

## ·心脏介入 Cardiac intervention·

## 经桡动脉冠心病介入诊疗中桡动脉痉挛的发生及其预测因素

钟继明, 李浪, 陆永光, 曾书燧

**【摘要】 目的** 探讨经桡动脉入路行冠心病介入诊疗中桡动脉痉挛发生的风险及其预测因素。**方法** 入选经桡动脉入路行冠心病介入诊疗的患者 1 020 例,记录所有患者的病史资料及用药方案,均经桡动脉行冠状动脉(冠脉)造影术。测量桡动脉直径并记录动脉解剖异常情况,再行下一步的冠脉造影(CAG)或冠脉介入治疗(PCI)。应用 Logistic 回归模型分析各因素对冠心病介入诊疗过程中桡动脉发生痉挛的影响。**结果** 209(20.5%)例患者发生桡动脉痉挛。多元 Logistic 回归分析显示女性( $OR = 2.8, 95\% CI 2.5 \sim 5.8; P = 0.001$ )、年龄( $OR = 0.68, 95\% CI 0.60 \sim 0.92; P = 0.003$ )、吸烟( $OR = 2.3, 95\% CI 1.8 \sim 4.1; P = 0.026$ )、桡动脉鞘置入时前臂疼痛( $OR = 3.0, 95\% CI 2.3 \sim 4.8; P = 0.006$ )、桡动脉路径解剖异常( $OR = 4.7, 95\% CI 3.6 \sim 7.2; P = 0.002$ )、桡动脉直径/身高比值( $OR = 5.2, 95\% CI 3.7 \sim 8.1; P = 0.012$ )、桡动脉直径/导管外径比值( $OR = 5.8, 95\% CI 4.2 \sim 6.9; P = 0.006$ )、导管交换次数( $OR = 2.3, 95\% CI 1.4 \sim 4.3; P = 0.038$ )是桡动脉发生痉挛的独立相关因素。**结论** 经桡动脉入路行冠心病介入诊疗过程中患者发生桡动脉痉挛事件较常见,女性、低龄、吸烟、桡动脉路径解剖异常、桡动脉直径/身高的比值低、桡动脉直径/导管外径的低比值、多次导管交换是其发生的主要危险因素。

**【关键词】** 血管痉挛; 桡动脉; 经桡动脉途径; 介入; 冠心病

中图分类号:R541.4;R45 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-04-0265-04

**Radial artery spasm occurred in transradial coronary intervention for coronary heart disease: its occurrence and predictors** ZHONG Ji-ming, LI Lang, LU Yong-guang, ZENG Shu-yi. Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

Corresponding author: LI Lang, E-mail: drlilang@163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the incidence and clinical predictors of radial artery spasm occurred in performing transradial coronary intervention for coronary heart disease. **Methods** A total of 1 020 patients, who underwent transradial coronary procedures for coronary heart disease during the period of May 2007-Jan. 2010 in authors' hospital, were enrolled in this study. All clinical information and medication were recorded in detail. Arteriography via radial artery was performed in all patients. The diameter of the radial artery as well as the arterial anatomy, including arterial variations, were determined and observed, which was follow by coronary angiography or percutaneous coronary intervention. Multivariate Logistic regression analysis was adopted to evaluate the variables, such as clinical parameters, angiographic characteristics of the radial artery and procedure-related factors, in predicting the occurrence of radial artery spasm. **Results** Radial artery spasm occurred in 209(20.5%)patients. Multivariate Logistic regression analysis showed that the following eight factors were independently associated with the occurrence of radial artery spasm. These factors were as follows: female gender( $OR = 2.8, 95\% CI 2.5 - 5.8; P = 0.001$ ), age( $OR = 0.68, 95\% CI 0.60 - 0.92; P = 0.003$ ), smoking( $OR = 2.3, 95\% CI 1.8 - 4.1; P = 0.026$ ), moderate-to-severe pain of forearm during radial artery cannulation ( $OR = 3.0, 95\% CI 2.3 \sim 4.8; P = 0.006$ ), radial artery anatomical abnormalities( $OR = 4.7, 95\% CI 3.6 \sim 7.2; P = 0.002$ ), the ratio of radial artery diameter to patient's height (RAH)( $OR = 5.2, 95\% CI 3.7 \sim 8.1; P = 0.012$ ), the ratio of radial artery diameter to outer diameter of the sheath(RAOD)( $OR = 5.8, 95\% CI 4.2$

基金项目:广西科学研究与技术开发计划项目(桂科攻 0816004-7)

作者单位:530021 南宁 广西医科大学第一附属医院心内科

通信作者:李浪 E-mail: drlilang@163.com

$\sim 6.9; P = 0.006$ ) and the number of catheter exchange ( $OR = 2.3, 95\% CI 1.4 \sim 4.3; P = 0.038$ ). **Conclusion**

Radial artery spasm occurred in performing transradial coronary intervention for coronary heart disease is frequently seen in clinical practice. Female gender, younger age, smoking, forearm pain during radial artery cannulation, radial artery anatomical variation, lower RAH, lower RAOD, many times of catheter exchange, etc., all the above factors are independently associated with an increased risk of causing radial artery spasm. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 265-268)

【Key words】 vasospasm; radial artery; transradial approach; intervention; coronary heart disease

介入技术是目前诊断和治疗冠心病的最主要方法之一。相对于传统股动脉入路,经桡动脉途径行冠心病介入诊疗(transradial coronary intervention, TRI)具有明显的优越性<sup>[1-4]</sup>,近年来已得到广泛应用。但桡动脉途径也存在其局限性,对术者操作技术的要求更高,桡动脉内径较小,易发生痉挛。桡动脉痉挛(radial artery spasm, RAS)是经桡动脉介入诊疗中最为常见的一个并发症<sup>[5]</sup>,可引起穿刺失败、患肢疼痛、内膜损伤、桡动脉闭塞和手术时间延长,甚至无法顺利完成经桡动脉冠状动脉(冠脉)介入诊疗。本研究将探讨经桡动脉入路行冠心病介入诊疗中 RAS 发生的风险及其预测因素。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

连续入选 2007 年 5 月 - 2010 年 1 月在我院行了桡动脉途径冠脉介入术的患者 1 020 例。纳入标准:①Allen 试验阳性<sup>[6-7]</sup>;②首次经桡动脉途径行冠脉介入术,且同时行桡动脉路径动脉造影。排除标准包括:①桡动脉穿刺失败及需要更换股动脉入路;②既往有桡动脉鞘置入术史。

### 1.2 方法

1.2.1 操作技术 所有患者用统一标准行桡动脉入路介入术<sup>[8-10]</sup>,动脉穿刺成功后,置入 6 F 桡动脉鞘管,经动脉侧鞘管注入 10 ml 生理盐水混合液(内含硝酸甘油 200  $\mu$ g 和肝素 3 000 u)。均先行桡动脉路径动脉造影术,记录动脉解剖异常情况并测量桡动脉直径,通过德国西门子公司提供的计算机辅助软件(QUANTCOR, Siemens®)测定桡动脉近心端、中端、远心端的直径,取三者的平均值作为患者桡动脉直径。再行下一步的冠脉造影(CAG)或冠脉介入治疗(PCI)。

1.2.2 RAS 判断标准 采用经造影证实的临床 RAS 定义。临床 RAS 根据术中即刻问卷调查判断<sup>[11]</sup>:①前臂持续疼痛;②导丝或导管操作时有疼痛反应;③导丝或导管送引不畅、转动困难;④回撤导管或鞘管时疼痛;⑤导管或鞘管回撤时阻力较大。

上述 5 项中达到 2 项或 2 项以上时即为临床 RAS。对患者行桡动脉造影,如存在中度或重度管腔缩小( $\geq 30\%$ )即可确认为 RAS<sup>[12]</sup>。

### 1.3 统计分析

采用 SPSS 13.0 统计软件包,连续型计量资料用均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,离散型计量资料用频数(百分率)。成组设计资料的两均数比较用  $t$  检验,总体方差不齐时用校正  $t$  检验,频数资料用  $\chi^2$  检验。用逐步法进行多元 Logistic 回归分析各因素对 RAS 发生的影响,Logistic 回归模型拟合优度用 Hosmer-Lemeshow 检验。以  $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 基础资料

共纳入 1 020 例患者,根据是否发生 RAS 分成两组。RAS 组(209 例)与非 RAS 组(811 例)临床基础资料比较见表 1,其中年龄、性别、糖尿病、吸烟患者的比率两组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。RAS 更多见于低龄、女性、糖尿病及吸烟患者。

### 2.2 手术结果

在桡动脉鞘管置入过程中,有 357 例(35.0%)患者发生中度至重度前臂持续性疼痛,其中 RAS 组 91 例,非 RAS 组 266 例。209 例(20.5%)在介入诊疗过程中发生 RAS,其中 31 例(3.0%)因严重 RAS 需更换动脉入路才能完成介入手术。桡动脉路径动脉造影显示有 153 例(15.0%)存在高位桡动脉、动脉迂曲或动脉环等解剖异常,其中 RAS 组 42 例,非 RAS 组 111 例。有 102 例(10.0%)因桡动脉路径动脉解剖异常需更换入路才完成手术。RAS 组与非 RAS 组手术特征比较见表 2,其中桡动脉直径、冠脉病变程度两组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),而前臂痛、桡动脉路径异常、导管交换次数、桡动脉直径/导管外径比值、桡动脉直径:身高比值两组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

### 2.3 RAS 的危险因素

对年龄、性别、糖尿病、吸烟、术中前臂痛、桡动

表 1 RAS 组与非 RAS 组患者间基础资料比较

参数	RAS 组(209 例)	非 RAS 组(811 例)	P 值
年龄(岁)	60 ± 11	66 ± 7	0.001
女性[n(%)]	84(40.2%)	268(33.0%)	0.006
身高(cm)	160.2 ± 6.7	163.5 ± 8.4	0.087
体重(kg)	64.9 ± 10.7	65.8 ± 11.2	0.635
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	24.8 ± 3.78	25.1 ± 3.3	0.103
高血压[n(%)]	113(54.1%)	429(52.9%)	0.283
糖尿病[n(%)]	81(38.8%)	266(32.8%)	0.036
吸烟[n(%)]	93(44.5%)	261(32.2%)	0.007
高脂血症[n(%)]	78(37.3%)	292(36.0%)	0.258
胸痛特点[n(%)]			0.713
不典型胸痛	78(37.3%)	300(37.0%)	
稳定型心绞痛	21(10.0%)	86(10.6%)	
不稳定型心绞痛	63(30.1%)	256(31.6%)	
心肌梗死	47(22.6%)	169(20.8%)	
药物治疗[n(%)]			0.562
硝酸脂类	92(44.0%)	341(42.0%)	
β受体阻滞剂	115(55.0%)	456(56.2%)	
ACEI*	110(52.6%)	432(53.3%)	
阿司匹林	136(65.1%)	536(66.1%)	
氯吡格雷	88(42.1%)	352(43.4%)	
他汀类	95(45.5%)	351(43.3%)	

注:ACEI 为血管紧张素转换酶抑制剂

表 2 RAS 组与非 RAS 组手术特征及结果比较

参数	RAS 组(209 例)	非 RAS 组(811 例)	P 值
右桡动脉途径, n(%)	182(87.1)	726(89.5)	0.865
中、重度前臂痛, n(%)	91(43.5)	266(32.8)	0.003
桡动脉直径(mm)	2.7 ± 0.6	2.8 ± 0.4	0.372
桡动脉路径异常, n(%)	42(20.1)	111(13.7)	0.001
导管交换次数(次)	3 ± 2	2 ± 1	0.042
桡动脉直径: 导管外径比值(mm/mm)	1.30 ± 0.32	1.42 ± 0.21	0.006
桡动脉直径: 身高比值(mm/m)	1.52 ± 0.41	1.63 ± 0.52	0.024
冠脉病变程度[n(%)]			0.683
正常或无明显病变	72(34.5)	270(33.3)	
1支狭窄	50(23.9)	206(25.4)	
2支狭窄	43(20.6)	186(22.9)	
3支狭窄或左主干	44(21.0)	149(18.4)	

脉路径异常、桡动脉直径:身高比值、桡动脉直径:导管外径比值、导管交换次数等因素,采用逐步法进行多元 Logistic 回归分析(表 3)。结果显示年龄、性别、吸烟、术中前臂痛、桡动脉路径异常、桡动脉直径:身高比值、桡动脉直径:导管外径比值、导管交换次数为 RAS 发生的独立预测因素,而糖尿病与 RAS 发生无显著的独立相关性。随年龄增加,RAS 发生的风险将降低。女性患者发生 RAS 的风险是男性的 2.8 倍。吸烟者 RAS 的风险增加 1.3 倍,桡动脉路径异常者增加 3.7 倍。桡动脉直径/身高比值小、桡动脉直径/导管外径比值小、导管交换次数多,均增加 RAS 的风险,(表 3)。

表 3 RAS 的预测因素

变量	OR 值	95% 可信区间(CI)	P 值
年龄	0.68	0.60 ~ 0.92	0.003
女性	2.8	2.5 ~ 5.8	0.001
吸烟	2.3	1.8 ~ 4.1	0.026
中、重度前臂痛	3.0	2.3 ~ 4.8	0.006
桡动脉路径异常	4.7	3.6 ~ 7.2	0.002
桡动脉直径:身高比值	5.2	3.7 ~ 8.1	0.012
桡动脉直径:导管外径比值	5.8	4.2 ~ 6.9	0.006
导管交换次数	2.3	1.4 ~ 4.3	0.038

### 3 讨论

桡动脉为 α 平滑肌特性动脉,与其他血管相比,其血管壁弹性纤维较多,血管直径较细,并且血管壁主要分布 α<sub>1</sub> 肾上腺素能受体,而 β<sub>2</sub> 肾上腺素能受体分布很少,因此对循环中的儿茶酚胺极为敏感,易发生痉挛<sup>[13-15]</sup>。此外,交感神经兴奋时血液循环中儿茶酚胺水平增加,以及直接刺激血管都可以引起 RAS。本研究经桡动脉入路行冠心病介入诊疗中 RAS 发生率为 20.5%,而 Kimeneij 等<sup>[16]</sup>报道其发生率为 15% ~ 30%,Coppola 等<sup>[17]</sup>报道为 11.6%。各家报道的 RAS 发生率有所不同,这与术前用药、痉挛判断标准、术者经验和水平不一致有关。

本研究结果显示,对于患者本身而言,低龄、女性、吸烟者更易发生 RAS。桡动脉鞘管置入时前臂持续疼痛也增加 RAS 的风险,此可解释为患者处于紧张、焦虑和疼痛状态,使得循环中儿茶酚胺水平增加而促使痉挛的发生。因此,桡动脉鞘管置入术前充分麻醉、镇静、止痛,有助于减少 RAS 的发生。另外,桡动脉路径解剖异常、桡动脉直径:身高比值、桡动脉直径:导管外径比值、导管交换次数亦是 RAS 发生的独立危险因素,故术前充分了解桡动脉路径血管情况非常必要。若患者存在血管迂曲、动脉环等解剖异常,超滑头端塑形导丝便于通过血管迂曲部分,使用亲水涂层导丝、导管可能有助于减少 RAS 的发生<sup>[18]</sup>。选择导管时,桡动脉直径较小的患者可选择 5 F 或 4 F 导管行经桡动脉冠脉造影。共用型造影导管能减少导管交换次数,从而减少导管对桡动脉的刺激,降低 RAS 发生的风险。

经桡动脉侧鞘管注入血管解痉药物是临床处理 RAS 的常用方法。临床使用的血管解痉药物种类繁多,包括硝酸甘油、维拉帕米、尼可地尔、酚妥拉明以及鸡尾酒疗法等。有文献表明现有的血管解痉药物与安慰剂对比,均可减少 RAS 的发生<sup>[19-20]</sup>。在经桡动脉介入诊疗中,推荐使用维拉帕米 200 μg + 硝酸甘油 200 μg 预防 RAS,该剂量安全有效,且不良

反应较少<sup>[21]</sup>。RAS 预防重于治疗,有效预防 RAS 的发生,可使经桡动脉冠状动脉介入操作更顺利。

# 参考文献

- [1] Jolly S, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials[J]. Am Heart J, 2009, 157: 132 - 140.
- [2] Louvard Y, Lefevre T, Allain A, et al. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: The CARAFE study [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2001, 52:181 - 187.
- [3] Vorobesuk A, Kónyi A, Aradi D, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction Systematic overview and meta analysis [J]. Am Heart J, 2009, 158: 814 - 821.
- [4] 孙万峰, 董志峰, 张国培, 等. 不同入路行冠脉造影术的临床比较[J]. 介入放射学杂志, 2010, 19: 413 - 416.
- [5] Hildick-Smith DJ, Lowe MD, Walsh JT, et al. Coronary angiography from the radial artery-experience, complications and limitations[J]. Int J Cardiol, 1998, 64: 231 - 239.
- [6] Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, et al. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study [J]. J Am Coll Cardiol, 1997, 29: 1269 - 1275.
- [7] McConnell EA. Performing Allen's test[J]. Nursing, 1997, 27: 26.
- [8] Kiemeneij F, Laarman GJ, de Melker E. Transradial artery coronary angioplasty [J]. Am Heart J, 1995, 129: 1 - 7.
- [9] Saito S, Miyake S, Hosokawa G, et al. Transradial coronary intervention in Japanese patients[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 1999, 46: 37 - 41.
- [10] Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography [J]. Cathet Cardiovasc Diagn, 1989, 16: 3 - 7.
- [11] Ruiz-Salmeron RJ, Mora R, Masotti M, et al. Assessment of the efficacy of phentolamine to prevent radial artery spasm during cardiac catheterization procedures: a randomized study comparing phentolamine vs Verapamil [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2005, 66: 192 - 198.
- [12] Kim SH, Kim EJ, Cheon WS, et al. Comparative study of nicorandil and a spasmolytic cocktail in preventing radial artery spasm during transradial coronary angiography [J]. Int J Cardiol, 2007, 120: 325 - 330.
- [13] He GW, Yang CQ. Characteristics of adrenoreceptors in the human radial artery: clinical implications[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1998, 115: 1136 - 1141.
- [14] He GW, Yang Q, Yang CQ. Smooth muscle and endothelial function of arterial grafts for coronary artery bypass surgery[J]. Clin Exp Pharmacol Physiol, 2002, 29: 717 - 720.
- [15] He GW. Arterial grafts for coronary surgery: vasospasm and patency rate [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2001, 121: 431 - 433.
- [16] Kiemeneij F, Vajifdar BU, Eccleshall SC, et al. Evaluation of a spasmolytic cocktail to prevent radial artery spasm during coronary procedures [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2003, 58: 281 - 284.
- [17] Coppola J, Patel T, Kwan T, et al. Nitroglycerin, nitroprusside, or both, in preventing radial artery spasm during transradial artery catheterization[J]. J Invasive Cardiol, 2006, 18: 155 - 158.
- [18] Kiemeneij F, Fraser D, Slagboom T, et al. Hydrophilic coating aids radial sheath withdrawal and reduces patient discomfort following transradial coronary intervention: a randomized double-blind comparison of coated and uncoated sheaths [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2003, 59: 161-164.
- [19] Varenne O, Jegou A, Cohen R, et al. Prevention of arterial spasm during percutaneous coronary interventions through radial artery: the SPASM study[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2006, 68: 231 - 235.
- [20] Kiemeneij F. Prevention and management of radial artery spasm [J]. J Invasive Cardiol, 2006, 18: 159 - 160.
- [21] 贾德安, 周玉杰, 赵迎新, 等. 预防桡动脉痉挛的前瞻性随机双盲研究[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2009, 17: 241 - 245.

(收稿日期:2010-10-16)