

## • 心脏介入 Cardiac intervention •

主动脉窦瘤破裂经导管封堵与外科手术治疗  
对比研究

牛 蕤, 王 诚, 夏 勇, 刘加立, 程守全, 王国祥, 周中新, 姜 波

**【摘要】 目的** 比较经导管封堵术及外科手术治疗主动脉窦瘤破裂的安全性和临床效果。**方法** 回顾性分析 2003 年 10 月至 2017 年 5 月单中心连续 31 例主动脉窦瘤患者。11 例接受经导管封堵术治疗, 平均年龄( $36.64 \pm 10.87$ )岁; 20 例接受外科手术治疗, 平均年龄( $28.90 \pm 10.06$ )岁。比较两组技术成功率、并发症、残余分流、手术时间、住院时间、输血量及住院费用等指标。**结果** 两组患者年龄、性别及术前美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。技术成功率在导管封堵组为 100%(11/11), 外科手术组为 95%(19/20) ( $P > 0.05$ )。导管封堵组、外科手术组输血量分别为 0 ml、( $427.25 \pm 331.36$ ) ml ( $P < 0.01$ ), 手术时间分别为 ( $60.00 \pm 00.00$ ) min、( $205.50 \pm 129.35$ ) min ( $P < 0.05$ ), 入住重症监护病房(ICU)时间分别为 0 d、( $1.50 \pm 0.61$ ) d ( $P < 0.01$ ), 残余分流率分别为 9.09%(1/11)、10.00%(2/20)。两组患者围术期均无死亡, 住院时间和住院费用差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 两术式治疗主动脉窦瘤破裂均安全有效, 但经导管封堵术在微创、手术时间及住院时间方面更具优势。对破口合适患者, 可优选经导管封堵术。

**【关键词】** 主动脉窦瘤破裂; 导管封堵术; 外科手术

中图分类号: R543.5 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2018)-01-0009-04

**Transcatheter closure versus surgical closure for ruptured aortic sinus aneurysm: a comparative study** NIU Rui, WANG Cheng, XIA Yong, LIU Jiali, CHENG Shouquan, WANG Guoxiang, ZHOU Zhongxin, JIANG Bo. Department of Cardiology, Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu Province 221003, China

Corresponding author: WANG Cheng, E-mail: wangcxz@163.com

**【Abstract】 Objective** To compare the safety and clinical efficacy of transcatheter closure for ruptured aortic sinus aneurysm (RASA) with those of surgical treatment. **Methods** A total of 31 successive patients with RASA, who were treated in a single center during the period from October 2003 to May 2017, were enrolled in this study. Among them, 11 patients received transcatheter closure therapy, their mean age was ( $36.64 \pm 10.87$ ) years old; 20 patients received surgical closure, their mean age was ( $28.90 \pm 10.06$ ) years old. The technical success rate, complications, residual shunt, operation time, hospitalization days, amount of blood transfusion, medical expenses, etc. were compared between the two groups. **Results** No statistically significant differences in age, sex and preoperative cardiac functional grading established by the Heart Disease Association of New York (NYHA) existed between the two groups ( $P > 0.05$ ). The technical success rates in transcatheter closure group and surgical closure group were 100% (11/11) and 95% (19/20) respectively ( $P > 0.05$ ). The amounts of blood transfusion in transcatheter closure group and surgical closure group were 0 ml and ( $427.25 \pm 331.36$ ) ml respectively ( $P < 0.01$ ). The time spent for operation in transcatheter closure group and surgical closure group was ( $60.00 \pm 00.00$ ) min and ( $205.50 \pm 129.35$ ) min respectively ( $P < 0.05$ ). Days staying in intensive care unit (ICU) in transcatheter closure group and surgical closure group were 0 day and ( $1.50 \pm 0.61$ ) days respectively ( $P < 0.01$ ). The residual shunt rates in transcatheter closure group and surgical closure group were 9.09% (1/11) and 10.00% (2/20) respectively. None perioperative death

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2018.01.003

作者单位: 221003 江苏 徐州医科大学附属医院心内科(牛蕤、王诚、夏勇、刘加立、程守全)、胸心外科(王国祥、周中新、姜波)

通信作者: 王 诚 E-mail: wangcxz@163.com

occurred in both groups. No statistically significant differences in hospitalization days and in medical expenses existed between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Both transcatheter closure and surgical closure are safe and effective for the treatment of ruptured RASA, although transcatheter closure therapy has more advantageous in aspect of minimally-invasive management, operative time and length of hospital stay. For patients with a RASA which position is suitable for percutaneous interventional management, transcatheter closure therapy should be employed as a preferred therapy. (J Intervent Radiol, 2018, 27: 9-12)

【Key words】 ruptured aortic sinus aneurysm; transcatheter closure; surgical treatment

主动脉窦瘤破裂也称瓦氏窦瘤破裂,是一种罕见的先天性心脏病。东方人群较西方人群多发,男性多于女性<sup>[1-2]</sup>。主动脉窦瘤破裂前一般无症状,一旦破裂病情迅速恶化,因此确诊后应尽早治疗。既往外科手术是唯一治疗方法<sup>[3]</sup>,近十几年来经导管封堵治疗逐渐兴起,具有一定疗效和安全性<sup>[4]</sup>,但关于两种治疗方法的对比研究报道较少。本文针对 31 例主动脉窦瘤破裂患者经导管封堵和外科手术选择、介入封堵器选择及其治疗效果等进行讨论。

## 1 材料与方法

### 1.1 患者来源

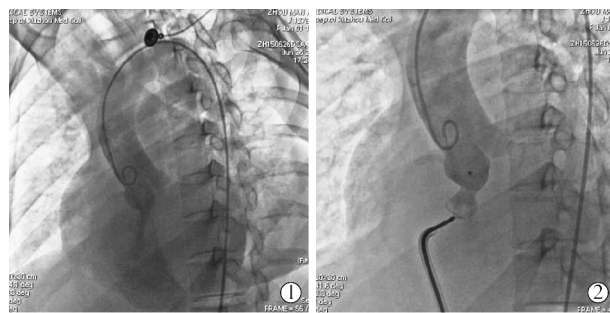
回顾性分析 2003 年 10 月至 2017 年 5 月徐州医科大学附属医院连续确诊主动脉窦瘤破裂且接受瘤体破裂闭合治疗的 31 例患者。所有患者均有不同程度的心悸、胸闷及呼吸困难,胸骨左缘第 3~4 肋间均可闻及连续性杂音,由经胸壁超声心动图(TTE)明确诊断。

### 1.2 导管封堵治疗

导管封堵治疗在局部麻醉下进行,穿刺右股动、静脉,行右心导管检查及升主动脉造影(左心室长轴斜位及右前斜 30°,充分显露主动脉窦瘤破口大小和形态、分流心腔及主动脉瓣有无返流等)(图 1①);采用右冠状动脉导管、导丝、圈套器等建立经右股动脉-升主动脉-主动脉窦瘤破口-右心室(右心房)-下腔静脉-股静脉轨道,引入输送鞘,置入动脉导管未闭(PDA)封堵器或细腰大边的室间隔封堵器;10 min 后复查升主动脉造影,观察封堵效果,了解主动脉瓣功能状态,复查右冠状动脉造影,了解有无右冠状动脉开口受累(图 1②),复查 TTE,观察有无残余分流及程度、有无主动脉瓣反流等;若无异常,则释放封堵器。术后常规给予抗生素 3 d,低分子肝素(1 mg/kg, 12 h 1 次)皮下注射 3 d,口服阿司匹林肠溶片(3~5 mg/kg)6 个月。术后 1、3、6 个月随访复查 TTE。

### 1.3 外科手术治疗

外科手术治疗在全身麻醉、浅低温体外循环下



①术前 DSA 示无冠状窦向右心房突出形成一窦瘤,窦底有一破口,对比剂由破口分流向右心房;②封堵术后封堵器位置良好,无残余分流,右冠状动脉开口未受影响,主动脉瓣无返流

图 1 经导管封堵治疗主动脉窦瘤破裂影像

进行,胸骨正中切口,经升主动脉和右心房上下腔静脉插管建立体外循环,右上肺静脉放置左心引流管;心肌保护常规采用经升主动脉根部灌注,根据主动脉瓣病变结合冠状动脉情况作顺行性或逆行性灌注;对破入右心室者采用右心室流出道切口,对破入右心房者采用右心房切口<sup>[5]</sup>,瘤体显露后确认其界限,沿其破口处纵行剪开囊壁,保留其残缘 2~3 mm,闭合残留主动脉窦瘤口时若直径<5 mm,带垫片 4-0 双头针作间断褥式缝合 3~5 针,结扎后再行第 2 次往返连续缝合,若>5 mm 或伴有室间隔缺损,用补片(大于破口)修补,先以 4-0 双头针线不带垫片于瘤颈部缝一荷包,收紧打结后将该线从修补窦瘤补片中央对称穿出打结,再以 4-0 双头针带垫片自窦瘤基底部健康组织向补片周边间断褥式缝合并逐一打结。术后予输血、补液、预防性抗感染等对症支持治疗。

### 1.4 对比指标及随访

对比指标:①技术成功率。技术成功指封闭主动脉窦口成功,无或存在微量残余分流,无主要并发症发生;技术失败指有中~大量残余分流或有主要并发症发生;残余分流依据 TTE 检查,血流宽度<1 mm 为微量,1~2 mm 为少量,2~4 mm 为中等量,>4 mm 为大量分流<sup>[6]</sup>。②并发症。导管封堵治疗主要并发症指手术相关死亡、心脏穿孔致心脏压塞、封堵器脱落需立即外科手术取出、心功能不全、

感染性心内膜炎、肺栓塞、心律失常需植入永久起搏器或长期服用抗心律失常药物等;次要并发症指封堵器脱落但以经皮方法取出、穿刺点血肿或股动-静脉瘘、少至中量胸腔积液或积气等<sup>[7]</sup>。外科手术治疗主要并发症指手术相关死亡、心脏穿孔致心脏压塞、二次手术、恶性心律失常、肾衰竭、呼吸衰竭等;次要并发症指术后感染、切口愈合不良、少至中量胸腔积液或积气等。③输血量。两组术中和术后输血量(1 个单位红细胞悬液相当于全血 200 ml)。④重症监护病房(ICU)时间和住院时间。⑤住院费用。

术后两组患者均定期接受随访,随访内容包括心电图、心脏彩色超声和 X 线胸片检查。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组间均数比较用两独立样本  $t$  检验;定性资料以百分比表示,两组间比较用  $\chi^2$  检验或 Fisher 精确检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 术前患者基本情况

统计分析结果显示,术前两组患者年龄、性别、美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级、瘤体破裂直径差异无统计学意义( $P>0.05$ )(表 1)。

表 1 两组患者临床资料比较

参数	导管封堵组(n=11)	外科手术组(n=20)	$t/\chi^2$ 值	P 值
年龄/岁	36.64±10.87	28.90±10.06	1.99	0.85
性别/n(男/女)	8/3	10/10	1.51	0.22
NYHA 分级/n (I/II/III/IV)	0/5/5/1	0/12/8/0	2.14	0.34
TTE 瘤体破裂 直径/mm	9.30±1.95	9.15±3.79	0.12	0.14

### 2.2 技术成功率及并发症

两组患者围术期均无死亡。导管封堵组 11 例均获成功,技术成功率 100%。其中 7 例为主动脉右冠状动脉窦破裂至右心室/右心房,4 例为主动脉无冠状动脉窦破裂至右心房;8 例主动脉窦瘤破口呈长漏斗样,选择 PDA 封堵器,3 例破裂囊袋较短,选择细腰大边封堵器;术后 1 例出现少量残余分流,术后 1 个月复查心脏彩色超声示残余分流消失,全组无感染、栓塞及心功能不全发生。外科手术组 20 例中 19 例获成功。其中 15 例为主动脉右冠状动脉窦破裂至右心室/右心房,5 例为主动脉无冠状动脉窦破裂至右心房;直接缝合 14 例,涤纶补片修补 5

例,1 例因有室间隔缺损、右心室流出道内见粗大肌束、主动脉瓣脱垂及主动脉窦瘤形成等心脏复合畸形,建议外院继续就诊;术后 2 例出现残余分流,复查心脏彩色超声显示残余分流未消失,无心脏压塞、肺不张、胸腔积液、心律失常及心功能不全发生;17 例接受输血治疗,平均输血量(427.3±331.3) ml,与导管封堵组比较,差异有显著统计学意义( $P<0.01$ )。两组残余分流率及并发症发生率比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );外科手术组发生次要并发症 2 例,其中术后感染 1 例,右束支传导阻滞 1 例,经短期抗感染、抗心律失常治疗后均好转(表 2)。

表 2 两组治疗结果比较

参数	导管封堵组(n=11)	外科手术组(n=20)	$t/\chi^2$ 值	P 值
技术成功率/%	100.00(11/11)	95.00(19/20)	0.57	0.45
残余分流率/%	9.09(1/11)	10.00(2/20)	0.00	1.00
并发症/%	9.09(1/11)	10.00(2/20)	0.00	1.00
输血量/ml	0	427.25±331.36	4.24	<0.01
手术时间/min	60.00±0.00	205.50±129.35	3.70	0.02
ICU 时间/d	0	1.50±0.61	8.13	<0.01
住院时间/d	13.36±5.57	22.60±6.32	4.03	0.73
住院费用/万元	3.69±7.40	4.04±1.20	0.83	0.41

### 2.3 操作时间、住院时间及费用

导管封堵组和外外科手术组手术时间分别为平均(60.00±0.00) min、(205.50±129.35) min( $P=0.02$ );ICU 时间分别为平均 0 d、(1.50±0.61) d( $P<0.01$ );住院时间分别为平均(13.36±5.57) d、(22.6±6.32) d( $P=0.73$ );住院费用分别为平均(3.69±7.40)万元、(4.04±1.20)万元( $P=0.41$ )(表 2)。

## 3 讨论

主动脉窦瘤是一种罕见的先天性心脏病变,由主动脉壁局部发育不良、缺乏中层弹性组织致局部管壁薄弱、高压血流冲击下逐渐膨出而形成,或继发于动脉周围炎、动脉粥样硬化、挫伤及主动脉夹层<sup>[8]</sup>。继发于动脉粥样硬化、主动脉夹层、细菌性心内膜炎及梅毒等后天因素者十分罕见<sup>[9]</sup>。主动脉窦瘤破裂以右冠状窦为主,其中右冠状窦破入右心室流出道最为多见<sup>[10]</sup>,其次为右冠状窦破入右心室及右心房。主动脉窦瘤未破裂时可无任何症状,一旦破裂病情迅速恶化,很快出现心力衰竭,因此确诊后应尽早治疗<sup>[11-12]</sup>。既往对主动脉窦瘤破裂多采用外科开胸修补术,该手术虽成熟,但创伤大、术后并发症多。随着心脏介入医学发展,介入治疗已成为主动脉窦瘤破裂治疗另一选择。文献报道,主动脉窦瘤破裂较为理想的适应证为主动脉右冠状动脉



窦至右心室水平左向右分流,窦体未累及瓣环或主动脉瓣,窦瘤破口边缘至主动脉瓣环距离 $\geq 7$  mm,且窦瘤破口距右冠状动脉开口 $\geq 5$  mm,心功能可耐受手术,排除其它严重心脏畸形患者<sup>[13]</sup>。

主动脉根部造影为诊断主动脉窦瘤“金标准”<sup>[5]</sup>,但该检查为有创性,对技术和设备条件要求较高,因此主要依靠 TTE 检查<sup>[14]</sup>。由于患者解剖差异及超声医师经验等原因,主动脉窦瘤易破裂被误诊为心脏瓣膜病、PDA、室间隔缺损、冠状动脉粥样硬化等<sup>[15]</sup>。既往有文献报道,主动脉窦瘤伴发室间隔缺损患者比例可高达 50%,本组主动脉窦瘤破裂误诊为室间隔缺损有 2 例。临床医师注重心脏杂音听诊,注意杂音部位、性质,可增加临床诊断可靠性,这就需要有扎实的基本功及长期积累的临床经验。对于复杂的主动脉窦瘤破裂,必要时可借助多平面经食管超声心动图诊断<sup>[11]</sup>。

目前尚无治疗主动脉窦瘤的专用封堵器,临床常用封堵器主要有 PDA 封堵器和室间隔缺损封堵器<sup>[16]</sup>,其选择主要依据破口形态、大小。本组 8 例选择 PDA 封堵器,3 例选择细腰大边的室间隔封堵器。如果造影显示破口呈长漏斗状,应选择 PDA 封堵器,其右心侧直径较小,对三尖瓣组织潜在影响较小;如果囊袋较短,建议采用细腰大边的室间隔缺损封堵器。本组 11 例患者经导管封堵术均取得成功,术后均恢复良好,无明显残余分流;中期电话随访提示恢复良好,未出现手术相关并发症。

本研究中导管封堵组无一例需输血,外科手术组 85% 患者需输血,平均输血量 $(427.25 \pm 331.36)$  ml。导管封堵治疗既可减少临床用血量、减轻患者经济负担,又降低罹患输血相关疾病危险。外科手术组手术时间及 ICU 时间均长于导管封堵组 $(P < 0.05)$ 。两组住院费用差异无统计学意义,考虑与外科手术组患者较少相关。

主动脉窦瘤破裂介入治疗不需要全身麻醉、开胸和体外循环,手术时间短、并发症发生率低,不用输血,对患者更有优势;外科手术则适应证较宽,可同时纠正其它心脏畸形。介入治疗在符合适应证情况下更具优势,因此对破口合适患者可优选经导管封堵术。目前国内文献报道封堵主动脉窦瘤破口患者较少,仍需大量临床实践和远期随访观察。

本研究不足之处在于采用回顾性研究,超声指标及心功能等治疗检测及评判标准不一致;为单中心研究,患者数较少;患者随访时间较短。

## [参考文献]

- [1] Chu SH, Hung CR, How SS, et al. Ruptured aneurysms of the sinus of Valsalva in Oriental patients[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1990, 99: 288-298.
- [2] Dong C, Wu QY, Tang Y. Ruptured sinus of valsalva aneurysm: a Beijing experience[J]. Ann Thorac Surg, 2002, 74: 1621-1624.
- [3] 朱国勇, 陈胜喜, 罗万俊, 等. 主动脉窦瘤破裂的外科治疗[J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2007, 14: 141-143.
- [4] 朱静怡, 迟迪, 刘向兰, 等. 主动脉窦瘤破裂的介入治疗进展[J]. 心血管病学进展, 2015, 36: 538-541.
- [5] 李刚, 姬尚义, 沈宗林, 等. 主动脉窦瘤破裂的外科治疗[J]. 中国循环杂志, 2004, 10: 8-10.
- [6] Masura J, Gavora P, Formanek A, et al. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering amplatzer septal occluder: initial human experience[J]. Cathet Cardiovasc Diagn, 1997, 42: 388-393.
- [7] Chessa M, Carminati M, Butera G, et al. Early and late complications associated with transcatheter occlusion of secundum atrial septal defect[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 39: 1061-1065.
- [8] Liu S, Xu X, Ding X, et al. Comparison of immediate results and mid-term follow-up of surgical and percutaneous closure of ruptured sinus of Valsalva aneurysm[J]. J Cardiol, 2014, 63: 239-243.
- [9] 蒋志华, 陈广明, 陈亮. 主动脉窦瘤 60 例外科治疗分析[J]. 南京医科大学学报·自然科学版, 2002, 22: 331-332.
- [10] 刘加立, 钱文浩, 王诚, 等. 经导管封堵主动脉窦瘤破裂[J]. 中国介入影像与治疗学, 2012, 9: 516-519.
- [11] Wang KY, St John Sutton M, Ho HY, et al. Congenital sinus of Valsalva aneurysm: a multiplane transesophageal echocardiographic experience[J]. J Am Soc Echocardiogr, 1997, 10: 956-963.
- [12] Liu YL, Liu AJ, Ling F, et al. Risk factors for preoperative and postoperative progression of aortic regurgitation in congenital ruptured sinus of Valsalva aneurysm[J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91: 542-548.
- [13] 伍广伟, 许能文, 王孟杰, 等. 经导管封堵方法治疗主动脉窦瘤破裂的疗效及随访评估[J]. 介入放射学杂志, 2014, 23: 203-205.
- [14] 张敏郁, 高宇, 王建华, 等. 经胸超声心动图在主动脉窦瘤及其合并症诊断中的应用价值[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2015, 7: 60-63.
- [15] 徐刚, 刘宏威, 王延华, 等. 不典型主动脉窦瘤破裂误诊分析[J]. 内科急危重症杂志, 1997, 3: 137-139.
- [16] 成革胜, 张玉顺, 何璐, 等. 两种封堵器治疗主动脉窦瘤破裂的疗效及安全性[J]. 中国介入影像与治疗学, 2014, 11: 77-81.

(收稿日期:2017-07-03)

(本文编辑:边 皓)