

# 短 Roux-Y 空肠支在Ⅲ型胆道闭锁 Kasai 肝门肠吻合术中的应用

肖 辉<sup>1,2</sup> 陈 龙<sup>1,2</sup> 刘树立<sup>2</sup> 李 龙<sup>2</sup>

**【摘要】 目的** 探讨 Kasai 肝门肠吻合术中个体化短 Roux 空肠袢对Ⅲ型胆道闭锁患儿预后的影响。**方法** 回顾性分析 2012 年 1 月至 2016 年 6 月于本院行 Kasai 手术的 166 例Ⅲ型胆道闭锁患儿临床资料。根据术中胆道重建 Roux 空肠袢长度分为两组,91 例按常规采用 30~40 cm 长的 Roux 空肠袢,为长袢组;75 例依据脐与肝门距离个体化选择 Roux 空肠袢长度,为短袢组。术后均采取电话及门诊随访,随访时间 3~50 个月,随访内容包括体格检查、腹部彩超、实验室检查及上消化道造影等。**结果** 短袢组 Roux 支平均长度(17.42±3.91)cm,长袢组 Roux 支平均长度(32.87±3.91)cm,两组差异有统计学意义( $t=14.72, P=0.00$ )。两组在年龄、手术时间、术中出血、术后住院及引流时间方面比较差异无统计学意义( $P$ 值均>0.05)。长袢组术后 6 个月黄疸引流率为 68.1%(62/91),短袢组为 73.3%(55/75),差异无统计学意义( $\chi^2=0.54, P=0.47$ )。短袢组总体并发症发生率(胆漏、肠梗阻、吻合口狭窄、上消化道出血等)较长袢组低(5.3% vs 6.6%),差异无统计学意义( $\chi^2=0.00, P=0.99$ )。随访期间,短袢组术后胆管炎的发生率(19/75, 25.3%)较长袢组(29/91, 31.9%)低,差异无统计学意义( $\chi^2=2.973, P=0.085$ )。两组 Kaplan-Meier 生存曲线显示术后自体肝生存率差异无统计学意义( $\chi^2=0.66, P=0.42$ )。**结论** 与传统的长 Roux 空肠袢相比, Kasai 肝门肠吻合术中采用个体化的短 Roux 空肠袢进行胆道重建,同样能有效抗反流和降低术后胆管炎的发生率,且能节约小肠组织,有利于患儿术后康复。

**【关键词】** 胆道闭锁; Kasai 肝门肠吻合术; Roux 空肠袢; 术后胆管炎

**Application of individualized short Roux loop for Kasai portoenterostomy in infants with type III biliary atresia.** Xiao Hui<sup>1,2</sup>, Chen Long<sup>1,2</sup>, Liu Shuli<sup>2</sup>, Li Long<sup>2</sup>. 1. Department of Pediatric Surgery, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China; 2. Graduate School, Peking Union Medical College, Beijing 100730, China. Corresponding author: Li Long, Email: lilong23@126.com

**【Abstract】 Objective** To explore the long-term efficacy of individualized short Roux loop on patient outcomes during Kasai portoenterostomy in infants with type III biliary atresia (BA). **Methods** The clinical data of 166 patients with type III BA undergoing Kasai portoenterostomy at Capital Pediatric Institution between January 2011 to June 2016 were retrospectively analyzed. According to the length of Roux loop, they were divided into long Roux loop group (LRLG,  $n=91$ ) and short Roux loop group (SRLG,  $n=75$ ). Conventional 30~40 cm Roux loop was used for LRLG while Roux loop length depended upon the distance between hepatic hilum and umbilicus for SRLG. During a follow-up period of 3 to 50 months, ultrasonography, upper gastrointestinal contrast and laboratory tests were performed. **Results** The mean Roux loop length of SRLG was significantly shorter than that of LRLG ( $P<0.05$ ). No significant inter-group differences existed in age, operative duration, intraoperative volume of blood loss, postoperative hospital stay or duration of drainage. The rate of bile drainage was lower in SLG than that in LLG. However, there was no significant difference ( $P<0.05$ ). The incidence rates of such postoperative complications as bile leakage, intestinal obstruction, anastomotic stenosis and esopha-

doi:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.04.010

基金项目:1. 北京市医院管理局重点医学专业发展计划(编号:ZYLX201306); 2. 小儿腹腔镜诊断治疗先天畸形技术规范、标准及新技术评价研究(201402007)

作者单位:1. 北京协和医学院研究生院(北京市,100730); 2.

首都儿科研究所附属儿童医院普外科(北京市,

通信作者:李龙, Email: lilong23@126.com

geal varices bleeding was higher in LLRG than those in SRLG. However, there were no significant differences ( $P > 0.05$ ). During follow-ups, the occurrence rate of postoperative cholangitis of two group was similar ( $P > 0.05$ ). The survival curve of native liver survival rate showed no inter-group difference according to the Kaplan-Meier method. **Conclusion** As compared with LLG, individualized short Roux loop length is effective for anti-reflux. It can save bowel tissue, accelerate recovery and reduce the occurrence of related complications during Kasai portoenterostomy.

**[Key words]** Biliary Atresia; Kasai Portoenterostomy; Roux Loop; Postoperative Cholangitis

胆道闭锁 (biliary atresia, BA) 是新生儿黄疸的常见原因之一,以肝内外胆管进行性炎症和纤维性梗阻为特征,导致胆汁淤积和进行性肝纤维化。目前大部分学者认为 BA 是一种病毒诱导的自身免疫性疾病<sup>[1]</sup>。BA 发病率约 1/10 000,根据胆道闭锁的位置,可将该病分为三型,其中 III 型胆道闭锁约占 90% 以上,既往被称为“不可矫治型”<sup>[2]</sup>。日本学者 Kasai 等<sup>[3]</sup>曾创立肝门肠吻合术用于治疗不可矫治型胆道闭锁,很快该术式在世界范围内被广泛应用并被命名为葛西手术 (Kasais operation)。目前肝门空肠 Roux-en-Y 吻合术已成为治疗 III 型胆道闭锁的首选方法。虽然该术式在恢复胆汁的通畅引流以及延迟肝移植手术时间方面有重要意义,但术后胆管炎的问题严重影响患儿的预后。Kasai 术后胆管炎的发生机制尚不明确,普遍认为与胆管损伤、胆管发育不良、空肠胆支蠕动障碍、肠道微生物迁移以及肠内容物反流引发的逆行性感染等有关。许多学者认为适当延长空肠胆支长度能减少反流性胆管炎的发生,而相当一部分学者认为盲目延长 Roux 支空肠祥的做法并不能降低术后反流率,相反还会因输出肠祥过长导致肠扭转、肠梗阻、胆汁淤积以及细菌繁殖等并发症。本研究旨在探讨个体化的短 Roux 支空肠祥对 III 型胆道闭锁患儿预后的影响。

## 材料与方 法

### 一、临床资料

2012 年 1 月至 2016 年 6 月间本院行 Kasai 肝门肠吻合术的 III 型胆道闭锁患儿 166 例,均经腹腔镜下胆道造影或探查确诊为 III 型胆道闭锁。所有患儿肝功能均明显异常。病例纳入标准:腹腔镜下胆道造影和探查确诊为 III 型胆道闭锁,肝储备功能 A、B 级。排除标准:腹腔镜下胆道造影显示胆道发育良好、胆道发育不良和 I、II 型胆道闭锁者。按术中胆道重建时采用的 Roux 空肠祥长度分为长祥组和短祥组。

长祥组 91 例, Roux 空肠支 30 ~ 40 cm; 男 47

例,女 44 例,年龄 30 ~ 150 d; 采取腹腔镜手术 33 例,传统开腹手术 61 例;血总胆红素 123.1 ~ 329.7  $\mu\text{mol/L}$ , 平均 171.6  $\mu\text{mol/L}$ , 直接胆红素 67.2 ~ 129.2  $\mu\text{mol/L}$ , 平均 90.1  $\mu\text{mol/L}$ 。短祥组 75 例, Roux 空肠支 13 ~ 20 cm; 男 35 例,女 40 例,年龄 20 ~ 200 d, 采取腹腔镜手术 21 例,传统开腹手术 54 例;总胆红素 98.7 ~ 309.3  $\mu\text{mol/L}$ , 平均 151.6  $\mu\text{mol/L}$ , 直接胆红素 62.2 ~ 142.2  $\mu\text{mol/L}$ , 平均 79.1  $\mu\text{mol/L}$ 。

### 二、方 法

1. 手术方法:采用标准 Kasai 肝门肠吻合术,手术操作参照前期文献<sup>[4]</sup>。两组患儿术中胆道重建采用的 Roux 空肠祥长度不同。长祥组重建胆道时将近侧与远侧 30 ~ 40 cm 处空肠行端侧吻合,肝支空肠祥经结肠后在左右门静脉分叉处后方行端侧吻合。短祥组 Roux 空肠祥的长度在保证吻合口无张力、无血液循环障碍及肠管无扭转的前提下,依据脐与肝门的距离进行个体化选择,一般取空肠 13 ~ 20 cm 来进行胆道重建。

2. 术后随访及内容:采取电话及门诊随访,术后随访 3 ~ 50 个月,中位随访时间 31 个月。随访内容包括体格检查、腹部彩超、实验室检查及上消化道造影。随访期间观察两组患儿并发症、胆管炎发生情况以及自体肝生存率。术后 6 个月血清总胆红素降至正常水平或较术前下降超过 60% 为获得良好胆汁引流。术后胆管炎的评价指标包括:皮肤巩膜黄染加重或退而复现;大便颜色变浅或出现陶土色样;不能用其他原因解释的高热;血胆红素重新升高;血白细胞和中性粒细胞升高。

### 三、统 计 学 处 理

采用 SPSS21.0 统计软件进行分析,计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,两组间比较采用  $t$  检验,计数资料采用频数分析,两组间比较采用 Chi-square 检验。采用 Kaplan-Meier 生存分析以及 Log-Rank 检验比较两组自体肝生存情况。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

结果

短袢组 Roux 支的平均长度较长袢组短,短袢组 Roux 支长度 13~20 cm,平均为(17.42±3.91)cm,长袢组 Roux 支 30~40 cm,平均(32.87±3.91)cm( ),差异有统计学意义( $t = 14.72, P = 0.00$ )。长袢组与短袢组患儿在年龄[(64.50±20.41)d vs 68.34±17.59 d]、术中出血[(21.71±9.41)mL vs (25.32±10.82)mL]、手术时间[(187.6±35.7)min vs (172.3±20.4)min]、术后住院天数[(9.01±3.97)d vs (8.16±2.40)d]以及引流时间[(4.08±2.11)d vs (3.63±1.35)d]方面比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

长袢组术后胆管炎的发生率为 31.9% (29/91),短袢组术后胆管炎的发生率为 25.3% (19/

75),两组差异无统计学意义( $\chi^2 = 2.973, P = 0.085$ )。长袢组中出现 3 例肠梗阻,2 例胆汁漏,1 例上消化道出血;短袢组中出现 2 例肠梗阻,1 例胆汁漏,1 例吻合口狭窄。长袢组术后并发症(胆漏、肠梗阻、吻合口狭窄、上消化道出血等)的发生率较短袢组高(6/91,6.6% vs 4/75,5.3%),两组差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.00, P = 0.99$ )。长袢组术后 6 个月黄疸引流率为 68.1% (62/91),短袢组为 73.3% (55/75),两组差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.54, P = 0.47$ )。长袢组 91 例中有 35 例于术后 3~6 个月行上消化道造影,2 例轻度反流。短袢组 75 例中有 30 例于术后 3~6 个月行上消化道造影,1 例术后 1 个月出现轻度反流。半年后再次消化道造影检查显示反流情况均消失,详见表 2。Kaplan-Meier 生存曲线显示两组在术后自体肝生存率方面比较差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.66, P = 0.42$ ),见图 1。

表 1 两组手术前后临床资料比较

Table 1 Clinical characteristics of two groups before and after operation

变量	年龄 (d)	性别 (男/女)	术前血 TBil 水平 (μmol/L)	手术时间 (min)	腹腔镜手术/开腹手术 (例)	Roux 支长度 (cm)	术中出血量 (mL)	术后住院时间 (d)	术后拔除引流管时间 (d)	获得良好胆汁引流 a (例)
长袢组 (n = 91)	64.50 ± 20.41	47/44	171.6 ± 32.1	187.6 ± 35.7	30/61	32.87 ± 3.91 (30~40)	21.71 ± 9.41	9.01 ± 3.97	4.08 ± 2.11	68.1% (62/91)
短袢组 (n = 75)	68.34 ± 17.59	35/40	151.6 ± 21.3	172.3 ± 20.4	21/54	17.42 ± 3.91 (13~20)	25.32 ± 10.82	8.16 ± 2.40	3.63 ± 1.35	73.3% (55/75)
$\chi^2/t$ 值	0.45	0.41 *	0.49	1.82	0.48 *	14.72	0.13	0.72	0.52	0.54 *
P 值	0.63	0.52	0.63	0.09	0.49	0.00	0.89	0.61	0.61	0.47

注: a 术后 6 个月血清总胆红素降至正常水平或较术前下降超过 60% 者为获得良好胆汁引流; \* 为卡方值,其余为 t 值

表 2 两组术后并发症情况(n)

Table 2 Occurrences of complications of two groups(n)

并发症	肠梗阻 *	Roux 支反流/术后行造影例数 *	吻合口狭窄 *	术后胆管炎	胆汁漏 *	胃肠道出血 *
长袢组 (n = 91)	3	2/35	0	31.9% (29/91)	2	1
短袢组 (n = 75)	2	1/30	1	25.3% (19/75)	1	0
$\chi^2$ 值	—	—	—	2.97	—	0.03
P 值	0.502	1.00	0.45	0.085	0.502	0.87

\* 为 Fisher 精确概率法

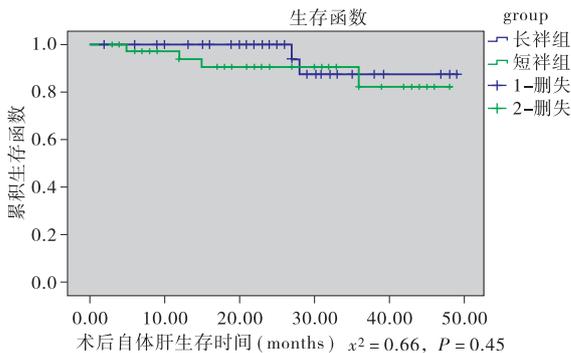


图 1 两组术后自体肝生存率曲线图

Fig. 1 Survival curve of native liver survival of two groups

讨论

胆道闭锁是一种以进行性胆道系统炎症及胆道纤维化为特征的肝外胆道阻塞性疾病,具体发病机制不明。Kasai 肝门肠吻合术是治疗胆道闭锁的标准术式,但其治疗效果尚不令人满意,最终仍需肝移植来挽救生命。术后胆管炎是该术式最严重的并发症,许多外科医师为预防术后胆管炎的发生曾设计多种改良术式,如远端空肠造瘘双 Roux-Y 吻合术、

Suruga 术(双空肠造瘘 Roux-Y 吻合)、抗反流瓣 Roux-Y 吻合术以及增加 Roux 空肠袢长度等,但这些改良术式并未有效降低术后胆管炎的发生<sup>[5,6]</sup>。目前大部分外科医师仍常规应用传统的长 Roux 空肠袢 Kasai 术。

关于空肠袢的长度存在争议, Kasai 等<sup>[3]</sup>在最初的 Roux-Y 肝门肠吻合术时应用 Roux 支为 25~30 cm。Muraji T 等<sup>[7]</sup>研究发现 Roux 支 20~40 cm 者术后胆管炎的发生率高达 70%, 而 Roux 支 40~60 cm 者术后胆管炎发生率为 43%, 因此认为较长的 Roux 支能降低术后反流性胆管炎的发生。欧洲 BA 联盟公认 Roux 支长度为 40~45 cm<sup>[8]</sup>。大部分学者认为 Roux 空肠袢长度应达到 40~50 cm, 太短起不到防反流作用, 易引发上行性胆管炎, 而术后胆管炎将直接影响到患儿预后。也有部分学者认为由于小儿处于生长发育期, 用过长的小肠重建胆道浪费了小肠组织, 而且可能在腹腔镜观察不细致的情况下导致肠扭转, 经过对照研究认为较短的空肠袢并未引起反流率的增加, 所以一般保留 8~15 cm 的空肠袢。然而笔者认为盲目增加 Roux 支长度不仅不能降低术后胆管炎的发生率, 反而更容易导致术后反流性胆管炎及长袢综合征。由于小儿生长发育过程中, 肠管的长度增加明显快于肠系膜, 因此冗长的 Roux 支可能因缺乏肠系膜固定而导致活动度大, 出现空肠支扭转<sup>[9]</sup>。

目前文献报道的 Roux 空肠支并发症包括胆汁淤积、肠内容物潴留等<sup>[10]</sup>。而过长的 Roux 空肠袢在胆汁淤积和肠内容物潴留的情况下更易发生细菌繁殖, 造成逆行性胆道感染和胆石形成。此外由于进入肠道循环的胆盐减少, 可能进一步导致胆汁性腹泻、脂肪及脂溶性维生素吸收障碍<sup>[11]</sup>。当较长的空肠段被作为 Roux 空肠支时, 一方面由于剩余功能正常的空肠分泌的抑胃肽显著减少, 引起胃酸分泌增加, 导致胃十二指肠溃疡的发生<sup>[12]</sup>; 另一方面作为胆汁输出袢的肠管是空肠上段的一部分, 具有较好的吸收能力, 正常情况下人体大部分营养物质的吸收主要集中在空肠上段, 而过长的空肠袢被用来重建胆道时, 可能影响营养物质的吸收, 给患儿以后的生长发育埋下隐患。

Kasai 术中因离断空肠, 影响了胃肠道正常电节律对空肠的下行性控制, 可能会导致 Roux 支逆蠕动, 引起反流性胆管炎。本研究中长袢组术后胆管炎的发生率为 31.9% (29/91), 短袢组术后胆管炎发生率为 25.3% (19/75), 两组差异无统计学意义

( $P > 0.05$ )。本研究两组患儿术后胆管炎的发生率均远低于国外研究报告, 这在一定程度上说明与长 Roux 支相比, 个体化的短 Roux 空肠支在控制术后反流方面有较好的优势。同时为了预防和降低术后胆管炎的发生, 我们常规在术后使用亚胺培南等强力抗生素联合人免疫球蛋白的治疗方案, 在一定程度上也有助于防止术后胆管炎的发生。本研究中长袢组出现 2 例胆汁漏, 3 例出现肠梗阻, 1 例上消化道出血; 短袢组出现 2 例肠梗阻, 1 例胆汁漏, 1 例吻合口狭窄。长袢组术后并发症的发生率较短袢组高, 差异无统计学意义。由于肝肠吻合口狭窄和胆道梗阻容易引起反流性胆管炎, 因此肝门肠吻合时吻合口直径应不小于 2 cm, 因为吻合口径适当大时, 即使肠内容物反流入肝内胆管也能较容易排出。日本有学者指出 Kasai 术中常规使用 55 cm 的 Roux 空肠支对于新生儿及低体重儿显得太长, 因此对于新生儿采用 10 cm/kg 的标准来决定 Roux 支的长度<sup>[6]</sup>, 在一定程度上体现个体化选择 Roux 支长度的理念。Diao M 等<sup>[13]</sup>曾设计前瞻性随机对照研究, 结果发现短个体化 Roux 支可达到长 Roux 支同等的临床效果。我们常规根据脐与肝门距离来选择 Roux 支的长度, 此外还结合患儿年龄及生长发育情况综合考虑。在肝门肠端侧吻合时, 尽可能将吻合口靠近空肠支盲端, 防止盲端过长导致盲袢综合征。Yamatoka A 等<sup>[14]</sup>为避免 Roux 支并发症曾指出胆肠吻合时尽可能采取端端吻合或端侧吻合口尽可能靠近 Roux 支近端盲端以及采用个体化标准确定 Roux 支长度。

肝门肠 Roux-Y 吻合术目前是治疗胆道闭锁的首选方法, 本研究采用短个体化 Roux 支进行胆道重建与长 Roux 支相比, 在术后并发症及自体肝生存率等方面比较差异无统计学意义, 且婴幼儿在生长发育过程中 Roux 空肠袢也会随之增长, 因此, 我们认为 Kasai 肝门肠吻合术中采用个体化的短 Roux 空肠袢进行胆道重建同样能有效抗反流和降低术后胆管炎的发生率, 且能节约小肠组织, 有利于患儿术后康复。

## 参考文献

- 1 Bezerra JA. Use of corticosteroids after hepatoportoen-terostomy for bile drainage in infants with biliary atresia: the START randomized clinical trial [J]. JAMA, 2014, 311 (17):1750-1759. DOI:10.1001/jama.2014.2623.

- 2 Hartley JL, Davenport M, Kelly DA. Biliary atresia [J]. Lancet, 2009, 374(9702): 1704-1713. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60946-6.
- 3 Kasai M. Treatment of biliary atresia with special reference to hepaticportoenterostomy and its modifications[J]. Prog pediatr Surg, 1974, 6(3): 5-52.
- 4 Xu Sun, Mei Diao, Xuanzhao Wu, et al. A prospective study comparing laparoscopic and conventional Kasai portoenterostomy in children with biliary atresia [J]. J Pediatr Surg, 2016, 51(3): 374-378. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2015. 10. 045.
- 5 Ohi R, Ibrahim M. Biliary atresia [J]. Semin Pediatr Surg, 1992; 1: 115-124.
- 6 Nio M, Wada M, Sasaki H, et al. Technical standardization of Kasai portoenterostomy for biliary atresia [J]. J pediatr Surg, 2016, 51(12): 2105-2108, DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2016. 09. 047.
- 7 Muraji T, Tsugawa C, Nishijima E, et al. Surgical management for intractable cholangitis in biliary atresia [J]. J pediatr Surg, 2002, 37(12): 1713-1715. DOI: 10.1053/jpsu. 2002. 36703.
- 8 Dani C. Italian guidelines for the management and treatment of neonatal cholestasis [J]. Ital J Pediatr, 2015, 10(1) 41-69. DOI: 10.1186/s13052-015-0178-7.
- 9 Wang HZ. Congenital biliary dilatation. In: Li Z, Wang HZ, Ji SJ, editors. Practical pediatric surgery [M]. First edition. Beijing: People's Health Publishing House, 2001: 1060-1075.
- 10 Ducrotte P, Peillon C, Guillemot F, et al. Could recurrent cholangitis after Roux-en-Y hepaticojejunostomy be explained by motor intestinal anomalies? A manometric study [J]. Am J Gastroenterol, 1991, 86(9): 1255-125.
- 11 Suzuki M, Tanaka K, Ohtani K, et al. Estimation of postoperative fat absorption using the <sup>13</sup>C mixed-triglyceride breath test in children with choledochal cyst [J]. Eur J Pediatr, 2009, 168(1): 35-38. DOI: 10.1007/s00431-008-0703-4.
- 12 Sato T, Imamura M, Sasaki I, et al. Gastric acid secretion and gastrointestinal hormone release after biliary reconstruction procedures [J]. Am J Surg, 1983, 146(2): 245-9.
- 13 Diao M, Li L, Zhang JZ, et al. A shorter loop in Roux-Y hepatojejunostomy reconstruction for choledochal cysts is equally effective: preliminary results of a prospective randomized study [J]. J Pediatr Surg, 2010, 45(4): 845-847. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2009. 12. 022.
- 14 Yamataka A, Kobayashi H, Shimotakahara A, et al. Recommendations for preventing complications related to Roux-en-Y hepatico-jejunostomy performed during excision of choledochal cyst in children [J]. J Pediatr Surg, 2003, 38(12): 1830-1832.

(收稿日期: 2016-11-22)

(本文编辑: 仇 君)

本文引用格式: 肖辉, 陈龙, 刘树立, 等. 短 Roux-Y 空肠支在Ⅲ型胆道闭锁 Kasai 肝门肠吻合术中的应用 [J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(4): 355-359. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.04.010.

**Citing this article as:** Xiao H, Chen L, Liu SL, et al. Application of individualized short Roux loop for Kasai portoenterostomy in infants with type III biliary atresia [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(4): 355-359. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.04.010.

·编者·作者·读者·

## 关于来稿推荐信及更改作者的要求

1. 来稿必须附第一作者单位的推荐信, 并加盖公章, 只在稿件上盖章无效。

2. 推荐信的内容必须包括该稿作者姓名及文章全称, 要求稿件内容真实; 不涉及保密; 无一稿两投; 作者署名及顺序无争议。

3. 在稿件处理期间, 因故增减作者或更改作者署名顺序者, 需由第一作者出具书面说明, 变更前后所有作者签名, 由原出具投稿推荐信的单位证明, 并加盖公章。

另外, 论文若属国家自然科学基金项目或军队、部、省级以上重点课题, 请写出课题号, 并附由推荐单位加盖公章的基金证书复印件。