



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.09.020
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2015.09.020
Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(9):1310-1314.

· 简要论著 ·

双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术预防术后胰瘘的动物实验

李云峰, 陈梅福, 梁路峰, 廖春红, 李国光, 刘剑鸣

(湖南省人民医院 肝胆外科, 湖南 长沙 410005)

摘要

目的: 探讨双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术在降低胰肠吻合术后胰瘘等并发症发生率中的作用。

方法: 采用实验猪建立胰肠吻合手术模型, 将实验猪随机分为双U组及套入组, 每组5只, 分别采用双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术和普通套入式胰肠吻合术, 术后1周将猪处死, 观察胰肠吻合口大体及镜下改变, 对比研究两组实验动物术后胰瘘及吻合口出血等并发症的发生率。

结果: 两组间手术时间及术中出血量无统计学差异 ($P>0.05$); 与套入组比较, 双U组实验猪术后胰瘘及吻合口出血的发生率均降低 ($P<0.05$)。

结论: 双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术能显著降低胰肠吻合术后胰瘘及出血的发生率, 并且简单易行, 是一种值得推广的新的胰肠吻合术式。

关键词

胰肠吻合 / 方法; 胰肠吻合术, 双U套入荷包捆绑式; 动物实验; 猪

中图分类号: R657.5

胰十二指肠切除术 (pancreatoduodenectomy, PD) 是壶腹周围癌及一些胰头良性疾病的经典手术方式。该手术范围大、难度高, 术后病死率达3%~5%, 而术后并发症的发生率达到30%~50%^[1-2]。其中最常见也最严重的并发症为术后胰瘘。随着胰腺外科技术和术后管理的进步, 胰肠吻合技术不断改进, 但术后胰瘘的发生率仍在5%~20%之间^[3-4]。因此寻找一种简单易行而又能有效防止胰瘘的吻合方式是胰腺外科医生努力的方向。笔者在长期大量的临床实践中, 逐渐总结和探索出一种良好的术式, 即双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术。并且在临床应用中发现采用该术式能显著降低胰肠吻合术后患者胰瘘的发生率^[5-6]。为进一步研究双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术的安全性和可行性, 笔者在本研究中, 通过对双U组和套入组动物分别施行双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术和普通套入式胰肠吻合术, 术后观察胰肠吻合口肉眼改变, 并收集胰肠吻合口标本进行组织学研究, 以

进一步从组织病理角度解释和证实双U胰肠吻合术能减少胰肠吻合术后胰瘘和出血等并发症的发生率。

1 材料与方 法

1.1 实验动物及饲养

普通健康家猪10只, 雌雄不限, 猪龄3~4个月, 体质量30~35 kg。随机分为双U组 (双U套入荷包捆绑式胰肠吻合) 和套入组 (普通套入式胰肠吻合), 每组各5只。将猪饲养于特制铁笼, 保温、通风换气良好。

1.2 术前准备与麻醉

术前禁食24 h, 术前12 h禁水。术前肌内注射盐酸氯胺酮 (10 mg/kg) 和安定 (0.2 mg/kg), 诱导麻醉后于耳背静脉植入套管针, 静脉持续滴入3%戊巴比妥钠 (1 mL/kg) 和500 mL生理盐水混合液。术中全程心电监测呼吸及心率, 必要时给予吸痰。术中滴注头孢拉定1.0 g和5 g/L的甲硝唑100 mL。

1.3 手术方法

1.3.1 吻合前手术 麻醉成功后, 以腹部正中切口, 逐层切开皮肤皮下各层进腹, 顺着胃找到十二指肠, 然后找到胰腺, 猪胰腺分三叶, 外观呈“三

基金项目: 湖南省科学技术厅科技计划资助项目 (2011FJ3210)。

收稿日期: 2015-04-24; 修订日期: 2015-08-11。

作者简介: 李云峰, 湖南省人民医院主治医师, 主要从事肝胆胰外科疾病方面的研究。

通信作者: 陈梅福, Email: chen_meifu@126.com

叶草”或“人”字形,胰头部及右叶与十二指肠毗邻。左叶为胰腺的主体,左叶方向走行与人类相似,于胰腺左叶(相当于人胰腺体尾部)起始部电刀横断胰腺,近端缝扎,远端与空肠行胰腺空肠 Roux-en-Y 端端吻合术,各组分别采用不同的方法进行胰肠吻合,胰管未放置支撑管,吻合完成后,以输液器针头插入空肠袢测试确定无吻合口漏。最后清洗腹腔,未放置腹腔引流管。

1.3.2 双U套入荷包捆绑胰肠吻合 (1) 游离胰腺残端 3 cm。(2) 电灼破坏空肠残端长约 3 cm 的肠黏膜。(3) 以 4-0 薇乔线紧贴胰管上下缘各作 1 针“U”形缝合,穿过空肠前、后壁,将胰腺残端套入空肠腔内约 3 cm(图 1)。(4) 用 4-0 prolene 线作空肠断端的荷包缝合,并缝扎胰腺上下缘被膜

及周边结缔组织,收紧荷包缝合,将空肠残端捆绑固定于胰腺体尾部。(5) 收紧“U”形缝合线并打结固定(图 2A-C)。

1.3.3 普通套入式胰肠吻合 游离胰腺残端 2~3 cm,采用胰腺空肠端-端套入吻合,采取 4-0 丝线间断内翻缝合,空肠浆膜对胰被膜(图 2D)。

1.3.4 吻合口测漏 双U组及普通套入组实验猪完成胰肠吻合后,全部进行吻合口测漏。测漏方法采用 5 号输液器针头插入吻合口附近空肠袢,以输液器连接美兰稀释液,夹闭空肠远端后开放输液器,让吻合口处肠腔内充满美兰溶液,检查有无吻合口漏,并连接测压器(麻醉科测动脉压所用仪器)测压,确认所有吻合口都可以承受 60 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)压力而不发生渗漏(图 3)。

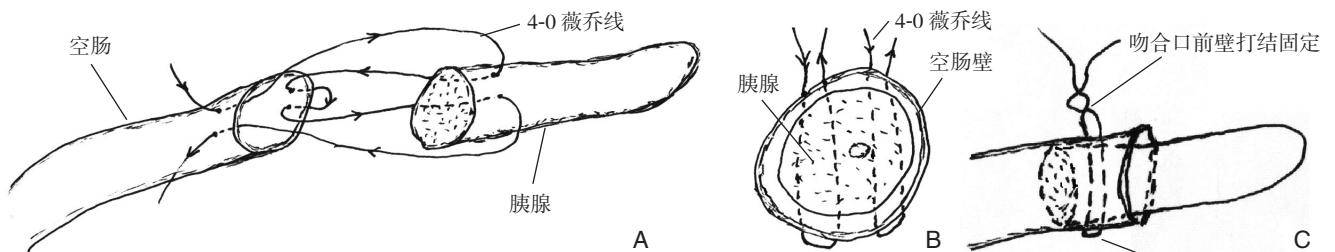


图 1 U 形缝合示意图 A: 缝合方法:按箭头所示方向进针、出针和走线,缝针分别两次贯穿空肠前壁、胰腺实质全层和空肠后壁;B: 2 针 U 形缝合收紧后,吻合口横断面示意图;C: 胰腺残端套入空肠后吻合口透视图(此处仅显示 1 针 U 形缝合)

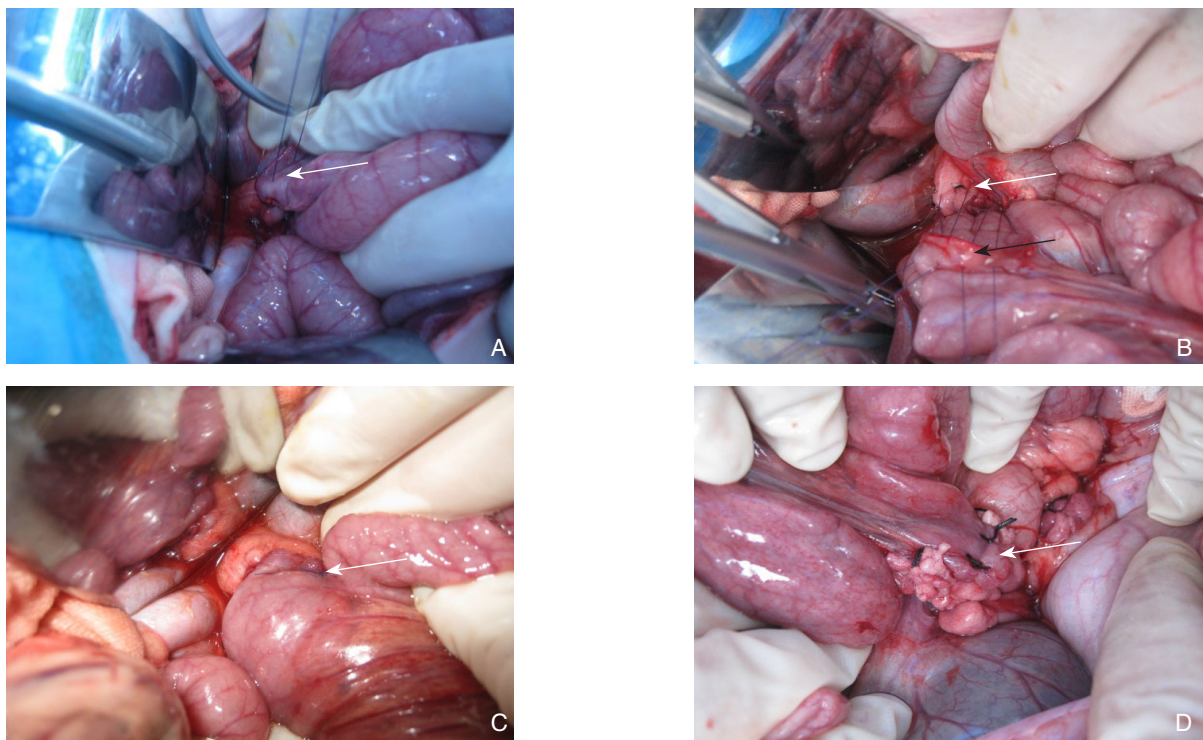


图 2 胰肠吻合口照片 A: 以 4-0 薇乔线做 2 个 U 形缝合(白色箭头);B: 收紧 U 形缝线,将胰腺残端(白色箭头)套入空肠(黑色箭头)内;C: 以 4-0 prolene 线做荷包(白色箭头),将空肠残端捆绑固定于胰腺体尾部;D: 普通套入式胰肠吻合口(白色箭头)



图3 胰肠吻合口测压 A: 采用5号输液器针头插入吻合口附近肠袢, 夹闭远端肠管; B: 测压所用稀释美兰溶液; C: 显示器显示压力达到67 cmH₂O 未见胰肠吻合口渗漏

1.4 术后管理

术后禁食3 d, 进食前每天补液100~200 mL/kg, 其中包括低分子右旋糖酐500 mL、头孢拉定1.0 g, 5 g/L的甲硝唑100 mL。

1.5 观察指标

术后7 d将实验猪处死, 观察腹腔及胰肠吻合口周围情况, 包括有无积液、组织粘连和水肿情况。并切取胰肠吻合口(含部分空肠壁及胰腺组织), 大体观察胰肠吻合口出血情况, 标本离体后立即以福尔马林固定, 石蜡包埋、切片后行HE染色, 观察局部组织形态、有无出血及细胞发生溶解坏死等病理改变。

1.6 统计学处理

以SPSS 22软件采用 χ^2 检验对结果进行分析, 以 $P < 0.05$ 判定结果有统计学意义。

2 结果

2.1 7 d后腹腔粘连观察

再次手术开腹后观察腹腔粘连情况, 根据胡建敏等^[7]的粘连判断标准, 将粘连分为I~II级和III~IV级, 双U组5只实验猪腹腔内粘连皆为I~II级, 而套入组粘连仅1只为I~II级, 其余4只猪皆为III~IV级, 尤其是胰肠吻合口周围, 可见肠管、脾脏和胃壁之间的胼胝体样粘连, 局部炎性反应重, 提示术后可能发生了胰痿(图4)(表1)。

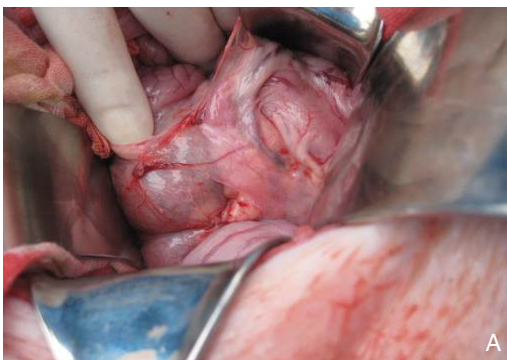


图4 吻合7 d后猪腹腔内粘连情况 A: 双U组实验猪腹腔内仅有纤维素性粘连; B: 套入组实验猪胰肠吻合口周围粘连明显, 胃、脾和空肠袢粘连紧密

表1 术后7 d胰肠吻合口周围粘连情况

组别	粘连 I~II级	粘连 III~IV级	P
双U组	5	0	<0.05
套入组	1	4	

2.2 胰肠吻合口观察

第二次手术切取每只实验猪的胰肠吻合口,

首先进行肉眼观察, 发现套入组中3只猪(3/5, 60%)胰肠吻合口肠管内血凝块, 提示有吻合口出血(图5A), 而双U组无肉眼可见胰肠吻合口出血发生(0/5, 0%)(图5B)。双U组实验猪胰肠吻合口出血的发生率低于套入组($P < 0.05$)(表2)。

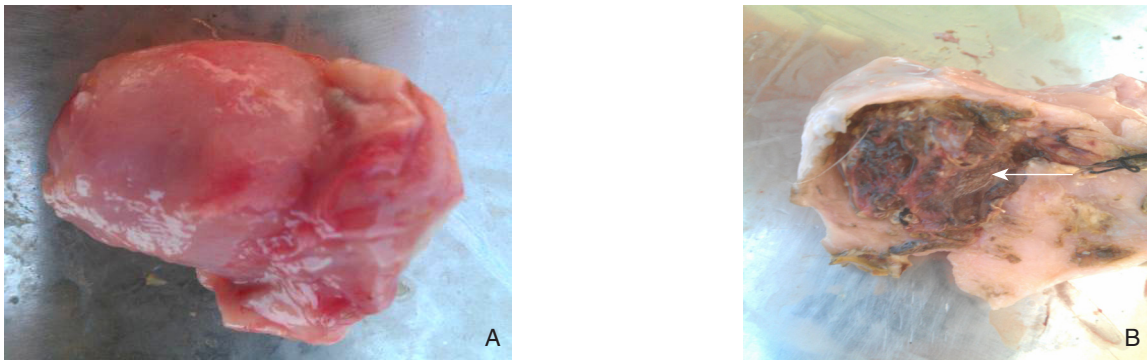


图5 胰肠吻合口大体观察 A: 双U组实验猪胰肠吻合口标本, 无明显炎症反应及出血; B 套入组实验猪胰肠吻合口标本, 可见肠腔内血凝块(白色箭头)

表2 术后7d胰肠吻合口出血情况

组别	有出血	无出血	P
双U组	0	5	<0.05
套入组	3	2	

2.3 胰肠吻合口病理改变

将胰肠吻合口以福尔马林固定、石蜡包埋、

切片后行HE染色, 镜下观察, 发现套入组实验猪胰肠吻合口组织切片均可见不同程度的肠壁坏死以及胰腺梗死, 无法分辨正常的胰腺腺泡结构(图6A-B), 而双U组实验猪胰肠吻合口肠壁和胰腺可见局部轻微炎症反应, 胰腺腺泡及肠壁腺体结构存在, 无明显胰腺梗死及大片肠壁坏死(图6C-D)。

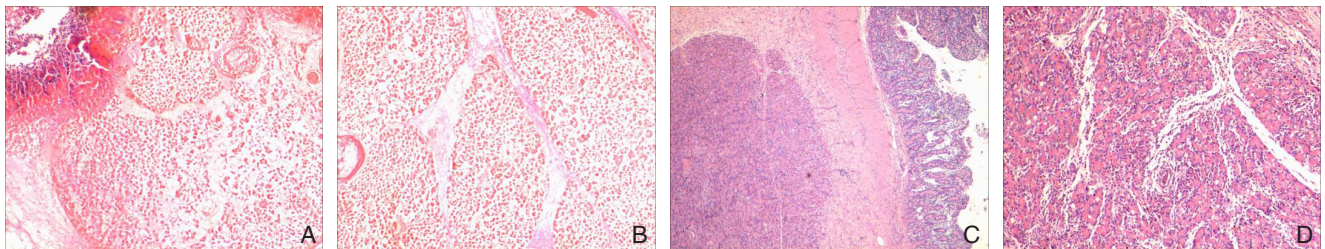


图6 胰肠吻合口镜下病理改变 A: 套入组胰肠吻合口(HE×40): 左上为肠壁坏死, 右下为大片胰腺梗死; B: 套入组胰肠吻合口(HE×100): 可见大片胰腺梗死, 无明显腺泡结构, 中间可见残存腺体的纤维分隔; C: 双U组胰肠吻合口(HE×40): 左侧为胰腺腺体组织, 右侧为空肠壁, 均可见炎症浸润, 但无明显坏死及梗死; D: 双U组胰肠吻合口(HE×100): 可见正常胰腺腺泡结构, 周围可见炎性细胞浸润

3 讨论

胰痿一直是胰肠吻合术后最常见、最严重的并发症。为了预防和减少胰痿发生率, 国内外胰腺外科医生采取了很多种的胰肠吻合方法, 尽管胰肠吻合方法多种多样, 但还没有一种方法能完全杜绝胰痿的发生。根据不同研究者的报道, 胰痿发生率差别较大, 但总的发生率仍徘徊在5%~20%左右^[3]。导管对黏膜胰肠吻合是近来国际上比较流行的一种胰肠吻合方式^[8], 但是其吻合较为繁琐, 耗时长, 且对于胰管直径较小的病例吻合难度大, 技术要求高, 不易掌握和推广。

彭淑牖等^[9]率先采用了捆绑式胰肠吻合, 发现其简单易行, 且能有效控制胰痿的发生率。但

据欧洲一项研究^[10]报道称捆绑式胰肠吻合术在欧洲人群中并不能显著降低术后胰痿的发生。而笔者在临床中也发现彭氏捆绑式胰肠吻合仍有需要改进之处, 即捆绑线结扎的松紧程度较难掌握, 太松则容易滑脱, 太紧则易造成局部缺血坏死。陈孝平等^[11]报道了一种双U形套入式胰肠吻合法, 此办法解决了肠袢滑脱的问题, 但在胰腺较小和肠管扩张的情况下, 可能会存在肠管和胰腺贴合不够紧密、留有缝隙, 从而有发生胰痿的隐患。笔者在长期大量的临床实践中, 结合彭氏捆绑式胰肠吻合和双U套入式吻合的优点, 总结和探索出一种改良的胰肠捆绑吻合术式, 即双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术。采用可吸收线U形缝合2针, 将胰腺断端拖入并固定于肠管内, 从而确保胰腺残

端不从肠管中滑脱；然后用4-0 prolene线作空肠断端的荷包缝合，并缝扎胰腺上下缘被膜及周边结缔组织，收紧荷包，将空肠残端捆绑固定于胰腺体尾部。这样就只要确保肠肠黏膜紧贴胰腺被膜即可，这样捆绑得松紧易于掌握，不会过紧或过松。笔者在临床上已经应用“双U法”成功为数十例患者实施了胰肠吻合，效果良好，胰痿发生率仅不到4%^[5]。本研究通过构建胰肠吻合动物模型，观察到双U组实验猪胰肠吻合术后吻合口周围粘连明显较套入组为轻，而胰肠吻合口周围炎症及粘连常常是胰痿的一个间接征象，因此提示了双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术后胰痿可能轻于普通套入胰肠吻合术。进一步深入研究组织病理学改变，镜下观察到双U组和套入组胰肠吻合口的组织病理变化有着明显的差别，双U组吻合口的胰腺及肠壁组织均可见炎症反应，但组织正常结构及活力仍然完好；而套入组吻合口的肠壁及胰腺均可见明显的坏死，提示吻合口处肠壁及胰腺组织失活，而组织失活后强度和张力下降，可能直接导致缝线及结扎线失去张力和松脱，严重时可能导致吻合口开裂，这是发生胰痿的直接危险因素。双U胰肠吻合术能有效保持吻合口处组织的活力和强度，便于吻合口的贴合和生长，且缝线亦不易松脱，这可能是该术式能有效降低胰肠吻合口痿的重要原因之一。

笔者在研究中还发现，套入组有3例发生胰肠吻合口出血。吻合口出血是胰肠吻合术后消化道出血的常见原因之一^[12]。笔者在套入组中3例胰肠吻合口处的肠管内发现有大块血凝块充填肠腔、堵塞肠管。这种现象应当引起临床医生的重视，因为长期以来，临床上认为胰肠吻合口痿与吻合不牢靠或缝线针眼渗漏相关。而笔者在本研究中发现，胰肠吻合口可能发生缓慢出血，在肠管内形成血凝块并阻塞肠腔，势必会造成胰液流出不畅，从而导致吻合口压力增高，增加吻合口发生渗漏和破裂的风险，增加胰痿的发生机率。当然，胰肠吻合口出血是否会直接增加吻合口痿的发生机率还有待进一步研究证实。

综上所述，双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术能降低胰肠吻合术后的胰痿和吻合出血等并发症发生率，该术式安全有效且简单易行，是一种值得推广的胰肠吻合新术式。

参考文献

- [1] Shrikhande SV, Barreto G, Shukla PJ. Pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: the impact of a standardized technique of pancreaticojejunostomy[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2008, 393(1):87-91.
- [2] Schmidt CM, Powell ES, Yiannoutsos CT, et al. Pancreaticoduodenectomy: a 20-year experience in 516 patients[J]. *Arch Surg*, 2004, 139(7):718-725.
- [3] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组, 中华外科杂志编辑部. 胰腺术后外科常见并发症预防及治疗的专家共识(2010)[J]. *中华外科杂志*, 2010, 48(18):1365-1368.
- [4] 陈梅福, 陈晚平, 欧晔, 等. 胰十二指肠切除术后早期主要并发症的原因分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2009, 18(12):1284-1287.
- [5] 陈梅福, 李国光, 李云峰. 双“U”套入荷包捆绑式胰肠吻合预防胰漏的临床观察[J]. *医学临床研究*, 2012, 29(10):1923-1924.
- [6] Pratt WB, Maithel SK, Vanounou T, et al. Clinical and economic validation of the International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF) classification scheme[J]. *Ann Surg*, 2007, 245(3):443-451.
- [7] 胡建敏, 黄绍贤, 侯忠民, 等. 人体脂肪 α -糜蛋白酶联合腹腔灌注预防粘连的实验及临床研究[J]. *中华实验外科杂志*, 1989, 6(3):101-103.
- [8] Karavias DD, Karavias DD, Chaveles IG, et al. "True" duct-to-mucosa pancreaticojejunostomy, with secure eversion of the enteric mucosa, in Whipple operation[J]. *J Gastrointest Surg*, 2015, 19(3):498-505.
- [9] Peng SY, Wang JW, Lau WY, et al. Conventional versus binding pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy: a prospective randomized trial[J]. *Ann Surg*, 2007, 245(5):692-698.
- [10] Casadei R, Ricci C, Silvestri S, et al. Peng's binding pancreaticojejunostomy after pancreaticoduodenectomy. An Italian, prospective, dual-institution study[J]. *Pancreatol*, 2013, 13(3):305-309.
- [11] 陈孝平, 张志伟, 张祥平, 等. 双“U”形贯穿缝合法行胰腺-空肠端端套入式吻合[J]. *中华外科杂志*, 2007, 45(5):355-356.
- [12] Feng J, Chen YL, Dong JH, et al. Post-pancreaticoduodenectomy hemorrhage: risk factors, managements and outcomes[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2014, 13(5):513-522.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 李云峰, 陈梅福, 梁路峰, 等. 双U套入荷包捆绑式胰肠吻合术预防术后胰痿的动物实验[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(9):1310-1314. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.09.020

Cite this article as: LI YF, CHEN MF, LIANG LF, et al. Prevention of postoperative pancreatic fistula by applying a new pancreaticojejunostomy anastomotic method: an animal study[J]. *Chin J Gen Surg*, 2015, 24(9):1310-1314. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.09.020