

# 腹腔镜疝修补术中补片固定方式的应用现状及研究进展

刘娅婷, 任 为 (通信作者)

(重庆医科大学附属第一医院腹壁疝外科 重庆 400016)

**【摘要】**手术是治愈腹股沟疝的唯一手段。应用补片的疝修补术是当今标准腹股沟疝修补术,近年来随着微创技术的高速发展,大多倾向于腹腔镜下进行。随着该术式的广泛开展,诸如复发、疼痛、血清肿等一系列问题也日渐凸显。其中,补片固定方式的选择与应用与其密切相关,并在一定程度上决定疝修补的成败。本文对腹腔镜疝修补术中补片固定方式的应用现状进行综述。

**【关键词】**腹股沟疝;腹腔镜疝修补术;补片固定

**【中图分类号】**R628

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**2095-1752 (2024) 03-0033-04

Application status and research progress of mesh fixation method in laparoscopic hernia repair

LIU Yating, REN Wei (Corresponding author)

Department of Abdominal Wall Hernia, The First Affiliated Hospital of the Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China

**【Abstract】** Surgery is the only means of curing an inguinal hernia. Hernia repair with mesh is the standard inguinal hernia repair today, and in recent years, with the rapid development of minimally invasive techniques, most of them tend to be performed laparoscopically. With the widespread development of this procedure, a series of adverse postoperative outcomes such as recurrence, pain, and seroma have become increasingly prominent. Studies have shown that the selection and application of mesh fixation methods are the key factors causing this problem, and to a certain extent, determine the success or failure of hernia repair. This article reviews the application status of mesh fixation in laparoscopic hernia repair.

**【Key words】** Inguinal hernia; Laparoscopic hernia repair; Mesh fixation

腹股沟疝是常见的普外科疾病,常表现为腹股沟区脱出性包块,绝大多数患者仅通过体格检查就可以确认腹股沟疝的存在,必要时可通过影像学检查以确诊。指南建议对有症状的腹股沟疝患者进行疝修补,而对于无症状或微症状的患者,即使最初考虑“观察等待”策略,最终也都将接受手术干预,并且更有可能导致高穿孔率、高瘘管形成率和病死率的紧急手术<sup>[1]</sup>。随着微创技术与材料学的进一步发展,腹腔镜疝无张力修补术因具有更少的伤口感染、更短的住院时间、更少的术后复发等优势而成为大多数疝外科医师的首选<sup>[2]</sup>。然而,在该术式使疝患者获益的同时,诸如复发、疼痛、血清肿等问题也日渐凸显,而补片固定方式的选择与应用可能是导致这一问题的关键因素<sup>[3]</sup>,并且在一定程度上决定修补的成败。目前,临床上常用的补片固定方式主要是有缝合、钉合、胶合、自固定及真空抽吸固定等。本文对腹腔镜疝修补术中补片固定方式的应用现状进行综述。

## 1 缝合

缝线在腹腔镜疝修补术中不仅可用于固定补片,还可用于关闭腹膜、处理疝囊等。根据材料不同分为不可吸收性与可吸收性,多股不可吸收缝线如羊肠丝线,其价格低廉为患者减轻费用,可一旦发生感染,感染源匿入缝线的间隙中,更易导致严重的并发症。近年来,补片感染的问题备受关注,且据报道不可吸收缝线组通常与更多的慢性疼痛发生有关<sup>[4]</sup>,为了减少异物残留,逐渐倾向于使用可吸收缝线。长效可吸收缝线吸收较慢,尽可能选择单股如PDS-II缝线等;中效可吸收缝线吸收

较快,可选择多股编织如2-0或3-0的Vicil或抗菌Vicil缝线,其初始强度为同等规格丝线的2倍,张力有效支撑时间达28d左右,2个月左右可完全吸收。因此,更推荐使用中效可吸收缝线行补片固定<sup>[5]</sup>。

在经腹腔的腹股沟疝腹腔镜修补术中行补片缝合固定时,由于腹膜切开后组织结构不平整,补片无法完全平铺且存在张力,打结易出现松弛,这对疝外科医师的腹腔镜操作技能要求较高。可以通过将部分腹壁组织与补片缝合于腹腔内打结或经筋膜缝合穿透腹壁全层于筋膜水平打结等方式来完成<sup>[6]</sup>。而腹腔镜全腹膜外腹股沟疝修补术中修复的空间有限会阻碍腹腔内打结,推荐采用经筋膜水平缝合打结。缝合固定可以更好地防止补片在水平方向的皱缩,这与更低的复发率相关。研究报道术后6个月时,钉合组的补片面积较最初平均减少12%,而缝合组的补片面积平均仅减少2.9%<sup>[7]</sup>。LeBlanc等<sup>[8]</sup>的一项大型回顾分析也显示缝合组的复发率最低为0.8%。

缝合固定时会对腹壁组织行多处穿刺,除无法避免导致腹壁组织的损伤之外,可能还会造成膀胱、肠管等损伤以及对腹壁外观的丑化影响。缝线穿透肌肉和筋膜时可能会导致肌肉缺血,或刺激腹壁神经纤维,从而引起疼痛,甚至有时不得不拆除缝线或行局部药物注射来缓解疼痛。与钉合组相比,研究报道缝合组的术后急、慢性疼痛发生率更低,但手术时间显著更长,且术后血清肿发生率较高,而钉合组经济成本更高,缝合固定可能是钉合固定的一种经济有效的替代方式<sup>[9]</sup>。然而,在出现较大腹壁缺陷的情况下,钉合与缝合相结合也是可行的选择,如“S&T”

技术<sup>[10]</sup>。相较于钉合组,在Jani等<sup>[11]</sup>的研究中,缝合组报告了更多的术后早期疼痛,操作更为困难、用时更长;Wrong等<sup>[12]</sup>的研究结果也显示缝合组术后各时间点VAS疼痛评分更高。

## 2 钉合

疝钉固定器更能提供一种简单、快速的方式来实现出色的补片固定,并且也可用于闭合腹膜、处理疝囊等。根据组分不同分为不可吸收钉与可吸收钉。不可吸收钉主要是金属钉,常见的不可吸收固定装置如巴德公司的CapSure™、柯惠公司的Protack™等。可吸收钉是由各种可吸收材料如聚乳酸、聚乙交酯-丙交酯、聚二恶烷酮等构成的复合物,具有良好的组织相容性。常见的可吸收固定装置如柯惠公司的I-clip™、Absorba Tack™;巴德公司的Sorbafix™、Optifix™等。不同装置的疝钉长度不同,为3.7~7.2 mm,对于肥胖患者建议选择较长且穿透能力强的疝钉,避免无效固定。不可吸收钉的固定强度通常较可吸收钉更高。一项体外研究将补片从腹壁剥离下来所需力称为剥离强度,借此间接反映不同装置疝钉的固定强度,结果显示:CapSure™、Protack™、Optifix™、Absorba Tack™的平均剥离强度分别为22.68 N、17.87 N、14.18 N、13.89 N<sup>[13]</sup>,可见Capsure™的固定强度最高,此外该装置的金属钉具有光滑的聚醚酮盖,可消除面向腹腔的风险暴露。需警惕的是更高的固定强度意味着疝钉在腹壁组织穿透更深,致使周围粘连形成更加严重,易使术后出血、疼痛的风险增加。

关于钉合固定补片的方式可采用“双圈固定”技术<sup>[14]</sup>。术后疼痛的程度通常与疝钉的使用数量呈正相关。对于没有或单一复发危险因素的疝患者,提倡MTR(补片面积与疝钉使用数之比)=4:1或5:1,而对于具有多种复发危险因素(肥胖、遗传性胶原疾病、免疫抑制等)的患者建议MTR≤4:1<sup>[15]</sup>,即除了在补片边缘处使用两排疝钉外,还在中心的疝缺损附近添加一排疝钉,以防止补片通过中线薄弱部位扩张。建议疝外科医师根据患者的复发危险因素,通过这种公式决定合适的疝钉使用数,从而避免与固定相关的复发或术后疼痛。

可吸收钉的优势可能在于,由其固定的所引起的疼痛、炎症等不良结局可能会随着其逐渐吸收而完全消失。而不可吸收钉作为异物永久留在体内,更易造成严重的并发症,已经报道了致密腹腔粘连形成,侵蚀腹腔内脏致穿孔、所谓的“钉疝”和瘘管形成等<sup>[16]</sup>。Sikar等<sup>[17]</sup>的研究观察到两组均未复发,可吸收钉组报告了更轻程度的术后早期疼痛;Stirler等<sup>[18]</sup>研究表明可吸收钉组在术后6周和12周时引起的术后早期疼痛发生较少,而慢性疼痛的方面两组没有差异,而2018年的一项回顾性分析表明两组在复发,慢性疼痛,血清肿,血肿,住院时

间等临床结果方面没有差异<sup>[19]</sup>。考虑到两组在术后结局方面的争议性,各组的成本效益可能是影响决定使用哪种疝钉的重要因素。

## 3 胶合

医用胶对组织的创伤较小,即使在死亡或疼痛三角也可以安全地用于补片的固定。胶合固定可减少术后尿潴留的发生,其原因可能是术后疼痛增加会兴奋交感神经而导致尿潴留,而胶合固定可通过减少术后疼痛而减少尿潴留的发生。但胶合固定可能会引起明显的炎症反应,使渗出增加,导致血清肿形成<sup>[20]</sup>。目前临床上使用的主要是纤维蛋白胶和氰基丙烯酸酯胶。2020年的一项Meta分析显示两者用于疝修补术中行补片固定均安全、有效,复发、血清肿等术后并发症发生率相似<sup>[21]</sup>。

纤维蛋白胶是由生物来源的纤维蛋白原(含有凝血因子XIII、纤维结合蛋白及抑肽酶)和凝血酶浓缩物结合形成的可降解的黏合剂。由于其成分特殊性,使其具有止血、组织黏合、促进组织愈合等作用。虽体外研究表明纤维蛋白胶的黏合强度仅为64.3 N<sup>[22]</sup>,但其中的凝血酶成分可通过诱导成纤维细胞增殖从而加强补片与组织的整合,实现较为有效的补片固定。相较于钉合组,相关报道两组的术后疝复发率相似,但纤维蛋白胶组报告了更少的慢性疼痛<sup>[23]</sup>。Choi等<sup>[24]</sup>研究结果显示纤维蛋白胶组的术后即时镇痛需求更少,更早地回归日常生活。纤维蛋白胶也可以用于腹膜闭合,Ielpo等<sup>[25]</sup>验证了这种做法的短期安全性与有效性。

氰基丙烯酸酯胶,一种化学合成胶,接触组织时快速黏附固化并产生放热反应,黏合强度可达105.4 N<sup>[22]</sup>,但没有止血和促进愈合的作用。1998年首次报道了使用氰基丙烯酸酯胶行补片固定<sup>[26]</sup>。但由于其不可忽视的细胞毒性以及可能会阻止补片处的组织向内生长的问题,它起初并没有得到太多外科医师的接受<sup>[27]</sup>。短链氰基丙烯酸酯胶确实会刺激机体组织产生急性严重的炎症反应,进而化脓坏死;而改良后的长链氰基丙烯酸酯胶仅引起轻度短暂的炎症反应,其生物相容性,毒理学安全性,在多项体外和体内研究都得到了验证<sup>[28-29]</sup>。在Garcia等<sup>[30]</sup>将近两年半的随访中,观察到氰基丙烯酸酯胶合组较低的术后急、慢性疼痛的发生率,没有疝复发。此外,氰基丙烯酸酯胶也可用于闭合腹膜,中短期随访显示其安全可行,且比纤维蛋白胶组可能更具优势<sup>[31]</sup>。需要注意的是,氰基丙烯酸酯胶在体内无法完全降解,须规范化点状使用,以免引起不必要的并发症。

## 4 自固定

自固定可以省略术中予补片行额外固定特别是创伤性固定的步骤,减少对腹壁组织的损伤,有望缩短手术时间。尽管自固定补片成本略高,但无法自行固定的补

片和额外固定材料的总成本可能更高,相关的通过比较各固定组医疗花费的研究都证明了这一观点<sup>[32]</sup>。临床上应用的自固定补片主要是“Progrid™自抓式”与“Adhesix®自粘式”。

Progrid™自抓补片是表面具有可吸收聚乳酸微钩的单股聚丙烯补片,该乳酸微钩类似于尼龙搭扣,直接插入肌肉及脂肪等软组织即可固定,而不易固定在骨膜,腹膜,韧带和筋膜上。所以特别提醒,使用自抓补片修补耻骨上疝时,应将补片下缘用缝线或疝钉固定于耻骨联合及耻骨梳韧带上,避免补片移位,引起复发。Hollinsky等<sup>[33]</sup>的动物实验探究了不同固定材料与组织的整合力,结果显示术后5、60 d时,自抓组均高于其他固定组。但由于其自抓特性,该补片在滚动并插入腹壁软组织时可能会抓持自身或软组织,阻碍其在腹膜前间隙的展开部署,需要对腹膜前间隙行进一步解剖从而有足够的空间将其展开,并且对外科医师的腹腔镜操作技能要求较高,不然可能会延长手术时间。Li等<sup>[34]</sup>研究建议使用“水平-双侧展开式”补片部署方法。Nikkolo等<sup>[35]</sup>研究发现在术后6个月时,自抓组术区异物不适感的发生率更高。2022年一项Meta分析显示自抓组术后慢性疼痛发生率明显更低,而就复发与手术时间来说,与其他固定组没有明显的差异<sup>[36]</sup>;Denham等<sup>[37]</sup>研究表明自抓补片组报告了更少的术后急性疼痛。

Adhesix®自粘补片是表面预涂有可吸收合成胶(聚乙烯吡咯烷酮和聚乙二醇基)的轻质聚丙烯补片,动物实验显示其固定强度佳、能与组织良好地整合<sup>[38]</sup>。Champault等<sup>[39]</sup>的体内研究显示使用该补片的患者,术后3个月无复发,术后疼痛及其他并发症罕见。该补片可能具有广阔的应用前景,但目前关于它的研究及相应的报道较少,需要进一步的研究和长期的随访。

## 5 真空抽吸固定

最近,有学者提出了一种新的补片固定方式-真空抽吸固定,具体操作为闭合腹膜后,使用腹腔镜抽吸装置在腹膜切口上方戳出一个小孔后深入腹膜前间隙,使用该装置的钝头端压住补片,同时借助手从外部推动腹壁组织,吸除腹膜前间隙和腹腔中的所有残留气体,形成负压迫使补片固定。他们将此种抽吸固定与钉合固定对比显示两组在手术时间,术后疼痛、复发等方面均无显著差异,而前者因抽吸装置可重复使用降低了经济成本,且降低阴囊气肿的发生率至1.53%。综上,可以认为“真空抽吸固定”是一种安全,有效,经济的固定方式<sup>[40]</sup>。

## 6 总结

每种固定方式都有其优劣势。对于疝外科医生来说,在进行疝修补术之前充分了解这些方面非常重要。应根据患者的具体疝缺损情况、合并症和可用资源综合考虑,为每个患者量身选择合适的补片固定方式。

## 【参考文献】

- [1] STABILINI C, VAN VEENENDAAL N, AASVANG E, et al. Update of the international HerniaSurge guidelines for groin hernia management [J]. *BJS Open*, 2023,7(5): zrad080.
- [2] HAJIBANDEH S, HAJIBANDEH S, SREH A, et al. Laparoscopic versus open umbilical or paraumbilical hernia repair: a systematic review and meta-analysis [J]. *Hernia*, 2017,21:905-916.
- [3] SILECCHIA G, CAVALLARO G, RAPARELLI L, et al. Titanium versus absorbable tacks comparative study (TACS): a multicenter, non-inferiority prospective evaluation during laparoscopic repair of ventral and incisional hernia: study protocol for randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2015,16:249.
- [4] JEROUKHIMOV I, WISER I, KARASIC E, et al. Reduced postoperative chronic pain after tension-free inguinal hernia repair using absorbable sutures: a single-blind randomized clinical trial [J]. *J Am Coll Surg*, 2014,218(1): 102-107.
- [5] 李健文,唐健雄. 疝外科缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2018版)解读 [J]. *临床外科杂志*, 2019,27(9): 737-739.
- [6] 王平,黄永刚. 腹腔镜疝与腹壁外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版)解读: 切口疝修补 [J]. *外科理论与实践*, 2021,26(5): 390-393.
- [7] BELDI G, WAGNER M, BRUEGGER L E, 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.
- [8] LEBLANC K A. Laparoscopic incisional hernia repair: are transfascial sutures necessary? A review of the literature [J]. *Surg Endosc*, 2007,21(4): 508-513.
- [9] PAL A, KUMAR A, CHOUDHARY A, et al. Transfascial suture versus tack fixation of mesh in totally extraperitoneal repair of inguinal hernia: a prospective comparative study [J]. *J Min Access Surg*, 2020,16(2): 132.
- [10] MORALES-CONDE S, CADET H, CANO A, et al. Laparoscopic ventral hernia repair without sutures: double crown technique: our experience after 140 cases with a mean follow-up of 40 months [J]. *Int Surg*, 2005,90(3 Suppl): S56-S62.
- [11] JANI K. Randomised controlled trial of n-butyl cyanoacrylate glue fixation versus suture fixation of mesh in laparoscopic totally extraperitoneal hernia repair [J]. *J Min Access Surg*, 2016,12(2): 118.
- [12] WONG J U, LEUNG T H, HUANG C C, et al. Comparing chronic pain between fibrin sealant and suture fixation for bilayer polypropylene mesh inguinal hernioplasty: a randomized clinical trial [J]. *Am J Surg*, 2011,202(1): 34-38.
- [13] KAPOULAS S, PAPALOUS A, PAPADAKIS G, et al. Safety and efficacy of absorbable and non-absorbable fixation systems for intraperitoneal mesh fixation: an experimental study in swine [J]. *Hernia*, 2022,26(2): 567-579.
- [14] MUYSOMS F, 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.
- [15] CHAN Y W, FISCHER W, PAUZENBERGER C, et al. Assessment of ideal ratio of mesh area to number of fixation tacks in laparoscopic ventral and incisional IPOM Plus hernia repair [J]. *Surg Endosc*, 2021,35(3): 1230-1237.
- [16] ELGHALI M A, NASRI S, SEGHAIER A, et al. Unusual complication of seroma after ventral hernia mesh repair: digestive perforation by tacks. A case report [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2018,53:151-153.
- [17] SIKAR H E, ÇETIN K, EYVAZ K, et al. Evaluation of the effects of absorbable and nonabsorbable tacks on laparoscopic suprapubic hernia repair: a retrospective cohort study [J]. *Int J Surg*, 2019,63:16-21.
- [18] STIRLER V M A, NALLAYICI E G, DE HAAS R J, et al. Postoperative pain after laparoscopic repair of primary umbilical hernia: titanium tacks versus absorbable tacks: a prospective comparative cohort analysis of 80 patients with a long-term follow-up [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2017,27(6): 424-427.
- [19] KHAN R MA, BUGHIO M, ALI B, et al. Absorbable versus non-absorbable tacks for mesh fixation in laparoscopic ventral hernia repair: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2018,53:184-192.
- [20] LOVISETTO F, ZONTA S, ROTA E, et al. Use of human fibrin glue (Tissucol) versus staples for mesh fixation in laparoscopic transabdominal preperitoneal hernioplasty: a prospective, randomized study [J]. *Ann Surg*, 2007,245(2): 222-231.
- [21] TAVARES K, MAYO J, BOGENBERGER K, et al. Fibrin versus cyanoacrylate glue for fixation in laparoscopic inguinal hernia repair: a network meta-analysis and indirect comparison [J]. *Hernia*, 2020,24(5): 927-935.
- [22] SCHUG-PASS C, JACOB D A, RITTINGHAUSEN J, et al. Biomechanical properties of (semi-)synthetic glues for mesh fixation in endoscopic inguinal hernia repair [J]. *Hernia*, 2013,17:773-777.
- [23] KAUL A, HUTFLESS S, LE H, et al. Staple versus fibrin glue fixation in laparoscopic total extraperitoneal repair of inguinal hernia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Surg Endosc*, 2012,26(5): 1269-1278.
- [24] CHOI B J, JEONG W J, LEE S C. Fibrin glue versus staple mesh fixation in single-port laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair: a propensity score-matched analysis [J]. *Int J Surg*, 2018,53:32-37.
- [25] IELPO B, FERRI VALENTINA, SILVA J, et al. Laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) inguinal hernia repair using fibrin glue for fixation of the mesh and peritoneum closure [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2020,30(4): e24-e27.
- [26] JOURDAN I C, BAILEY M E. Initial experience with the use of N-butyl 2-cyanoacrylate glue for the fixation of polypropylene mesh in laparoscopic hernia repair [J]. *Surg Laparosc Endosc*, 1998,8(4): 291-293.
- [27] MONTANARO L, ARCIOLA C R, CENNI E, et al. Cytotoxicity, blood compatibility and antimicrobial activity of two cyanoacrylate glues for surgical use [J]. *Biomaterials*, 2000,22(1): 59-66.
- [28] KULL S, MARTINELLI I, BRIGANTI E, et al. Glubran2 surgical glue: in vitro evaluation of adhesive and mechanical properties [J]. *J Surg Res*, 2009,157(1): e15-e21.
- [29] KUKLETA J F, FREYTAG C, WEBER M. Efficiency and safety of mesh fixation in laparoscopic inguinal hernia repair using n-butyl cyanoacrylate: long-term biocompatibility in over 1,300 mesh fixations [J]. *Hernia*, 2012,16(2): 153-162.
- [30] GARCIA-VALLEJO L, COUTO-GONZALEZ I, CONCHEIRO-COELLO P, et al. Cyanoacrylate surgical glue for mesh fixation in laparoscopic total extraperitoneal hernia repair [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014,24(3): 240-243.
- [31] DAUSER B, SZYSZKOWITZ A, SEITINGER G, et al. A novel glue device for fixation of mesh and peritoneal closure during laparoscopic inguinal hernia repair: short-and medium-term results [J]. *Eur Surg*, 2017,49(1): 27-31.
- [32] FERRARESE A, BINDI M, RIVELLI M, et al. Self-gripping mesh versus fibrin glue fixation in laparoscopic inguinal hernia repair: a randomized prospective clinical trial in young and elderly patients [J]. *Open Med*, 2016,11(1): 497-508.
- [33] HOLLINSKY C, SANDBERG S. Measurement of the tensile strength of the ventral abdominal wall in comparison with scar tissue [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2007,22(1): 88-92.
- [34] LI J, SHAO X, CHENG T. How I do it: the horizontal-bilateral unfolding method for self-gripping (Progrid™) mesh placement in laparoscopic inguinal hernia repair [J]. *Hernia*, 2019,23(4): 809-815.
- [35] NIKKOLO C, VAASNA T, MURRUSTE M, et al. Three-year results of a single-centre single-blinded randomised study evaluating the impact of mesh pore size on chronic pain after Lichtenstein hernioplasty [J]. *Scand J Surg*, 2016,105(3): 141-146.
- [36] WANG DC, JIANG JW, FU Y, et al. The comparison of self-gripping mesh and conventional mesh in laparoscopic inguinal hernia repair: the results of meta-analysis [J]. *Updat Surg*, 2022,74(3): 857-863.
- [37] DENHAM M, JOHNSON B, LEONG M, et al. An analysis of results in a single-blinded, prospective randomized controlled trial comparing non-fixating versus self-fixating mesh for laparoscopic inguinal hernia repair [J]. *Surg Endosc*, 2019,33(8): 2670-2679.
- [38] CHAMPAULT G, POLLIAND C, DUFOUR F, et al. A "self adhering" prosthesis for hernia repair: experimental study [J]. *Hernia*, 2009,13: 49-52.
- [39] CHAMPAULT G, TORCIVIA A, PAOLINO L, et al. A self-adhering mesh for inguinal hernia repair: preliminary results of a prospective, multicenter study [J]. *Hernia*, 2011,15: 635-641.
- [40] ZHANG G Y, ZHANG X, ZHAN H X, et al. Vacuum suction fixation versus staple fixation in TAPP laparoscopic hernia repair: introduction of a new technique for mesh fixation [J]. *Surg Endosc*, 2016,30(1): 114-120.