm穿刺器,进行补片的固定(图1C);(7)使用钉枪固定补片时应注意钉枪、补片标记点以及腹壁三点一线,主刀的左手可推压腹壁,使腹壁与钉枪及补片的角度呈90°夹角,这样才能使钛钉垂直进入腹壁,达到最佳固定效果。

传统疝钉双圈补片固定法:(1)将补片防粘连层朝内卷曲或折叠后,通过管径最大的套管置入腹腔;(2)在腹腔内将补片展平并覆盖腹壁缺损,防粘连层面对脏器,粘连层面对腹壁;(3)沿补片的边缘进行外圈的固定,疝钉距离补片边缘约2~4 mm,疝钉间距约2~3 cm,可适当放宽间距,但应避免肠管、网膜等组织疝入补片后方;(4)沿疝环缺损边缘进行内圈固定,间距约2~3 cm,目的是使补片紧贴腹壁,避免补片发生皱褶(图1D)。

1.3 观察指标

两组患者的主要观察指标包括术中补片固定时间、疝钉固定数量、术后疼痛VAS评分、血清肿和补片感染发生率、疝复发率、术后住院时间、住院费用等。随访方式为门诊及电话随访。

1.4 统计学处理

采用SPSS 25.0软件进行数据分析,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料用例数(百分比)[n (%)]表示,采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

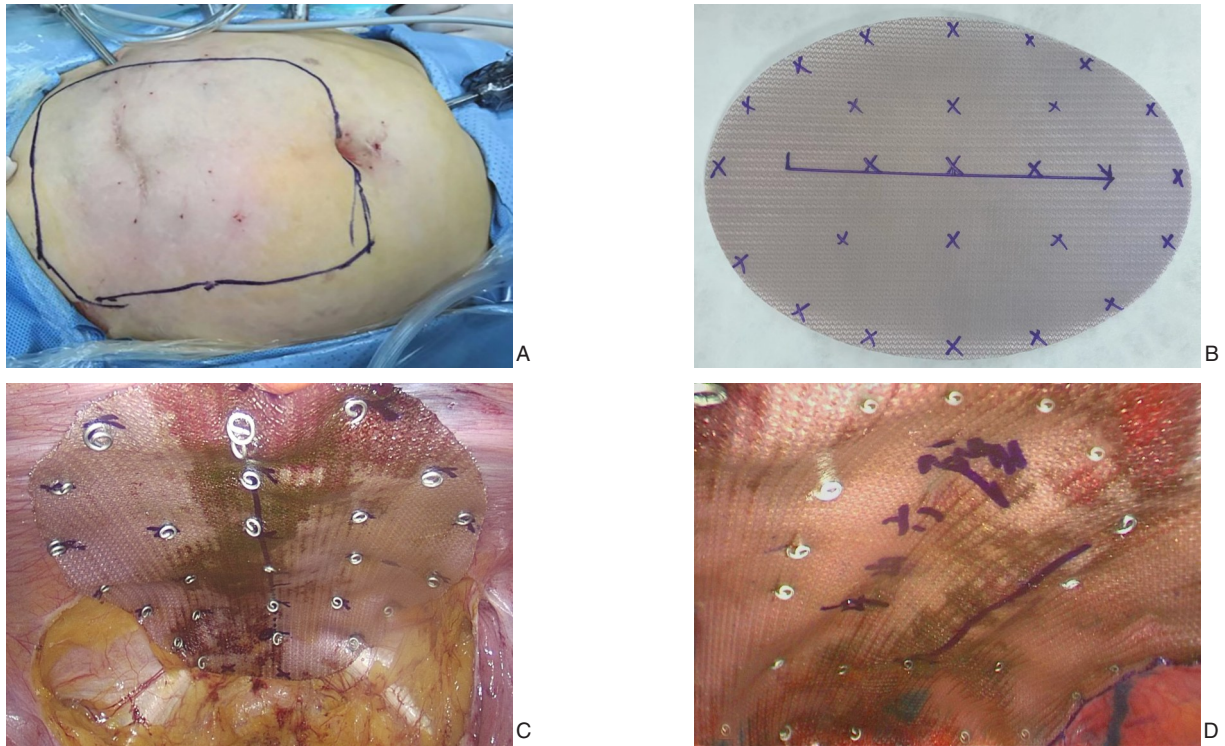


图1 补片固定方法 A: 准备无菌的刻度尺和标记笔,测量疝环缺损并标记出范围; B: 选择合适大小的补片并裁剪,根据缺损纵径长度在补片的纵轴上画线,即“对线”,在补片的外圈每隔1.5 cm均匀做钉枪固定位置标记,内圈位置做6点标记,即“对位”; C: 按照补片上“对线”“对位”的标记点依次进行补片的固定; D: 对照组传统钉枪双圈固定方法的效果图

Figure 1 Mesh fixation method A: Preparation of sterile scale and marker pen for hernia ring defect measurement and the range marking; B: Selecting a mesh of appropriate size and trimming, drawing a line on the longitudinal axis of the mesh according to the length of the longitudinal diameter of the defect, namely "alignment", marking the fixation position of the staple gun every 1.5 cm equidistantly on the outer ring of the mesh, and marking the position of the inner ring with 6 points, namely "contraposition"; C: Fixation of the mesh in sequence according to the marked points for "alignment" and "contraposition" on the mesh; D: View of effect of traditional double-crown tacker fixation in control group

2 结果

2.1 一般资料分析

两组术前一般资料差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性(表1)。

2.2 术中及术后情况

两组均无围手术期死亡病例。观察组补片固定时间短于对照组[(35.5 ± 12) min vs. (47.7 ± 13) min],术中疝钉固定数量少于对照组[(36.6 ± 13) 枚 vs. (44.2 ± 15) 枚],术后疼痛VAS评分优于对照组[(3.2 ± 0.9) 分 vs. (4.6 ± 0.8) 分],差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。两组间在血清肿和补片感染发生率、术后住院时间指标方面,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表2)。

表1 两组切口疝患者一般资料的比较 (n=60)

Table 1 Comparison of the general data between two groups of incisional hernia patients (n=60)

资料	观察组	对照组	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	55.25±5.35	54.12±5.34	0.25
性别[n(%)]			
男	42(70.0)	39(65.0)	0.55
女	18(30.0)	21(35.0)	
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	24.72±2.46	24.16±2.13	0.18
病程(年, $\bar{x} \pm s$)	2.88±0.62	3.03±0.75	0.23
疝环最大缺损[cm, n(%)]			
≥10	32(53.3)	34(56.7)	0.71
<10	28(46.7)	26(43.3)	

表2 两组患者术后指标比较 (n=60)

Table 2 Comparison of postoperative and economic indexes between the two groups (n=60)

指标	观察组	对照组	P
补片固定时间(min, $\bar{x} \pm s$)	35.5±12	47.7±13	<0.05
疝钉固定数量(枚, $\bar{x} \pm s$)	36.6±13	44.2±15	<0.05
术后疼痛(VAS评分, $\bar{x} \pm s$)	3.2±0.9	4.6±0.8	<0.05
血清肿[n(%)]	3(5.0)	4(6.7)	1.00
补片感染[n(%)]	1(1.7)	2(3.3)	1.00
术后住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	4.8±1.8	4.3±1.6	0.11

2.3 经济学指标比较

观察组和对照组住院总费用分别为(3.9±0.7)万元和(4.8±1.1)万元,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.4 随访结果

随访时间截至2021年12月,观察组和对照组的平均随访时间差异无统计学意义[(26.3±14.6)个月 vs. (25.8±15.4)个月, $P=0.553$],随访期间观察组和对照组分别有1例和3例患者出现切口疝复发。两组切口疝复发率差异无统计学意义(1.7% vs. 5.0%, $P=0.61$)。两组患者术后慢性疼痛的发生率差异无统计学意义(6.7% vs. 8.3%, $P=1.00$)。

3 讨论

补片固定是腹腔镜切口疝修补过程中的关键技术,补片与腹壁的贴合度不好、补片发生皱褶卷曲甚至移位,均与术后血清肿、腹腔感染、疼痛以及疝复发密切相关^[14-18]。为避免这些并发症的发生,掌握正确的补片固定方法和技巧是关键。腹腔镜切口疝修补术常用的补片固定方法有疝钉固定、缝线固定、医用胶黏合固定等^[19-22]。疝钉固定具有操作简便,手术时间短的优势^[23],是目前腹腔镜切口疝修补术主流的补片固定方式。但是疝钉,尤其是不可吸收钉的使用及疝钉的数量与术后疼痛的发生风险密切相关^[24]。其次,在一些特殊部位,如腹股沟区的“危险三角”(在腹腔镜下所见的输精管和精索血管之间所形成的三角,包含有髂外动脉、静脉)或膈肌的心包区,使用疝钉会有发生大出血的风险^[7,25-26]。缝线固定法包括钩针穿刺缝线固定、单纯缝合固定及其他一些改良方法^[27-28]。缝线经腹壁全层悬吊固定的主要优势

在于补片定位方便且容易展平,同时相较于钉枪固定,费用也可大大降低。但有研究^[29]发现,术中使用不可吸收缝线贯穿筋膜全层固定补片,术后疼痛的发生率较疝钉固定法高。另外,钩针需穿破皮肤进入腹腔,也显著增加了补片感染的机会。医用胶黏合固定的操作更为简便,成本也较低,但是单纯使用医用胶固定强度不够,会增加术后复发的风险^[30],因此,建议仅在使用钉枪或者缝线可能会增加出血或疼痛的风险的特殊部位如血管神经的走行区域使用医用胶水固定。

传统疝钉双圈补片固定法外圈是固定补片的边缘,疝钉距离补片边缘2~4 mm,文献^[31]报道疝钉的间距约为1.5 cm,可适当放宽间距,原则是避免肠管、网膜等组织疝入补片后方。但传统疝钉双圈补片固定法可能存在一些不足:(1)不能精确定位补片的空间轴向位置,尤其是对于一些经验少的手术医生,在放置补片时会出现中心移位,甚至不能完全覆盖缺损范围,容易造成术后切口疝复发;(2)放置补片时不能精确计算疝钉数目,每支钉枪的数目一般为30枚或15枚,如果疝钉计数不准,容易造成疝钉浪费的情况,增加患者住院费用;(3)在补片放置完成后对于血管或神经走行的区域不能精确定位,在钉合补片的过程中有可能会造成副损伤。针对这些不足,笔者团队设计出“对位对线”补片固定法,本研究结果显示,在血清肿、补片感染发生率、疝复发率、术后住院时间及术后慢性疼痛等方面,“对位对线”补片固定方法与传统疝钉双圈固定方法效果相当,但“对位对线”补片固定方法通过提前对补片的钉枪固定点进行设计和定位可简化手术操作程序,在补片放入腹腔前仅需1~2 min即可做好标记,放入腹腔后按照预先标记的位置进行固定,可降低操作难度,减少手术时间。另一方面,对于一些血管和神经走行区域,如“危险三角”、“疼痛三角”(位于“危险三角”的外侧,与其平行,呈倒三角形,内侧边与“危险三角”的外侧边共边,即精索血管)或膈肌的心包区进行提前规划,选择可吸收缝线进行缝合固定。“对位对线”补片固定方法减少了疝钉的使用数量,减少术后早期疼痛的发生^[32]。改进补片固定方式在保证患者安全和手术效果的基础上,还缩短了患者术后住院时间,降低了患者住院费用,优势明显。但在使用过程中需要注意以下几个方面:(1)“对线”主要是使

补片的中线与切口疝缺损的纵轴线长度和位置重合,此线是缝合关闭后的切口疝张力最大位置,通过提前设计并标记好的中线进行固定可达最佳的效果;(2)“对位”是通过提前在补片上标记疝钉位置,然后在腔镜下进行精确固定,做到有的放矢;(3)对于血管或者腹壁神经走行的区域,提前进行标记,必要时可使用可吸收缝线进行缝合固定。

综上所述,补片固定的主要目的是达到去除气腹压力后补片完全展平、边缘不卷曲翘起、牢固不发生移位的效果,并且要使补片尽快腹膜化。“对位对线”补片固定法具有疗效可靠,并发症少,易于学习掌握等优点,同时也可以根据不同部位的切口疝,提前定位好钉枪的固定位置,在保证良好固定效果的同时降低了疝钉的使用数量,从而降低疼痛等并发症的发生率及减少手术费用。因此,该技术可作为腹腔镜切口疝修补手术的核心技术环节在临床进行推广使用。但本研究为单中心的回顾性研究,且样本量偏少,具有一定局限性,尚需后期开展合理的多中心、大样本、长期随访研究来验证其应用效果。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Pereira C, Rai R. Open versus laparoscopic ventral hernia repair: a randomized clinical trial[J]. *Cureus*, 2021, 13(12): e20490. doi: 10.7759/cureus.20490.
- [2] Warren JA, Love M. Incisional hernia repair: minimally invasive approaches[J]. *Surg Clin North Am*, 2018, 98(3): 537-559. doi: 10.1016/j.suc.2018.01.008.
- [3] Bittner R, Bain K, Bansal VK, et al. Update of Guidelines for laparoscopic treatment of ventral and incisional abdominal wall hernias (International Endohernia Society (IEHS))-Part A[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(10): 3069-3139. doi: 10.1007/s00464-019-06907-7.
- [4] Raakow J, Schulte-Mäter J, Callister Y, et al. A comparison of laparoscopic and open repair of subxiphoid incisional hernias[J]. *Hernia*, 2018, 22(6): 1083-1088. doi: 10.1007/s10029-018-1815-z.
- [5] 李健文,乐飞.腹腔镜腹壁切口疝修补术的现状和展望[J].*中国普通外科杂志*, 2021, 30(4):375-379. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.04.001.
- [6] Li JW, Le F. Current status and prospects of laparoscopic ventral/incisional hernia repair[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2021, 30(4):375-379. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.04.001.
- [7] Henriksen NA, Friis-Andersen H, Jorgensen LN, et al. Open versus laparoscopic incisional hernia repair: nationwide database study[J]. *BJS Open*, 2021, 5(1): zraa010. doi: 10.1093/bjsopen/zraa010.
- [8] Köckerling F, Schug-Pass C, Bittner R. A word of caution: never use tacks for mesh fixation to the diaphragm! [J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(7):3295-3302. doi: 10.1007/s00464-018-6050-2.
- [9] Tam KW, Liang HH, Chai CY. Outcomes of staple fixation of mesh versus nonfixation in laparoscopic total extraperitoneal inguinal repair: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *World J Surg*, 2010, 34(12):3065-3074. doi: 10.1007/s00268-010-0760-5.
- [10] Sánchez LJ, Piccoli M, Ferrari CG, et al. Laparoscopic ventral hernia repair: results of a two thousand patients prospective multicentric database[J]. *Int J Surg*, 2018, 51:31-38. doi: 10.1016/j.ijssu.2018.01.022.
- [11] 中华医学会外科学分会疝与腹壁外科学组,中国医师协会外科医师分会疝和腹壁外科医师委员会.腹壁切口疝诊断和治疗指南(2018年版)[J].*中国普通外科杂志*, 2018, 27(7):808-812. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
- [12] Group of Hernia and Abdominal Wall Surgery of Society of Surgery of Chinese Medical Association, Committee of Hernia and Abdominal Wall Surgeons of Chinese College of Surgeons. Guidelines for diagnosis and treatment of abdominal wall incisional hernia (2018 edition)[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2018, 27(7):808-812. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2018.07.002.
- [13] Tang FX, Zong Z, Xu JB, et al. Combination of preoperative progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin A enables the laparoscopic transabdominal preperitoneal approach for repairing giant inguinoscrotal hernias[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2020, 30(3):260-266. doi: 10.1089/lap.2019.0669.
- [14] Tang FX, Ma N, Huang EM, et al. Botulinum toxin A facilitated laparoscopic repair of complex ventral hernia[J]. *Front Surg*, 2022, 8:803023. doi: 10.3389/fsurg.2021.803023.
- [15] 江志鹏,周大成,曾兵,等.一种切口疝缝合的创新技术:“立体”缝合[J].*中国实用外科杂志*, 2021, 41(2):160-163. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.02.11.
- [16] Jiang ZP, Zhou TC, Zeng B, et al. “Multidimensional” suture: an innovative technique for suture of incisional hernia[J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2021, 41(2):160-163. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.02.11.
- [17] Kallinowski F, Ludwig Y, Gutjahr D, et al. Biomechanical influences on mesh-related complications in incisional hernia repair[J]. *Front Surg*, 2021, 8: 763957. doi: 10.3389/

- fsurg.2021.763957.
- [15] Kallinowski F, Fortelny RH, Köckerling F, et al. Editorial: mesh complications in hernia surgery[J]. *Front Surg*, 2022, 9: 841672. doi: 10.3389/fsurg.2022.841672.
- [16] D'Orazio B, Famà F, Sciumé C, et al. Effect of fibrin sealant on seroma formation post-incisional hernia repair[J]. *Chirurgia (Bucur)*, 2020, 115(6):767-774. doi: 10.21614/chirurgia.115.6.767.
- [17] Olmi S, Millo P, Piccoli M, et al. Laparoscopic treatment of incisional and ventral hernia[J]. *JLS*, 2021, 25(2): e2021.00007. doi: 10.4293/JLS.2021.00007.
- [18] Eriksen JR, Poornorozy P, Jørgensen LN, et al. Pain, quality of life and recovery after laparoscopic ventral hernia repair[J]. *Hernia*, 2009, 13(1):13-21. doi: 10.1007/s10029-008-0414-9.
- [19] Mathes T, Prediger B, Walgenbach M, et al. Mesh fixation techniques in primary ventral or incisional hernia repair[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2021, 5(5):CD011563. doi: 10.1002/14651858.CD011563.pub2.
- [20] Rieder E, Stoiber M, Scheikl V, et al. Mesh fixation in laparoscopic incisional hernia repair: glue fixation provides attachment strength similar to absorbable tacks but differs substantially in different meshes[J]. *J Am Coll Surg*, 2011, 212(1): 80-86. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2010.08.015.
- [21] Stoikes N, Sharpe J, Tasneem H, et al. Biomechanical evaluation of fixation properties of fibrin glue for ventral incisional hernia repair[J]. *Hernia*, 2015, 19(1):161-166. doi: 10.1007/s10029-013-1163-y.
- [22] Christoffersen MW, Brandt E, Helgstrand F, et al. Recurrence rate after absorbable tack fixation of mesh in laparoscopic incisional hernia repair[J]. *Br J Surg*, 2015, 102(5): 541-547. doi: 10.1002/bjs.9750.
- [23] Bansal VK, Misra MC, Kumar S, et al. A prospective randomized study comparing suture mesh fixation versus tack mesh fixation for laparoscopic repair of incisional and ventral hernias[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(5): 1431-1438. doi: 10.1007/s00464-010-1410-6.
- [24] Eriksen JR, Poornorozy P, Jørgensen LN, et al. Pain, quality of life and recovery after laparoscopic ventral hernia repair[J]. *Hernia*, 2009, 13(1):13-21. doi: 10.1007/s10029-008-0414-9.
- [25] Taylor C, Layani L, Liew V, et al. Laparoscopic inguinal hernia repair without mesh fixation, early results of a large randomised clinical trial[J]. *Surg Endosc*, 2008, 22(3): 757-762. doi: 10.1007/s00464-007-9510-7.
- [26] Baker JJ, Öberg S, Andresen K, et al. Decreased re-operation rate for recurrence after defect closure in laparoscopic ventral hernia repair with a permanent tack fixated mesh: a nationwide cohort study[J]. *Hernia*, 2018, 22(4):577-584. doi: 10.1007/s10029-018-1776-2.
- [27] Beldi G, Wagner M, Bruegger LE, et al. Mesh shrinkage and pain in laparoscopic ventral hernia repair: a randomized clinical trial comparing suture versus tack mesh fixation[J]. *Surg Endosc*, 2011, 25(3):749-755. doi: 10.1007/s00464-010-1246-0.
- [28] 钱振渊, 牟一平. “栓套”引线法在腹腔镜切口疝修补术补片固定中的应用[J]. *中华疝和腹壁外科杂志: 电子版*, 2021, 15(1):27-30. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2021.01.007.
- Qian ZY, Mou YP. Application of "a special noose" to catch suture in laparoscopic incisional hernia patch fixation[J]. *Chinese Journal of Hernia and Abdominal Wall Surgery: Electronic Edition*, 2021, 15(1):27-30. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-392X.2021.01.007.
- [29] Muysoms F, Vander Mijnsbrugge G, Pletinckx P, et al. Randomized clinical trial of mesh fixation with "double crown" versus "sutures and tackers" in laparoscopic ventral hernia repair[J]. *Hernia*, 2013, 17(5):603-612. doi: 10.1007/s10029-013-1084-9.
- [30] Eriksen JR, Bisgaard T, Assaadzadeh S, et al. Fibrin sealant for mesh fixation in laparoscopic umbilical hernia repair: 1-year results of a randomized controlled double-blinded study[J]. *Hernia*, 2013, 17(4):511-514. doi: 10.1007/s10029-013-1101-z.
- [31] Moreau PE, Helmy N, Vons C. Laparoscopic treatment of incisional hernia. State of the art in 2012[J]. *J Visc Surg*, 2012, 149(5 Suppl):e40-48. doi: 10.1016/j.jvisc.2012.09.001.
- [32] Bansal VK, Misra MC, Babu D, et al. Comparison of long-term outcome and quality of life after laparoscopic repair of incisional and ventral hernias with suture fixation with and without tacks: a prospective, randomized, controlled study[J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(12):3476-3485. doi: 10.1007/s00464-012-2390-5.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 马宁, 汤福鑫, 黄恩民, 等. “对位对线”补片固定法在腹腔镜切口疝修补术中的应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2022, 31(4): 474-480. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.009

Cite this article as: Ma N, Tang FX, Huang EM, et al. Application of “contraposition and alignment” mesh fixation in laparoscopic incisional hernia repair[J]. *Chin J Gen Surg*, 2022, 31(4): 474-480. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2022.04.009