

· 论 著 ·

腹腔镜下十二指肠单层缝合吻合术的实验研究与临床应用

于增文 杨 杨 李索林 耿 娜 李英超 李 萌 马亚贞

【摘要】 目的 通过动物实验探索腹腔镜下十二指肠单层缝合吻合术的可靠方法,并应用于临床。**方法** 采用新西兰大白兔模拟婴幼儿腹腔环境,分连续缝合和间断缝合两组进行十二指肠单层缝合吻合术;应用于先天性十二指肠梗阻患儿,采用低压气腹、右肝悬吊技术,实施单层缝合吻合重建手术。**结果** 实验兔连续缝合时间 $[(27.0 \pm 7.25) \text{ min}]$,比间断缝合时间 $[(38.8 \pm 5.07) \text{ min}]$ 明显缩短;间断缝合和连续缝合在吻合口径和吻合口耐受压力上比较无差异。12 例患儿均在腹腔镜下明确病因并成功矫治,6 例十二指肠隔膜狭窄患儿采取纵切横行缝合吻合术、4 例十二指肠闭锁和 2 例环状胰腺患儿采取十二指肠菱形吻合术。1 例术后发生暂时性吻合口漏经引流 3 d 自愈,其余于术后 3~6 d 开始进食,7~12 d 痊愈出院。术后随访吻合口通畅。**结论** 腹腔镜下十二指肠单层缝合吻合术安全可靠,但须防止吻合口黏膜外翻,以免发生吻合口漏。

【关键词】 腹腔镜;十二指肠;吻合术;外科;动物;实验

The experimental studies and clinical applications of laparoscopic duodenal single-layer sutured anastomosis in children. YU Zen-gwen, YANG Yang, LI Suo-lin, et al. Department of Pediatric Surgery, 2nd Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050000, China

【Abstract】 Objective To explore the reliable method of a laparoscopic single-layer duodenal sutured anastomosis in the animal experiments and clinical application. **Methods** The ten rabbits were pretended to simulate the abdominal environment of newborn and infant. They were randomly divided into the continuous suture group and the interrupted suture group to carry out the single-layer diamond-shaped anastomosis in the duodenum. A single-layer full-thickness sutured anastomosis was applied in 12 children with congenital duodenal obstruction (CDO). Under the laparoscopic visualization, the cause of duodenal obstruction was explored and a single-layer sutured anastomosis was performed. **Results** The anastomotic time was $38.8 \pm 5.07 \text{ min}$ in the interrupted suture group and $27.0 \pm 7.25 \text{ min}$ in the continuous suture group, the continuous suture time took shorter than the interrupted suture time ($t = 2.984, P = 0.017$). The laparotomy after laparoscopic procedure in two groups showed good patency of the anastomosis and no leakage. The tolerant pressure of the anastomosis wasn't found the significant difference between the two groups. The etiology of 12 cases was laparoscopically identified and all procedures were successfully performed. Six cases with duodenal diaphragmatic stenosis were encountered a partial excision of the diaphragm after vertical incision of the anterior part in the duodenum followed by a transverse suture. A diamond-shaped full-thickness duodenoduodenal anastomosis was completed in 4 cases with duodenal atresia and 2 annular pancreas. The operative time was 60~150 min. There was no intraoperative complications and blood transfusion. Except 1 neonate with transient anastomotic leak was cured by draining for 3 days (from day 2 to 4 postoperatively) without another intervention. All children were cured and the postoperative period of hospital stay was 7 to 12 days. **Conclusion** The hand-sewn single-layer anastomosis is carried out that it avoids mucosal eversion. If the mucosal eversion occurred, the anastomotic tolerant pressure would decrease significantly and prone to anastomotic leakage. The single-layer interrupted and contin-

uous suture anastomosis could achieve satisfactory effect, but the continuous suture is more convenient and time-saving comparing with the interrupted suture under the laparoscope.

【Key words】Laparoscopes; Dudenum; Anastomosis, Surgical; Animals, Laboratory

先天性十二指肠梗阻是小儿较常见的消化道畸形,多见于十二指肠闭锁或狭窄、环状胰腺等。传统治疗方法采用开腹探查,创伤大,脏器暴露时间长,并发症较多。随着腹腔镜技术的广泛开展,以及镜下解剖、缝合等基本技术的进一步成熟,此项技术也逐渐应用于小儿腹部疾病的诊断和治疗。本研究通过动物实验探索腹腔镜下十二指肠单层缝合吻合术的方法并应用于临床。

材料与方法

一、动物实验

1. 研究对象:健康成年新西兰大白兔 10 只。雌性 6 只,雄性 4 只;体重 3~4 kg。随机等分为连续缝合组和间断缝合组,交替进行腹腔镜下十二指肠菱形单层缝合吻合术。

2. 手术方法:采用 3% 戊巴比妥钠按 30 mg/kg 由耳静脉缓慢注射麻醉,保持自主呼吸。于腹部正中偏下切开放置 5 mm 套管固定放入腹腔镜,建立 CO₂ 气腹,压力 8 mmHg,在左、右中腹分别穿刺置入 3 mm 套管作为操作孔。在十二指肠远侧结扎十二指肠造成梗阻,梗阻近端横形切开 1 cm,远侧纵形切开对应 1 cm 口径。其中一组在腹腔镜下用 5-0 可吸收缝线全层间断单层缝合完成十二指肠菱形吻合术,另一组用 5-0 可吸收缝线全层连续单层内翻缝合完成十二指肠菱形吻合术。

3. 观察指标:①缝合吻合时间:时间计算自缝合第 1 针开始至吻合完毕。②吻合口外周长:剖腹后,钳夹阻断吻合口两侧,肠腔穿刺头皮针注入亚甲蓝溶液,观察吻合口通畅情况,测量吻合口周长。③吻合口耐受压力:头皮针连接测压管,继续注入亚甲蓝溶液,直到肠管高度充盈、吻合口有亚甲蓝溶液外渗为止,记录耐受压力值。

二、临床应用

1. 一般资料:2008 年 1 月至 2010 年 6 月收治先天性十二指肠梗阻患儿 12 例,男 7 例,女 5 例;最小年龄为生后 2 d,最大 10 个月,其中新生儿 9 例,婴儿 3 例。4 例新生儿产前 B 超检查发现胃泡和近段十二指肠扩张,诊断为十二指肠梗阻,6 例立位腹平片可见典型 X 线“双泡征”,12 例上消化道造影

显示十二指肠不同部位梗阻,梗阻近段十二指肠明显扩张。

2. 手术方法:采取气管插管全身麻醉,患儿取头高足低仰卧、向左侧倾斜 20°~30° 体位。先于脐缘左侧切开进入腹腔,开放直视下放置第 1 个 5 mm 套管,为防止漏气、套管滑脱及便于上提牵拉腹壁,将套管与腹壁缝合固定,加温气腹机注入 CO₂,建立气腹,压力 5~8 mmHg,插入 5 mm 30° 腹腔镜,在腹腔镜监视下于右季肋部腋前线和右中腹直肌外缘分别穿刺置入 3 mm 套管作为操作孔。为避免右肝叶遮盖难以显露十二指肠,先从剑突下肝脏镰状韧带左侧、经腹壁穿入 1 根粗缝合线,线尾留在腹壁外,针持夹针缝挂近肝处的肝圆韧带,再持针经右肝叶下缝挂右侧三角韧带,最后将缝针由腋前线肋缘下穿出腹壁,第二助手提拉缝线悬吊右肝叶,充分显露十二指肠。探查胃十二指肠,电切离断肝曲结肠韧带,向左下推开横结肠,充分游离十二指肠第二段和第三段,可见近段肥厚扩张肠管与远段萎瘪的十二指肠梗阻交界部,明确梗阻原因。对于内源性隔膜梗阻,在十二指肠粗细漏斗状交界处肠壁前外侧用细小电钩纵形切开,显露十二指肠风袋形隔膜,钳夹提起隔膜大部分切除,然后用 5-0 可吸收缝线、全层横行连续缝合切口完成十二指肠吻合。对于外源性环状胰腺嵌压梗阻,充分松解游离梗阻十二指肠的扩张近段和细小远段,用细小电钩在环状胰腺下缘萎瘪的十二指肠前壁切开长约 1 cm 的纵切口,在环状胰腺上方扩张的十二指肠前壁切开相对应的横口,后壁和前壁分别用 5-0 可吸收缝线连续缝合完成十二指肠菱形吻合。最后,在吻合口周围冲洗灌注温生理盐水,由鼻胃管注入气体观察有无吻合口漏,吸出冲洗液,剪断牵出右肝叶悬吊缝线,去掉套管,缝闭粘台戳孔,结束手术。

三、统计学处理

将所得数据输入 SPSS13.0 统计软件进行统计学分析,采用配对 *t* 检验进行客观评价。

结果

一、动物实验结果

10 只兔均在腹腔镜下顺利完成十二指肠单层

菱形缝合吻合术。吻合时间、吻合口周长和耐受压力见表 1。单层连续缝合较间断缝合吻合时间明显缩短;检查两组吻合口均通畅,吻合口周径和耐受压力均无明显差异,但 1 只间断缝合大白兔吻合口耐受压力仅 48 cmH₂O 时即发生吻合口漏,解剖显示其吻合口渗漏处针距较大并出现黏膜外翻,造成吻合口耐受压力骤然下降。

表 1 大白兔十二指肠菱形缝合吻合术检测指标($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	吻合时间 (min)	吻合口周径 (cm)	耐受压力 (cmH ₂ O)
间断缝合组	5	38.8 ± 5.07	1.99 ± 0.14	72.4 ± 19.50
连续缝合组	5	27.0 ± 7.25	1.92 ± 0.06	90.8 ± 6.38
t 值		2.98	1.016	2.00
P 值		0.017	0.34	0.08

二、临床应用

患儿均在腹腔镜下明确梗阻病因,并得到成功矫治。12 例先天性十二指肠梗阻患儿中,6 例十二指肠隔膜狭窄患儿经纵行切开前壁、部分切除隔膜后行横行缝合吻合,4 例十二指肠闭锁和 2 例环状胰腺患儿成功进行十二指肠菱形吻合术;手术时间 75 ~ 150 min,平均(114 ± 17.9) min;除 1 例新生儿十二指肠隔膜切除患儿术后第 2 天出现暂时性吻合口漏,经引流 3 d 自愈外,无其它并发症出现;术后 3 ~ 6 d 开始喂养,7 ~ 12 d 恢复正常哺乳;出院前上消化道造影均显示吻合口通畅,随诊 3 ~ 28 个月,患儿生长发育良好。

讨 论

消化道管壁由浆膜、肌层、黏膜下层、黏膜肌和黏膜组成,各个层次的准确对合对消化道牢固愈合至关重要。由于传统观念的影响,外科医生一直沿用传统的双层缝合法进行消化道吻合重建,上世纪 60 年代后才相继开展了消化道单层吻合的实验研究并逐渐应用于临床,Melish^[1]和 Herzog^[2]等对双层内翻缝合与单层肠吻合进行对比研究,双层内翻缝合更易发生组织感染,坏死区大,吻合口小,在愈合的不同时期靠浆膜粘连所承受的抗破裂张力比单层吻合小 20 倍,而且吻合口血运建立晚,微血管数量少,表明双层吻合不会增加吻合口的安全性。Garcia-Osogobio^[3]等通过动物实验证实单层消化道吻合与双层吻合安全性比较无统计学意义,而单层吻合更便于操作。

近 10 年来,随着微创外科手术在儿童的广泛开展,腹腔镜技术已扩展到更复杂的修复操作,如消化

道缝合吻合、胆总管囊肿切除并胆道重建手术等^[4-5]。然而,腹腔镜下缝合吻合技术因操作困难、费时费力,在成人多采取一次性吻合器或钉合器进行消化道重建手术,但小儿消化道处于生长发育期,钉合器会限制吻合口径日后增长,且尚无适于小儿的吻合器,虽然已有报道采用血管吻合的镍钛 U 型夹间断钉合完成小儿腹腔镜下十二指肠菱形吻合术治疗十二指肠闭锁^[6]。但由于遗留金属异物且价格昂贵,尚未广泛使用。

腹腔镜下消化道重建手术的难点是需要精细吻合的缝合技术。Hamad 等^[4]通过在模拟器中利用离体肠管进行单层缝合吻合训练,熟练后应用于活体狗,证实消化道单层吻合技术安全可靠。本研究通过 10 只新西兰大白兔模拟新生儿及婴幼儿腹腔环境进行十二指肠菱形单层缝合吻合术,充分体现了腹腔镜技术微创的明显优势,腹腔镜下视野放大,消化道层次更清晰,对合缝合操作更精准;动物实验结果显示,单层连续缝合组吻合口径、耐受压力与单层间断缝合组相比无明显差异,证明消化道单层间断缝合和连续缝合均可达到满意效果;但腹腔镜下间断缝合吻合用时(38.8 ± 5.07) min,每次导入针线完成缝合结扎较费时,而单层连续缝合组吻合时间为(27.0 ± 7.25) min,说明镜下连续缝合吻合更便捷、省时,在内镜下应用起来更方便。

腹腔镜下单层缝合吻合的要点为距切缘 0.2 ~ 0.3 cm 从浆膜面垂直刺入,穿过肌层和黏膜下层,横穿出针,然后从另一端切缘相应部位的黏膜下层穿入,经肌层浆膜面出针,在肠腔外打结,针距 0.3 ~ 0.4 cm。由于只缝合浆肌层和黏膜下层,不缝合黏膜层,拉紧缝线后,黏膜层会自然翻入肠内,避免黏膜外翻。在间断缝合组发现,1 只兔吻合口耐受压力仅 48 cmH₂O,直视下观察吻合口渗漏处针距较大并出现黏膜外翻,造成吻合口耐受压力骤然下降,因此,消化道缝合吻合时必须防止吻合口黏膜外翻。

具体应用时应注意以下事项:①不必过多分离吻合端肠管系膜;②断端切面要尽可能整齐,如有活动性出血应用电凝或结扎止血;③根据肠壁的厚度调整针距,尽量等边等距;结扎不可太紧,以恰好对合肠壁为宜,否则可影响血液循环;④吻合口两端口径要基本一致,便于操作和对合,如果相差较大,可剪开对系膜缘少许,使其口径对等;⑤确认组织各层对应缝合,尤其是黏膜下层。

2001 年 Bax 等首先报告腹腔镜下采用 5-0 Vicryl 缝线间断缝合完成十二指肠菱形吻合术治疗十

十二指肠闭锁 1 例^[7]。2002 年 Rothenberg 报道 3 例十二指肠闭锁和 1 例隔膜狭窄采用 4-0 丝线连续缝合进行腹腔镜下十二指肠吻合术^[8]。根据动物实验建立的腹腔镜下十二指肠缝合吻合技术,我们对先天性十二指肠梗阻 12 例进行单层缝合吻合手术取得了良好效果。

腹腔镜下十二指肠吻合的手术原则应与传统开腹手术一样,针对梗阻原因选择不同的吻合术式,具体手术指征:①十二指肠纵切横缝术:适用于单纯十二指肠膜状闭锁或狭窄。因隔膜呈风袋型向肠腔远端脱垂,其隔膜附着处常在“风袋”底部,故手术时需要注意避开十二指肠降部内侧的乳头,在漏斗状交界处纵行切开十二指肠前外侧壁后,缓慢轻压胆囊,观察胆汁排入肠腔即可确定十二指肠乳头的位置,为避免损伤乳头开口或肠壁,可保留一些隔膜边缘做隔膜部分切除^[9]。本组 6 例十二指肠隔膜,3 例位于降部,2 例位于降横部交接处,1 例位于升部,均采用垂直隔膜切开肠壁后行隔膜大部分切除,然后横向缝合使吻合口呈菱形;但 1 例十二指肠降部隔膜紧邻乳头开口而保留内侧较多,外侧切除较多,使缝合吻合较勉强,术后出现暂时性吻合口漏,幸好术中预期可能发生吻合口漏而放置引流管,经保守治疗取得满意效果。②十二指肠菱形吻合术:适用于降部闭锁伴肠壁纤维化或环状胰腺患儿。为便于十二指肠菱形吻合以及减轻吻合口张力,需要将十二指肠梗阻近侧段和远侧段充分游离,解剖分离压迫十二指肠环状胰腺组织时,仅在胰腺上、下缘分离能够完成十二指肠吻合即可,不必过多解剖和离断胰腺,以免损伤胰管形成胰痿。本组有 2 例环状胰腺和 5 例降段闭锁范围均较小的患儿,经稍作游离后即顺利完成十二指肠菱形吻合,无并发症发生,术后恢复良好。③十二指肠空肠吻合术:适用于长段

闭锁、较宽大的环状胰腺和十二指肠横部梗阻。

临床报道新生儿腹腔镜下十二指肠吻合术的成功案例中,常规采用 5 个或 4 个套管进行手术^[7-9]。本组仅利用 2 个操作孔在低压气腹或免气腹状态下即完成十二指肠缝合吻合术,解决了 CO₂ 气腹容易导致高碳酸血症的难题

参考文献

- Mellish RWP, Ty TC, Keller DJ. A study of intestinal healing[J]. J Pediatr Surg, 1968, 3:286.
- Herzog B. The one-layer and two-layer intestinal anastomosis in animal experiments[J]. Prog Pediatr Surg, 1973, 5:37.
- Garcia-Osogobio SM, Takahashi-Monroy T, Velasco L. Single layer colonic anastomoses using maxon vs two layer anastomoses using chromic catgut and silk structured abstract[J]. Rev Invest Clin, 2006, 58:198-203.
- Hamad MA, Mentges B, Buess G. Laparoscopic sutured anastomosis of the bowel[J]. Surg Endosc, 2003, 17:1840-1844.
- 李索林, 时保军, 温哲, 等. 腹腔镜下胆总管囊肿切除、胆道重建术[J]. 中华小儿外科杂志, 2004; 25(4): 298-301.
- Valusek PA, Spilde TL, Tsao KJ, et al. Laparoscopic duodenal atresia repair using surgical U-clips: a novel technique[J]. Surg Endosc, 2007, 21:1023-1024.
- Bax NMA, Ure BM, van der Zee DC, et al. Laparoscopic duodenoduodenostomy for duodenal atresia[J]. Surg Endosc, 2001, 15:217.
- Rothenberg SS. Laparoscopic duodenoduodenostomy for duodenal obstruction in infants and children[J]. J Pediatr Surg, 2002, 37:1088-1089.
- Steyaert H, Valla JS, Van Hoorde E. Diaphragmatic duodenal atresia: laparoscopic repair[J]. Eur J Pediatr Surg, 2003, 13: 414-416.
- receiving home parenteral nutrition for permanent intestinal failure[J]. 1 Ann Intern Med, 2000, 132(7):525-532.
- Crucetti A, Pierro A, Uronen H, et al. Surgical infants on total parenteral nutrition have impaired cytokine responses to microbial challenge[J]. Pediatr Surg, 2003, 38:138-142.
- Tomoyuki M, Kazuhiko F, Yoshinori M. Nutritional route affects ERK phosphorylation and cytokine production in hepatic mononuclear cells[J]. Surg, 2007, 245(4):642-650.
- Okamura H, Tsutsui H, Komatsu T, et al. Cloning of a new cytokine that induces IFN- γ production by T cells[J]. Nature, 1995, 378(6552):88.
- Tsutsui H, Matsui K, Kawada N, et al. IL-18 accounts for both TNF- α and Fas ligand-mediated hepatotoxic pathways in endotoxin-induced liver injury in mice[J]. J Immunol, 1997, 159(8):3961.
- Galle PR, Hofmann WJ, Walczak H, et al. Involvement of the CD95 (APO-1/Fas) receptor and ligand in liver damage[J]. J Exp Med, 1995, 182(5):1223.
- Tazuke Y, Wildhaber BE, Yang H, et al. Total parenteral nutrition leads to alteration of hepatocyte cell cycle gene expression and proliferation in the mouse[J]. J Dig Dis Sci, 2007, 52(4):920-930.

(上接第 89 页)