

单纯超声引导经皮球囊成形术治疗儿童肺动脉瓣狭窄的价值

贡欣¹ 刘杨² 常亚彬¹ 郭凡¹ 张辉¹

1.天津儿童医院超声心动图室; 2.天津儿童医院放射科, 天津 300074

[摘要] 目的: 分析单纯超声引导经皮球囊成形术治疗儿童肺动脉瓣狭窄的价值, 总结临床体会。方法: 2012年1月至2017年12月我院采用单纯超声引导完成83例肺动脉瓣狭窄患儿经皮球囊成形术。记录其术前、术后右心室收缩压、肺动脉压、跨肺动脉压力差等各项指标变化, 观察并发症发生情况。结果: 患儿术后即刻右心室收缩压较术前下降, 肺动脉口径较术前上升, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。患儿术后即刻肺动脉血流速度、肺动脉跨瓣压差均较术前下降, 其术后1个月、3个月、6个月肺动脉跨瓣压差较术后即刻下降, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。除3例(3.61%)患儿术后发生肺动脉瓣少量反流外, 其余患儿术后均未见三尖瓣损伤、外周血管损伤、心脏穿孔等并发症发生。结论: 单纯超声引导下经皮球囊成形术治疗儿童肺动脉狭窄安全、有效, 且可避免放射线及造影剂损伤。

[关键词] 超声; 经皮球囊成形术; 儿童; 肺动脉瓣狭窄

中图分类号: R725.4 文献标识码: A 文章编号: 2095-5200(2018)04-006-03

DOI: 10.11876/mimt201804003

肺动脉瓣狭窄包括单纯性肺动脉瓣狭窄、肺动脉瓣狭窄伴漏斗部肌肉肥厚狭窄、肺动脉瓣下狭窄共3种类型, 患儿症状以气急、生长发育迟缓、紫绀为主, 易并发肺炎及其他类型先天性心脏病^[1]。自上世纪中后期, 微创的导管已成功应用于结构性先心病的治疗^[2]。经皮球囊成形术已逐渐取代开胸术式, 成为儿童肺动脉瓣狭窄的首选治疗方法, 但X线引导下放射线及造影剂对医患都存在安全性隐患^[3-4]。国内其他中心以超声全程引导手术已有报道, 2012年1月至2017年12月我院采用单纯超声引导完成83例肺动脉瓣狭窄患儿经皮球囊成形术, 效果良好。

1 资料与方法

1.1 一般资料

患儿纳入标准: 1) 年龄 ≥ 3 岁, 明确单纯先天性肺动脉瓣狭窄诊断^[5], 肺动脉瓣跨瓣压差 ≥ 40 mmHg; 2) 完整进行术前评估, 符合经皮球囊成形术治疗适应证; 3) 患儿监护人对此次研究知情同意且自愿参与。排除标准: 1) 合并肺动脉瓣下漏斗部狭窄、先天性瓣下狭窄或肺动脉瓣狭窄伴瓣上狭窄; 2) 合并重度发育不良型肺动脉瓣狭窄; 3) 合并其他需要外科手术处理的先天性畸形。83例患儿中, 男48例, 女35例, 年龄3岁~16岁, 平均(7.08 \pm 1.99)岁, 病情分度^[6]: 轻度(跨瓣压差40~<50 mmHg)44例, 中度(跨瓣压差50~100 mmHg)35例, 重度(跨瓣压差>100 mmHg)4例。

1.2 治疗方法

气管插管或喉罩麻醉, 于右侧股静脉穿刺置管, 置入6 F动脉鞘, 经动脉鞘送入6 F多功能导管及导丝。于食管

超声及经胸超声混合引导下, 将导丝及导管经由三尖瓣进入右心室, 调整导管方向, 将导丝经由肺动脉瓣送入左肺动脉内, 经导管测量右心室及肺动脉压力, 交换超硬导丝, 沿导丝置入BALT球囊(法国BALT公司), 球囊直径为肺动脉瓣环直径的1.2~1.5倍^[7]。超声引导下明确球囊球部到达肺动脉瓣环后, 部分充盈球囊, 于超声下调整球囊位置, 使球囊中部位于肺动脉瓣环处。固定球囊、导丝, 球囊内充盈8~10个大气压, 持续8~10 s后迅速吸瘪球囊。退出球囊后, 应用超声检查肺动脉瓣压差, 若压差仍超过40 mmHg, 则增加球囊直径, 再次实施扩张; 若压差低于40 mmHg(一般认为肺动脉跨瓣压差低于36 mmHg为扩张成功)^[8], 可送入多功能导管测量右心室及肺动脉压力。明确后退导管、导丝及动脉鞘, 压迫止血、绷带包扎, 结束手术。术后嘱患儿保持平卧, 行持续心电监测8~12 h, 观察穿刺点有无出血、渗血、血肿等, 及时发现并发症并予以积极处理。

1.3 主要观察指标的分析

分别于术前、术后即刻测量患儿右心室收缩压、肺动脉压、肺动脉口径变化, 并于术前、术后即刻、术后1个月、术后3个月、术后6个月测量其肺动脉血流速度、肺动脉跨瓣压差变化。

数据处理软件SPSS 22.0, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 术后指标变化

患儿术后即刻右心室收缩压(34.18 \pm 9.02) mmHg较术前的(70.25 \pm 22.46) mmHg下降, 肺动脉口径

(17.25 ± 1.99) mm 较术前 (7.53 ± 1.86) mm 上升, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术前术后肺动脉压 (22.80 ± 6.23) mmHg VS (24.56 ± 8.20) mmHg, 差异无统计学意义。

患儿术后即刻肺动脉血流速度、肺动脉跨瓣压差均较术前下降, 其术后1个月、3个月、6个月肺动脉跨瓣压差较术后即刻下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表1。

表1 患儿术前、术后肺动脉血流速度、肺动脉跨瓣压差变化分析 ($\bar{x} \pm s$)

时期	肺动脉血流速度 (m/s)	肺动脉跨瓣压差 (mmHg)
术前	3.16 ± 0.82	49.46 ± 12.58
术后即刻	$1.90 \pm 0.13^*$	$23.15 \pm 6.47^*$
术后1个月	$1.85 \pm 0.31^*$	$18.26 \pm 4.80^{*#}$
术后3个月	$1.87 \pm 0.22^*$	$17.95 \pm 3.97^{*#}$
术后6个月	$1.89 \pm 0.28^*$	$18.33 \pm 4.26^{*#}$

注: 与术前比较, * $P < 0.05$; 与术后即刻比较, # $P < 0.05$

2.2 并发症发生情况

除3例(3.61%)患儿术后发生肺动脉瓣少量反流外, 其余患儿术后均未见三尖瓣损伤、外周血管损伤、心脏穿孔等并发症发生。

3 讨论

较传统外科手术而言, 经皮球囊成形术拥有如下优势^[9-10]: 1) 手术操作简便, 无需经体外循环转流, 可保持血流动力学稳定, 在缩短手术时间的同时, 有效减轻药物及异物输血所致损伤; 2) 术后苏醒及恢复较快, 下床活动及饮食时间早, 有利于心肺功能的早期恢复; 3) 手术创伤小、无瘢痕, 可大幅降低术后并发症发生风险; 4) 住院时间短, 对于减轻患儿家庭经济负担也有着积极作用。

既往经皮球囊成形术全程需依赖X线引导, 术中造影剂的使用必不可少, 放射线暴露及造影剂损伤在增加手术风险的同时, 也使其适应证受到一定限制^[11]。因此, 近年来临床一直致力于替代引导技术的选择, 在单纯超声引导下实施先心病导管治疗国内外均有报道^[12]。

本组病例中, 患儿术后即刻右心室收缩压、肺动脉跨瓣压差即较术前明显下降, 表明治疗有效, 同时, 肺动脉口径、肺动脉血流速度的改善, 也有助于患儿病情的控制与预后质量的提高^[13]。除3例患儿发生肺动脉少量反流外, 其余患儿均未见并发症发生, 而术后肺动脉微量至少量反流均不会对治疗效果与安全性带来明显影响^[14], 进一步印证了该术式的安全性。

既往经皮球囊成形术全程于X线辅助下完成, 能够观察到导丝走行全貌, 故术中可将导管跨过右室流出道进入肺动脉瓣操作较为简便^[15]。单纯依赖超声引导时, 应用多切面观察并实时了解导管在心内走行路径尤为重要, 当导丝或鞘管由下腔静脉进入右房时, 四腔心观可显示右房顶部导丝回声, 此后超声可见导丝通过三尖瓣口进入右室, 而大动脉短轴观亦可见导丝改变角度向右室流出道方向, 并监测其通过狭小肺动脉口进入肺动脉。上述路径中弯度较多, 特别是狭窄的肺动脉口为导丝的进入增加了较大难度, 此时应注重更换鞘管时肺动脉瓣下导丝张力的实时监测,

以避免导丝弹出^[16]。

除此之外, 术前可先测量胸骨后缘第3肋间至右侧股静脉穿刺点距离并在导管上标记, 导管进入体内并到达该距离后即可开始旋转操作, 能够为导管在右房内位置的超声探查提供便利^[17]。球囊送入并通过肺动脉瓣后, 球囊部分膨胀压力应低于1个大气压, 同时, 在超声显示球囊位置的基础上, 应调整导管位置使肺动脉瓣位于球囊中部, 并在主动脉短轴切面上观察球囊以确保其尾部远离三尖瓣, 避免造成损伤^[18]。

综上, 较传统经皮球囊成形术X线引导, 超声引导能够避免射线及造影剂损伤, 在安全性、适应范围方面拥有更为明显的优势, 值得广泛推广。

参考文献

- [1] MÄKIKALLIO T, HOLM N R, LINDSAY M, et al. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in treatment of unprotected left main stenosis (NOBLE): a prospective, randomised, open-label, non-inferiority trial[J]. Lancet, 2016, 388(10061): 2743-2752.
- [2] TSUJII N, TSUDA E, ASAUMI Y, et al. Usefulness of Percutaneous Transluminal Coronary Balloon Angioplasty for the Left Coronary Artery Stenosis 10 Years More Than After Arterial Switch Operation[J]. Pediatr Cardiol, 2016, 37(4): 751-755.
- [3] 潘湘斌, 胡盛寿, 欧阳文斌, 等. 单纯超声引导下经皮球囊成形术的应用研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2015, 36(4): 286-288.
- [4] LANG I, MEYER B C, OGO T, et al. Balloon pulmonary angioplasty in chronic thromboembolic pulmonary hypertension[J]. Eur Respir Rev, 2017, 26(143): 160119.
- [5] COHEN J L, GLICKSTEIN J S, CRYSTAL M A. Drug-Coated Balloon Angioplasty: A Novel Treatment for Pulmonary Artery In-Stent Stenosis in a Patient with Williams Syndrome[J]. Pediatr Cardiol, 2017, 38(8): 1716-1721.
- [6] OGO T. Balloon pulmonary angioplasty for inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension[J]. Curr Opin Pulm Med, 2015, 21(5): 425-431.
- [7] CHEN Z Q, HONG L, WANG H, et al. Application of percutaneous balloon mitral valvuloplasty in patients of rheumatic heart disease mitral stenosis combined with tricuspid regurgitation[J]. Chin Med J, 2015, 128(11): 1479.
- [8] 虞娟. 经皮球囊肺动脉瓣成形术治疗儿童肺动脉瓣狭窄合并肺动脉瓣下狭窄及瓣上狭窄的临床分析[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2015.
- [9] 郑然, 李俊杰. 经皮球囊成形术治疗儿童先天性主动脉瓣狭窄近期疗效及体会[J]. 临床心血管病杂志, 2014(12): 1121-1122.
- [10] MASSARA M, FINOCCHIARO P, VOLPE A, et al. Percutaneous drug-eluting balloon angioplasty to treat dialysis access stenosis[C]//Seminars in vascular surgery. WB Saunders, 2017, 30(2-3): 67-69.
- [11] EDWARDS A, VELDMAN A, NITSOS I, et al. A percutaneous fetal cardiac catheterization technique for pulmonary

(下转第60页)

- Pak J Med Sci, 2015, 31(6): 1361.
- [2] TURRI-ZANONI M, AROSIO A D, STAMM A C, et al. Septal branches of the anterior ethmoidal artery: anatomical considerations and clinical implications in the management of refractory epistaxis[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2018, 275(6): 1449-1456.
- [3] 姜艳, 冯永众. 鼻内镜下治疗鼻出血的体会 [J]. 空军医学杂志, 2013, 29(03): 180.
- [4] IYER V N, APALA D R, PANNU B S, et al. Intravenous Bevacizumab for Refractory Hereditary Hemorrhagic Telangiectasia-Related Epistaxis and Gastrointestinal Bleeding[C]//Mayo Clinic Proceedings. Elsevier, 2018, 93(2): 155-166.
- [5] SINGH M K, DAS C, MUKHERJEE D, et al. Endoscopic Cauterization of Sphenopalatine Artery in Posterior Epistaxis-Our Experience[J]. Bengal J Otolaryngol Head Neck Surg, 2015, 23(2): 63-66.
- [6] MCDERMOTT A M, O' CATHAIN E, CAREY B W, et al. Sphenopalatine artery ligation for epistaxis: factors influencing outcome and impact of timing of surgery[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 154(3): 547-552.
- [7] LAM K, LUONG A, YAO W C. Endoscopic management of anterior and posterior epistaxis[J]. Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 28(4): 198-203.
- [8] 李良波. 顽固性鼻出血的临床治疗 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 23(14): 660-662.
- [9] SEIDEL D U, REMMERT S, BRASSEL F, et al. Superselective microcoil embolization in severe intractable epistaxis: an analysis of 12 consecutive cases from an otorhinolaryngologic and an interventional neuroradiologic point of view[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2015, 272(11): 3317-3326.
- [10] RUDMIK L, SOLER Z M, MACE J C, et al. Economic evaluation of endoscopic sinus surgery versus continued medical therapy for refractory chronic rhinosinusitis[J]. Laryngoscope, 2015, 125(1): 25-32.
- [11] VOSLER P S, KASS J I, WANG E W, et al. Successful Implementation of a clinical care pathway for management of epistaxis at a tertiary care center[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 155(5): 879-885.
- [12] 余翠萍, 张庆丰, 宋伟, 等. 鼻内镜下低温等离子射频治疗鼻腔血管瘤 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2010, 45(3): 197-199.
- [13] ELLINAS A, JERVIS P, KENYON G, et al. Endoscopic sphenopalatine artery ligation for acute idiopathic epistaxis. Do anatomical variation and a limited evidence base raise questions regarding its place in management?[J]. J Laryngol Otol, 2017, 131(4): 290-297.
- [14] LEUNG R M, SMITH T L, RUDMIK L. Developing a ladder algorithm for the management of intractable epistaxis: a risk analysis[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2015, 141(5): 405-409.
- [15] 谢宏武, 包小庆, 陈玉赞, 等. 隐蔽部位鼻出血的再认识与治疗 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2006, 41(4): 305-306.
- [16] SIRECI F, SPECIALE R, SORRENTINO R, et al. Nasal packing in sphenopalatine artery bleeding: therapeutic or harmful?[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2017, 274(3): 1501-1505.
- [17] BUTRYMOWICZ A, WEISSTUCH A, ZHAO A, et al. Endoscopic endonasal greater palatine artery cauterization at the incisive foramen for control of anterior epistaxis[J]. Laryngoscope, 2016, 126(5): 1033-1038.
- [18] KONSTANTINIDIS I, KONSTANTINIDIS J. Indications for open procedures in the endoscopic era[J]. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg, 2016, 24(1): 50-56.

(上接第7页)

- valvuloplasty and valvulotomy in a mid-gestation lamb model[J]. Prenat Diagn, 2015, 35(1): 74-80.
- [12] MAHMUD E, BEHNAMFAR O, ANG L, et al. Balloon Pulmonary Angioplasty for Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension[J]. Interv Cardiol Clin, 2018, 7(1): 103-117.
- [13] SCHROPE D P, TYRRELL W D, JACOB K A. Successful balloon angioplasty of pulmonary artery stenosis in two cats and associated complications[J]. J Vet Cardiol, 2017, 19(6): 530-537.
- [14] 江勇, 欧阳文斌, 张丽, 等. 单纯超声引导儿童经皮肺动脉瓣狭窄球囊成形术的应用价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2016, 25(6): 475-479.
- [15] SUGIYAMA H, KISE H, TODA T, et al. The development of a pseudo-chamber after balloon pulmonary angioplasty: long-term complications of balloon pulmonary angioplasty[J]. Heart Vessels, 2016, 31(11): 1889-1893.
- [16] 孟霞. 249例儿童肺动脉瓣狭窄经皮球囊瓣膜成形术的病例分析与随访 [D]. 济南: 山东大学, 2017.
- [17] TRESEDER J R, JUNG S W. Balloon dilation of congenital supra-valvular pulmonic stenosis in a dog[J]. J Vet Sci, 2017, 18(1): 111-114.