

DOI:10.3724/SP.J.1008.2012.00996

腹腔镜远端胰腺切除术与开腹远端胰腺切除术对比分析

陈金水^{1,2}, 金 钢^{1*}, 邵成浩¹, 蔡晓棠², 邵 卓¹, 郝 骏¹, 欧阳柳¹, 胡先贵^{1*}

1. 第二军医大学长海医院普外三科, 上海 200433

2. 解放军第 477 医院外一科, 襄阳 441003

[摘要] **目的** 对比分析腹腔镜远端胰腺切除术(LDP)与开腹远端胰腺切除术(ODP)术中及术后资料,探讨 LDP 的可行性、安全性及与临床疗效。**方法** 回顾性分析 2011 年 5 月至 2012 年 2 月 68 例远端胰腺切除术患者的临床资料,其中 LDP 组 16 例,ODP 组 52 例,比较两组基线情况、术中及术后情况。**结果** 两组均无死亡病例。LDP 组与 ODP 组患者性别比例、年龄、体质量指数、肿瘤直径及住院总费用差异均无统计学意义。LDP 组与 ODP 组手术切口长度分别为 (3.50 ± 1.34) cm 和 (17.94 ± 2.12) cm,手术时间分别为 (145.63 ± 56.80) min 和 (87.21 ± 32.06) min,两组切口长度、手术时间差异有统计学意义($P < 0.001$)。LDP 组与 ODP 组术后住院时间分别为 (5.06 ± 1.24) d 和 (8.06 ± 2.53) d,术后卧床时间分别为 (1.31 ± 0.68) d 和 (2.94 ± 0.80) d,术后禁食时间分别为 (1.31 ± 0.57) d 和 (2.86 ± 1.34) d,两组术后住院时间、卧床时间、禁食时间差异均有统计学意义($P < 0.001$)。两组术中失血量分别为 (318.75 ± 227.21) ml 和 (306.35 ± 378.36) ml,差异无统计学意义($P = 0.898$)。LDP 组术后并发胰漏 4 例(25.00%),腹腔积液 1 例(6.25%);ODP 组术后并发胰漏 12 例(23.08%),腹腔积液 3 例(5.77%),其中有 1 例同时发生胰漏和腹腔积液;两组间胰漏及腹腔积液发生率差异均无统计学意义。LDP 组术后疼痛指数多分布于 1~2 级,而 ODP 组多分布于 2~3 级,两组差异有统计学意义($P < 0.001$)。**结论** LDP 用于治疗胰腺体尾部良性或交界性疾病是安全可行的,与常规开腹手术相比,LDP 具有创伤轻、痛苦小、恢复快等优势,且并未增加总住院费用。

[关键词] 胰腺疾病;腹腔镜远端胰腺切除术;开腹远端胰腺切除术;对比研究**[中图分类号]** R 657.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2012)09-996-05

Comparative study of laparoscopic and open distal pancreatectomy

CHEN Jin-shui^{1,2}, JIN Gang^{1*}, SHAO Cheng-hao², CAI Xiao-tang², SHAO Zhuo¹, HAO Jun¹, OUYANG Liu¹, HU Xian-gui^{1*}

1. Department of General Surgery III, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

2. Department of General Surgery, No. 477 Hospital of PLA, Xiangyang 441003, Hubei, China

[Abstract] **Objective** To assess the feasibility, safety and efficacy of laparoscopic distal pancreatectomy (LDP) by comparing LDP with open distal pancreatectomy (ODP). **Methods** The clinical data of 68 patients with pancreatic body or tail diseases, who received distal pancreatectomy from May 2011 to February 2012, were retrospectively analyzed. LDP was performed in 16 cases and ODP in 52 cases. The baseline clinical data and the intraoperative and postoperative findings were compared between the two groups. **Results** There was no death in the two groups. The sex ratio, age, body mass index, tumor diameter and total hospital costs were not significantly different between the two groups. The incision length of LDP group was significantly shorter than that of ODP group ($[3.50 \pm 1.34]$ cm vs $[17.94 \pm 2.12]$ cm, $P < 0.001$). The operative duration of LDP group was significantly longer than that of ODP group ($[145.63 \pm 56.80]$ min vs $[87.21 \pm 32.06]$ min, $P < 0.001$). Postoperative hospital stay of LDP and ODP groups were (5.06 ± 1.24) d and (8.06 ± 2.53) d ($P < 0.001$), time in bed after surgery were (1.31 ± 0.68) d and (2.94 ± 0.80) d ($P < 0.001$), and postoperative fasting time were (1.31 ± 0.57) d and (2.86 ± 1.34) d ($P < 0.001$), respectively. Estimated blood loss of LDP and ODP groups were (318.75 ± 227.21) ml and (306.35 ± 378.36) ml ($P = 0.898$), respectively. Four patients had pancreatic leakages and 1 had peritoneal effusion in LDP group. Twelve patients had pancreatic leakages and 3 had peritoneal effusions in ODP group, with one having both pancreatic leakage and peritoneal effusion. There were no significant differences in the incidence of pancreatic leakage and peritoneal effusion between the two groups. The postoperative pain score was mainly 1-2 in LDP group and 2-3 in ODP group, with significant differences found between the two groups ($P < 0.001$). **Conclusion** LDP is feasible and safe in treating benign or borderline disease of pancreatic body and tail. Compared to ODP, LDP has the advantage of less trauma and pain, quicker recovery without increasing the total costs.

[收稿日期] 2012-05-24 **[接受日期]** 2012-07-21**[作者简介]** 陈金水, 硕士生. E-mail: jinshuichen@sina.cn

* 通信作者(Corresponding authors). Tel: 021-31161622, E-mail: jingang@sohu.com; Tel: 021-31161621, E-mail: xianguihu@yahoo.com.cn

[Key words] pancreatic diseases; laparoscopic distal pancreatectomy; open distal pancreatectomy; comp study

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2012, 33(9): 996-1000]

腹腔镜手术已成为许多疾病(如胆石症、肝囊肿等)的金标准术式。但由于胰腺位于腹膜后,周围毗邻大血管、十二指肠等重要脏器,手术难度较大,腹腔镜手术在胰腺外科领域的发展相对缓慢。近年来,随着超声刀、切割闭合器(Endo-GIA)等新型器械的出现与腹腔镜操作技术的不断成熟,腹腔镜胰腺手术取得了长足的进步^[1-3]。但是,国内目前腹腔镜胰腺手术例数仍较少,相关文献多为病例报告,缺乏对比研究。

我们对本院同期进行的腹腔镜远端胰腺切除术(laparoscopic distal pancreatectomy, LDP)与开腹远端胰腺切除术(open distal pancreatectomy, ODP)的病例临床资料进行回顾性对比分析,以评估LDP的可行性、安全性及与临床疗效。

1 资料和方法

1.1 一般资料 2011年5月至2012年2月长海医院普外三科连续收治的因胰腺体尾部疾病接受手术治疗的146例患者,除外恶性肿瘤63例、联合脏器切除者6例、胰腺节段切除+胰肠吻合患者9例,共68例入选,其中男16例,女52例,年龄18~77岁,中位年龄46岁。

LDP组16例,男5例,女11例;黏液性囊腺瘤3例,实性假乳头状瘤3例,浆液性囊腺瘤2例,神经内分泌肿瘤1例,导管内乳头状黏液性肿瘤3例,假性囊肿3例,潴留性囊肿1例。ODP组52例,男11例,女41例;黏液性囊腺瘤15例,实性假乳头状瘤13例,浆液性囊腺瘤8例,神经内分泌肿瘤6例,导管内乳头状黏液性肿瘤3例,假性囊肿4例,潴留性囊肿1例,表皮样囊肿1例,自身免疫性胰腺炎1例。

1.2 手术方法

1.2.1 术式选择 手术均由3位有5年以上开腹胰腺手术及腹腔镜手术经验的医生主刀。患者入院后,通过影像学检查初步确定肿瘤为良性或交界性,根据肿瘤大小及与脾血管关系的密切程度,判断腹腔镜手术的可行性及风险大小。腹腔镜手术的特殊要求:肿瘤直径一般不超过5 cm, CT或MRI检查示胰腺周围界限清晰,无胃底及脾周血管曲张,胰周无明显粘连、浸润改变;无上腹部大手术史;无明显心肺疾病等气腹禁忌证;排除肝硬化、血液系统疾病等凝血机制障碍疾病。主管医生向患者及家属说明情况后,由其自主选择开腹或腹腔镜手术。

1.2.2 ODP组手术方法 采用上腹部正中切口,

顺行切除法切除远端胰腺,即由右向左分离胰腺,保留或不保留脾脏。

1.2.3 LDP组手术方法 患者取平卧位,两腿外展,全麻成功后,于脐左上缘做弧形小切口,气腹针刺建立气腹,经脐部切口穿入 Trocar, 30°腹腔镜观察腹腔,排除肠管误伤、出血。分别于左锁骨中线肋缘下5~6 cm、右腹直肌外侧缘肋弓下缘4~5 cm、左腋前线肋缘下2 cm做小切口后穿入 Trocar。先以超声刀(Ethicon, 美国)切开胃结肠韧带,直接凝断胃短动、静脉,使脾胃完全分离;胃体牵起向上翻,超声刀处理胃后动、静脉,游离胰腺上缘后腹膜;提起横结肠牵向下方,离断脾结肠韧带,充分暴露胰腺及脾门并探查肿块位置及累及范围;于胰腺上缘解剖出脾动脉干,以 Hem-o-lok 夹双道夹闭脾动脉近心端;切开胰腺下缘后腹膜,仔细分离脾静脉,以 Hem-o-lok 夹双道夹闭或直线型 Endo-GIA(AutoSuture™, 45 mm-2.5 mm)处理,胰体后方穿过一牵引带提起胰体部,距肿物近端2 cm以上,用 Endo-GIA(AutoSuture™, 60 mm-2.5 mm或3.5 mm)闭合切断胰腺及脾动、静脉,胰腺断端活动出血可“8”字缝扎止血;提起胰体尾,超声刀沿胰腺后方疏松间隙游离至脾门附近,注意避免肿瘤破损,完整切除胰体尾(含肿瘤)及脾脏。若脾动、静脉位于胰腺实质内解剖困难,可不单独处理血管,以 Endo-GIA 直接处理。标本装入一次性塑料袋,扩大脐部切口取出。胰床放置一根乳胶引流管。若保留脾脏,则于胰腺上缘分离出脾动脉主干后套以牵引带保护,脾静脉小心解剖,于脾静脉前方以 Endo-GIA 切断胰腺,沿脾动、静脉由近端向远端以超声刀仔细轻柔地分离、切断小血管支。

1.2.4 术后处理及随访 术后禁食水,给予胃肠减压、留置引流管、抗生素预防感染处理,不常规使用生长抑素及胰酶抑制剂。所有病例门诊复查及电话随访,术后2~3个月复查胰腺增强CT扫描。随访时间为3~12个月。

1.2.5 观察指标 观察LDP和ODP两组的手术情况和并发症发生情况,统计手术切口长度、手术时间、术中失血量和输血率以及术后住院时间、卧床时间、禁食时间和住院总费用。采用“长海痛尺”^[4]疼痛评估量表(0~10级),连续3 d评估患者术后疼痛指数,取疼痛指数最高值作为最终结果,记录两组自控静脉镇痛(PCIA)和镇痛药的使用情况。

1.3 统计学处理 采用SPSS 13.0 for windows 软件进行统计分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用成组 t

检验;计数资料的比较采用 χ^2 检验,等级资料的比较采用 Mann-Whitney U 检验。检验水平(α)为 0.05。

2 结果

2.1 手术情况比较 LDP 组 1 例患者因术中出血,影响视野,被迫中转手助腹腔镜手术,但仍顺利保脾,患者术中生命体征稳定。其余患者手术均顺利完成。两组保留脾脏各 1 例,无围手术期死亡。由表 1 可见,LDP 组手术切口长度小于 ODP 组,但平均手术时间却长于 ODP 组,两组差异有统计学意义($P < 0.001$);两组术中失血量和输血率差异无统计学意义;LDP 组中 2 例患者需输血,输血量分别为 1 000 ml 和 1 200 ml;ODP 组中 6 例患者需输血,输血量 800~1 800 ml 不等。LDP 组与 ODP 组术后

住院时间差异有统计学意义($P < 0.001$),LDP 组术后住院时间平均比 ODP 组短 3 d;两组卧床时间和禁食时间差异均有统计学意义($P < 0.001$),LDP 组术后下床活动与恢复饮食时间均早于 ODP 组,ODP 组有 1 例患者发生胃排空障碍,第 8 天才恢复进食。

2.2 术后并发症比较 由表 1 可见,LDP 组术后 5 例患者出现术后并发症,其中胰漏 4 例,腹腔积液 1 例;ODP 组术后 14 例患者出现术后并发症,发生胰漏 12 例,腹腔积液 3 例,其中有 1 例患者同时发生胰漏和腹腔积液。两组间胰漏及腹腔积液发生率差异均无统计学意义。

2.3 住院费用比较 由表 1 可见,LDP 组和 ODP 组住院总费用差异无统计学意义($P = 0.098$),说明 LDP 未增加患者的治疗费用。

表 1 LDP 组与 ODP 组患者临床资料比较
Tab 1 Comparison of clinical data between LDP and ODP groups

Index	LDP (N=16)	ODP (N=52)	P
Male/female n/n	5/11	11/41	0.502
Age (year)	42.86±13.94	46.10±13.62	0.380
Body mass index (kg·m ⁻²)	22.25±2.58	22.30±2.86	0.944
Tumor size d/cm	4.34±1.47	5.63±3.03	0.099
Incision length l/cm	3.50±1.34	17.94±2.12	<0.001
Operative time t/min	145.63±56.80	87.21±32.06	<0.001
Estimated blood loss V/ml	318.75±227.21	306.35±378.36	0.898
Blood transfusion n (%)	2(12.50)	6(11.53)	1.000
Postoperative hospital stay t/d	5.06±1.24	8.06±2.53	<0.001
Postoperative fasting time t/d	1.31±0.57	2.86±1.34	<0.001
Time in bed t/d	1.31±0.68	2.94±0.80	<0.001
Main complication n (%)	5(31.25)	14(26.92)	0.317
Pancreatic leakage ^a n (%)	4(25.00)	12(23.08)	0.463
Peritoneal effusion n (%)	1(6.25)	3(5.77)	1.000
Total hospital costs (yuan)	37 870.94±5 535.03	35 035.79±6 458.66	0.098

^a: The diagnosis of pancreatic leakage is based on International Study Group on Pancreatic Fistula (ISGPF). LDP: Laparoscopic distal pancreatectomy; ODP: Open distal pancreatectomy

2.4 术后疼痛比较 由表 2 可见,LDP 组术后疼痛指数多分布于 1~2 级,而 ODP 组多分布于 2~3 级,两组术后疼痛指数差异有统计学意义($P < 0.001$)。ODP 组术后均常规使用 PCIA 治疗,LDP 组仅 6 例使用 PCIA,其余病例未使用特殊镇痛药。
2.5 随访情况比较 术后 LDP 组和 ODP 组临床症状消失或明显好转,随访 3~12 个月均未见疾病复发。LDP 组 1 例患者在术后 2 个月 CT 检查时发现腹腔包裹性积液,因无症状,未做特殊处理。

3 讨论

LDP 是当今最普及、报道最多的一类腹腔镜胰腺手术。近年来,国外一些大的胰腺外科中心已成

功开展 LDP 与 ODP 的对比研究^[5-7]。多个非随机对照研究结果显示,LDP 与 ODP 比较,具有术中出血量较少及住院时间较短的优势;而病死率及并发症发生率的比较,差异无统计学意义^[8-10]。本研究为非随机病例对照研究,术前我们排除高度怀疑为胰腺恶性肿瘤的病例,选择胰腺良性或交界性肿瘤病例进行研究;在手术方式上,排除次全胰腺切除、胰腺肿瘤局部切除、胰腺节段切除+胰腺空肠吻合以及联合其他脏器切除,减少干扰因素,更具有可比性和科学性。本研究结果显示,LDP 与 ODP 相比,在缩短切口、降低术后疼痛指数、缩短卧床时间和禁食时间、减少术后住院日等方面差异均有统计学意义,手术时间虽然延长,但是术中失血量、术后并发

症发生率和住院总费用等并没有增加,证实 LDP 用于治疗胰腺体尾部良性或交界性疾病安全可行。现将 LDP 手术的经验体会总结如下。

表 2 LDP 组与 ODP 组术后疼痛指数比较

Tab 2 Comparison of pain indices of patients between LDP and ODP groups

Grade ^a	LDP (N=16)	ODP (N=52)	ⁿ P
0	0	0	<0.001
1	4	0	
2	10	18	
3	0	26	
4	2	4	
5	0	1	
6	0	1	
7	0	1	
8	0	1	
9	0	0	
10	0	0	

^a: The pain assessment is based on Changhai Pain Rating Scale^[4]. LDP: Laparoscopic distal pancreatectomy; ODP: Open distal pancreatectomy

3.1 LDP 的适应证 LDP 主要适用于胰体尾的良性或低度恶性病变,近年亦有报道其用于恶性肿瘤患者^[11],但目前尚不推荐用于术前怀疑为恶性肿瘤的患者^[8]。病例的选择对于手术成功与否至关重要。通过 CT 检查能初步确定胰腺肿瘤的良恶性,并对病灶位置、大小、周围血管的关系做充分了解,有助于选择合理的手术方式。我们认为,术前 CT 扫描显示胰体尾部孤立的、边界清楚、包膜完整、与周围组织无明显粘连的肿瘤,且肿瘤直径不超过 5 cm,胰腺周围界限清晰,无胃底及脾周血管曲张者可考虑行 LDP。胰腺周围脏器侵犯为腹腔镜手术的禁忌证。本研究中,LDP 组全组均顺利完成手术,肿瘤直径为(4.34±1.47) cm,术前 CT 扫描均提示为良性或交界性疾病,并得到术后病理证实。

3.2 手术方法 远端胰腺切除术分离胰腺的方法有两种:(1)顺行法切除,即先切断胰腺体部,将胰腺翻向左侧,由右向左分离,至胰尾部及脾脏周围;(2)逆行切除法,即先游离胰尾部及脾脏周围,将胰腺翻向右侧,由左至右分离胰腺至体部,最后离断胰腺。根据是否保留脾脏,又分为保留脾脏和联合脾脏切除两种术式,而保留脾脏又有保留脾血管和切除脾血管两种保脾方式。本研究中,全部病例均采用顺行切除法,均顺利完成手术;LDP 组中 1 例患者因术中出血中转手助完成保留脾脏 LDP,其余均联合

脾脏切除,无中转开腹。Mabrut 等^[12]认为采用逆行切除胰体尾更便于保护脾脏血管。我们认为,顺行法远端胰腺切除,手术安全可行,步骤简单,手术时间缩短,特别联合脾脏切除时,先处理脾动、静脉,可减少术中出血,降低风险。LDP 术中先处理脾动脉,可以使脾脏体积缩小,易于显露及分离,减少术中出血风险。

3.3 术中出血和中转开腹 LDP 常见中转开腹原因为出血、肥胖、紧密粘连和可疑恶性肿瘤,平均中转开腹率为 9.2%^[2,13-14]。术中出血是该手术中转开腹的主要原因,特别是保留脾脏的 LDP。最常见出血部位是脾静脉,多因解剖不清造成胰腺血管之间层次不对,导致胰腺血管破裂出血,特别是胰腺后缘回流至脾静脉的小静脉支;其次是在使用 Endo-GIA 切割闭合胰腺及血管过程中,胰腺组织和血管未完全置于钉仓闭合的范围内,特别是脾动、静脉未单独处理的情况。本研究中,LDP 组与 ODP 组术中失血量组间差异无统计学意义($P=0.898$)。LDP 组仅 1 例患者因术中出血,影响视野,被迫中转手助腹腔镜手术,但仍顺利保脾,患者术中生命体征稳定,其余 15 例均顺利完成手术,证实 LDP 安全可行。

根据我们的经验,可采取以下措施预防术中出血:(1)先于胰脏上缘仔细游离分离、夹闭脾动脉(可不切断),使脾脏缩小并减少游离过程中的出血;对于保留脾脏者,可先行脾动脉套牵引带控制;(2)处理脾静脉过程中保持视野清晰,动作轻柔,避免撕扯组织造成小血管损伤或脾静脉壁撕裂,使用超声刀仔细游离,较大分支可先以钛夹或塑料夹夹闭近心端;(3)对于非血管性渗血及意外出血,可用预先放置的纱布压迫止血,保持视野清晰。

3.4 术后并发症 LDP 术后并发症主要有腹腔内出血、胰漏、胰周积液、脾梗死、腹腔感染和胸腔积液等。LDP 术后胰漏发生率约为 10%~33%^[6],由于各家诊断标准不一,导致结果很难相互比较,但均不高于传统开腹手术^[15-16]。

预防胰漏始终是胰腺外科手术的重点和难点。胰腺断端的处理是预防胰漏的关键,腹腔镜下通常采用 Endo-GIA 离断胰腺,若术中看到胰管,可结扎及缝扎。Edwin 等^[17]报道 LDP 中使用 Endo-GIA 处理胰腺残端 17 例,无胰漏发生;Palanivelu 等^[18]使用同样方法,22 例中仅 1 例发生胰漏。目前,其他处理胰腺方法如超声刀、合成可吸收材料覆膜切割闭合器等应用于临床预防胰漏也取得良好效果^[3,19-20]。Abu Hilal 等^[14]报道使用 PDS 3.0 缝线缝合替代 Endo-GIA 处理胰腺残端,使胰漏发生率

由 50% 下降到 9%，获得了令人鼓舞的结果。纤维蛋白密封剂、术后使用奥曲肽等其他方法对降低胰漏无益^[12]，不作为常规使用。2010 年一项 meta 分析显示，Endo-GIA 与手工缝合处理胰腺残端两种方法在术后胰漏和腹腔感染发生上差异无统计学意义^[21]。

本研究中，胰漏的诊断采用 2005 年国际胰漏研究组织 (International Study Group on Pancreatic Fistula, ISGPF) 制定的标准，即手术后 3 d 或之后经手术中放置或手术后穿刺引流物淀粉酶测定值高于血清淀粉酶值 3 倍以上者定义为胰漏^[22]。我们研究结果显示，LDP 组胰漏 4 例 (25.00%)，ODP 组胰漏 12 例 (23.07%)，两组间差异无统计学意义 ($P=0.463$)，腹腔镜手术并未增加胰漏发生率。

综上所述，我们认为 LDP 用于治疗胰腺体尾部良性或交界性疾病是安全可行的，与常规开腹手术相比，LDP 具有创伤轻、痛苦小、恢复快等优势，且并不增加治疗费用，值得同行借鉴。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

[1] Karaliotas C, Sgourakis G. Laparoscopic versus open enucleation for solitary insulinoma in the body and tail of the pancreas [J]. *J Gastrointest Surg*, 2009, 13:1869.

[2] Borja-Cacho D, Al-Refaie W B, Vickers S M, Tuttle T M, Jensen E H. Laparoscopic distal pancreatectomy [J]. *J Am Coll Surg*, 2009, 209:758-765.

[3] Melotti G, Butturini G, Piccoli M, Casetti L, Bassi C, Mullineris B, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy: results on a consecutive series of 58 patients [J]. *Ann Surg*, 2007, 246:77-82.

[4] 陆小英, 赵存凤, 张婷婷, 赵继军. “长海痛尺”在疼痛评估中的应用 [J]. *解放军护理杂志*, 2003, 20:6-7.

[5] Finan K R, Cannon E E, Kim E J, Wesley M M, Arnoletti P J, Heslin M J, et al. Laparoscopic and open distal pancreatectomy: a comparison of outcomes [J]. *Am Surg*, 2009, 75: 671-680.

[6] Vijan S S, Ahmed K A, Harmsen W S, Que F G, Reid-Lombardo K M, Nagorney D M, et al. Laparoscopic vs open distal pancreatectomy: a single-institution comparative study [J]. *Arch Surg*, 2010, 145:616-621.

[7] Nigri G R, Rosman A S, Petrucciani N, Fancellu A, Pisano M, Zorcolo L, et al. Meta analysis of trials comparing minimally invasive and open distal pancreatectomies [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25:1642-1651.

[8] Baker M S, Bentrem D J, Ujiki M B, Stocker S, Talamonti M S. A prospective single institution comparison of peri-operative outcomes for laparoscopic and open distal pancreatectomy [J].

Surgery, 2009, 146:635-645.

[9] Jayaraman S, Gonen M, Brennan M F, D’Angelica M I, DeMatteo R P, Fong Y, et al. Laparoscopic distal pancreatectomy: evolution of a technique at a single institution [J]. *J Am Coll Surg*, 2010, 211:503-509.

[10] Hu M G, Zhao G D, Luo Y, Liu R. Laparoscopic versus open treatment for benign pancreatic insulinomas: an analysis of 89 cases [J]. *Surg Endosc*, 2011, 25:3831-3837.

[11] Kooby D A, Hawkins W G, Schmidt C M, Weber S M, Bentrem D J, Gillespie T W, et al. A multicenter analysis of distal pancreatectomy for adenocarcinoma: is laparoscopic resection appropriate? [J]. *J Am Coll Surg*, 2010, 210:779-787.

[12] Mabrut J Y, Fernandez-Cruz L, Azagra J S, Bassi C, Delvaux G, Weerts J, et al. Laparoscopic pancreatic resection: results of a multicenter European study of 127 patients [J]. *Surgery*, 2005, 137:597-605.

[13] Tagaya N, Kasama K, Suzuki N, Taketsuka S, Horie K, Furihata M, et al. Laparoscopic resection of the pancreas and review of the literature [J]. *Surg Endosc*, 2003, 17:201-206.

[14] Abu Hilal M, Jain G, Kasasbeh F, Zuccaro M, Elberm H. Laparoscopic distal pancreatectomy: critical analysis of preliminary experience from a tertiary referral centre [J]. *Surg Endosc*, 2009, 23:2743-2747.

[15] Fernández-Cruz L, Herrera M, Sáenz A, Pantoja J P, Astudillo E, Sierra M. Laparoscopic pancreatic surgery in patients with neuroendocrine tumours: indications and limits [J]. *Best Prac Res Clin Endocrinol Metab*, 2001, 15:161-175.

[16] 戴梦华, 赵玉沛, 廖泉, 刘子文, 郭俊超, 丛林. 腹腔镜胰腺远端切除术治疗体会 [J]. *中华外科杂志*, 2006, 44:1022-1025.

[17] Edwin B, Mala T, Mathisen Ø, Gladhaug I, Buanes T, Lunde O C, et al. Laparoscopic resection of the pancreas: a feasibility study of the short-term outcome [J]. *Surg Endosc*, 2004, 18: 407-411.

[18] Palanivelu C, Shetty R, Jani K, Sendhilkumar K, Rajan P S, Maheshkumar G S. Laparoscopic distal pancreatectomy: results of a prospective non-randomized study from a tertiary center [J]. *Surg Endosc*, 2007, 21:373-377.

[19] Pierce R A, Spittler J A, Hawkins W G, Strasberg S M, Linehan D C, Halpin V J, et al. Outcomes analysis of laparoscopic resection of pancreatic neoplasms [J]. *Surg Endosc*, 2007, 21: 579-586.

[20] Matsumoto T, Ishio T, Sasaki A, Aramaki M, Bandoh T, Kawano K, et al. Pancreatic resection with ultrasonically activated scalpel: preliminary observations [J]. *Hepatogastroenterology*, 2002, 49:635-638.

[21] Zhou W, Lv R, Wang X, Mou Y, Cai X, Herr I. Stapler vs suture closure of pancreatic remnant after distal pancreatectomy: a meta-analysis [J]. *Am J Surg*, 2010, 200:529-536.

[22] Bassi C, Dervenis C, Butturini G, Fingerhut A, Yeo C, Izbicki J, et al. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition [J]. *Surgery*, 2005, 138:8-13.