

# QCA 法评估冠状动脉钙化病变需行 冠状动脉旋磨术的预测因素研究

王天保<sup>1</sup>, 关汝明<sup>2</sup>, 夏 霏<sup>2</sup>

(1. 大连医科大学 研究生院, 辽宁 大连 116044; 2. 辽宁省人民医院 心内科, 辽宁 沈阳 110016)

**[摘要]** **目的** 通过量化冠状动脉造影(quantitative coronary angiography, QCA)评估钙化病变,探究冠状动脉钙化病变需行冠状动脉旋磨预处理的相关因素。**方法** 回顾性收集 2017 年 1 月至 2018 年 8 月于辽宁省人民医院行冠状动脉造影提示存在 2~4 级钙化病变且行介入治疗患者 103 例,根据治疗方式不同分为常规治疗组及被动旋磨组。通过 QCA 方法(西门子影像分析系统)比较两组冠状动脉钙化病变的相关影像学指标的差异。**结果** 旋磨组与常规治疗组病变在狭窄直径,狭窄程度,钙化厚度,内膜钙化等方面比较存在统计学差异,  $P$  均  $<0.05$ 。Logistic 回归模型分析提示狭窄程度及内膜钙化是冠状动脉钙化病变需行旋磨术干预的危险因素,  $P$  值分别为 0.001 及 0.027, OR 值分别为 1.11 (95% CI 1.04 - 1.18) 及 0.25 (95% CI 0.07 - 0.85)。对狭窄程度指标进行 ROC 曲线分析提示曲线下区域面积 0.76 (95% CI 0.66 - 0.81)。**结论** QCA 在冠状动脉钙化病变是否行旋磨术中具有预测和指导价值。冠状动脉钙化病变的狭窄程度与内膜钙化是该病变需行冠状动脉旋磨术预处理的相关因素。

**[关键词]** 量化冠状动脉造影;冠状动脉钙化;冠状动脉旋磨术

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标志码]** A **文章编号:** 1671-7295(2019)04-0311-04

**[引用本文]** 王天保,关汝明,夏霏. QCA 法评估冠状动脉钙化病变需行冠状动脉旋磨术的预测因素研究[J]. 大连医科大学学报, 2019, 41(4): 311-314.

## Study on predictive factors of rotational atherectomy for coronary calcified lesions by QCA

WANG Tianbao<sup>1</sup>, GUAN Ruming<sup>2</sup>, XIA Fei<sup>2</sup>

(1. Graduate School of Dalian Medical University, Dalian 116044, China; 2. Department of Cardiology, People's Hospital of Liaoning Province, Shenyang 110016, China)

**[Abstract]** **Objective** Rotational atherectomy (RA) is an effective way for the treatment of coronary calcified lesions. Currently, there are no unified standards of coronary angiography (CAG) to guide Rotational Atherectomy (RA). This study aims for quantitative assessment of calcified lesions through Quantitative Coronary Angiography (QCA) and to explore the risk factors indicated for the treatment of coronary calcified lesions by Rotational Atherectomy (RA). **Methods** A retrospective study of 103 patients with level 2-4 calcified lesions and interventional therapy in our hospital from January 2017 to August 2018 was performed. According to the treatment methods, the patients were divided into conventional treatment group and passive atherectomy group. By using the QCA method (Siemens Imaging Analysis System), the correlative imaging indexes of coronary calcified lesions were compared between the two groups. **Results** The calcified lesions in the atherectomy group were statistically different ( $P < 0.05$ ) from the conventionally treated lesions in stenosis diameter, stenosis degree, calcification thickness and intimal calcification. Logistic regression analysis revealed that the degree of stenosis and intimal calcification were risk factors for atherectomy in coronary calcified lesions

基金项目:辽宁省自然科学基金项目(20170540527)

第一作者简介:王天保(1992-),男,硕士研究生。E-mail:778997527@qq.com

通信作者:关汝明,教授。E-mail:13504006420@163.com

( $P=0.001$  and  $P=0.027$ , respectively). OR values were 1.11 (95% CI 1.04 - 1.18) and 0.25 (95% CI 0.07 - 0.85). ROC curve analysis of the stenosis index indicated that the area under ROC curve was 0.76 (95% CI 0.66 - 0.81). **Conclusion** The stenosis degree of coronary calcified lesions and intimal calcification are important risk factors indicated for Rotational Atherectomy (RA).

[**Keywords**] quantitative coronary angiography; coronary calcified lesions; rotational atherectomy

冠状动脉钙化病变是冠状动脉粥样硬化性心脏病中的高阻力病变,也是冠状动脉介入治疗(percutaneous coronary intervention, PCI)中器械通过失败、支架膨胀不良及冠状动脉破裂等事件发生的高危险因素,并与PCI近期及远期预后明确相关<sup>[1-2]</sup>。冠状动脉内斑块旋磨术则是销蚀钙化病变,达到即刻手术成功的有效手段<sup>[3]</sup>。因此冠状动脉钙化病变识别与评估在PCI过程中尤为重要。尽管冠状动脉血管内超声目前被认为是冠状动脉钙化评估的金标准<sup>[4]</sup>,但对于伴有严重狭窄的钙化病变,超声导管不能通过病变,使血管内超声检查无法完成,甚至出现超声导管嵌顿于病变等风险。而冠状动脉造影仍是目前最常用的评估和判断手段<sup>[5]</sup>。本研究旨在通过冠状动脉造影(QCA)量化评估钙化病变,探究冠状动脉钙化病变需行冠状动脉旋磨预处理的相关因素。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

回顾性收集2017年1月至2018年8月于辽宁省人民医院行冠状动脉造影提示存在2~4级钙化病变且行介入治疗患者103例。排除标准:靶病变为支架内再狭窄,溃疡性或血栓性病变,桥血管病变,血管夹层,严重迂曲成角病变,慢性闭塞性病变。

所有患者均对钙化病变进行常规球囊扩张,应用或不应用冠状动脉内膜旋磨术,并在充分预处理后对靶病变成功植入药物涂层支架。冠状动脉旋磨术应用旋磨介入治疗仪系统(波士顿科学公司),根据病变由术者决定应用1.25 mm,1.5 mm,1.75 mm旋磨探头,根据采用治疗方式不同分为常规治疗组及被动旋磨组。常规治疗组:介入器械能够成功通过,球囊预扩张成功患者纳入常规治疗组。旋磨组:介入器械不能通过病变,球囊预扩张 $>16$  Kapa仍显示不能成功扩张病变,需行冠状动脉旋磨术治疗患者纳入被动旋磨组。两组间年龄,BMI,性别比例,糖尿病,高血压及卒中的比例无明显统计学差异, $P$ 均 $>0.05$ 。见表1。本研究通过辽宁省人民医院伦理委员会同意。

### 1.2 研究方法

通过QCA方法(西门子影像分析系统)测量两

组患者冠状动脉钙化病变的长度,钙化病变狭窄率,钙化病变狭窄管腔面积,钙化病变钙化层厚度及钙化病变位置;该结果由两名心内科影像学技师分别测量并取得平均值。

钙化分级采用美国心肺研究所报道的分级方法<sup>[6]</sup>:(1)无钙化:无任何阴影发现;(2)轻度钙化:只有在心脏跳动时看到较淡、较模糊的跳动阴影,心脏不动时完全看不到阴影的存在;(3)中度钙化:在心脏跳动时较容易看到较清楚的阴影,但心脏不动时看不到阴影的存在;(4)重度钙化:在心脏跳动和不动时均可清楚看到的阴影。钙化长度定义为最重狭窄病变近端可见钙化至远端可见钙化的长度;钙化层厚度定义为:钙化病变节段最狭窄处可见钙化外边界至内边界长度。内膜钙化定义为在良好暴露病变的两个垂直体位下可见钙化病变位于靶病变血管腔内,外膜钙化定义为在良好暴露病变的两个垂直体位下均未见钙化病变位于靶病变血管腔内。球囊扩张成功定义为球囊完全膨胀,扩张后残余狭窄 $<50\%$ 。

### 1.3 统计学方法

计数资料组间统计差异采用卡方检验,计量资料采用均值 $\pm$ 标准差表示,统计组间差别采用 $t$ 检验,多因素回归统计采用logistic回归,ROC曲线评估指标敏感性及特异性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 影像指标比较

两组间在前降支钙化比例、回旋支钙化比例、右冠状动脉钙化比例、多支病变比例、病变钙化长度、钙化角度及钙化分级方面比较无明显统计学差异;而在病变狭窄直径、狭窄程度、钙化厚度、内膜钙化比例方面比较,差异有统计学意义,均 $P<0.05$ 。见表2。

### 2.2 Logistic回归分析

将病变狭窄直径、狭窄程度、钙化厚度、内膜钙化比例进行logistic回归分析,结果提示狭窄程度及内膜钙化是需行旋磨术治疗的独立因素[OR值为1.11(95% CI 1.04 - 1.18,  $P=0.001$ ); OR值为0.25(95% CI 0.07 - 0.85,  $P=0.027$ ) ]。

表 1 一般资料

Tab 1 General data

|                         | 常规治疗组 (n=81) | 旋磨组 (n=22)   | P    |
|-------------------------|--------------|--------------|------|
| 年龄(岁)                   | 66.77 ± 8.26 | 66.23 ± 7.69 | 0.78 |
| BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 24.47 ± 2.81 | 25.57 ± 3.42 | 0.12 |
| 女性比例(%)                 | 38.3         | 31.8         | 0.58 |
| 糖尿病患者比例(%)              | 43.2         | 31.8         | 0.33 |
| 高血压患者比例(%)              | 71.6         | 59.1         | 0.26 |
| 卒中比例(%)                 | 27.2         | 18.2         | 0.39 |

表 2 QCA 检测结果比较

Tab 2 QCA data

|            | 常规治疗组 (n=81)  | 旋磨组 (n=22)    | P      |
|------------|---------------|---------------|--------|
| 前降支钙化比例(%) | 79.0          | 81.8          |        |
| 回旋支钙化比例(%) | 44.4          | 36.4          | 0.500  |
| 右冠钙化比例(%)  | 30.9          | 31.8          | 0.930  |
| 多支病变比例(%)  | 71.6          | 81.8          | 0.330  |
| 钙化长度(mm)   | 22.85 ± 10.30 | 27.13 ± 8.79  | 0.780  |
| 狭窄直径(mm)   | 1.29 ± 0.43   | 0.91 ± 0.37   | 0.001  |
| 狭窄程度(%)    | 75.77 ± 10.02 | 85.05 ± 7.32  | <0.001 |
| 钙化厚度(mm)   | 1.69 ± 0.56   | 2.07 ± 0.43   | 0.004  |
| 内膜钙化比例(%)  | 49.4          | 81.8          | 0.0070 |
| 钙化分级(n)    |               |               | 0.500  |
| 二级         | 13            | 2             |        |
| 三级         | 47            | 12            |        |
| 四级         | 21            | 8             |        |
| 病变转折角度(°)  | 41.56 ± 21.36 | 38.68 ± 17.01 | 0.560  |

## 2.3 ROC 曲线分析

对狭窄程度进行 ROC 曲线分析,提示曲线下区域面积 0.76(95% CI 0.66 - 0.81)。见图 1。

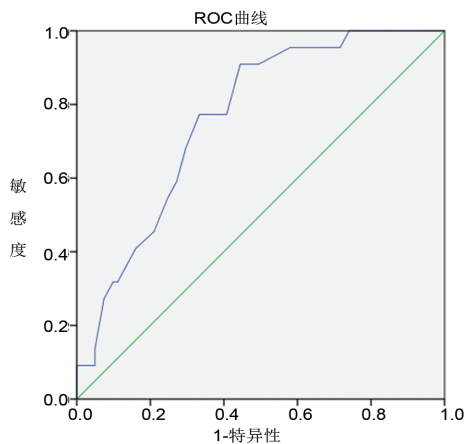


图 1 ROC 曲线

Fig 1 ROC curve

## 3 讨论

冠状动脉钙化病变是冠状动脉介入治疗中的顽石。自冠状动脉旋磨术应用于临床以来<sup>[7]</sup>,大大提高了联合支架植入术的成功率,同时随着支架材料与涂层的更新,冠状动脉旋磨术与药物涂层支架的联合应用被越来越多的研究证实可改善钙化病变患者近期及远期的预后<sup>[8-9]</sup>。目前的研究表明,计划

性应用旋磨术可以避免手术并发症的发生和提高手术成功率<sup>[10-11]</sup>。目前采用的计划性旋磨术主要参考于血管内超声,然而应用血管内超声可能增加器械嵌顿,血管痉挛等并发症,同时,钙化病变往往合并高程度狭窄,增加超声探头的通过难度,造成手术的失败。因此,在临床工作中,旋磨术多是在冠状动脉造影基础上进行的。

目前冠状动脉造影对于冠状动脉钙化的分级较为模糊,尚无定量指标,对于内膜钙化的判断敏感性也有限。量化冠状动脉造影在冠状动脉测量及治疗中起到了重要的指导作用<sup>[12]</sup>。QCA 法通过冠状动脉造影自带软件系统,能够快捷方便地完成对冠状动脉影响的测量和评估,同时由于 QCA 测量基于冠状动脉影像结果,无需应用额外器械,不改变病变的初始形态,可重复性及一致性强,本研究应用 QCA 方法测量钙化病变的结构及特征,在传统的钙化分级基础上增加了量化治疗,能够更为精确地指导临床工作。

国外研究报道,冠状动脉内膜钙化是冠状动脉狭窄的重要因素<sup>[13]</sup>,而在冠状动脉造影影像分析中,识别冠状动脉内膜钙化尚无统一的标准和方法,本研究利用多体位垂直照射的方法,探索性的定义冠状动脉内膜及外膜钙化的区别,同时根据此法进行判别后进行冠状动脉旋磨术等临床结局与该方法

符合程度较高。狭窄程度高的钙化病变是器械通过失败,支架涂层多聚物损坏等并发症的高危因素<sup>[14]</sup>,钙化病变狭窄程度越高,其能造成的阻力越大,器械通过及膨胀越为困难,本研究结果支持高狭窄程度的钙化病变是需行冠状动脉旋磨术的相关因素。本研究发现旋磨组与常规球囊扩张组比较,钙化内膜的厚度及管腔狭窄直径存在显著统计学差异,提示钙化层厚度及钙化病变狭窄的直径可能会阻碍器械通过,钙化层厚度越大,其对球囊扩张的阻力也越大,可能更容易造成球囊扩张不完全,然而 logistic 回归分析后结果表明,内膜钙化和病变的狭窄程度相比钙化厚度及钙化病变部位的直径存在更高的预测价值。

QCA 在冠状动脉钙化病变是否需行旋磨术中的决策中存在预测和指导价值,本研究结果提示高狭窄程度及内膜钙化是冠状动脉钙化病变需要行旋磨术的重要预测因子。

该研究为回顾性单中心研究,且由于钙化病变需行旋磨术比例并不高,所以样本量有限。该研究结果仍需更多的随机对照试验检验与修正。

#### 参考文献:

[1] Warth DC, Leon MB, O'Neill W, et al. Rotational atherectomy multicenter registry: acute results, complications and 6-month angiographic follow-up in 709 patients[J]. J Am Coll Cardiol, 1994, 24(3): 641-648.

[2] 温尚煜,尚瑞平,于宏颖,等. 冠状动脉内旋磨术并发症分析、预防及处理技巧[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2017, 25(12): 677-681.

[3] Tomey MI, Kini AS, Sharma SK. Current status of rotational atherectomy[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2014, 7(4): 345-353.

[4] Mintz GS, Popma JJ, Pichard AD, et al. Patterns of calcification in coronary artery disease. A statistical analysis of intravascular ultrasound and coronary angiography in 1155 lesions[J]. Circulation, 1995, 91(7): 1959-1965.

[5] Patel MR, Calhoun JH, Dehmer GJ, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/STS 2017 appropriate use criteria for coronary revascularization in patients with stable ischemic heart disease: A report of the American college of cardiology appropriate use criteria task force, American association for thoracic surgery, American heart association, American society of echocardiography, American society of nuclear cardiology, society for cardiovascular angiography and interventions, society of cardiovascular computed

tomography, and society of thoracic surgeons[J]. J Nucl Cardiol, 2017, 24(5): 1759-1792.

- [6] Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM, et al. ACC/AHA guidelines for coronary angiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on Coronary Angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and Interventions[J]. J Am Coll Cardiol, 1999, 33(6): 1756-1824.
- [7] Ellis SG, Popma JJ, Buchbinder M, et al. Relation of clinical presentation, stenosis morphology, and operator technique to the procedural results of rotational atherectomy and rotational atherectomy-facilitated angioplasty[J]. Circulation, 1994, 89(2): 882-892.
- [8] Benezet J, Díaz de la Llera LS, Cubero JM, et al. Drug-eluting stents following rotational atherectomy for heavily calcified coronary lesions: long-term clinical outcomes[J]. J Invasive Cardiol, 2011, 23(1): 28-32.
- [9] Mezilis N, Dardas P, Ninios V, et al. Rotablation in the drug eluting era: immediate and long-term results from a single Center experience[J]. J Interv Cardiol, 2010, 23(3): 249-253.
- [10] 孙婷,白静,王禹,等. 直接旋磨和球囊预扩旋磨治疗冠状动脉钙化病变的对比研究[J]. 中国循环杂志, 2016, 31(4): 327-331.
- [11] Kawamoto H, Latib A, Ruparelina N, et al. Planned versus provisional rotational atherectomy for severe calcified coronary lesions: Insights From the ROTATE multi-Center registry[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2016, 88(6): 881-889.
- [12] Stadius ML, Alderman EL. Coronary artery revascularization. Critical need for, and consequences of, objective angiographic assessment of lesion severity[J]. Circulation, 1990, 82(6): 2231-2234.
- [13] Otsuka F, Sakakura K, Yahagi K, et al. Has our understanding of calcification in human coronary atherosclerosis progressed? [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2014, 34(4): 724-736.
- [14] Kuriyama N, Kobayashi Y, Yamaguchi M, et al. Usefulness of rotational atherectomy in preventing polymer damage of everolimus-eluting stent in calcified coronary artery[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2011, 4(5): 588-589.

(收稿日期:2018-12-15;修回日期:2019-07-11)