

保留肝门部纤维板和肝肠浅缝吻合在 Kasai 手术的应用



董淳强 董 昆 张 诚 刘如意 刘 强 陈 超 杨体泉

【摘要】 目的 探讨保留肝门部纤维板和应用肝肠浅缝吻合在 Kasai 手术 (KPE) 中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2012 年 3 月至 2014 年 12 月在本院进行 KPE 的胆道闭锁 (BA) 病例临床资料, 病例纳入标准: Ohi III 型 BA, 手术年龄 < 120 d, 无合并其他畸形。手术方式包括扩大肝门部病变切除范围的 KPE 手术 (EPE)、应用保留肝门部纤维板和肝肠浅缝吻合的改进 KPE 手术 (MKPE) 和腹腔镜 MKPE 手术 (LMKPE), 并以此进行病例分组, 对 BA 的术前临床资料、术后胆汁排量、术后黄疸清除率、胆管炎发作率和累计自体肝生存率进行比较。**结果** EPE 31 例, MKPE 23 例, LMKPE 14 例, 各组手术年龄、体重、术前肝功能指标、肝外胆管 Ohi 亚型和术中肝纤维化 Weerasooriya 分级比较均无统计学差异 ($P > 0.05$)。术后第 1 周胆汁排量各组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 第 2、6 周 MKPE 和 LMKPE 均高于 EPE ($P < 0.05$), 而 MKPE 与 LMKPE 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后黄疸清除率和累计自体肝生存率, MKPE (87%, 87%) 和 LMKPE (85.7%, 85.7%) 均高于 EPE (41.9%, 41.9%), P 值均 < 0.05 , 而 MKPE 与 LMKPE 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后胆管炎 EPE (22.6%)、MKPE (34.8%) 和 LMKPE (14.3%) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 在 KPE 中保留纤维板和应用肝肠浅缝吻合有利于 BA 获得较好的术后效果。

【关键词】 胆道闭锁; 吻合术; 手术; 存活率

The technique of preserving fibrosis plate and shallow suture used in Kasai portoenterostomy. DONG Chun-qiang, DONG Kun, ZHANG Cheng, et al. Department of Pediatric Surgery. The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, China. Correspondent author: YANG Ti-quan, E-mail: tqyang@263.net

【Abstract】 Objective To explore the technique of preserving fibrosis plate and shallow suture used in Kasai portoenterostomy (KPE). **Methods** A retrospective analysis was made on the BA (Inclusive criteria: Ohi type III, preoperative age < 120 ds, without other congenital malformation) with KPE in our union from Mar. 2012 to Dec. 2014. The cases were divided into three groups according types of KPE which was extend portoenterostomy (EPE), our modified Kasai portoenterostomy (MKPE) based on the technique of preserving fibrosis plate and shallow suture used in hepatopuertoenterostomy, laparoscopic MKPE (LMKPE) respectively. The preoperative demographic characteristic, postoperative bile drain (BD), rate of jaundice free (JF), rate of cholangitis occurred (CO), calculative survival rate of native liver (SNL) were compared in groups. **Results** Among all the cases, 31 were in EPE, 23 in MKPE, and 14 in LMKPE. There was no difference in age, weight, preoperative index of liver function, Ohi subtype of extrahepatic bile duct and Weerasooriya's grade of liver fibrosis in groups ($P > 0.05$). In BD, there was no difference in groups during 1 week ($P > 0.05$), but at the time of 2, 6 weeks, MKPE, LMKPE were higher than EPE ($P < 0.05$) but MKPE showed no difference with LMKPE ($P > 0.05$). There were higher JF ratio and SNL in MKPE (87%, 87%) and LMKPE (85.7%, 85.7%) than EPE (41.9%, 41.9%) ($P < 0.05$), but no difference in MKPE compared to LMKPE ($P > 0.05$). In CO, there was no difference in groups of EPE (22.6%), MKPE (34.8%), LMKPE (14.3%) ($P > 0.05$). **Conclusion-** Applying the technique of preserving fibrosis plate and shallow suture used in hepatopuertoenterostomy in KPE

can be advantage to better outcome of BA.

[Key words] Biliary Atresia; Anastomosis; Surgical; Survival Rate

Kasai 手术 (Kasai Portoenterostomy, KPE) 是胆道闭锁 (Biliary Atresia, BA) 首选治疗方式, 通过 KPE 能使部分病例获得黄疸消退, 在肝功能正常和无肝纤维化进展的情况下长期自体肝生存, 对于不能自体肝生存者则延长了肝移植等待时间, 并利于提高移植成功率^[1]。KPE 治疗效果的影响因素较多^[2-4]; 手术经验是其中之一^[5]。肝门部纤维板是 BA 肝外胆道病变的基本病理形态, 为使术后获得良好的胆汁引流, 采用何种方式对肝门部纤维板进行切除和吻合, KPE 有多种改进方式^[6]。但改进的重点多在围绕病变部位切除和吻合范围而进行^[7]。然而, BA 的细微胆管上皮细胞虽然分化和增殖异常, 但与正常胆管上皮细胞一样需要周围组织支持^[8,9]。肝肠吻合过程中吻合的深浅有可能对吻合面的血运和胆管存在影响^[10]。因此需对 KPE 中是否保留纤维板和肝肠吻合深浅进行探讨。本研究团队自 2012 年 3 月开始, 进行扩大肝门部病变切除范围的 KPE 手术 (Extended Hepatopartoenterostomy, EPE)^[7], 同期通过应用保留纤维板组织和浅缝吻合对经典 KPE 进行改进 (Modified Kasai portoenterostomy, MKPE), 2014 年 3 月开始开展腹腔镜 MKPE 手术 (Laparoscopic Modified Kasai portoenterostomy, LMKPE), 本研究通过对 3 种手术方式的术后效果进行比较, 分析探讨 KPE 术中保留肝门部纤维板和肝肠浅缝吻合的应用价值, 探寻提高 BA 治疗效果的 KPE 改进方法。

材料与方法

一、临床资料

回顾性分析 2012 年 3 月至 2014 年 12 月在广西医科大学第一附属医院小儿外科经术中胆道造影和手术探查证实为 BA 并进行 KPE 的病例。病例纳入标准: ①Ⅲ型 BA (肝外胆管 Ohi 分型^[11]); ②手术年龄 < 120 d; ③无合并其他畸形; ④所有病例手术由同一组手术团队完成; ⑤手术方式为 EPE、MKPE 和 LMKPE。

二、手术方式

(一) EPE^[7]

EPE 需要确定肝门部病变的解剖和切除范围。病变解剖范围左侧为通过解剖肝圆韧带后方的门静

脉左支或肝左动脉分支入肝处, 右侧则在门静脉右支或肝右动脉入肝处, 下界通过离断门静脉进入尾状叶的分支后达到第 4 与第 1 肝段交界平面。切除范围包括病变胆道的纤维板和周围的结缔组织, 切除平面在结缔组织和肝门部纤维板与肝被膜的间隙中进行, 需要完全切除病变组织, 但勿深入至肝组织中。在宽大的切除平面形成后进行肝肠吻合时应用 6/0 单股可吸收缝线将空肠与边缘肝实质进行间断深缝, 见图 1a。

(二) MKPE

MKPE 由团队对经典 KPE 进行改进。在 KPE 中, 首先进行肝外纤维胆道的解剖, 当纤维胆道解剖至门静脉左右分支的上方后, 在入肝平面形成圆锥状纤维板, 处理纤维板汇入门静脉的分支血管, 在门静脉分支的后方切除纤维板后形成肝门部吻合平面, 上拉空肠经横结肠后方至肝门部与切除平面应用 6/0 可吸收缝线连续缝合。与 KPE 相同, MKPE 仍沿肝外纤维胆道系统形态进行解剖和切除, 但有以下手术改进: ①在肝门板左右侧分离出门静脉和肝动脉分支, 下方离断门静脉进入纤维板和尾状叶的数支血管后对血管进行悬吊牵引, 使病变胆道系统的入肝纤维板平面和周围结缔组织充分暴露于术野; ②辨清病变纤维板与周围结缔组织界限后切除纤维板, 切除时注意保留部分半透明薄层较粗糙的纤维板组织, 以在门静脉分支后方切除并在纤维板 2 点、10 点钟位置剪出较多胆汁分泌为适宜; ③勿损伤并保留周围结缔组织以备吻合; ④应用 6/0 单股可吸收缝线将空肠与吻合平面外沿的结缔组织进行间断缝合, 缝合时注意浅缝勿深入肝实质中, 尤其注意吻合平面的 2 点和 10 点钟位置, 见图 1b。

(三) LMKPE

首先在脐部开放式置入 12 mm Trocar 作为腹腔镜观察通道, 进行 CO₂ 气腹, 压力 8 ~ 9 mmHg, 再分别于剑突与脐中点偏上位置水平位置与腋前线和右腹直肌外侧沿交点分别放置左、右 3 mm Trocar 作为操作通道。经腹壁穿入 3/0 Prolene 缝线分别缝合胆囊床底部、肝圆韧带和第 4 肝段, 充分暴露并上提第一肝门进行操作, 操作步骤同 MKPE, 见图 1c。

所有开放手术均切断肝左三角韧带、冠状韧带和镰状韧带将肝脏拖出手术切口利于精细操作。KPE 的胆肠重建方式应用 Roux-Y 吻合, 胆支肠襻

长度 45 cm,肝肠吻合为端侧吻合,肠道吻合为侧侧吻合,其中 LMKPE 肠道重建时将空肠经脐部切口拖出吻合。

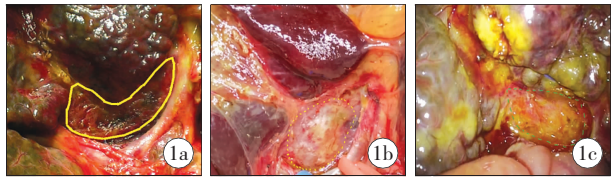


图 1 3 种 KPE 方式的手术图示(A:EPE,实线范围包括完全切除纤维板和周围结缔组织的宽大切除平面,实线表示在该平面内进行肝实质内间断深缝;B:MKPE,虚线范围为保留办透明纤维板的切除平面,虚线表示在纤维板外缘结缔组织中浅缝;C:LMKPE,操作细节同 MKPE)。

三、术后用药^[12]

所有病例均按照统一术后用药方案:术后头孢哌酮静脉滴注两周后口服 SMZ co 与头孢克肟每月交替,一般为 1 年;术后 5 d 肠道功能恢复后静脉滴注甲基强的松龙,剂量 20 mg/d,每 3 天递减 5 mg 直至 5 mg/d 后口服强的松 5 mg · kg⁻¹ · d⁻¹,疗程 1~3 个月,胆红素基本消退后以每 7 天剂量减半逐渐停药;肠道功能恢复后口服熊去氧胆酸 15 mg · kg⁻¹ · d⁻¹,一般持续 1~2 年,应用保肝利胆药物。

四、随访

所有手术病例均要求在术后第 1 年每月,第 2 年始每 3~6 个月进行门诊随访,随访内容包括血常规、肝功能检查和 B 超检查。本研究病例随访截止时间为 2015 年 12 月 1 日。

五、病例分组和分析指标定义

将所有病例按手术方式分为 EPE、MKPE、LMKPE 3 组;术中肝组织病理检查肝纤维化分级按 Weerasooriya 分级^[13]分为 S₁₋₃级,其中 S₁级为临近门管桥接区纤维化≤50%,S₂级为临近门管桥接区纤维化>50%但无小叶结节形成,S₃级为临近门管

桥接区纤维化>50%有小叶结节形成;术后胆汁排量分级:通过对病例术后的大便颜色进行分级以判断胆汁排量大小,其中 A 级为胆汁排量良好即大便呈墨绿或深黄色,B 级为胆汁排量差即大便呈浅黄色,C 级为无胆汁排出即大便呈灰白色、略着黄色或白陶土状;黄疸清除定义为术后 6 个月内血清总胆红素(T. Bil)<20.5 μmol/L;胆管炎诊断标准^[14]为 KPE 术后排除其它原因所致的高热或弛张热,皮肤巩膜黄疸加深,大便颜色变淡,小便颜色加深,术后逐渐下降的血清胆红素重新升高,血常规白细胞和中性粒细胞明显升高。

六、数据收集与统计学处理

采用 IBM SPSS19.0 软件包进行统计分析,计量资料应用中位数(最小值-最大值)表示,并应用 ANOVA 和 s-n-k 检验,计数资料采用 X² 和 Fish 检验,生存率统计和比较采用 Kaplan-Meier 生存分析和 Long-Rank test,P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料统计结果

本研究共 68 例进行 PE 手术,在截止随访时间内,所有病例均获得完整随访。其中 EPE 组 31 例,MKPE 组 23 例,LMKPE 组 14 例;手术年龄最小 49 d,最大 120 d;男性 40 例,女性 28 例;在截止随访时间内,生存时间最短 6 个月,最长 42 个月,自体肝生存 44 例,不能自体肝生存 23 例。EPE、MKPE 和 LMKPE 三组中,手术年龄、体重、术前 T. Bil、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、γ-谷氨酰转肽酶(GGT)、肝外胆管 Ohi 分型亚型和肝纤维化 Weerasooriya 分级比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表 1。

表 1 三组 KPE 方式(EPE、MKPE、LMKPE)病例临床资料比较

	手术年龄 (d)	体重 (kg)	T. Bil (μmol/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)	GGT (U/L)	肝外胆管 Ohi 分型(n)				Weerasooriya 分级(n)		
							A 型	B 型	C 型	D 型	S ₁	S ₂	S ₃
EPE	83 (49~118)	5.2 (4~6.4)	147 (107~318)	87 (28~290)	190 (80~383)	631 (73~3276)	2	28	1	0	24	4	3
MKPE	91 (62~118)	5 (4~7)	156 (85~293)	81 (21~226)	179 (87~559)	613 (78~1320)	1	21	0	1	16	5	2
LMKPE	77 (55~120)	4.8 (3~6)	175 (99~306)	109 (50~304)	165 (93~687)	790 (190~2309)	0	14	0	0	10	3	1
F/X ² 值	1.33	2.14	1.66	1.72	0.11	1.26	4.93				1.26		
P 值	0.27	0.13	0.20	0.19	0.90	0.29	0.70				0.93		

二、术后不同时期胆汁排量分级分组比较

术后胆汁排量根据粪便颜色按 A 级、B 级和 C 级进行计数统计,术后 1 周,EPE 组分别为 19 例(61.3%)、7 例(22.6%)和 5 例(16.1%),MKPE 组分别为 20 例(87%)、2 例(8.7%)和 1 例(4.3%),LMKPE 组分别 12 例(85.7%)、2 例(14.3%)和 0 例(0%),三组比较差异无统计学意义($P>0.05$);术后 2 周,EPE 组分别为 14 例(50%)、7 例(20.6%)和 10 例(29.4%),MKPE 组分别为 20 例(87%)、2 例(8.7%)和 1 例(4.3%),LMKPE 组分别为 12 例(85.7%)、2 例(14.3%)和 0 例(0%),

表 2 3 种不同 KPE 方式(EPE、MKPE、LMKPE)术后胆汁排量分级在不同时期的比较(例)

KPE 方式	术后 1 周			术后 2 周			术后 6 周		
	A 级	B 级	C 级	A 级	B 级	C 级	A 级	B 级	C 级
EPE	19	7	5	14	7	20	13	8	10
MKPE	20	2	1	20	2	1	20	2	1
LMKPE	12	2	0	12	2	0	12	2	0
χ^2 值	5.62			11.97			15.45		
P 值	0.20			0.01			0.001		

三、手术效果

本组 68 例 BA 中,术后黄疸清除 45 例,黄疸清除率为 66.2% (45/68);术后胆管炎发作 17 例,胆管炎发作为 25% (17/68);自体肝生存 45 例,不能自体肝生存 23 例,累计自体肝生存率为 66.2%。

术后黄疸清除率比较,EPE、MKPE 和 LMKPE 分别为 41.9% (13/31)、87% (20/23) 和 85.7% (12/14),总体比较差异有统计学意义($P<0.05$),组间比较 EPE 低于 MKPE 和 LMKPE ($P<0.05$),而 MKPE 与 LMKPE 比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后胆管炎发作率比较,EPE、MKPE 和 LMKPE 分别为 22.6% (7/31)、34.8% (8/23) 和 14.3% (2/14),总体比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后累计自体肝生存率比较,EPE、MKPE 和 LMKPE 分别为 41.9%、87% 和 85.7%,总体比较差异有统计学差异($P<0.05$),组间比较 EPE 低于 MKPE 和 LMKPE ($P<0.05$) 而 MKPE 与 LMKPE 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3,图 2。

讨论

KPE 的原理是对 BA 肝门部纤维板进行解剖和切除后,其下方闭锁的细微肝外胆道就有可能获得开放,通过肝肠吻合和肠道重建可恢复胆汁的内引流状态^[15]。本研究中,EPE、MKPE 和 LMKPE 在术

总体比较,差异有统计学意义($P<0.05$),组间比较胆汁排量 EPE 低于 MKPE 和 LMKPE ($P<0.05$) 而 MKPE 与 LMKPE 无差异($P>0.05$);术后 6 周,EPE 组分别为 13 例(41.9%)、8 例(25.8%)和 10 例(32.3%),MKPE 组分别为 20 例(87%)、2 例(8.7%)和 1 例(4.3%),LMKPE 组分别为 12 例(85.7%)、2 例(14.3%)和 0 例(0%),总体比较差异有统计学意义($P<0.05$),组间比较胆汁排量 EPE 低于 MKPE 和 LMKPE ($P<0.05$),而 MKPE 与 LMKPE 无差异($P>0.05$),见表 2。

表 3 3 组 KPE 方式(EPE、MKPE、LMKPE)的分组手术效果比较

KPE 方式	术后黄疸清除率(%)	胆管炎发作率(%)	术后累计自体肝生存率(%)
EPE	41.9 [*]	22.6	41.9 [△]
MKPE	87	34.8	87
LMKPE	85.7	14.3	85.7
χ^2 值	14.51	1.96	14.56
P 值	0.001	0.36	0.001

注:※: EPE VS MKPE, $\chi^2 = 11.26, P = 0.001$; EPE VS LMKPE, $\chi^2 = 7.49, P = 0.001$; △: EPE VS MKPE, $\chi^2 = 11.05, P = 0.001$; EPE VS LMKPE, $\chi^2 = 5.81, P = 0.016$

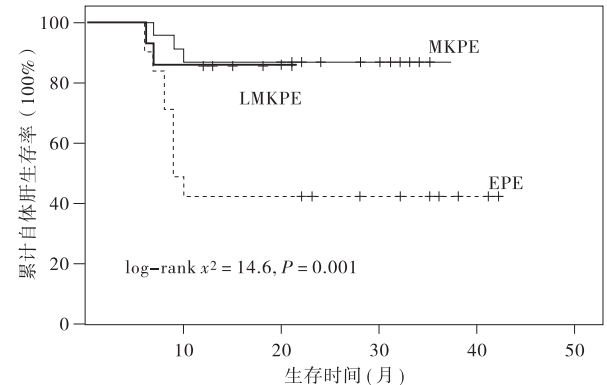


图 2 3 组 KPE 方式的自体肝生存率分组比较(EPE、MKPE、LMKPE)

中是否保留纤维板和肝肠吻合的深浅程度有所不同,可通过术后效果进行比较分析,但是手术年龄^[2]、肝外病变胆管形态^[16]、肝脏生化和病理状

态^[3]以及手术人员^[5]等因素均有可能影响 KPE 的手术效果,因此本组资料设定了纳入标准并将术前临床资料进行对比,结果显示三组差异无统计学意义,可减少各种客观因素对手术效果的影响并减少偏倚。

EPE 的思路是通过打开门静脉左支和肝右动脉入肝处后侧方的结缔组织以获得更多的细微胆管开放,手术切除范围包括入肝血管区域的结缔组织和病变纤维板,在进行肝肠吻合时为防止吻合口瘘需将肠管深缝于肝组织中^[17]。本组资料显示,EPE 术后胆汁排量分级虽然术后第 1 周与其他手术方式比较无差异,但自第 2 周开始出现下降,术后黄疸清除率和累计自体肝生存率为 41.9%,也低于其他手术方式。对病变部纤维板的完全切除和肝肠吻合时进行深缝是导致 EPE 手术效果较差的主要原因,首先,EPE 的解剖层次要求在肝被膜表面切除病变组织,由于纤维板缺失,手术时开放的细微胆管缺乏周围组织支持逐渐出现瘢痕增生、萎缩和闭合^[18]。这导致了部分 EPE 病例早期虽有较好的胆汁排量但后期逐渐减少和缺失;其次,随着吻合平面周围组织的切除,肝肠吻合时需在肝实质内深缝,易造成吻合平面的缺血和出肝细微胆管尤其是 2 点、10 点钟位置的损伤^[10]。

近年,Nakaruma^[10]和 Wada^[17]相继介绍 KPE 的手术改进经验,他们的经验主要是手术方式回归经典 Kasai 手术,肝肠吻合时不在病变切除平面边缘而在外周的肝被膜或结缔组织进行浅缝,结果显示这些改进均取得良好的手术效果。经典 Kasai 手术的病变切除平面在圆锥形纤维板基底的上方,实际上手术对病变纤维板进行了保留,因此本研究借鉴以上手术经验,在进行 MKPE 时的手术设计思路为,在对纤维板基地平面范围进行病变部切除的同时,保留少许纤维板组织和周围结缔组织,利用结缔组织和空肠进行吻合。本研究在进行 MKPE 时,病变部切除范围仅在纤维板平面,吻合面积虽然小于 EPE,但结果却显示术后胆汁排量分级变化在观察的时间周期内稳定,术后黄疸清除率和累计自体肝生存率达到 87%,手术效果远优于 EPE,这说明 KPE 术中保留纤维板组织有利于维持细微胆管持续开放,可以减少创面瘢痕和胆管再次闭合的产生,浅缝则对于维持吻合平面血运和减少出肝胆管损伤具有重要作用。

2002 年 Esteves 等对腹腔镜 KPE 手术进行了首次报道^[19]。但腹腔镜 KPE 手术一直存在争议,腹

腔镜 KPE 手术需要较长手术时间,CO₂ 气腹对肝细胞的损伤、术野暴露困难、纤维板切除后止血困难以及在吻合时难以精确操作等原因导致治疗效果低于开放手术^[20]。但也有单位报道腹腔镜 KPE 手术也能取得良好手术效果,术后黄疸清除率、自体肝生存率高于开放手术,在术后美观、减轻术后疼痛、减少术中出血和减轻术后腹腔粘连等方面具有优势^[21,22]。如何避免开放胆管的损伤是腹腔镜 KPE 手术关键^[21],在本研究中将 MKPE 应用于腹腔镜手术,结果显示 LMKPE 无论是术后胆汁排量还是术后黄疸清除率(85.7%)和自体肝生存率(85.7%)均与 MKPE 一致,这一结果也提示腹腔镜 KPE 通过保留纤维板组织和应用浅缝吻合能有效避免细微胆管损伤,可获得良好治疗效果,为突破腹腔镜 KPE 手术的技术瓶颈提供了有力的理论依据。

BA 是一种肝胆系统炎症性梗阻疾病,但是 Arva 等研究发现当纤维板炎症趋于稳定后自体肝生存时间延长^[23]。这说明在 KPE 过程中保留纤维板在后期不会出现由炎症进展导致的细微胆管再次闭合。KPE 过程中保留多少纤维板目前无客观评价标准,纤维板切除过少时细微胆管无法开放,切除过多后纤维板失去对胆管的支撑作用,本组治疗经验为进行 KPE 时需要纤维板两侧 2 点、10 点左右肝管位置剪出较多的胆汁后在肝被膜表面保留半透明组织较为适宜,Hirayama 等通过术前静脉注射吲哚菁绿后在 KPE 时应用近红外探测系统观察纤维板切除后含有荧光标记的胆汁排泄情况^[24],这对指导术中纤维板切除和保留程度的判断具有借鉴意义。

KPE 缝合时应在纤维板外周的结缔组织或肝被膜中进行才能避免细微胆管损伤,浅缝应既浅又要保障组织愈合不出现吻合口瘘,但在实际临床应用中发现,因肝脏炎症、肿胀,在肝被膜中缝合极易撕裂,因此本研究中 MKPE 浅缝均在纤维板外周的结缔组织中进行,吻合时应用 6/0 单股缝线穿过时可以视及即可达到浅缝。在本组资料中并无出现浅缝后肝肠吻合口瘘的病例,因为结缔组织具有一定弹性和稳定性,同时纤维板剪除初始胆汁流量小,出现吻合口瘘几率极低。

总之,在 KPE 中保留纤维板和应用浅缝吻合对保障吻合平面的血运、避免细微胆管损伤和保障术后胆汁的充分引流具有积极的作用,能使 BA 获得较好的治疗效果。但是,本研究为回顾性分析,例数较少,病例随访时间较短,研究过程难免出现偏倚,因此,扩大病例数量,进行前瞻性随机对照研究并进

行中长期随访是今后需要应进行的方向。

参 考 文 献

1 de Vries W, der Veen J H, Hulscher JB, et al. Twenty-year transplant-free survival rate among patients with biliary atresia[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2011, 9 (12) : 1086 – 1091.

2 Nio M, Wada M, Sasaki H, et al. Effects of age at Kasai portoenterostomy on the surgical outcome: a review of the literature[J]. Surg Today, 2015, 45 (7) : 813 – 818

3 Salzedas-Netto AA, Chinen E, de Oliveira DF, et al. Grade IV fibrosis interferes in biliary drainage after Kasai procedure [J]. Transplant Proc, 2014, 46 (6) : 1781 – 1783

4 董淳强, 杨体泉, 董昆. 胆道闭锁术后早期胆管炎风险因素分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2013, (5) : 348 – 353.

5 Lampela H, Ritvanen A, Kosola S, et al. National centralization of biliary atresia care to an assigned multidisciplinary team provides high-quality outcomes [J]. Scand J Gastroenterol, 2012, 47 (1) : 99 – 107.

6 Pakarinen MP, Rintala RJ. Surgery of biliary atresia [J]. Scand J Surg, 2011, 100 (1) : 49 – 53.

7 Gallo A, Esquivel CO. Current options for management of biliary atresia[J]. Pediatr Transplant, 2013, 17 (2) : 95 – 98.

8 Cocjin J, Rosenthal P, Buslon V, et al. Bile ductule formation in fetal, neonatal, and infant livers compared with extrahepatic biliary atresia[J]. Hepatology, 1996, 24 (3) : 568 – 574.

9 Keplinger KM, Bloomston M. Anatomy and embryology of the biliary tract [J]. Surg Clin North Am, 2014, 94 (2) : 203 – 217.

10 Nakamura H, Koga H, Wada M, et al. Reappraising the portoenterostomy procedure according to sound physiologic/anatomic principles enhances postoperative jaundice clearance in biliary atresia [J]. Pediatr Surg Int, 2012, 28 (2) : 205 – 209.

11 Ohi R, Chiba T, Endo N. Morphologic studies of the liver and bile ducts in biliary atresia [J]. Acta Paediatr Jpn, 1987, 29 (4) : 584 – 589.

12 董淳强, 杨体泉, 董昆, 等. 肝门肠吻合术治疗胆道闭锁 112 例报告 [J]. 中华小儿外科杂志, 2013, 34 (3) : 180 – 184.

13 Weerasooriya VS, White FV, Shepherd RW. Hepatic fibrosis and survival in biliary atresia [J]. J Pediatr, 2004, 144 (1) : 123 – 125.

14 Lee JY, Lim LT, Quak SH, et al. Cholangitis in children with biliary atresia: health-care resource utilisation [J]. J Paediatr Child Health, 2014, 50 (3) : 196 – 201.

15 Baruah RR, Bhatnagar V, Agarwala S, et al. Correlation of pre-and post-operative liver function, duct diameter at porta hepatitis, and portal fibrosis with surgical outcomes in biliary atresia [J]. J Indian Assoc Pediatr Surg, 2015, 20 (4) : 184 – 188.

16 Superina R, Magee JC, Brandt ML, et al. The anatomic pattern of biliary atresia identified at time of Kasai hepatopertoenterostomy and early postoperative clearance of jaundice are significant predictors of transplant-free survival [J]. Ann Surg, 2011, 254 (4) : 577 – 585.

17 Wada M, Nakamura H, Koga H, et al. Experience of treating biliary atresia with three types of portoenterostomy at a single institution: extended, modified Kasai, and laparoscopic modified Kasai [J]. Pediatr Surg Int, 2014, 30 (9) : 863 – 870.

18 Endo M, Masuyama H, Hirabayashi T, et al. Effects of invaginating anastomosis in Kasai hepatic portoenterostomy on resolution of jaundice, and long-term outcome for patients with biliary atresia [J]. J Pediatr Surg, 1999, 34 (3) : 415 – 419.

19 Esteves E, Clemente NE, Ottaiano NM, et al. Laparoscopic Kasai portoenterostomy for biliary atresia [J]. Pediatr Surg Int, 2002, 18 (8) : 737 – 740.

20 杨振, 黄格元. 腔镜手术应该在胆道闭锁中应用吗 [J]. 临床小儿外科杂志, 2015, 14 (1) : 4 – 6.

21 Yamataka A. Laparoscopic Kasai portoenterostomy for biliary atresia [J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2013, 20 (5) : 481 – 486.

22 Wada M, Nakamura H, Koga H, et al. Experience of treating biliary atresia with three types of portoenterostomy at a single institution: extended, modified Kasai, and laparoscopic modified Kasai [J]. Pediatr Surg Int, 2014, 30 (9) : 863 – 870.

23 Arva NC, Russo PA, Erlichman J, et al. The inflammatory phenotype of the fibrous plate is distinct from the liver and correlates with clinical outcome in biliary atresia [J]. Pathol Res Pract, 2015, 211 (3) : 252 – 260.

24 Hirayama Y, Iinuma Y, Yokoyama N, et al. Near-infrared fluorescence cholangiography with indocyanine green for biliary atresia. Real-time imaging during the Kasai procedure: a pilot study [J]. Pediatr Surg Int, 2015, 31 (12) : 1177 – 1182.

(收稿日期: 2015-12-15)