

· 综述 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.34.047

无缝线外科技术的应用与进展*

周华彬¹, 韩 帅¹, 周 厉¹, 黄德群², 杨少华¹综述, 陈 军^{2△}审校

(1. 南方医科大学珠江医院普外科, 广州 510282; 2. 广东省医疗器械研究所/国家医疗器械具工程技术研究中心, 广州 510500)

关键词:无缝线; 应用; 进展**中图分类号:**R-1**文献标识码:**A**文章编号:**1671-8348(2014)34-4686-02

无缝线外科技术的发明与应用是外科领域的巨大进步与发展,它不仅操作简便、迅速,缩短手术时间,而且容易完成术野小、部位深、手工操作困难的缝合和吻合,扩大手术范围,减少手术并发症,缩短住院时间。因此,作为目前最成功的外科技术之一,无缝线吻合的使用已越来越广泛,并不断有各种新功能及新材料的吻合器械被应用于临床,下面就无缝线外科技术的应用和进展概况作一综述。

1 器械吻合的发展历史

最早的器械缝合出现在 19 世纪后期,而第 1 部具有现代意义的缝合器是由匈牙利外科医师 Humer Hultl 于 1908 年发明,应用于胃切除手术。1951 年,苏联研制出第 1 把血管外科吻合器,并相继研制出各种特殊的胃肠吻合器,在临床使用取得良好效果。美国于 1958 年从前苏联引进缝合器技术,并自 1967 年以后,不断研制和生产各种不同功能的缝合器,在临床上得到广泛使用。我国于 1976 年开始研制多次使用更换吻合头的缝合器,由于使用方法和维护复杂,并没有在临床上得到广泛的推广和使用^[1-2]。随着现代医学技术的不断更新与发展,近几十年以来,各种功能的吻合设备不断应用于临床外科,大大提高了外科医师的手术效率。

2 无缝线外科器械的种类

2.1 直线型缝合器与切割缝合器 这种缝合器工作原理和订书机一样,是将两排交错的缝钉植入组织并弯曲成 B 形,牢固地将两层组织钉合封闭,其中直线型缝合器无切割功能,只可将组织进行直线型缝合,切割缝合器可以在缝合的同时切割组织,两者都可以达到较好的闭合空腔脏器的目的。临床上可以将两者结合用于消化道重建、脾切除、肺部分切除、肝脏移植手术等^[3-4]。与传统手工缝合相比,具有简化手术操作、缩短手术时间、减少术中出血量等优点。有学者作了一项关于直线型切割闭合器的临床对照研究,把 293 例食管癌或胃癌患者分成 3 组,术中分别使用直线型切割闭合器、管型吻合器和传统手工缝合,结果显示直线型切割闭合器组能够明显减少吻合口狭窄和消化液反流的发生^[5]。Giordano 等^[6]关于 Roux-en-Y 消化道重建手术的对比研究显示,与管型吻合器相比,使用直线型切割闭合器不仅可以缩短手术时间,而且能够降低吻合口狭窄及吻合口感染的风险。目前临床应用的直线性缝合器有上海产的 XF 型、GF-I 型,常州的 XF-I 型,美国 Auto Suture 公司的 TA、PI、GIA 系列和 Ethicon 公司的 Proximate TL、TLH、TL4 等系列产品。国内大部分医院由于一次性使用吻合器费用较高,往往反复使用切割闭合器械更换仓钉,反复使用多存在钉合不够严密,导致闭合及吻合后出血的可能。因此,在南方医科大学珠江医院的实际临床应用中,在完成切割闭合后,

外加一圈全层缝合以加固闭合,减少术后出血及吻合口瘘的发生。

2.2 管型吻合器与肛肠吻合器 管型吻合器与肛肠吻合器主要用于各种腔道的吻合,均为一次性使用,工作原理是击入腔道组织内的两排环形交叉排列的缝钉会使两层腔道组织缝合在一起,内置的环形刀同时切除多余的腔道组织,从而形成圆形吻合口,完成腔道吻合。临床上主要用于腹腔镜下消化道重建、痔上黏膜环切、肠造瘘等手术^[7-8],国外也有使用管形吻合器行大动脉的吻合和人工血管植入^[9],具有创伤小,耗时少,术后吻合口瘘、吻合口出血及吻合口狭窄等发生率低的优点^[10]。目前,主要的国产管形吻合器有上海手术器械六厂生产的 GF-I 型和常州新能源医工器材总厂生产的 WF-I 型。进口管型吻合器有美国外科公司生产的 Auto Suture EEA 系列和美国强生生产的 Ethicon Proximate CDH 和 SDH 系列。在临床使用中,管型吻合器同样存在闭合不够严密的问题,尤其对于存在水肿的空腔脏器。在开放手术的条件下,南方医科大学珠江医院的经验是在完成吻合以后再外加一层浆肌层缝合以加固吻合口,特别是在全胃切除食管-空肠吻合口较高的情况下,外加浆肌层缝合可以明显减少吻合口的张力及吻合口瘘的发生。对于低位的直肠吻合,无法在吻合口上再加浆肌层缝合,该院的经验是在完成吻合后,以胸腔闭式引流管作为肛管,置入吻合口上方 10 cm,以支撑吻合口,减低吻合口近端的压力,减少吻合口瘘的发生,使多例低位直肠肿瘤导致梗阻的患者在完成一期吻合后直接通过置入肛管减压而未行预防性结肠或回肠造瘘,免除了肠造瘘术给患者带来的极大困扰,极大提高了患者的生存质量。

2.3 镍钛记忆合金加压吻合夹/环 (compression anastomosis clip, CAC) CAC 是由以色列尼泰医疗技术公司生产,为一直径 30 mm 的双环装置镍钛合金环,具有变形能力,在温度接近体温的条件下,环夹变形并保持恒定的压力压迫肠壁引起肠壁局部坏死,被夹闭的肠壁组织完全坏死后, CAC 可脱离到肠腔随粪便排出,并伴随有吻合部位疤痕愈合,最终形成均匀一致的加压吻合口。与金属吻合器相比,具有操作简便、减少污染、切缘光滑、不易发生吻合口狭窄的优势。临床上主要用于完成贲门癌、食管癌、结肠癌以及胃肠吻合的手术^[11-12]。考虑金属环难以通过幽门及回盲瓣,为了保障吻合口的通畅,减少手术以后吻合口瘘的发生率,南方医科大学珠江医院在使用方面主要用于结肠及直肠手术。但是,由于本产品可能是按照欧美人种的结肠及直肠周径设计,南方医科大学珠江医院在使用过程中出现了吻合口瘘的病例,其中有 1 例患者在术后 1 个月后仍出现吻合口瘘。

* 基金项目:广东省战略性新兴产业核心技术攻关项目(2011A081402004);广州市科技计划项目(11S64040013)。 作者简介:周华彬(1985—),在读硕士,主要从事普外科方面的工作。 △ 通讯作者, Tel:(020)87047934; E-mail:cjyxgh@tom.com。

2.4 生物可降解吻合环 生物可降解吻合环由 87.5% 聚甘醇酸和 12.5% 硫酸钡组成,其中聚甘醇酸成分在术后 2~4 周裂解排出体外,硫酸钡主要用于术后影像学的追踪检查,临床上主要用于胃肠道的吻合^[13]。与金属吻合器相比具有损伤小,反应轻,抗爆裂能力强,降低吻合口狭窄及吻合口瘘发生率等优点^[14]。南方医科大学珠江医院使用较多的是巴德降解吻合环,由于在使用过程中完成吻合需要 2 侧加压,对于存在水肿的肠道,加压过程可能导致肠壁损伤,需要二次缝合,吻合环在钉合以后难以松解,存在使用两个或以上吻合环来完成吻合的可能,相对于其他管型吻合器尤其是进口吻合器,发生吻合口瘘的机会仍较高。南方医科大学珠江医院的使用经验是在生物可降解吻合环完成吻合后,在吻合口外加浆肌层缝合以加固吻合,减少术后并发症的发生。

2.5 经口置入钉砧头系统(OrVil 系统) OrVil 系统由经口放置的钉砧头部分和特制圆形端端吻合器组成,前段引导胃管与后段钉砧头的中心杆用线相连,经口置入后直接发挥钉砧头的作用,且无须进行食管断端的荷包缝合,适用于全腔镜下的食道下段肿瘤行食道-空肠吻合、近端胃肿瘤行全胃切除^[15-16]。OrVil 系统于 2009 年开始应用于国内临床,在使用过程中,钉砧头系统需从食管通过闭合端进入腹腔,再用超声刀或其他电外科设备打开闭合端,此过程会产生一定程度的热损失,存在扩大后续损伤范围的机会,因此通过打孔穿出钉砧头系统的损伤范围应尽量减少,以免发生吻合口瘘。

2.6 磁性压迫吻合技术(magnetic compression anastomosis, MCA) MCA 最早由日本学者提出,主要工作原理是在肠管的狭窄或闭塞部位的两边各放入一块磁铁使其相互吸引,磁铁间的吸引力压迫脏器壁层造成局部缓慢缺血坏死而使相邻的管腔再通,并逐渐形成完整的层层吻合,待吻合形成后,磁铁由肠壁脱离,最终排出体外。国内有学者作了 MCA 的相关动物实验,并取得较好的实验效果^[17],但近年发展较缓慢,目前该技术还没开始在临床使用。在国外 MCA 技术已经在血管吻合、胃肠吻合、胆肠吻合以及食道闭锁等手术中得到应用^[18-19]。作为一种安全有效的无缝线外科技术,MAC 具有操作简单、快速、损伤小和并发症少的优点^[20]。

2.7 生物组织激光焊接技术 生物组织的激光焊接技术始于 20 世纪 70 年代末,自 Jain 和 Gorish 采用激光焊接小血管成功以来,国内外学者开展了大量动物实验和临床实验^[21-23],并取得良好的成绩。目前,在人体中利用激光焊接技术可进行小血管、神经、胆管、输精管、输卵管、输尿管、软组织和皮肤等的激光焊接修复^[24-25]。但是激光焊接组织的确切机制仍不完全清楚,多数学者认为是在激光照射组织过程中,产生的热量会引起组织的变性、收缩,纤维蛋白聚合和凝固,从而使组织的两断端“焊接”起来。近年来生物组织激光焊接技术发展缓慢,未在临床被广泛应用。

2.8 活体软组织高频焊接技术 活体软组织高频焊接技术是由乌克兰研发的一种崭新的外科技术,它集切割、止血、焊接吻合为一体。主要工作原理是通过精确控制高频电流作用于软组织的温度和时间,使细胞膜破裂释出蛋白,从而进行加压、加热使蛋白质变性后凝集,实现切口的连接吻合。具有操作简单、出血少、损伤少、无需缝合材料等优点。迄今为止,乌克兰科学院与巴顿焊接研究所及美国 CSMG 公司,已经研发出多种高频焊接吻合设备,在乌克兰已开始应用于临床外科,尤其在肝脏、肺部及胃肠手术的使用。目前,广东省医疗器械研究所与乌克兰国家科学院巴顿焊接研究所已经开展了合作研究,本单位也是参与单位之一,目前已经完成了活体组织空腔脏器

焊接吻合的前期动物实验,并达到良好效果。通过研究单位及临床的紧密合作,有望在将来开发出国产的活体软组织高频焊接器械,为空腔脏器的吻合开辟新天地。

3 结 论

目前,无缝线外科技术已在临床得到广泛应用,为许多外科手术提供了方便,保障术中安全性、缩短手术时间、减少了后并发症、降低医疗成本,对于缓解我国目前医疗成本压力和提高全民医疗水平具有重要意义。但是,无缝线外科技术的应用并不完全完美,仍会存在一定的并发症,如吻合口瘘、吻合口出血、吻合口狭窄等。外科医师应熟练掌握无缝线外科技术的原理及适应证,减少并发症的发生。相信随着科学技术的不断发展,无缝线外科技术将会得到不断更新与进步,符合现代外科微创、安全、简便的发展方向,将有力推动外科技术的蓬勃发展。

参考文献:

- [1] Fingeret AL, Fingeret AE, Hardy MA. ravitch: historian and innovator[J]. J Surg Educ, 2011, 68(2): 155-158.
- [2] Oláh A, Aladár Petz, the inventor of the modern surgical staplers[J]. Surgery, 2008, 143(1): 146-147.
- [3] Nagai E, Ohuchida K, Nakata K, et al. Feasibility and safety of intracorporeal esophagojejunostomy after laparoscopic total gastrectomy: inverted T-shaped anastomosis using linear staplers[J]. Surgery, 2013, 153(5): 732-738.
- [4] Akbulut S, Wojcicki M, Kayaalp C, et al. Liver transplantation with piggyback anastomosis using a linear stapler: a case report[J]. Transplant Proc, 2013, 45(3): 1031-1033.
- [5] Xu QR, Wang KN, Wang WP, et al. Linear stapled esophagogastrostomy is more effective than hand-sewn or circular stapler in prevention of anastomotic stricture: a comparative clinical study[J]. J Gastrointest Surg, 2011, 15(6): 915-921.
- [6] Giordano S, Salminen P, Biancari F, et al. Linear stapler technique may be safer than circular in gastrojejunal anastomosis for laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a meta-analysis of comparative studies[J]. Obes Surg, 2011, 21(12): 1958-1964.
- [7] Kim HI, Cho I, Jang DS, et al. Intracorporeal esophagojejunostomy using a circular stapler with a new purse-string suture technique during laparoscopic total gastrectomy [J]. J Am Coll Surg, 2013, 216(2): e11-16.
- [8] David B, Stewart, Rafael F, et al. Construction of a permanent End-Colostomy using a 25 mm circular stapler to prevent parastomal hernia formation[J]. Operat Tech Gener Surg, 2008, 10(4): 171-175.
- [9] Takata M, Watanabe G, Ohtake H, et al. Automatic aortic anastomosis with an innovative computer-controlled circular stapler for surgical treatment of aortic aneurysm[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 141(5): 1265-1269.
- [10] Lee WS, Lee WY, Chun HK, et al. Curved cutter stapler vs. linear stapler in rectal cancer surgery: a pilot prospective randomized study[J]. Int J Colorectal Dis, 2009, 24(11): 1327-1332.
- [11] Koo EJ, Choi HJ, Woo JH, et al. Anastomosis by use of compression anastomosis ring (CAR 27)(下转第 4696 页)

以适当的行政手段促进城乡医疗纵向合作,可以整合闲置的卫生服务资源,增强市县医院、乡镇卫生院和村卫生室之间的联系与互动,加大卫生人才流动、卫生资源互补。尤其是作为中间环节的乡镇卫生院,具有承上启下、双向分流的作用,应当充分发挥功能、全面落实职责,提升农村地区的卫生服务联动能力。

6.6 继续加大农村卫生事业的财政补助 无论是农村基层卫生机构的建设,还是农村医疗保障体系的完善,或是对基层卫生服务人员的有效激励,都需要增加资金与政策的投入,也需要启动更多的专项建设来带动。尤其是在少数民族聚居集中的西部农村,当地农民对于大病的支付能力很低,农村合作医疗保险是以大病统筹为主的农民医疗互助共济制度,其报销的范围仅包括门诊补偿和住院补偿,而且门诊和住院的费用中有些项目报销的比例极低,对于一些慢性病、长期药物依赖的疾病,高额的费用对农民的压力依然很大。正因为政府进行的财政资助数量有限,保险项目少,报销比例偏低,很多农民并不愿参加医疗保险,还有些农民虽然参加了医疗保险,但是并不能从根本上解决问题,因病致贫、返贫的可能性依然存在^[7]。

应继续加大对农村新型合作医疗等卫生事业的财政投入,做到打基础、抓重点、创新型,充分提高有限财政资金的利用效率和社会效果。同时在经济特别落后地区和少数民族聚居地区开展医疗救助,解决特殊情况及未参保人员的医疗问题,保障农村公民基本的生存发展权。在很长的一段时间内,农村卫

生事业的发展仍需加大政府的财政补助投入。

参考文献:

- [1] 于海泉,张炎冰,王淑慧. 新医改形势下基层卫生人才队伍建设研究[J]. 中国当代医药,2012,19(7):140-141.
 - [2] 许敏兰,罗建兵. 我国公共卫生服务的区域均等化分析--基于公共卫生经费和公共卫生资源的视角[J]. 经济论坛,2010(12):5-9.
 - [3] 诸仕优. 建立新型农村养老保险制度势在必行[J]. 现代乡镇,2009(9):28-30.
 - [4] 陈匡明,张小健. 和谐社会视阈下欠发达地区农村医疗卫生服务体系的完善[J]. 经济研究导刊,2013(21):118-119.
 - [5] 曹永文. 甘肃省基层医疗卫生服务体系建设现状分析与策略研究[D]. 兰州:兰州大学,2012.
 - [6] 李德英,杨海云. 西部农村地区基本医疗卫生资源配置存在的主要问题及对策分析[J]. 西部经济理论论坛,2011,22(4):28-30,62.
 - [7] 李明辉. 中外农村医疗保险制度比较[J]. 世界农业,2013(9):79-84.
- (收稿日期:2014-05-25 修回日期:2014-07-19)
-
- (上接第 4687 页)
- in laparoscopic surgery for left-sided colonic tumor[J]. Int J Colorectal Dis,2012,27(3):391-396.
- [12] Avgoustou C, Penlidis P, Tsakpini A, et al. Compression anastomoses in colon and rectal surgery with the NiTi ColonRing? [J]. Tech Coloproctol,2012,16(1):29-35.
 - [13] Chen S, Yang B, He JH, et al. Randomized trial on the application of biofragmentable anastomosis ring in intestinal anastomosis[J]. Chin Med J (Engl),2009,122(15):1755-1758.
 - [14] Oida T, Kawasaki A, Mimatsu K, et al. Sutureless compression anastomosis with a biofragmentable anastomosis ring [J]. Hepatogastroenterology, 2011, 58 (110/111): 1445-1449.
 - [15] Jaroszewski DE, Williams DG, Fleischer DE, et al. An early experience using the technique of transoral OrVil EEA stapler for minimally invasive transthoracic esophagectomy[J]. Ann Thorac Surg,2011,92(5):1862-1869.
 - [16] Sakuramoto S, Kikuchi S, Futawatari N, et al. Technique of esophagojejunostomy using transoral placement of the pretilted anvil head after laparoscopic gastrectomy for gastric cancer[J]. Surgery,2010,147(5):742-747.
 - [17] Li J, Lü Y, Qu B, et al. Application of a new type of sutureless magnetic biliary-enteric anastomosis stent for one-stage Reconstruction of the biliary-enteric continuity after acute bile duct injury: an experimental study[J]. J Surg Res,2008,148(2):136-142.
 - [18] Itoi T, Kasuya K, Sofuni A, et al. Magnetic compression anastomosis for biliary obstruction: review and experience at Tokyo Medical University Hospital[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci,2011,18(3):357-365.
 - [19] Zarithky M, Ben R, Zylberg GI, et al. Magnetic compression anastomosis as a nonsurgical treatment for esophageal atresia[J]. Pediatr Radiol,2009,39(9):945-949.
 - [20] Jamshidi R, Stephenson JT, Clay JG, et al. Magnamosis: magnetic compression anastomosis with comparison to suture and staple techniques[J]. J Pediatr Surg,2009,44(1):222-228.
 - [21] Kawahara M, Kuramoto S, Ryan P, et al. First experimental sutureless laser anastomosis of the large bowel: long-term study[J]. Dis Colon Rectum,1996,39(5):556-561.
 - [22] Sauer JS, Rogers DW, Hinshaw JR. Bursting pressures of CO₂ laser-welded rabbit ileum [J]. Lasers Surg Med, 1986,6(2):106-109.
 - [23] Vlasak JW, Kopchok GE, White RA. Closure of rabbit ileum enterotomies with the Argon and CO₂ lasers; bursting pressures and histology[J]. Lasers Surg Med,1988,8(5):527-532.
 - [24] Pabittei DR, Heger M, Beek JF, et al. Optimization of suture-free laser-assisted vessel repair by solder-doped electrospun poly(ε-caprolactone) scaffold [J]. Ann Biomed Eng,2011,39(1):223-234.
 - [25] Pierre SA, Albala DM. The future of lasers in urology [J]. World J Urol,2007,25(3):275-283.
- (收稿日期:2014-06-23 修回日期:2014-07-04)