

·病例报告·

肺动脉移位联合 Slide 方法
矫治肺动脉吊带一例

金陈娣 诸纪华 林楠 杨山凤
严川 夏源园 张泽伟

【中图分类号】 R725.404 R726.1

肺动脉吊带(pulmonary artery sling, PAS)是一种罕见的婴幼儿期先天性心血管疾病,解剖特征为异常左肺动脉走行于食管气管之间压迫气管造成气管狭窄,半数以上患者气管软骨呈全环“O”型环样改变(complete tracheal rings, CTR)^[1,2]。PAS 患者常存在反复呼吸道感染、气道梗阻,预后不佳,故一经确诊,无论有无肺部感染,都需及时行手术治疗^[3-5]。PAS 的外科治疗方法主要包括血管再植术和气管成形术^[3]。肺动脉移位(pulmonary artery translocation, PAT)联合 Slide 方法矫治肺动脉吊带合并气道狭窄目前临床应用较少^[6]。2020 年 12 月,浙江大学医学院附属儿童医院收治了 1 例肺动脉吊带合并长段气管狭窄患者,在全麻体外循环下行左肺动脉移位以及 Slide 重建术,现报道如下。

患者男,7 个月 16 天,体重 7 kg。2020 年 12 月,因发现心脏结构异常约 15 d,为进一步治疗遂来本院。超声心动图提示先天性心脏病、肺动脉吊带、动脉导管未闭、三尖瓣轻度返流(肺总动脉内径 10 mm,流速 0.9 m/s;右肺动脉内径 7.8 mm,流速 1.3 m/s;左肺动脉内径 5.1 mm,流速 1.5 m/s);胸部正位 X 线片提示心影不大、两肺纹理增多、气管下端狭窄;心脏 CT 血管造影检查提示肺动脉吊带;行纤维支气管镜检查见气管中下段狭窄,考虑为“O”型环,3.0 mm 外镜气管镜无法进入。入院诊断:肺动脉吊带、气管狭窄、动脉导管未闭。患者既往反复肺部感染,入院后多次出现发热、咳嗽、痰多、呼吸费力等症状,经抗炎抗感染、无创辅助通气(continuous positive airway pressure, CPAP)支持等治疗,情况好转后完善各项术前准备待手术治疗。PAS 患者辅助检查见图 1、图 2。

二、手术方式和转归

考虑患者气管狭窄上端位于主动脉弓后方,术中存在手术视野暴露困难,操作导致心脏压迫等情况,因此手术在体外循环辅助下进行。



图 1 PAS 患者术前三维成像图 图 2 PAS 患者术前 CT 图

Fig. 1 Preoperative three-dimensional imaging of patients with PAS Fig. 2 Preoperative CT images of patients with PAS

1. 体外循环的建立及血管畸形的矫治:正中切口入路,常规建立体外循环,平行循环下暴露主动脉和肺动脉根部,分离上腔静脉、主肺动脉及左右肺动脉分支、气管及左右支气管。动脉导管双重结扎后切断,于主动脉侧缝扎一道。左肺动脉自右肺动脉分出,向后绕行于气管后方进入左侧肺门,行走于气管食管间隙,切断气管,充分游离左肺动脉后直接牵引至气管前方,恢复正常肺动脉走行(图 3)。

2. 气管成形术:术中见气管隆突以上约 3 cm 气管外形明显缩小,于狭窄段总长的中点横断气管,可见管腔狭小,直径约 2.3 mm。气管下端前壁纵劈至气管隆突,上端后壁纵劈直至管径可通过 4 号气管插管,反复消毒切面。将隆突侧切口“八”字型向双侧支气管延伸约 2 mm,探查双侧可通过 3 号探条。采用 5-0 prolene 缝线连续缝合吻合气管两端(先缝合近端数针,而后拉紧缝线)。吻合即将结束时,麻醉师送入气管至隆突上方,反复冲洗消毒后完成后吻合。气囊加压通气检查气管吻合处无漏气。顺利停止并撤除体外循环。体外循环时间 150 min,放置纵隔心包引流管于腔静脉主动脉间隙,逐层关胸后送入 ICU(图 4)。

3. 转归:术后经过积极抗感染、深度镇静、有创机械通气等治疗 7 天后,成功撤除呼吸机予持续无创辅助通气 2 天,改温湿化面罩吸氧,10 天后转心脏外科病房,复查超声结果示肺总动脉内径 11 mm,流速 1.0 m/s;右肺动脉内径 5.0 mm,流速 1.73 m/s;左肺动脉内径 4.2 mm,流速 1.27 m/s。

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.09.020

基金项目:浙江省教育厅科研项目(编号:Y201941244)

作者单位:国家儿童健康与疾病临床医学研究中心,浙江大学医学院附属儿童医院心脏中心(浙江省杭州市,310052)

通信作者:张泽伟, Email:zhewei@zju.edu.cn

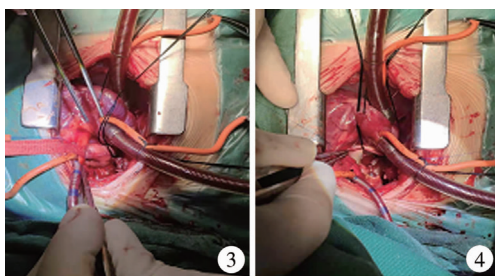


图3 PAS患者左肺动脉纠治 图4 PAS患者气管 Slide 成形术

Fig.3 Correction of left pulmonary artery in patients with PAS

Fig.4 Slide tracheoplasty in patients with PAS

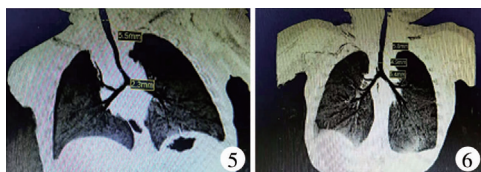


图5 为术前气管狭窄情况 图6 为气管 Slide 成形术后情况

Fig.5 Shows the preoperative tracheal stenosis Fig.6 The condition after slide tracheoplasty

讨论 肺动脉吊带是一种罕见的、严重危害婴幼儿健康的先天性疾病, Glaevecke 和 Doehle^[7] 在 1897 年首次发现这个畸形, 其发病率为 5.9/100 000^[8]。国外有文献报道, 该病若未及时治疗, 病死率达 90%^[9], 手术是本病的唯一治疗手段^[10]。PAS 合并气道狭窄是影响其自然预后及手术预后的关键因素^[10]。现多数学者认为, 单纯行左肺动脉再植术即可解除其对气管和食管的双向压迫^[11]。是否需要同期行气管狭窄矫治手术仍存在争议^[3]。

一、PAS 治疗方法

PAS 的外科治疗主要需要解决左肺动脉异常畸形与气管压迫畸形^[10]。左肺动脉切断再植术是目前纠治左肺动脉异常最常用的方法, 即将左肺动脉从异常起源处离断, 从气管、食管中间分离出, 重新吻合于主肺动脉^[3]。虽然本例患者左肺动脉起源于右肺动脉, 但血流通畅, 整个绕行肺动脉段无狭窄, 若行左肺动脉切断再植术, 增加血管伤口吻合, 对疾病恢复没有帮助, 且气管狭窄为“O”型环, 狭窄明显, 单纯行左肺动脉再植无法解除气道梗阻, 故采用新的手术方法肺动脉移位术, 即在术中横断气管时, 充分游离左肺动脉将其直接牵引至气管前方。此方法保持了血管的完整性, 降低了左肺动脉再植术后远期狭窄、血栓形成等风险^[12]。这一结果与 Vu 等^[6]一项为期 5 年的回顾性研究结果相同。该研究纳入的 49 例气管狭窄合并其他畸形的患者中, 31 例合并肺动脉吊带, 均采用肺动脉移位术, 术后评估肺动脉主干、左右肺动脉形态功能恢复良好。实施肺动脉移位术时, 术中需要注意左肺动脉必须充分游离, 完全牵引至气管前方, 不可用力过大而导致肺动脉游离段拉伸扭曲, 从而导致血流梗阻。本例患者恢复左肺动脉走形的过程顺利, 术后定期超声检查示肺动脉全程血流通畅, 未见肺动脉狭窄。

二、气道成形术

PAS 合并长段型 (尤其是重度复杂型) 气管狭窄, 若不及时进行气道狭窄成形纠治, 术后气道梗阻症状则不易解除, 极有可能需要延长机械通气时间, 从而引发肺部感染, 导致预后不良甚至死亡^[13,14]。长段气道狭窄是指狭窄段长度超过气管总长度 50%, 最安全的治疗方法是体外转流下行 Slide 气管成形术^[15]。本例患者狭窄段长约 5 cm, 占气管总长的 71%, 管腔最窄处约 2.3 mm (图 5), 具有 Slide 手术指征。术中于气管狭窄段中点处横断, 气管下端前壁纵劈至气管隆突, 上段后壁纵劈直至管径可通过 4 号气管插管。为避免术后气道再狭窄梗阻, 着重在隆突侧切口时“八”字型向双侧支气管延伸约 2 mm, 此方法在充分考虑气管长度的基础上, 扩大了气管管腔面积, 尽可能保证气道重建术后通畅 (图 6)。术中吻合即将结束时, 麻醉师将气管插管送至隆突上方, 一方面可以保证吻合完成时重建的气管直径达到 4 mm 以上, 另一方面也可作为术后气管吻合口支持, 帮助修复, 避免气管塌陷, 导致气道梗阻。患者术后第 7 天顺利撤离呼吸机, 无创辅助通气 2 天后改温湿化面罩吸氧, 术后第 18 天成功转出监护室, 由心脏外科继续治疗。

三、并发症

肺动脉切断再植术增加了术中血管吻合口, 同时增加了远期狭窄梗阻的风险; 而肺动脉移位术对左肺动脉无损伤, 可保持血管完整, 具有降低远期梗阻并发症的优势。同时若肺动脉切断再植术同期行气管矫治, 术中即使气管切面冲洗彻底, 仍存在血管切断后的血流性细菌感染风险, 增加患者住院时间。气管并发症是气道成形术后最容易发生的并发症, 气管软化、吻合口感染、吻合口漏、吻合口狭窄等气道梗阻问题是影响手术预后的主要因素^[1]。如何做好该类手术的气道管理是 PAS 术后的重点和难点。针对上述问题, 本例患者在维持循环稳定的基础上, 加强围术期呼吸道管理 (尤其是术前呼吸道护理)。一旦出现早期感染症状, 立即对症处理, 防止气道黏膜炎症水肿, 加重气道梗阻, 以确保手术正常进行; 其次要重视术后气道护理、全程保证温湿化: 第一, 术后合适的有创机械通气维持时间十分重要; 第二, 呼吸机使用期间气管内分泌物排除需要注意以气管插管内深度为吸痰管插入深度, 避免吸痰管头端反复摩擦损伤气道吻合口而增加瘢痕形成; 第三, 有创呼吸机撤离以后, 采用无创辅助通气 CPAP 过渡, 减少呼吸做功^[1]; 同时还需做好体位管理, 避免气道受压, 充分镇静镇痛, 防止人机对抗损伤气道, 应用振动筛孔雾化装置行机械通气雾化吸入, 结合疾病特点和手术方式针对性实施胸部物理治疗模式, 保持气道通畅; 最后, 重点关注和积极配合纤维支气管镜对整个气管管腔内的探查, 定期进行纤支镜检查清除气管内痰痂、血块, 并及时发现气道吻合口并发症, 为患者全程提供高质量的术后管理, 改善患者预后, 促进患者康复^[3]。

参考文献

1 刘昌峨, 洪小杨, 周更须, 等. 21 例合并气管狭窄肺动脉吊

- 带患者的治疗[J]. 中国小儿急救医学, 2016, 23(9): 609-612. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2016.09.008.
- Liu CE, Hong XY, Zhou GX, et al. Treatment of 21 pediatric patients with pulmonary artery sling combined with tracheal stenosis[J]. Chin Pediatr Emerg Med, 2016, 23(9): 609-612. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4912.2016.09.008.
- 2 Berdon WE, Baker DH, Wung JT, et al. Complete cartilage ring tracheal stenosis associated with anomalous left pulmonary artery: the ring-sling complex [J]. Radiology, 1984, 152(1): 57-64. DOI: 10.1148/radiology.152.1.6729137.
 - 3 陈小龙, 张儒舫, 沈立. 婴幼儿肺动脉吊带的研究进展[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2018, 33(1): 69-72. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2018.01.018.
 - Chen XL, Zhang RF, Shen L. Research progress of infant pulmonary artery sling[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2018, 33(1): 69-72. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-428X.2018.01.018.
 - 4 Harada A, Shimojima N, Shimotakahara A, et al. Surgical indication for congenital tracheal stenosis complicated by pulmonary artery sling[J]. J Thorac Dis, 2019, 11(12): 5474-5479. DOI: 10.21037/jtd.2019.11.31.
 - 5 李培, 李晓峰, 王芳韵, 等. 左肺动脉吊带矫治术的单中心疗效分析[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(8): 781-785. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.08.010.
 - Li P, Li XF, Wang FY, et al. Analysis of the surgical effects on left pulmonary artery sling: a single-center experience[J]. Chin Circ J, 2020, 35(8): 781-785. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.08.010.
 - 6 Vu HV, Huynh QK, Nguyen VDQ. Surgical reconstruction for congenital tracheal malformation and pulmonary artery sling [J]. J Cardiothorac Surg, 2019, 14(1): 49. DOI: 10.1186/s13019-019-0858-2.
 - 7 Glaevecke H, Doehle W. Ueber eine seltene angeborene anomalie der pulmonalarterie[J]. Munch Med Wochenschr, 1897, 44: 950-953.
 - 8 Yu JM, Liao CP, Ge S, et al. The prevalence and clinical impact of pulmonary artery sling on school-aged children: a large-scale screening study [J]. Pediatr Pulmonol, 2008, 43(7): 656-661. DOI: 10.1002/ppul.20823.
 - 9 Phelan E, Ryan S, Rowley H. Vascular rings and slings: interesting vascular anomalies [J]. J Laryngol Otol, 2011, 125(11): 1158-1163. DOI: 10.1017/S0022215111001605.
 - 10 周文武, 伍明, 张志功, 等. 手术治疗肺动脉吊带合并气道狭窄 15 例的疗效分析[J]. 临床小儿外科杂志, 2017, 16(6): 583-587. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.06.013.
 - Zhou WW, Wu M, Zhang ZG, et al. Surgical treatment of pulmonary artery sling with tracheal stenosis in children: a report of 15 cases [J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(6): 583-587. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2017.06.013.
 - 11 郭张科, 李晓峰. 儿童肺动脉吊带合并气道狭窄的诊疗进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(4): 307-311. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.015.
 - Guo ZK, Li XF. Advances in diagnosis and treatment of pulmonary artery sling plus tracheal stenosis in children [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(4): 307-311. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.04.015.
 - 12 DeMarcantonio MA, Hart CK, Yang CJ, et al. Slide tracheoplasty outcomes in children with congenital pulmonary malformations [J]. Laryngoscope, 2017, 127(6): 1283-1287. DOI: 10.1002/lary.26404.
 - 13 Xie J, Juan YH, Wang Q, et al. Evaluation of left pulmonary sling, associated cardiovascular anomalies, and surgical outcomes using cardiovascular computed tomography angiography [J]. Sci Rep, 2017, 7: 40042. DOI: 10.1038/srep40042.
 - 14 张儒舫, 沈立, 李小兵, 等. 非体外循环手术治疗肺动脉吊带合并气管狭窄的临床研究[J]. 中国心血管病研究, 2016, 14(2): 160-163. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2016.02.018.
 - Zhang RF, Shen L, Li XB, et al. Surgical treatment to 22 cases of pulmonary artery sling and tracheal stenosis with non-cardiopulmonary bypass [J]. Chin J Cardiovasc Res, 2016, 14(2): 160-163. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2016.02.018.
 - 15 徐志伟, 王顺民, 陆兆辉, 等. Slide 方法在小儿先天性气管狭窄的应用[J]. 中华小儿外科杂志, 2011, 32(3): 165-168. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2011.03.002.
 - Xu ZW, Wang SM, Lu ZH, et al. Slide tracheoplasty for congenital tracheal stenosis [J]. Chin J Pediatr Surg, 2011, 32(3): 165-168. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2011.03.002.

(收稿日期: 2021-04-14)

本文引用格式: 金陈娣, 诸纪华, 林楠, 等. 肺动脉移位联合 Slide 方法矫治肺动脉吊带一例[J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20(9): 898-900. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.09.020.

Citing this article as: Jin CD, Zhu JH, Lin N, et al. Pulmonary artery displacement combined with Slide method to correct a pulmonary artery sling: one case [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20(9): 898-900. DOI: 10.12260/lxewkzz.2021.09.020.