

## ·复合手术 Hybrid operation·

## 复合手术治疗婴幼儿医源性动静脉瘘

赵磊, 丁语, 徐伟洋, 皮梦奇, 徐森, 范新东

**【摘要】 目的** 探讨复合手术治疗婴幼儿医源性动静脉瘘(AVF)的安全性和有效性。**方法** 回顾性分析 6 例医源性 AVF 患儿,采用复合手术准确定位、解剖瘘口,瘘口给予离断缝合,术后复查造影评估即刻效果,并长期随访观察疗效、不良反应和并发症。**结果** 6 例医源性 AVF 患儿中,股深 AVF 4 例,股 AVF 1 例,肱 AVF 1 例,均采用复合手术治疗。术后随访 6 个月~2 年,均一期治愈。无放射性损伤、肢体缺血、坏死、血栓形成等并发症。**结论** 对婴幼儿医源性 AVF 采用复合手术治疗,能准确定位瘘口、缩短手术时间、减少出血、不遗漏瘘口、节省医疗费用,且能达到一期治愈,值得临床推广。

**【关键词】** 动静脉瘘; 医源性; 婴幼儿; 复合手术

中图分类号:R743.3 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2023)-08-0765-04

**Hybrid surgery for the treatment of iatrogenic arteriovenous fistula in infant patients** ZHAO Lei, DING Yu, XU Weiyang, PI Mengqi, XU Miao, FAN Xindong. *Department of Interventional Hemangioma and Vascular Surgery, Affiliated Children's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan Province 450000, China*

Corresponding author: FAN Xindong, E-mail: fanxindong@aliyun.com

**【Abstract】 Objective** To explore the safety and effectiveness of hybrid surgery in the treatment of iatrogenic arteriovenous fistula(AVF) in infant patients. **Methods** The clinical data of 6 infant patients with iatrogenic AVF were retrospectively analyzed. Hybrid surgery was employed in all 6 infant patients. After the lesion was accurately located, the fistula was dissected, isolated, and sutured. Postoperative angiography was performed to assess the immediate effect, and a long-term follow-up was conducted to observe the curative efficacy, adverse reactions and complications. **Results** Among the 6 infant patients with iatrogenic AVF, deep femoral AVF was seen in 4, common femoral AVF in one, and brachial AVF in one, all of which were treated with hybrid surgery. After treatment, the 6 infant patients were followed up for 6 months to 2 years, and primary cure was achieved in all the 6 infant patients. No complications such as radiation injury, limb ischemia, necrosis, or thrombosis occurred. **Conclusion** For the treatment of iatrogenic AVF in infant patients, hybrid surgery has several advantages such as accurately locating the fistula, shortening the operation time, reducing bleeding amount, not missing the fistula, saving medical cost, and achieving primary cure. Therefore, hybrid surgery treatment is worthwhile in clinical promotion. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 765-768)

**【Key words】** arteriovenous fistula; iatrogenic; infant; hybrid surgery

动静脉瘘(arteriovenous fistula, AVF)是相邻动、静脉之间由于各种原因而形成的直接异常交通<sup>[1-2]</sup>。AVF 根据其成因可分为先天性、外伤性、医源性,临床上以外伤性和医源性 AVF 多见<sup>[3]</sup>。由于血液未经

过正常的毛细血管网而直接回心,从而导致一系列的临床症状<sup>[4-5]</sup>。随着动静脉穿刺检查及介入技术在婴幼儿患者的广泛应用,婴幼儿医源性 AVF 的发生率也在逐渐增加,且其特点是病情进展较快,因此

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2023.08.008

作者单位: 450000 河南郑州 郑州大学附属儿童医院介入血管瘤和血管外科(赵磊、丁语、徐伟洋、皮梦奇、徐森);上海交通大学医学院附属第九人民医院介入科(范新东)

通信作者: 范新东 E-mail: fanxindong@aliyun.com

一旦发现应积极进行治疗,而且应尽可能一期治愈。本研究采用 DSA 造影+AVF 修补术治疗 6 例医源性 AVF 患儿,均成功一期治愈。

## 1 材料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2022 年 1 月郑州大学附属儿童医院收治的 6 例医源性 AVF 患儿的临床资料,其中男 4 例,女 2 例,月龄 8~35 个月,体质量 7.5~14.2 kg。4 例有股动、静脉穿刺史,1 例有房间隔缺损介入病史,1 例有肱动脉穿刺史。4 例左侧股深动静脉瘘,1 例右侧股动静脉瘘,1 例左侧肱动静脉瘘。5 例可触及搏动性肿物,5 例肢体增粗,2 例肢体增长。术前彩色多普勒、动脉 CTA 证实 AVF。术前由家长签署手术知情同意书。

### 1.2 治疗方法

患儿取平卧位,均采用全身麻醉,选右侧或左侧股动脉为穿刺点,彩色多普勒超声引导下采用改良 Seldinger 技术穿刺股动脉,穿刺成功后,置入 4 F 动脉鞘,制作路径图,调整动脉鞘头端不越过髂内动脉开口。经静脉推注肝素 100 U/kg,全身肝素化后,经 4 F 动脉鞘引入 4 F Cobra 导管,将导管置入到靶血管近端造影,并行 3D 旋转 DSA 造影,确定瘘口位置、数量及瘘口动静脉之间的走行关系。根据 3D 造影选择最佳角度,制作路径图,在瘘口处皮肤穿刺 5 号头皮针准确定位,沿血管走行纵行切开皮肤、皮下组织,暴露瘘口近远端动脉及静脉。动、静脉近远端分别用柔软的阻断带控制,无损伤血管钳阻断瘘口,复查造影判断瘘口是否寻找正确,并判断有无其他瘘口,然后用血管阻断钳阻断瘘口近远端动、静脉,离断瘘口,瘘口的动、静脉端分别用 6~0 或 7~0 Prolene 线全层连续缝合,最后复查造影,判断手术效果及有无遗漏瘘口。

## 2 结果

6 例患儿临床资料见表 1。5 例患儿为单一瘘口,1 例患儿有 2 处瘘口,术中造影显示供血动脉近心端代偿增粗,回流静脉迂曲增粗,大量血液通过瘘口反流,瘘口远端动脉血流明显减慢,瘘口长度 3~5 mm。术后造影瘘口消失,远端血流明显改善,动脉缝合后残余狭窄 20%~30%,手术时间 1.5~2.5 h。均未出现切口感染、穿刺点出血、血栓形成、肢体缺血坏死等并发症。术后随访 6 个月~2 年,未出现放射性损害,局部未再出现搏动性包块、震颤、血管杂

表 1 6 例患儿临床资料

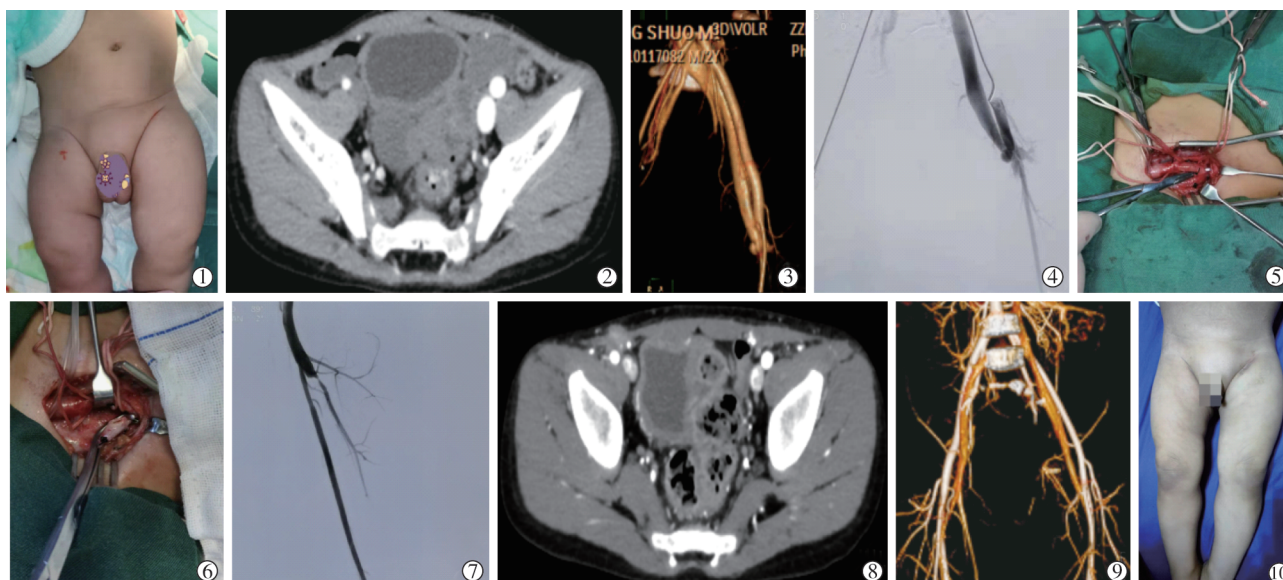
病例	月龄	体质量(kg)	性别	发病部位	临床表现	穿刺到发现时间(个月)	并发症
1	8	7.5	男	左侧股深动脉	肢体增粗	4	无
2	24	12.8	男	左侧肱动脉	搏动性肿物	5	无
3	35	14.2	男	右侧股动脉	搏动性肿物、肢体增粗、增长	8	无
4	30	12.1	女	左侧股深动脉	搏动性肿物、肢体增粗、增长	7	无
5	13	9.0	男	左侧股深动脉	搏动性肿物、肢体增粗	4	无
6	16	11.2	女	左侧股深动脉	搏动性肿物、肢体增粗	3	无

音,肢体增长、增粗逐渐恢复,复查 CTA,瘘口无复发,未出现假性动脉瘤。1 例 8 个月男性患儿左侧股深动静脉瘘复合手术治疗经过见图 1。

## 3 讨论

AVF 分为先天性和后天性。先天性 AVF 临床较少见,可发生在身体的任何部位。Yakes 分类将先天性 AVF 归为 I 型动静脉畸形<sup>[6]</sup>,国际血管瘤和脉管畸形研究学会将其单独归为一类高流速血管畸形<sup>[7]</sup>。其具体发病机制不明,胚胎时期动脉和静脉发育过程中毛细血管丛持续连通或者退化异常可能是先天性 AVF 的解剖基础<sup>[8-9]</sup>。后天性 AVF 以外伤、医源性操作多见<sup>[10]</sup>。本组患儿均有明确的表浅动、静脉穿刺史,进行血管操作时婴幼儿配合度不佳,增加了穿刺次数,或动静脉先天伴行紧密,动静脉同时贯穿的风险增大,动脉血直接进入静脉形成 AVF。股动静脉瘘比较常见,可能与股动静脉是婴幼儿常用的穿刺部位有关。

儿童 AVF 的临床表现多样,肢体增长、增粗、搏动性肿物多见。长时间的动静脉分流导致静脉系统瓣膜功能破坏,不但引起肢体周径和长度的改变,还可引起色素沉着及皮肤溃疡等<sup>[11-12]</sup>。瘘口附近可触及震颤,可闻及吹风样连续性血管杂音,胸闷、心悸等主观症状多不明显。结合病史、体征和彩色多普勒超声,一般诊断并不困难。儿童后天性 AVF 有其特殊性,疾病往往进展迅速,易出现肢体不对称,病变侧肢体较健侧周径或长度增加,下肢长度不对称可致骨盆歪斜与脊柱畸形。本组患儿从有穿刺病史到家长发现明显的症状时间在 3~8 个月,而成年人可能需要数年时间<sup>[13]</sup>。AVF 无自愈倾向,而且随着时间延长,症状加重,所以一旦明确诊断,尽早治疗,手术应在发生局部和全身循环障碍前进行。



①术前左侧下肢明显增粗,周径相差 2 cm;②增强 CT 显示左侧髂静脉早显,左侧髂动脉、髂静脉均代偿增粗;③CTA 显示瘘口位于左侧股深动脉;④术前造影显示股深动静脉瘘,股深动脉增粗,股静脉、髂静脉均增粗,瘘口盗血严重,股浅动脉以远血流缓慢;⑤⑥根据造影准确定位,顺利解剖暴露瘘口,贴近动脉端离断瘘口,6-0 Prolene 线全层缝合瘘口;⑦术后造影显示瘘口闭合,无静脉早显,股浅动脉远端血流明显增快,瘘口缝合处残余狭窄约 30%;⑧⑨术后 3 个月复查 CTA,无静脉早显,左侧髂动静脉与右侧基本一致,原股深动脉残余狭窄处恢复正常;⑩术后 8 个月双下肢周径一致

图 1 8 个月男性患儿左侧股深动静脉瘘复合手术治疗经过

目前治疗 AVF 的方法包括绷带压迫、手术修补、介入栓塞、覆膜支架等。由于儿童的配合度差,绷带压迫很难实施。目前尚无适合儿童的覆膜支架,有学者应用弹簧圈介入栓塞治疗 AVF,虽然效果良好,但其缺点是价格昂贵、栓塞不全,甚至出现异位栓塞、靶血管堵塞,导致肢体缺血坏死<sup>[10,14]</sup>。更严重的并发症是弹簧圈从静脉端逃逸导致肺栓塞。与创伤相关的 AVF 传统上通过手术修复治疗,然而由于创伤或动脉化静脉床的原因,暴露瘘口比较困难,会导致失血增加,增加围手术期的风险<sup>[15]</sup>。本组患儿术前充分评估,术中结合造影,并行 3D 旋转 DSA 造影,能准确定位瘘口位置及动、静脉的走行,缩短了解剖的时间,减少了出血风险。瘘口经血管钳阻断后可以判断瘘口寻找是否准确,并判断有无其他遗漏的次要瘘口。AVF 治疗的目标是完全闭塞瘘口,单纯的瘘口近端动脉结扎或栓塞不可避免会导致 AVF 术后复发,因为远端动脉或新生血管会继续向瘘口供血<sup>[8,16]</sup>。瘘口部位动脉壁往往不完整,如果单纯瘘口结扎,虽然可以缩短手术时间,但远期有进展为假性动脉瘤的可能。本研究选择离断瘘口,动脉端进行全层缝合,虽然遗留有残余狭窄,一般在 20%~30%,但并不影响供血,随着儿童的生长,狭窄部位可以再修复,基本可以达到正常管径。本组患儿肢体出现周径及长度变化的均

逐渐恢复正常,均无动静脉瘘复发及假性动脉瘤发生。

婴幼儿介入股动脉穿刺是主要的难点之一,需要在彩超引导下尽量一次性穿刺成功,避免因多次穿刺造成血管痉挛导致穿刺失败。虽然患儿年龄偏小,4 F 动脉鞘完全可以置入。

综上所述,婴幼儿医源性 AVF 多发生在表浅动脉,外科解剖相对容易,具有采取复合手术治疗的条件。采用复合手术具有以下优点:①准确定位瘘口位置、数量,缩短解剖时间,避免非优势瘘的遗漏;②准确显示血管走行的特点,使血管损伤的风险降低,减少出血;③及时评估靶血管有无夹层、血栓、严重狭窄等并发症,确保手术效果;④相对于单纯介入栓塞费用更低,相对于单纯 AVF 修补更高效、安全。

#### [参考文献]

- [1] Bellosta R, Vescovi M, Attisani L, et al. Endovascular treatment of congenital external carotid-jugular fistula: case report and review of the literature[J]. Vasc Endovascular Surg, 2017, 51: 316-319.
- [2] Guneyli S, Cinar C, Bozkaya H, et al. Endovascular management of congenital arteriovenous fistulae in the neck[J]. Diagn Interv Imaging, 2016, 97: 871-875.
- [3] 王德明, 苏立新, 王瑛冯, 等. 弹簧圈联合无水乙醇介入栓塞治



- 疗腮腺区动静脉瘘[J]. 中华整形外科杂志, 2021, 37:907-911.
- [4] Caldarelli C, Biricotti M, Materazzi G, et al. Acquired carotid-jugular fistula: its changing history and management [J]. Isrn Vascular Medicine, 2013, 2013: 1-8.
- [5] Tan MESH, Rijken M, Moll FL. Spontaneous external carotid-jugular fistula in repetitive hyperextension of the neck [J]. Ann Vasc Surg, 2002, 16: 771-773.
- [6] Khurana A, Hangge PT, Albadawi H, et al. The use of transarterial approaches in peripheral arteriovenous malformations (AVMs) [J]. J Clin Med, 2018, 7: 109.
- [7] 中华医学会整形外科分会血管瘤和脉管畸形学组. 血管瘤和脉管畸形的诊断及治疗指南(2019 版) [J]. 组织工程与重建外科杂志, 2019, 15:277-317.
- [8] Kim BS, Lee SK, Terbrugge KG. Endovascular treatment of congenital arteriovenous fistulae of the internal maxillary artery [J]. Neuroradiology, 2003, 45: 445-450.
- [9] Hu J, Zeng X, Yuan X. Fetal carotid-jugular fistula: a case report [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98: e16250.
- [10] 张 靖, 谭小云, 周少毅, 等. 儿童先天性股深动静脉瘘的介入栓塞治疗 [J]. 中华放射学杂志, 2012, 46:1110-1113.
- [11] 陈幸生, 林 挺, 官云彪, 等. 小儿先天性动静脉瘘的诊治 [J]. 中华小儿外科杂志, 2003, 24:317-318.
- [12] Xie CH, Xia CS, Gong FQ, et al. Interventional occlusion of congenital vascular malformations [J]. World J Pediatr, 2009, 5: 296-299.
- [13] 严高武, 杨国庆, 李 勇, 等. 血管内修复腰椎间盘突出术后医源性髂动静脉瘘——1 例报道与文献回顾 [J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:881-886.
- [14] 刘星涛, 张 靖, 吉 毅, 等. 儿童医源性创伤后动静脉瘘的介入治疗 [J]. 中华介入放射学电子杂志, 2017, 5:218-221.
- [15] Koshy CG, Keshava SN, Surendrababu NR, et al. Endovascular management of posttraumatic arteriovenous fistulae [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2009: 1042-1052.
- [16] Yakes W, Yakes A, Rohlfes F, et al. Current controversies and the state of the art in endovascular treatment of vascular malformations [J]. J Interv Med, 2019, 1: 65-69.
- (收稿日期:2022-09-26)  
(本文编辑:新 宇)

欢迎投稿

欢迎订阅

欢迎刊登广告