

# 卵圆孔未闭介入封堵术中右心房造影临床评价\*

许美珍<sup>1</sup> 肖紫荆<sup>1</sup> 沈文<sup>1</sup> 杨璐<sup>1</sup> 孙兴兰<sup>1</sup> 郭俊<sup>1</sup> 肖珊<sup>1</sup> 程应樟<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨右心房造影在卵圆孔未闭(PFO)介入封堵术中的临床应用价值。方法:选择2021年1月—2021年9月于我院行介入封堵术的PFO患者185例。经右股静脉送6F猪尾巴导管至右心房行高压造影(投照体位LAO45°+CRA10°-15°,对比剂量25 mL,压力500 PSI,注射速率18 mL/s),初步显示PFO的位置、形态及有无并发房间隔缺损等,测量其直径;使用多功能端侧孔导管从右心房顺利通过PFO至左心房,通过手推对比剂(8~10 mL)行选择性造影,显示PFO的直径、形态,并再次测量。选择合适的封堵器,建立静脉输送轨道并送入封堵器输送系统,释放封堵器前再次行右心房造影明确是否存在房间隔残余分流。术后3 d、1个月和3个月复查心脏彩超,并于术后6个月复查发泡试验。结果:右心房造影可清晰显示PFO,其中隧道型106例(57.30%),火山口型56例(30.27%),裂隙型23例(12.43%)。此外,术中发现8例合并小的继发房间隔缺损;右心房造影与选择性造影测量PFO直径无统计学差异[(3.12±0.98) mm:(3.06±0.65) mm,  $P>0.05$ ]。根据造影结果,直径<3 mm者选择18/18 mm封堵器(2例),直径3~4 mm者选用18/25 mm封堵器(112例)或25/25 mm封堵器(60例);直径>5 mm或合并小房间隔缺损者选用30/30 mm封堵器(7例)或25/35 mm封堵器(4例)。所有病例封堵成功,造影证实封堵效果满意,未见残余分流。术后3 d复查心脏彩超提示封堵器位置、形态良好,未出现心包积液、残余分流等。随访6个月,患者无恶性心律失常、脑卒中与偏头痛复发。结论:右心房造影安全有效,可清晰显示PFO位置、形态及大小,精准引导导管通过PFO通道。

**[关键词]** 卵圆孔未闭;右心房造影;介入封堵术;临床评价

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.006

[中图分类号] R541.3 [文献标志码] A

## Evaluating the clinical efficacy of right atrial angiography in the transcatheter closure of patent foramen ovale

XU Meizhen XIAO Zijing SHEN Wen YANG Lu SUN Xinglan  
GUO Jun XIAO Shan CHENG Yingzhang

(Department of Cardiology, The Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, 330006, China)

Corresponding author: CHENG Yingzhang, E-mail: cyz\_6606@126.com

**Abstract Objective:** To evaluate the clinical efficacy of right atrial angiography in the transcatheter closure of patent foramen ovale(PFO). **Methods:** A total of 185 PFO patients received percutaneous closure were selected in our hospital from January 2021 to September 2021. A 6F pig tail catheter was sent to the right atrium via the right femoral vein for high pressure right atrial angiography(RAG)(position LAO45°+CRA10°-15°, contrast dose 25 ml, pressure 500PSI, injection rate 18 ml/s), which initially showed the location, shape, and presence or absence of atrial septal defect, then the diameter of PFO was measured. Multifunctional catheter was used to smoothly through the PFO from the right atrium to the left atrium, and the hand-pushing contrast agent(8-10 ml) was conducted to selectively measure the diameter of PFO. We selected the suitable occluder, and established the venous delivery track and sent it to the occluder delivery system. RAG was conducted again to inspect whether there is residual atrial septal shunt before releasing the occluder. Transthoracic echocardiography(TTE) was re-examined at 3 days, 1 month, and 3 months after surgery, and the foaming experiment was re-examined 6 months after surgery. **Results:** RAG can clearly show PFO, including 106 cases(57.30%) of tunnel tube type, 56 cases(30.27%) of crater type, and 23 cases(12.43%) of fissure type. In addition, 8 cases with small secondary atrial septal defect were found during the operation. There was no statistical difference between the PFO diameter measured by RAG and selectively angiography[(3.12±0.98) mm vs. (3.06±0.65) mm,  $P>0.05$ ]. According to RAG, 18/18 mm occluders(2 cases) were selected for those with a diameter of<3 mm, 18/25 mm(112 cases) or 25/25 mm occluders(60 cases) were selected for those with a diameter of 3-4 mm; 30/30 mm(7 cases) or 25/35 mm occluder(4 cases) were selected for those with a diameter>5 mm or combined small atrial septal defect, re-

\*基金项目:中华人民共和国科技部国家重点研发计划——罕见病队列研究(No:2016YFC0901500)

<sup>1</sup>南昌大学第二附属医院心血管内科(南昌,330006)

通信作者:程应樟,E-mail:cyz\_6606@126.com

spectively. All cases were successfully completed transcatheter closure, the satisfactory effect of operation was confirmed by angiography and there was no residual shunt. Re-examination of TTE indicated that the position and shape of the occluder were normal, without any pericardial effusion or residual shunt. During the 6-month follow-up, no malignant arrhythmia, stroke or migraine recurrence were reported. **Conclusion:** RAG is safety and effectively. It can clearly show the position, shape and diameter of the PFO, and accurately guide the catheter through the PFO channel.

**Key words** patent foramen ovale; right atrial angiography; transcatheter closure; clinical evaluation

卵圆孔是胎儿期房间隔中部形成的裂隙,3岁以上卵圆孔仍未关闭者称为卵圆孔未闭(patent foramen ovale,PFO),PFO是一种常见的先天性心脏病,一般认为,成年人PFO发生率约为25%<sup>[1]</sup>。研究报道,静脉微血栓或未经肺循环代谢降解的高浓度神经体液物质可通过PFO的右向左分流进入体循环,引起隐源性卒中、偏头痛及短暂性脑缺血发作的发生<sup>[2]</sup>。国内外研究报道,对于合并PFO的隐源性卒中、偏头痛、短暂性脑缺血发作患者,行封堵+药物治疗效果明显优于单纯药物治疗。顺利通过PFO,选择合适大小封堵器是封堵术成功的关键,传统手术方式存在不足,导致术后残余分流甚至手术失败<sup>[3]</sup>。本研究通过创新性使用右心房造影(right atrial angiography,RAG),精准引导导管通过PFO通道,选择合适封堵器,缩短手术时间,提高手术成功率以达到精准治疗的效果。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

根据PFO相关卒中预防中国专家指南,选择2021年1月—2021年9月于我院行介入封堵术的PFO患者185例,其中男80例,女105例,年龄13~80岁,平均年龄(48.05±21.38)岁;合并隐源性卒中88例,偏头痛56例,反复眩晕发作20例,不明原因晕厥5例等。术前所有患者均完善经胸超声心动图(TTE)或经食管超声心动图(TEE)、经颅多普勒超声发泡试验(cTCD)、胸部CT等相关检查。胸部CT排除肺动静脉瘘。经TTE发现的PFO共103例(103/185,55.68%);在行TEE的患者中,发现PFO40例(40/88,45.45%)。所有患者cTCD均存在中量(10~25个/2~5s)以上右

向左分流。

### 1.2 仪器设备

Philips Allura Xper FD10和FD20数字平板心血管造影机。MEDRAD<sup>®</sup> Mark 5 Arterion高压造影注射系统。

### 1.3 操作方法

经右股静脉送入6F猪尾巴导管至右心房,行RAG(投照体位LAO45°+CRA10-15°,压力500PSI,对比剂25mL,注射速率18mL/s)。初步显示PFO的位置、形态、有无并发房间隔缺损等,测量其直径。使用多功能端侧孔导管从右心房顺利通过PFO至左心房,手推对比剂8~10mL行选择性造影,精确显示PFO直径、形态,再次测量其直径。建立静脉输送轨道并送入封堵器输送系统,根据PFO直径,选择相应的封堵器。

### 1.4 随访

术后3d、1个月、3个月和6个月行TTE复查封堵器位置、形态、有无残余分流以及有无影响瓣膜,6个月后复查cTCD评价右向左分流。

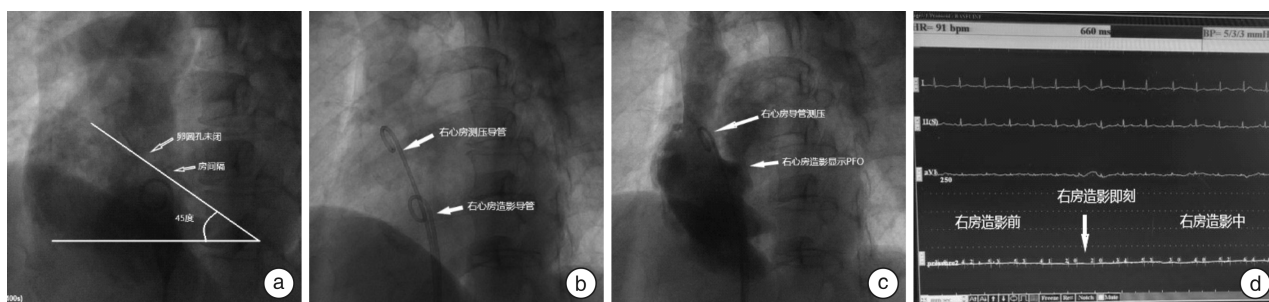
### 1.5 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件对数据进行分析,计量资料用 $\bar{X} \pm S$ 表示,采用 $t$ 检验, $P > 0.05$ 为差异无统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 RAG示意图及右房压力测定

根据上述方法行RAG,造影显示房间隔呈一条斜线,并于图像显示平面约呈45°角,PFO通道与此斜线约呈90°角(图1a)。行RAG时,测右心房压力,显示压力无明显变化。提示高压RAG是安全的,见图1b~d。



a: RAG体位;b:双PIG导管;c:造影同时测右心房压;d:造影时右心房压无变化。

图1 RAG示意图和RAG时右房压力测定

Figure 1 Schematic diagram of RAG and measurement of right atrial pressure during RAG

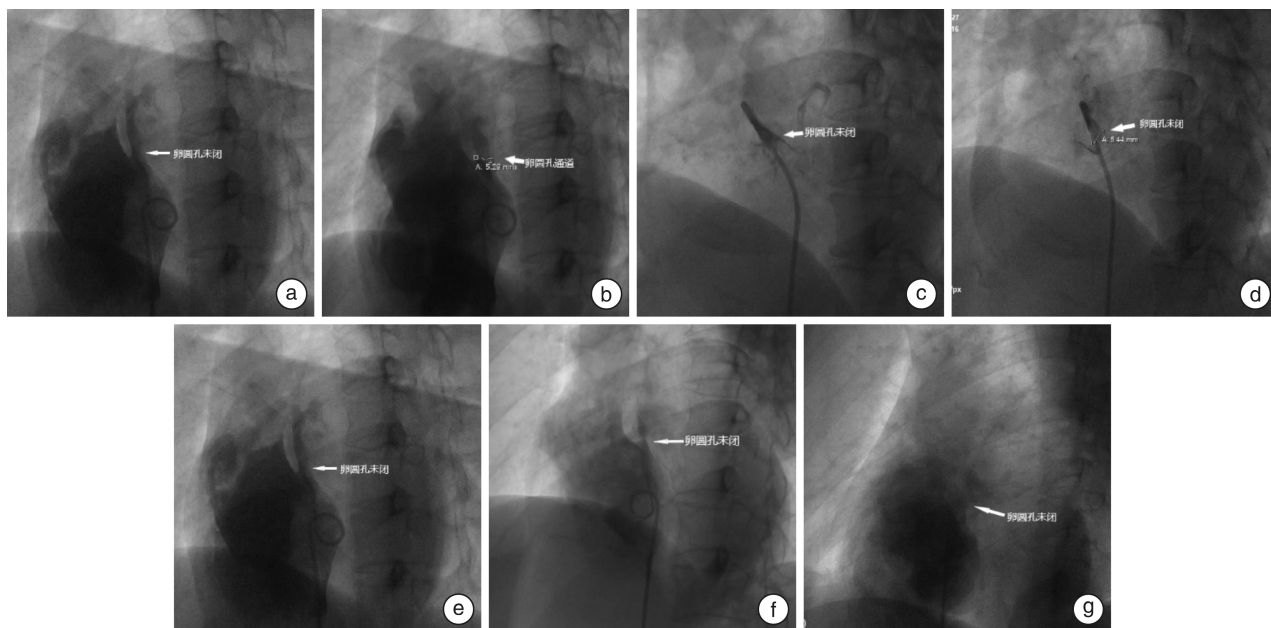
## 2.2 RAG可提高PFO检出率并显示PFO形态

经高压RAG,95%患者可清晰显示PFO,5%患者PFO显影不明显,仍需要导管探查,影像学分型101例为隧道型,56例为火山口型,23例为裂隙型。其中8例合并有小的继发房间隔缺损,见图2a~g。

## 2.3 根据PFO直径选择合适的封堵器

RAG显示直径为(3.12±0.98)mm,选择性

造影显示直径为(3.06±0.65)mm,两者比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。所有患者均选择国产封堵器,直径<3mm者选择18/18mm封堵器(2例),直径3~4mm者选用18/25mm封堵器(112例)或25/25mm封堵器(60例);直径>5mm或合并小房间隔缺损者选用30/30mm封堵器(7例)或25/35mm封堵器(4例)。所有患者封堵成功,无并发症发生。



a:显示卵圆孔;b:卵圆孔大小;c:选择性导管造影;d:导管造影测量;e:隧道型;f:火山口型;g:裂隙型

图2 RAG影像学表现

Figure 2 Imaging appearance of RAG

## 2.4 随访结果

术后3d TTE均提示封堵器位置、形态良好,未出现心包积液及残余分流等,随访3个月无恶性心律失常、无脑卒中复发,88%偏头痛患者得到缓解;6个月复查发泡试验提示86.48%患者右向左分流消失,13.52%减少至少量分流。

## 3 讨论

研究报道,PFO患者发生脑卒中、偏头痛、外周动脉栓塞、减压病等疾病风险显著高于正常人群。相较于药物治疗,PFO介入封堵术具有安全性高、改善临床症状、提高生活质量等优势<sup>[1-3]</sup>。欧美及中国针对符合介入指征PFO均有指南建议<sup>[4-5]</sup>。cTCD检查常提示PFO存在,经TEE及右心声学检查被认为是诊断PFO金指标,但临床实践中检查者水平、患者配合程度、Valsava动作是否标准等因素严重影响其检出阳性率,我国著名三甲医院PFO检出率在60%~80%。本研究发现,TTE的PFO检出率为55.68%,TEE的PFO检出率为45.45%。因此,探寻新方法提高PFO的检出率成为亟待解决的问题。

经过多年心导管检查实践,我们发现右心房高压造影可明显提高PFO检出率。RAG时,瞬间增加右心房容量负荷,类似Valsava动作,而且不需要患者配合,可以发现超声难以发现的PFO,并且通过造影显像可以显示PFO大小、形态及是否合并小的房间隔缺损等信息。

我们经过不断探索,发现在LAO45°+CRA10-15°投照体位、500 PSI压力、25 mL对比剂、注射速率18 mL/s的条件下行右心房高压造影,可初步显示PFO的位置、形态、有无并发房间隔缺损等影像信息;使用多功能端侧孔导管从右心房顺利通过PFO至左心房,手推对比剂8~10 mL进一步行选择性造影,精确显示PFO的直径、形态<sup>[6]</sup>。本次研究发现,对符合介入治疗适应证的PFO患者,通过RAG,检出率为95%,相较于传统的TTE、TEE等检查<sup>[7]</sup>,可极大提高PFO检出率;此外,RAG可显示PFO直径及类型,更为进一步介入封堵治疗,包括引导轨道建立、封堵器大小、类型精确选择及封堵效果评价和减少并发症发生提供影像资料支持。本组病例成功率为100%,手术



# 心房颤动合并功能性二尖瓣反流的危险因素分析及导管消融的影响\*

赵丹清<sup>1</sup> 张付涛<sup>1</sup> 刘晓洁<sup>1</sup> 吴金涛<sup>1,2</sup> 张雷明<sup>2</sup> 胡娟<sup>2</sup> 范宪伟<sup>2</sup>  
杨海涛<sup>2</sup> 严丽洁<sup>2</sup> 刘静静<sup>2</sup> 王山岭<sup>2</sup>

**[摘要]** 目的:探讨心房颤动(AF)患者合并中、重度功能性二尖瓣反流(FMR)的危险因素以及 AF 导管消融对 FMR 的影响。方法:从 2018 年 1 月—2019 年 12 月到我院心律失常科就诊的首次行 AF 导管消融的患者中,连续入选合并中、重度 FMR 的患者 88 例,无或轻度 FMR 患者 277 例。比较两组基线资料,应用 logistic 回归分析评价 AF 合并中、重度 FMR 的危险因素。依据 AF 合并中、重度 FMR 患者术后是否发生 AF 复发分为维持窦律组与 AF 复发组,比较两组术前、术后随访心脏彩超结果。结果:多因素 logistic 回归分析显示:年龄( $OR = 1.07; 95\%CI: 1.03 \sim 1.10; P < 0.001$ )、持续性 AF( $OR = 4.92, 95\%CI: 2.72 \sim 8.93, P < 0.001$ )、左室射血分数(LVEF)( $OR = 0.95, 95\%CI: 0.92 \sim 0.99, P = 0.009$ )和左房直径(LAD)( $OR = 1.15, 95\%CI: 1.09 \sim 1.22, P < 0.001$ )是 AF 合并中、重度 FMR 的独立危险因素。对 AF 合并中、重度 FMR 组患者进行随访( $23.3 \pm 6.7$ )个月,与术前相比,维持窦律患者 LAD 明显减小[( $44.1 \pm 5.1$ ) mm : ( $41.6 \pm 5.6$ ) mm,  $P = 0.002$ ], FMR 程度明显改善( $P = 0.001$ )。而 AF 复发患者 FMR 较术前无明显改善( $P = 0.058$ ), LAD 亦未见明显降低( $P > 0.05$ )。结论:年龄、持续性 AF、LVEF 及 LAD 是 AF 合并中、重度 FMR 的独立危险因素, AF 合并中、重度 FMR 患者经导管消融维持窦性心律能显著改善 FMR 程度。

**[关键词]** 心房颤动;中、重度功能性二尖瓣反流;导管消融

**DOI:** 10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.007

**[中图分类号]** R541.7 **[文献标志码]** A

## Risk factors of atrial fibrillation complicated with functional mitral regurgitation and the effect of catheter ablation

ZHAO Danqing<sup>1</sup> ZHANG Futao<sup>1</sup> LIU Xiaojie<sup>1</sup> WU Jintao<sup>1,2</sup>  
ZHANG Leiming<sup>2</sup> HU Juan<sup>2</sup> FAN Xianwei<sup>2</sup> YANG Haitao<sup>2</sup>  
YAN Lijie<sup>2</sup> LIU Jingjing<sup>2</sup> WANG Shanling<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Department of Cardiology, Henan University People's Hospital, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, 450003, China; <sup>2</sup>Heart Centre of Henan Provincial People's Hospital,

\*基金项目:河南省医学科技攻关计划省部共建项目(No:SBGJ202002030);河南省科技攻关项目(No:212102310793)

<sup>1</sup>河南大学人民医院 河南省人民医院心内科(郑州,450003)

<sup>2</sup>河南省人民医院心脏中心 郑州大学华中阜外医院

通信作者:吴金涛, E-mail: wujintao666@126.com

时间短、安全高效且无并发症发生,随访复查所有病例结果良好。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] 国家先心病介入专业质控中心,中国人体健康科技促进会结构性心脏病专业委员会. 张玉顺,蒋世良,朱鲜阳,等. 卵圆孔未闭相关卒中预防中国专家指南[J]. 心脏杂志, 2021, 32(1): 1-10.
- [2] Mas JL, Derumeaux G, Guillon B, et al. Patent foramen ovale closure or anticoagulation vs. antiplatelets after stroke[J]. N Engl J Med, 2017, 377(11): 1011-1021.
- [3] Søndergaard L, Kasner SE, Rhodes JF, et al. Patent foramen ovale closure or antiplatelet therapy for cryptogenic stroke[J]. N Engl J Med, 2017, 377(11):

1033-1042.

- [4] Saver JL, Carroll JD, Thaler DE, et al. Long-term outcomes of patent foramen ovale closure or medical therapy after stroke[J]. N Engl J Med, 2017, 377(11): 1022-1032.
- [5] Zhang XL, Kang LN, Wang L, et al. Percutaneous closure versus medical therapy for stroke with patent foramen ovale: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Cardiovascular Disorders, 2018, 18(1): 45.
- [6] 卢旭,胡伟通,李运德,等. 疑难巨大肺动静脉瘘介入治疗[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(4): 390-394.
- [7] 冯坤,邓芸,王慧娟,等. 超声技术在卵圆孔未闭右向左分流检测中的应用进展[J]. 临床心血管病杂志, 2019, 35(7): 590-594.

(收稿日期: 2021-12-13)

引用本文: 赵丹清,张付涛,刘晓洁,等. 心房颤动合并功能性二尖瓣反流的危险因素分析及导管消融的影响[J]. 临床心血管病杂志, 2022, 38(5): 368-372. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2022.05.007.