

· 专题 · 儿童肝母细胞瘤的诊治 ·

儿童亲体肝移植 11 例回顾性分析



全文二维码

刘辉¹ 古力米热木·买买提江¹ 李万富¹ 沈中阳² 高伟² 董冲² 孙超²阿尔新·哈布丁¹ 樊珈榕¹¹ 新疆医科大学第一附属医院小儿普外科, 乌鲁木齐 830054; ² 天津市第一中心医院儿童器官移植科, 天津 300192

通信作者: 李万富, Email: 13699982169@163.com

【摘要】 目的 总结儿童亲体肝移植的临床疗效与经验。 **方法** 回顾性分析 2021 年 9 月至 2023 年 2 月新疆医科大学第一附属医院实施的 11 例亲体肝移植患儿临床资料, 原发病包括: 胆道闭锁 2 例, 门静脉海绵样变性 2 例, 肝豆状核变性 3 例, 酪氨酸血症 I 型 1 例, 先天性肝纤维化 2 例, 布-加综合征 1 例。肝移植术后均予抗感染、保肝、利胆、抗凝及免疫抑制治疗; 8 例采取他克莫司 + 吗替麦考酚酯加甲基强的松龙三联免疫抑制治疗, 3 例采取他克莫司加甲基强的松龙二联免疫抑制治疗。 **结果** 11 例手术时间 (11.85 ± 1.85) h, 移植体与受体重量比 (graft-to-recipient weight ratio, GRWR) 为 $(2.20 \pm 2.03)\%$, 冷缺血时间为 (75.91 ± 20.87) min, 热缺血时间为 (2.63 ± 2.30) min, 无肝期时间为 (60.55 ± 18.86) min, 术中出血量为 (770.91 ± 541.12) mL。11 例中行胆道端端吻合术 4 例, 胆肠吻合术 7 例。术后无一例血管及胆道相关并发症, 但出现血小板减少 1 例、肺部感染 1 例、淋巴漏 2 例、癫痫发作 1 例、高血压伴烦躁不安 1 例, 均经对症治疗后痊愈出院。供体无一例术后并发症。 **结论** 亲体肝移植术是治疗儿童终末期肝病及部分肝脏遗传代谢性疾病的有效手段, 应严格把握不同原发疾病的肝移植手术指征, 并结合个体化围手术期管理, 以提高手术成功率, 减少并发症。

【关键词】 肝移植/方法; 活体供者/分类; 活体肝移植; 免疫抑制法; 治疗结果; 儿童**基金项目:** 国家自然科学基金面上项目 (82170672)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202306008-006

Experiences of pro-liver transplantation in children: a report of 11 cases

Liu Hui¹, Gulimiremu Maimaitijiang¹, Li Wanfu¹, Shen Zhongyang², Gao Wei², Dong Chong², Sun Chao², Aixin Habuding¹, Fan Jiarong¹¹ Department of General Pediatric Surgery, First Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China; ² Department of Pediatric Organ Transplantation, First Central Municipal Hospital, Tianjin 300192, China

Corresponding author: Li Wanfu, Email: 13699982169@163.com

【Abstract】 Objective To summarize the clinical efficacies and outcomes of pediatric living donor liver transplantation (LDLT). **Methods** From September 2021 to February 2023, retrospective analysis was performed for the relevant clinical data of 11 children undergoing LDLT at First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University. Primary diseases included biliary atresia ($n=2$), portal vein cavernous degeneration ($n=2$), hepatolenticular degeneration ($n=3$), tyrosinemia type I ($n=1$), congenital liver fibrosis ($n=2$) and Budd-Chiari syndrome ($n=1$). Postoperative interventions included anti-infection, liver protection, bile promotion, anticoagulation and immunosuppression. The immunosuppressive protocols were a triple regimen of tacrolimus, mycophenolate mofetil and methylprednisolone ($n=8$) and a dual regimen of tacrolimus and methylprednisolone ($n=3$). **Results** Mean operative duration was (11.85 ± 1.85) h, mean graft-to-recipient weight ratio (GRWR) $(2.20 \pm 2.03)\%$, mean cold ischemic time (75.91 ± 20.87) min, mean warm ischemic time (2.63 ± 2.30) min, mean anhepatic period (60.55 ± 18.86) min and mean intraoperative volume of hemorrhagic loss (770.91 ± 541.12) mL. End-to-end biliary anastomosis ($n=4$) and bile-intestinal anastomosis ($n=7$) were performed. There were no vascular or biliary postoperative complications. However, there were

thrombocytopenia ($n=1$), lung infection ($n=1$), lymphatic leakage ($n=2$), seizure ($n=1$) and hypertension with irritability ($n=1$). All of them were cured and discharged after symptomatic measures. No postoperative complications occurred in donors. **Conclusions** LDLT is an effective treatment for end-stage liver disease and some genetically metabolic liver diseases in children. Indications for LDLT should be strictly tailored for different primary diseases. And perioperative managements are individualized for optimizing long-term survivals and quality-of-life.

【Key words】 Liver Transplantation/MT; Living Donors/CL; Living Donor Liver Transplantation; Immunosuppression; Treatment Outcome; Child

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82170672)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202306008-006

肝移植是当前儿童终末期肝病及部分遗传代谢性疾病的一种有效治疗方法^[1-2]。在供肝短缺及儿童对移植物体积需要量小的背景下,亲体肝移植在儿童肝移植中所占比例逐年升高。随着手术技巧、围手术期管理、免疫抑制治疗、感染监测、父母文化与认知水平等不断提高,亲体肝移植后患儿及移植物存活率明显升高。本文旨在总结 2021 年 9 月至 2023 年 2 月新疆医科大学第一附属医院开展的 11 例儿童亲体肝移植手术经验及临床疗效,为进一步完善儿童亲体肝移植手术前后管理策略提供参考。

资料与方法

一、临床资料

回顾性分析 2021 年 9 月至 2023 年 2 月新疆医科大学第一附属医院联合天津市第一中心医院实施的 11 例亲体肝移植术患儿临床资料。其中男 7 例、女 4 例,年龄 6 个月至 14 岁,体重 6~49 kg。移植物为左半肝 5 例,左外叶肝 5 例,右后叶肝 1 例。11 例患儿临床资料见表 1。本研究通过新疆医科大

学第一附属医院伦理委员会审核批准(k202310-33),患儿家属均知情同意并签署知情同意书。

二、手术方式

1. 供体手术:根据获取移植物类型(左外叶肝、左半肝、右半肝或右后叶肝)取腹部正中切口或反“L”切口。解剖第一、第二肝门,必要时根据缺血线、胆道造影划定劈肝线,逐一离断胆管、肝动脉、门静脉、肝静脉,取出移植物,超声确认残肝无异常后关腹。

2. 供肝修整:门静脉灌注 HTK 液,HTK 液冲洗动脉,避免动脉内膜损伤,冲洗胆道,修整、成型肝静脉。

3. 受体病肝的切除:游离肝脏,解剖第一、二、三肝门,钳夹切断门静脉、肝中静脉及肝左静脉根部、肝右静脉,待移植物准备妥当后切除病肝,修整、成型肝静脉开口。

4. 移植物植入:依次完成肝静脉(背驮式)、门静脉、肝动脉的吻合。肝静脉吻合后开放下腔静脉。门静脉行端端吻合。于台式显微镜下完成肝动脉重建。胆道重建采用 Roux-en-Y 胆管空肠吻合术或端端吻合术。

表 1 11 例肝移植患儿临床资料

Table 1 Clinical profiles of 11 children undergoing LDLT

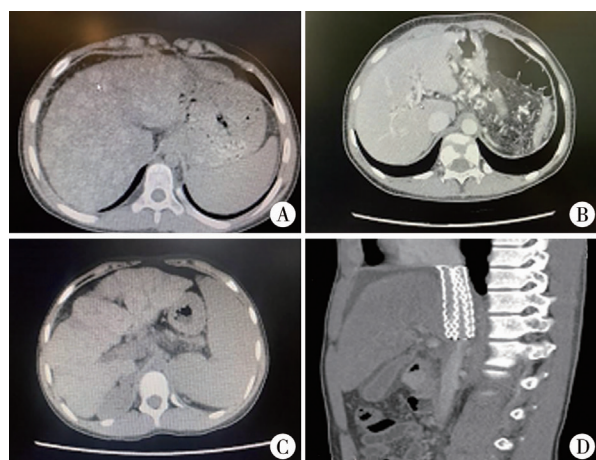
| 病例序号 | 年龄 | 性别 | 体重(kg) | 诊断 | 供体/受体 ABO 血型(Rh 血型) | 既往手术史 | 供肝者 | 移植物类型 | 并发症 | 目前状态 |
|------|-------|----|--------|-----------|---------------------|---------------|-----|-------|-------|------|
| 1 | 14 岁 | 男 | 40 | 肝豆状核变性 | AB(+)/A,(+) | 无 | 父亲 | 左半肝 | 无 | 存活 |
| 2 | 7 个月 | 女 | 7 | 胆道闭锁 | B(+)/AB,(+) | 葛西手术 | 母亲 | 左外叶 | 血小板减少 | 存活 |
| 3 | 12 岁 | 男 | 49 | 门静脉海绵样变性 | B(+)/B,(+) | 脾切除术、Rex 分流手术 | 母亲 | 左半肝 | 无 | 存活 |
| 4 | 6 个月 | 女 | 8 | 胆道闭锁 | O(+)/B,(+) | 葛西手术 | 父亲 | 左外叶 | 无 | 存活 |
| 5 | 11 岁 | 女 | 37 | 肝豆状核变性 | B(+)/B,(+) | 无 | 父亲 | 左半肝 | 无 | 存活 |
| 6 | 7 岁 | 男 | 29 | 门静脉海绵样变性 | B(+)/B,(+) | 无 | 母亲 | 左半肝 | 无 | 存活 |
| 7 | 14 个月 | 男 | 6.5 | 酪氨酸血症 I 型 | B(+)/O,(+) | 无 | 母亲 | 左外叶 | 肺部感染 | 存活 |
| 8 | 9 岁 | 女 | 29 | 先天性肝纤维化 | AB(+)/A,(+) | 无 | 母亲 | 左外叶 | 淋巴漏 | 存活 |
| 9 | 8 岁 | 男 | 38 | 肝豆状核变性 | O(+)/B,(+) | 肝穿刺活检术 | 父亲 | 右后叶 | 高血压 | 存活 |
| 10 | 8 岁 | 男 | 29 | 先天性肝纤维化 | A(+)/A,(+) | 食管静脉套扎术 | 父亲 | 左外叶 | 癫痫发作 | 存活 |
| 11 | 14 岁 | 男 | 39 | 布-加综合征 | A(+)/A,(+) | 下腔静脉支架植入术 | 母亲 | 左半肝 | 淋巴漏 | 存活 |

三、围手术期管理

(一)术前准备

术前动态随访受体年龄、体重、相关血清学检查结果、终末期肝病评分(model for end-stage liver disease, MELD)/儿童终末期肝病评分(pediatric end-stage liver disease, PELD),完善血清学及影像学检查,排查相关感染性疾病,主要影像学检查包括肝脏超声、腹部血管成像(computed tomography angiography, CTA)(图1)、磁共振胰胆管成像(magnetic resonance cholangiopancreatography, MRCP),肝脏代谢性疾病患儿需完善头颅MRI。

供体选择遵守国家法律并符合伦理学原则,完全自主自愿,并需从年龄、相关检验及检查、肝脏解剖学、血型等角度进行重点评估。本研究术前供受体血型不符合2例,红细胞抗体滴度均 $>1:32$,行血浆置换治疗至抗体滴度下降至 $1:32$ 以下后行肝移植术;另外,术前因急性肝衰竭予人工肝治疗1例。



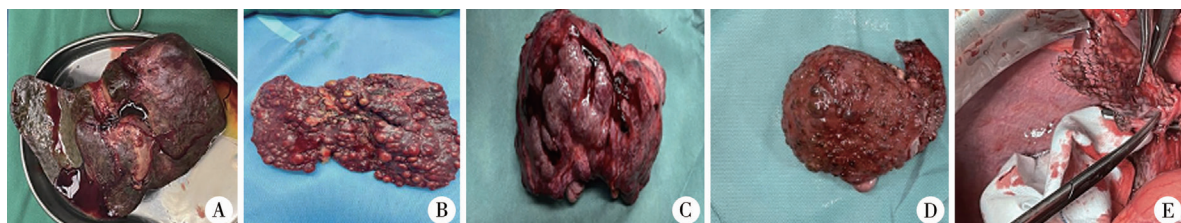
注 CTA:血管成像;A:肝豆状核变性患儿术前腹部CTA;B:门静脉海绵样变性患儿术前腹部CTA;C:先天性肝纤维化患儿术前腹部CTA;D:布-加综合征患儿术前腹部CTA

图1 4例亲体肝移植患儿术前影像学资料

Fig.1 Preoperative radiographic data of 4 children undergoing LDLT

(二)术中免疫诱导

术中均应用甲泼尼龙 10 mg/kg +巴利昔单抗(体重 $<35\text{ kg}$ 者予 10 mg ,体重 $\geq 35\text{ kg}$ 予 20 mg)



注 A:胆道闭锁肝脏;B:肝豆状核变性肝脏;C:先天性肝纤维化肝脏;D:酪氨酸血症I型肝脏;E:布-加综合征患儿下腔静脉支架

图2 5例亲体肝移植患儿术中病肝情况

Fig.2 Intraoperative liver findings in 5 LDLT children

诱导。

(三)术后免疫抑制剂方案

针对年龄小于6岁的3例患儿,术后采用甲基强的松龙加他克莫司的两联免疫抑制治疗方案。8例年龄大于6岁的患儿,予甲基强的松龙加他克莫司及骁悉的三联免疫抑制治疗方案。术后第4天再次使用巴利昔单抗,剂量与术中剂量相同。

(四)其他处理

术后其他处理包括:抗凝、抗感染、保肝利胆,以及预防应激性溃疡、营养支持等治疗。常规监测血常规、血生化、他克莫司血药浓度。超声监测频率为术后1周内每天1次,术后1~2周每周2次,术后2~4周每周1次。

结 果

一、11例患儿术中情况

11例均为亲体部分肝移植,手术时间(11.85 ± 1.85)h,移植物与受体重量比(graft-to-recipient weight ratio, GRWR)为(2.20 ± 2.03)%,冷缺血时间(75.91 ± 20.87)min,热缺血时间(2.63 ± 2.30)min,无肝期时间(60.55 ± 18.86)min,术中出血量(770.91 ± 541.12)mL(表2)。胆道重建采取端端吻合4例,胆肠吻合7例。手术相关情况见表2,术中肝脏外观见图2。

二、11例患儿术后恢复及近期并发症情况

11例患儿均存活。术后并发症:血小板减少1例,患儿术后2个月复查血常规提示血小板减少($5 \times 10^9/L$),伴全身散在出血点,骨髓涂片、外周血涂片细胞形态学检查以及相关病毒学检测均未见异常,予输注血小板、人白细胞介素-11等治疗,血小板转正常;肺部感染1例,患儿术前等待移植期间已行气管插管机械通气7d,术后出现肺部感染,行气管插管机械通气14d,经抗感染治疗后,逐步脱机、脱氧,目前一般情况良好;淋巴漏2例,予完全禁食+全胃肠外营养(total parenteral nutrition, TPN)治

表 2 11 例亲体肝移植患儿手术相关情况
Table 2 Intraoperative profiles of 11 LDLT children

| 病例 序号 | 手术时间 (h) | GRWR (%) | 冷缺血时间 (min) | 热缺血时间 (min) | 无肝期时间 (min) | 胆道重建 方法 | 是否留置 T 管 | 术中出血量 (mL) |
|----------|-------------|-------------|----------------|----------------|----------------|------------|-------------|---------------|
| 1 | 11.08 | 0.90 | 60 | 3 | 63 | 端端吻合 | 是 | 800 |
| 2 | 10.20 | 6.60 | 50 | 8 | 55 | 胆肠吻合 | 否 | 230 |
| 3 | 13.60 | 0.60 | 50 | 6 | 55 | 端端吻合 | 是 | 1 900 |
| 4 | 9.58 | 5.70 | 90 | 1.5 | 55 | 胆肠吻合 | 否 | 350 |
| 5 | 13.10 | 0.86 | 95 | 1 | 65 | 端端吻合 | 是 | 1 000 |
| 6 | 11.25 | 0.84 | 110 | 1 | 78 | 端端吻合 | 是 | 300 |
| 7 | 8.83 | 3.58 | 55 | 1.5 | 37 | 胆肠吻合 | 否 | 300 |
| 8 | 12.30 | 1.10 | 90 | 1 | 67 | 胆肠吻合 | 否 | 400 |
| 9 | 12.30 | 1.72 | 55 | 1 | 47 | 胆肠吻合 | 否 | 800 |
| 10 | 14.92 | 1.20 | 90 | 1 | 37 | 胆肠吻合 | 是 | 900 |
| 11 | 13.17 | 1.05 | 90 | 4 | 107 | 胆肠吻合 | 否 | 1 500 |

注 GRWR:移植体与受体重量比

疗后过渡至无脂饮食,获治愈;癫痫发作 1 例,患儿于术后第 3 天癫痫发作,神经系统检查阴性,考虑由他克莫司不良反应引起,予镇静、调整药物剂量后未再出现类似情况;血压升高伴烦躁不安 1 例,患儿术后血压最高达 156/92 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),排除血流动力学因素后予持续泵入硝普钠治疗 7 d 后撤药,治愈。

三、出院时情况及随访情况

11 例均治愈出院,5 例留置 T 管患儿手术后 3 个月完善 T 管造影,造影结果均无异常予拔除 T 管(图 3)。随访时间 6 ~ 17 个月,11 例患儿均健康存活,并根据复查结果调整服药剂量。

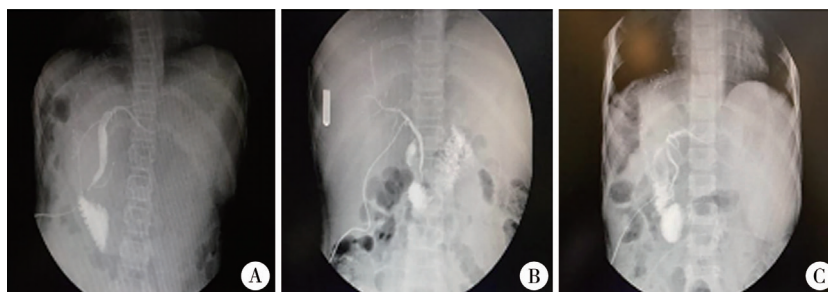
讨 论

自 1963 年首次对 1 例 3 岁胆道闭锁患儿实施肝移植手术以来,历经半个多世纪的发展,小儿肝移植技术在欧美、日本等国家已经成熟^[3]。我国于 1996 年成功实施第一例儿童肝移植手术,虽然起步

较晚,但发展快速,目前已成为世界上手术例数排名第一的国家,术后存活率也达世界先进水平,患儿术后 5 年存活率在 90% 以上^[4]。新疆医科大学第一附属医院于 2014 年成功完成全疆第一例儿童亲体肝移植,随访至今,患儿健康状况良好。

儿童肝移植的供体来源主要为亲体供肝、劈离式肝移植以及儿童公民逝世后捐献肝移植。亲体供肝术前准备相对充足,等待时间短,移植体冷、热缺血时间短,术后血管并发症相对较少^[5]。赵东等^[6]认为,亲体肝移植患者整体存活率优于劈离式肝移植。在当前供肝短缺以及儿童病患对移植体体积需要量小的大背景下,亲体肝移植在儿童肝移植中逐年增多,技术已较为成熟并成为儿童肝移植的主要手术方式。笔者认为,儿童较成人更易找到合适的亲体供肝,这是儿童亲体肝移植快速发展的重要原因。

儿童肝移植的适应证主要包括可能导致肝功能衰竭的胆汁淤积性肝病、急性肝功能衰竭、肝脏代谢性疾病、肝脏肿瘤等。肝脏代谢性疾病占儿童



注 A、B:肝豆状核变性患儿术后胆道造影结果; C:门脉海绵样变性患儿术后胆道造影结果

图 3 3 例肝移植术后患儿胆道造影情况
Fig. 3 Postoperative cholangiography of 3 post-LDLT children

肝移植的 10%~15%, 10 年存活率超过 82%^[7-8]。胆道闭锁是儿童肝移植最常见的适应证,即使在合适时间内规范完成葛西手术,仍有约 60% 的患儿进展为胆汁淤积性肝硬化,最终需要接受肝移植^[9-11]。胆道闭锁肝移植患儿具有年龄小、体重轻、供受体血管内径差距大以及既往有葛西手术史等特点,手术难度较大。移植物一般选取供体左外叶,以避免出现大肝综合征。术后维持稳定的免疫抑制剂血药浓度难度较大,需定期监测巨细胞病毒、EB 病毒情况,预防病毒感染相关并发症。

门静脉海绵样变性(cavernous transformation of portal vein, CTPV)是指肝门部或肝内门静脉分支的慢性、部分性或完全性阻塞,导致门静脉血流受阻,引起门静脉压增高。肝移植是治疗小儿门静脉海绵样变性最有效的方式,可彻底解决门静脉高压,改善患儿生长发育,也是最后选择的治疗方案^[12]。当肝内门静脉存在海绵样变性且互不相通、门静脉左支条件不宜行 Rex 手术、分流手术等失败或伴严重门静脉高压及严重肝功能损伤时,可考虑行肝移植术。术前需准备合适异体血管,术后需重点关注门静脉吻合口管径、血流速度、血细胞计数是否升高、脾脏体积是否缩小,以及有无呕血、黑便等。本组 2 例门静脉海绵样变性患儿均有上消化道出血病史,其中 1 例因术前反复消化道出血、全血细胞减少、脾功能亢进先后行脾切除术、Rex 手术,患儿仍反复发生食管胃底静脉曲张破裂出血;另 1 例门静脉系统无法行 Rex 手术,2 例行肝移植术后均恢复良好。

肝豆状核变性(hepatolenticular degeneration, HLD)又称 Wilson 病(Wilson disease, WD),是因铜转运 ATP 酶 β (ATPase copper transporting beta, *ATP7B*) 基因突变导致的铜代谢障碍性疾病。保守治疗(口服驱铜药物、低铜饮食等)后仍可能出现爆发性肝衰竭或肝功能失代偿,肝移植可以显著改善患儿生活质量^[13]。本组 3 例随访至今临床症状均消失,肝功能正常,铜代谢障碍治愈。

先天性肝纤维化(congenital hepatic fibrosis, CHF)是一种少见的常染色体隐性遗传病,多见于儿童。以门管区结缔组织增生和小胆管增生为特征,病程后期会出现门静脉高压症,约 50% 的患儿死于消化道出血^[14-15]。诊断依靠肝组织病理学检查,单纯的分流术、脾切除术、护肝、降门静脉压及抗纤维化治疗等,不能终止或逆转肝纤维化进程。肝移植是其唯一治愈方法。本组 2 例患儿父母为近亲结婚,目前近亲结婚在新疆部分地区依然存在,这是

新疆儿童肝脏遗传代谢性疾病较多见的主要原因。

本组 1 例酪氨酸血症 I 型(亚急性型)病例。酪氨酸血症 I 型(hereditary tyrosinemia type 1, HT1)是一种常染色体隐性遗传病,主要是由于 *FAH* 基因突变导致酪氨酸代谢障碍。临床主要表现为严重肝肾损伤,诊断主要依据临床表现、血液和尿液琥珀酰丙酮水平升高,分子遗传学检测发现 *FAH* 存在双等位基因突变是诊断酪氨酸血症 I 型的金标准。尼替西农是治疗 HT-1 的特效药,可抑制 4-羟基苯丙酮酸双加氧酶活性,催化酪氨酸降解过程中 4-羟基苯丙酮酸转化为尿黑酸,减少下游一系列毒性代谢产物的生成,从而缓解临床症状。肝移植是 HT-1 的有效治疗手段,术后需长期监测肾功能^[16]。本例患儿父母为近亲结婚,临床表现以肝脏损伤为主,患儿就诊时已出现急性肝衰竭、凝血功能异常、腹水、肺部感染,因特殊原因此患儿未能应用尼替西农治疗。经肝移植手术以及手术前后多学科联合治疗后康复出院。

布-加综合征(Budd-Chiari syndrome, BCS)是由肝静脉或其开口以上的下腔静脉阻塞引起以门静脉高压或门静脉、下腔静脉高压为特征的疾病。主要临床表现为腹胀、右上腹疼痛、肝脾肿大、黄疸、消化道出血、顽固性腹腔积液等^[17]。介入治疗是其首选治疗方法,其他治疗方法包括腔内血管成形术和经颈静脉肝内门体静脉分流术。对于肝静脉广泛阻塞、肝功能衰竭晚期、危急重症患儿可行肝移植。本例术前在外院行下腔静脉支架置入,术后出现急性肝衰竭、肝静脉血栓,入院后经多学科评估建议行肝移植术。术前在完善准备的同时给予人工肝等支持治疗,术中横断下腔静脉、取出支架、修整下腔静脉后行端端吻合,移植物与下腔静脉行背驮式吻合。

综上,亲体肝移植术是儿童终末期肝病及部分遗传代谢性疾病的有效治疗手段。相信随着儿童亲体肝移植手术技术的提高,在严格把握不同原发疾病肝移植手术适应证的基础上,结合科学、个体化的围手术期管理,更多终末期肝病患儿可望获得与正常儿童同样的生长机会。未来我们仍将加强围手术期管理,并建立有效的术后随访系统,使患儿获得更好的远期存活质量。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 刘辉负责论文设计、数据收集及分析、起草文章;古力米热木·买买提江、阿尔新·哈布丁、樊珈榕负责研究设计、病例数据收集;李万富、沈中阳、高伟、董冲、孙超负责研究结果分析与讨论,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] 陆晔峰,夏强,邱必军,等. 儿童肝移植术后长期生存的相关问题分析[J]. 临床肝胆病杂志,2019,35(11):2396-2401. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.004.
Lu YF, Xia Q, Qiu BJ, et al. Analyses of related issues in long-term survival in children after liver transplantation[J]. J Clin Hepatol, 2019, 35(11):2396-2401. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.004.
- [2] Pham YH, Miloh T. Liver transplantation in children[J]. Clin Liver Dis, 2018, 22(4):807-821. DOI:10.1016/j.cld.2018.06.004.
- [3] 中华医学会器官移植学分会. 中国肝移植术操作规范(2019版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2020, 36(1):36-39. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2020.01.006.
Chinese Society of Organ Transplantation, Chinese Medical Association: Operative Standards for Liver Transplantation in China (Edition 2019)[J]. J Clin Hepatol, 2020, 36(1):36-39. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2020.01.006.
- [4] 李娜霓,王凯,马楠,等. Kasai 手术对胆道闭锁儿童行活体肝移植术的影响[J]. 天津医药, 2016, 4(7):817-820. DOI:10.11958/20160239.
Li SN, Wang K, Ma N, et al. Effects of Kasai surgery on living donor liver transplantation for biliary atresia in children[J]. Tianjin Med J, 2016, 44(7):817-820. DOI:10.11958/20160239.
- [5] 朱志军,孙丽莹,魏林,等. 肝移植治疗小儿胆道闭锁 130 例报道[J]. 中华小儿外科杂志, 2014, 35(4):259-264. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.04.006.
Zhu ZJ, Sun LY, Wei L, et al. Liver transplantation for biliary atresia in children: a report of 130 cases[J]. Chin J Pediatr Surg, 2014, 35(4):259-264. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.04.006.
- [6] 赵东,夏强. 小儿肝移植的现状与展望[J]. 肝胆外科杂志, 2017, 25(4):244-247. DOI:10.3969/j.issn.1006-4761.2017.04.003.
Zhao D, Xia Q. Current status and prospects of pediatric liver transplantation[J]. J Hepatobiliary Surg, 2017, 25(4):244-247. DOI:10.3969/j.issn.1006-4761.2017.04.003.
- [7] Rela M, Kallamoorthy I, Reddy MS. Current status of auxiliary partial orthotopic liver transplantation for acute liver failure[J]. Liver Transpl, 2016, 22(9):1265-1274. DOI:10.1002/lt.24509.
- [8] Mazariegos G, Shneider B, Burton B, et al. Liver transplantation for pediatric metabolic disease[J]. Mol Genet Metab, 2014, 111(4):418-427. DOI:10.1016/j.ymgme.2014.01.006.
- [9] 中华医学会器官移植学分会, 中国医师协会器官移植医师分会. 中国儿童肝移植临床诊疗指南(2015 版)[J]. 中华移植杂志(电子版), 2016, 10(1):2-11. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2016.01.002.
Branch of Organ Transplantation, Chinese Medical Association; Branch of Organ Transplantation Physicians, Chinese Medical Doctor Association: Clinical Diagnostic and Therapeutic Guidelines for Liver Transplantation in Children in China (Edition 2015)[J]. Chin J Transplant (Electronic Ed), 2016, 10(1):2-11. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2016.01.002.
- [10] 韩环立,张明满,郭春宝,等. 胆道闭锁肝移植术后早期肝动脉血栓的诊断及处理[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(2):138-141, 150. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.02.008.
Han HL, Zhang MM, Guo CB, et al. Diagnoses and treatments of early-stage hepatic artery thrombosis after liver transplantation for biliary atresia[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(2):138-141, 150. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2017.02.008.
- [11] Superina R, Shneider B, Emre S, et al. Surgical guidelines for the management of extra-hepatic portal vein obstruction[J]. Pediatr Transplant, 2006, 10(8):908-913. DOI:10.1111/j.1399-3046.2006.00598.x.
- [12] 孙蕊,李龙. 儿童门静脉海绵样变性的外科手术治疗研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19(12):1145-1151. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.016.
Sun R, Li L. Research surgical advances for cavernous transformation of portal vein in children[J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19(12):1145-1151. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2020.12.016.
- [13] 高伟. 先天性代谢紊乱肝移植的适应证[J]. 实用器官移植电子杂志, 2018, 6(6):419-420, 418. DOI:10.3969/j.issn.2095-5332.2018.06.001.
Gao W. Indications for liver transplantation with congenital metabolic disorders[J]. Prac J Organ Transplant (Electronic Version), 2018, 6(6):419-420, 418. DOI:10.3969/j.issn.2095-5332.2018.06.001.
- [14] Kerr DN, Harrison CV, Sherlock S, et al. Congenital hepatic fibrosis[J]. Q J Med, 1961, 30:91-117.
- [15] Vogel I, Ott P, Lildballe D, et al. Isolated congenital hepatic fibrosis associated with TMEM67 mutations: report of a new genotype-phenotype relationship[J]. Clin Case Rep, 2017, 5(7):1098-1102. DOI:10.1002/ccr3.981.
- [16] 刘源,夏强,张建军,等. 活体肝移植治疗 I 型酪氨酸血症的疗效[J]. 中华小儿外科杂志, 2017, 38(8):563-566. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.08.002.
Liu Y, Xia Q, Zhang JJ, et al. Efficacies of living donor liver transplantation for hereditary tyrosinemia type I[J]. Chin J Pediatr Surg, 2017, 38(8):563-566. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2017.08.002.
- [17] Scott CR. The genetic tyrosinemias[J]. Am J Med Genet C Semin Med Genet, 2006, 142C(2):121-126. DOI:10.1002/ajmg.c.30092.

(收稿日期:2023-06-04)

本文引用格式: 刘辉,古力米热木·买买提江,李万富,等. 儿童亲体肝移植 11 例回顾性分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2023, 22(12):1124-1129. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202306008-006.

Citing this article as: Liu H, Gulimiremu M, Li WF, et al. Experiences of pro-liver transplantation in children: a report of 11 cases[J]. J Clin Ped Sur, 2023, 22(12):1124-1129. DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202306008-006.