

冠状动脉计算机断层血管造影在主动脉瓣置换术前筛查冠心病中的应用

蔡巍巍 胡 杰^{*①} 陈 嵩

(郑州大学附属洛阳中心医院心脏大血管外科, 洛阳 471009)

【摘要】 目的 探讨主动脉瓣置换术前冠状动脉计算机断层血管造影(computed tomography angiography, CTA)对冠心病诊断的准确性。**方法** 选取 2011 年 1 月~2015 年 12 月我院老年主动脉瓣膜病 150 例,心电图示 ST-T 改变,均在术前行冠状动脉 CTA、冠状动脉造影(coronary angiography, CAG)检查,以 CAG 结果为标准,分析 CTA 诊断的敏感性、特异性、阳性预测值及阴性预测值。**结果** 冠状动脉狭窄程度超过 50% 的患者 CTA 敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 97.4% (115/118)、87.5% (28/32)、96.6% (115/119)、90.3% (28/31),以冠状动脉受累数量分析分别为 96.7% (323/334)、61.3% (163/266)、75.8% (323/426)、93.7% (163/174)。冠状动脉狭窄程度超过 75% 的患者 CTA 敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 100.0% (52/52)、67.3% (66/98)、61.9% (52/84)、100.0% (66/66),以冠状动脉受累情况分析分别为 98.2% (166/169)、64.3% (277/431)、51.9% (166/320)、98.9% (277/280)。**结论** 冠状动脉 CTA 可用于 AVR 患者术前筛查,对于 CTA 未能发现明确冠状动脉狭窄的患者,可不必再行 CAG 检查。

【关键词】 计算机断层血管造影; 冠心病; 主动脉瓣置换术

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2018)03-0252-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2018.03.016

Application of Computed Tomography Angiography in Evaluation of Coronary Heart Disease Before Aortic Valve Replacement Cai Weiwei*, Hu Jie, Chen Song*. *Department of Cardiovascular Surgery, Luoyang Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University, Luoyang 471009, China

Corresponding author: Hu Jie, E-mail: 13721624858@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the accuracy of computed tomography angiography (CTA) in the diagnosis of coronary heart disease before aortic valve replacement (AVR). **Methods** A total of 150 elderly aortic valve disease patients from January 2011 to December 2015 were investigated. The ECG showed ST-T changes. All the patients underwent coronary angiography (CAG) and CTA pre-operation. With the results of CAG as a golden standard, the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value of CTA were analyzed. **Results** In patients with more than 50% stenosis, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were 97.4% (115/118), 87.5% (28/32), 96.6% (115/119), and 90.3% (28/31), respectively. According to the number of involved coronary artery, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were 97.4% (115/118), 87.5% (28/32), 96.6% (115/119), and 90.3% (28/31), respectively. In patients with more than 75% stenosis, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were 100.0% (52/52), 67.3% (66/98), 61.9% (52/84), and 100.0% (66/66), respectively. According to the number of involved coronary artery, the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value were 98.2% (166/169), 64.3% (277/431), 51.9% (166/320), and 98.9% (277/280), respectively. **Conclusion** Coronary CTA can be reliably used for screening before AVR. For patients with negative findings by CTA, CAG is not necessary.

【Key Words】 Computed tomography angiography; Coronary heart disease; Aortic valve replacement

冠心病是心脏瓣膜病术后预后不良的重要因素,约 50% 老年主动脉瓣疾病患者合并冠心病,目前推荐同期手术治疗。因此,术前对冠心病明确诊断将影响手术方式的选择及术后恢复。美国心脏病

学会(American College of Cardiology, ACC)/美国心脏协会(American Heart Association, AHA)瓣膜病治疗指南^[1]推荐术前筛查冠心病首选冠状动脉造影(coronary angiography, CAG),但其作为有创检查,具

* 通讯作者, E-mail: 13721624858@163.com

① 麻醉科

有潜在医疗风险,不易被患者接受。国内外学者^[2-5]证实冠状动脉计算机断层血管造影(computed tomography angiography, CTA)对冠心病的诊断具有较高的诊断效能,现已成为冠心病筛查和复查的重要方式。本研究回顾分析我院 2011 年 1 月~2015 年 12 月 150 例老年主动脉瓣置换术前冠状动脉 CTA 和 CAG 资料,探讨冠状动脉 CTA 对冠心病诊断的准确性,为临床治疗提供参考。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 150 例,男 82 例,女 68 例。年龄 55~75 岁,(62.3±8.9)岁。均有劳累后心悸、气促、胸闷。查体:相应的心脏瓣膜听诊区可闻及心脏杂音。心功能分级(NYHA)Ⅱ级 116 例,Ⅲ级 34 例。单纯性主动脉瓣病变 110 例,主动脉瓣病变合并冠状动脉疾病(coronary artery disease, CAD)40 例。阵发性心房颤动 56 例,体重指数≥25.0 3 例,原发性高血压 138 例,高胆固醇血症 97 例,糖尿病 33 例,吸烟 76 例。心电图示 ST-T 改变。心脏超声示:主动脉瓣狭窄和(或)关闭不全,28 例合并二尖瓣、三尖瓣病变。均在知情同意的前提下术前行 CTA、CAG,两者检查间隔<2 个月。三支病变及左主干重度狭窄者同期行冠状动脉旁路移植手术。

1.2 方法

1.2.1 冠状动脉 CTA 和 CAG

1.2.1.1 冠状动脉 CTA 均无造影剂禁忌证,检查前 4 h 内禁食水,心率控制在<100 次/min,对于心率较快者扫描前口服酒石酸美托洛尔片 12.5~75 mg 控制心率。采用东芝 320 排 MDCT 前瞻性心电门控技术,心率≤65 次/min 时,设置 1 个心动周期扫描;66 次/min<心率≤79 次/min 时,设置 2 个心动周期扫描;80 次/min<心率≤100 次/min 时,设置 3 个心动周期扫描,曝光时间窗均为 30%~80% R-R 间期。对于心房纤颤或心率不齐患者,设置 3 个心动周期扫描,选取心电图显示为正常的心动周期图像进行重建。先定位像扫描,选取心脏正中截面,经肘正中静脉注射造影剂(碘普罗胺)65 ml 和 0.9% 氯化钠注射液,根据循环时间进行扫描。

1.2.2 冠状动脉 CAG 采用常规造影方法,右上臂外展 30°,局部消毒,穿刺桡动脉,留 F₆ 桡动脉鞘管,鞘内注入硝酸甘油预防血管痉挛,同时注射肝素 20 mg,避免血栓形成。术毕立即拔出动脉鞘管,加压包扎 6 h。

1.2.3 图像分析 采取双盲法进行图像分析,2 种检查方法无互相参考,均采用 AHA 推荐的 15 分段标准改良分段进行观察及评价,主要观察分析冠状动脉 4 支主要血管:左主干、左前降支、左回旋支及

右冠状动脉。冠状动脉狭窄程度分 3 种^[6]:轻度狭窄(0~49%)、中度狭窄(50%~74%)、重度狭窄至闭塞(75%~100%)。

1.2.4 冠状动脉 CTA 图像重建及分析评价^[7] 分别由 2 名有丰富经验影像科医师进行分析。选用最佳时相选择、多期相选择及个性化心电编辑 3 个步骤进行图像重建。将重建后清晰的图像传至图像处理工作站(Vitrea fx),应用心血管后处理软件对图像进行多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)、曲面重建(curve planar reconstruction, CPR)、容积重建(volume rendering, VR)。利用冠状动脉探针技术逐段分析冠状动脉有无狭窄,并测量狭窄程度。

1.2.5 冠状动脉造影图像分析评价^[5] 采用目测直径法评估冠状动脉狭窄情况。血管狭窄程度=(狭窄段近心端正常的血管直径-狭窄处直径)/狭窄段近心端正常的血管直径×100%。以管腔狭窄≥50%为冠心病诊断标准。由 2 名从事心血管疾病的老年资医生独立阅片并进行诊断。

1.3 统计学处理

采用 SPSS16.0 统计分析软件进行统计学分析。正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述。狭窄程度超过 50% 病变血管,以 CAG 结果为标准,计算 CTA 的敏感性、特异性、准确性、阳性和阴性预测值。

2 结果

2.1 冠状动脉 CTA、CAG 结果

对 150 例左主干和左前降支、左回旋支及右冠状动脉的近端进行分析,共 600 支血管,其中左优势型 69 例(46.0%)、右优势型 43 例(28.7%)、均衡型 38 例(25.3%)。冠状动脉狭窄程度>50% (中度及以上狭窄)认为是阳性结果(图 1~4),CTA 示冠状动脉无病变 31 例,单支病变 74 例,多支病变 45 例;CAG 示冠状动脉无病变 32 例,单支病变 78 例,多支病变 40 例。CTA 示中度及以上狭窄血管 426 支,其中重度狭窄至闭塞 320 支;CAG 示中度及以上狭窄血管 334 支,其中重度狭窄至闭塞 169 支。冠状动脉主要血管 CTA、CAG 结果比较见表 1~4。

3 讨论

目前,主动脉瓣病变病因^[8,9]主要以退行性变为主,主动脉瓣膜置换术(aortic valve replacement, AVR)患者大多为中老年人,往往有原发性高血压、吸烟、高血脂和糖尿病等冠心病高危因素,近期一系列研究^[10,11]表明 40%~75% 的 AVR 患者同时合并冠心病。本组 85.3% (128/150)患者至少有一支冠状动脉狭窄程度超过 50%。因此,术前对于冠心病的筛查尤为重要,如瓣膜疾病与冠心病不同期处理,将增加手术及围手术期死亡率,延长术后恢复时间。

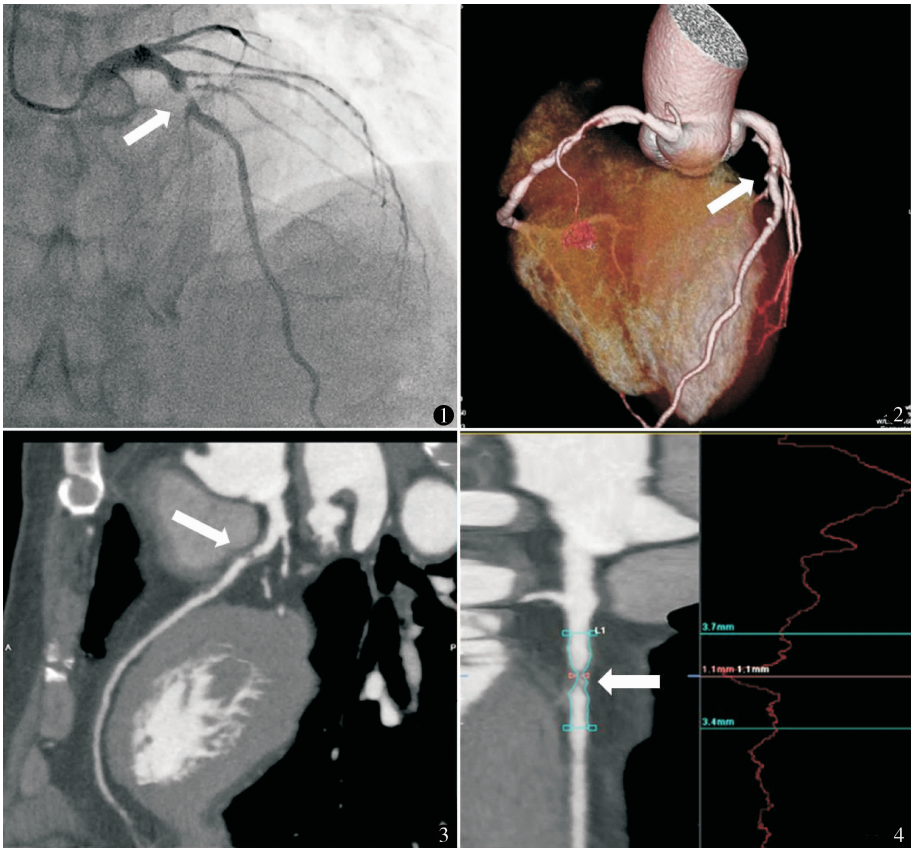


图 1 冠状动脉造影提示左前降支狭窄约 90% 图 2 冠状动脉 CTA VR 图像提示左前降支狭窄 图 3、4 冠状动脉 CTA CRP 图像提示前降支重度狭窄,管腔狭窄约 90%

CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	323	103	426
阴性	11	163	174
合计	334	266	600

敏感性:323/(323 + 11) = 96.7% ;特异性:163/(103 + 163) = 61.3% ;阳性预测值:323/(323 + 103) = 75.8% ;阴性预测值:163/(11 + 163) = 93.7% ;准确率:(323 + 163)/600 = 81.0%

CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	115	4	119
阴性	3	28	31
合计	118	32	150

敏感性:115/(115 + 3) = 97.4% ;特异性:28/(4 + 28) = 87.5% ;阳性预测值:115/(115 + 4) = 96.6% ;阴性预测值:28/(3 + 28) = 90.3% ;准确率:(115 + 28)/150 = 95.3%

为术前明确冠状动脉病变情况,选择合理手术方式,对 50 岁以上拟行 AVR 患者术前常规行 CAG 检查。CAG是目前临床公认的诊断冠状动脉狭窄

CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	166	154	320
阴性	3	277	280
合计	169	431	600

敏感性:166/(166 + 3) = 98.2% ;特异性:277/(154 + 277) = 64.3% ;阳性预测值:166/(166 + 154) = 51.9% ;阴性预测值:277/(3 + 277) = 98.9% ;准确率:(166 + 277)/600 = 73.8%

CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	52	32	84
阴性	0	66	66
合计	52	98	150

敏感性:52/(52 + 0) = 100.0% ;特异性:66/(66 + 32) = 67.3% ;阳性预测值:52/(52 + 32) = 61.9% ;阴性预测值:66/(0 + 66) = 100.0% ;准确率:(52 + 66)/150 = 78.7%

的“金标准”,但作为有创检查,操作复杂,部分患者难以耐受。随着冠状动脉 CTA 技术发展,图像质量提高,能清晰显示直径 > 1 mm 的冠状动脉,并且具

有较高敏感度和特异度,被广泛应用于冠心病的筛查及复查^[12]。

320 排 CT 用于高危人群冠心病筛查及冠状动脉支架腔内再狭窄诊断均具有较高的敏感度、特异度、阳性及阴性预测值^[13,14]。本研究将冠状动脉 CTA 用于 AVR 患者术前冠心病筛查,以 CAG 为标准,对 150 例冠状动脉 CTA 结果进行分析。冠状动脉狭窄程度超过 50% 的患者 CTA 敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值分别为 97.4% (115/118)、87.5% (28/32)、96.6% (115/119)、90.3% (28/31),以冠状动脉受累数量分析分别为 96.7% (323/334)、61.3% (163/266)、75.8% (323/426)、93.7% (163/174)。冠状动脉狭窄程度 >75% 的患者敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别为 100.0% (52/52)、67.3% (66/98)、61.9% (52/84)、100.0% (66/66),以冠状动脉受累情况分析分别为 98.2% (166/169)、64.3% (277/431)、51.9% (166/320)、98.9% (277/280)。重度狭窄以患者人数分析敏感性、阴性预测值均为 100.0%,以冠状动脉受累情况分析敏感度及阴性预测值为 98.2%、98.9%,这 2 种分析方法均有较高的敏感性和阴性预测值,表明主动瓣置换患者术前可通过冠状动脉 CTA 排除冠心病,对重度狭窄病变更敏感、准确性更高。对于 CTA 检查未发现狭窄程度超过 50% 病变,可不再行冠脉造影检查。对于狭窄程度 50% ~ 74% 的冠状动脉一般不做积极处理,采取他汀类药物保守治疗,并建议定期随诊复查。对于冠状动脉近端狭窄程度超过 75% 合并主动脉瓣病变,行 AVR 同期需行冠状动脉旁路移植术。Doris 等^[15]研究显示与 CAG 相比,应用 CTA 筛查冠心病并没有增加 AVR 围手术期的死亡率。作为无创性检查,冠状动脉 CTA 对 AVR 患者冠状动脉疾病评估有很大的价值。

部分 AVR 患者同时伴升主动脉根部扩张,术前行 CTA 检查了解升主动脉根部情况,再行 CAG 排除冠心病。320 排 CT 每个探测器宽度为 0.5 mm,最大覆盖范围为 16 mm,扫描速度快,一次旋转扫描能全范围覆盖心脏,能在 4.2 s 内 2 次或 3 次累加采集全胸部图像^[16]。一次扫描同时显示冠状动脉及胸主动脉,避免重复检查,可有效降低患者辐射剂量,并减少对比剂使用量,降低对比剂肾毒性的发生率。但本研究有一定局限性,仅有 28 例 CTA、CAG 检查结果均为阴性,反映一个较宽的可信区间,影响数据可信度,需要大样本的前瞻性队列研究。

总之,本研究显示 ARV 患者冠状动脉 CTA 对排除冠心病具有较高的敏感性和阴性预测值,冠状动脉 CTA 可用于术前冠心病筛查。对于 CTA 未能发现明确冠状动脉狭窄的患者,可不必再行 CAG 检查,以减少患者经济及心理负担。

参考文献

- 1 Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, et al. ACC/AHA 2006 Practice Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease) Developed in Collaboration With the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*, 2006, 48(5): 598-675.
- 2 Moritz Wyler VB, Bernhard H, Pascal J, et al. Meta-analysis: diagnostic performance of low-radiation-dose coronary computed tomography angiography. *Ann Intern Med*, 2011, 154(6): 413-420.
- 3 中华放射学杂志心脏冠状动脉多排 CT 临床应用协作组. 心脏冠状动脉多排 CT 临床应用专家共识. *中华放射学杂志*, 2011, 45(1): 9-17.
- 4 Geraint M, Sven P, Eike N. Noninvasive coronary angiography using computed tomography versus magnetic resonance imaging. *Ann Intern Med*, 2010, 152(152): 827-828.
- 5 曾云建, 徐健, 赵潮, 等. 320 排 CT 冠状动脉成像图像质量、诊断结果、辐射剂量的分析. *中国现代医生*, 2011, 49(22): 106-108.
- 6 王吉耀, 廖二元, 陈灏珠, 主编. 内科学. 第 1 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008. 257-269.
- 7 杨琳, 张兆琪, 范占明, 等. 心室率、心室率波动及心电编辑对心房颤动患者 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像质量的影响. *中华放射学杂志*, 2010, 44(4): 369-373.
- 8 凌坚, 戴汝平, 蒋世良, 等. 成年人瓣膜病合并冠心病的伴发情况分析. *中华心血管病杂志*, 1997, 25(5): 337-339.
- 9 Harada S. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery. *Masui*, 2009, 58(2): 228-244.
- 10 Goel SS, Ige M, Tuzcu EM, et al. Severe aortic stenosis and coronary artery disease-implications for management in the transcatheter aortic valve replacement era: a comprehensive review. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62(1): 1-10.
- 11 Zhang M, Zhao H, Xu J, et al. Image quality of ultra-low-dose dual-source CT angiography using high-pitch spiral acquisition and iterative reconstruction in young children with congenital heart disease. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2013, 7(6): 376-382.
- 12 罗贵全, 余冬梅, 王强. 多层螺旋 CT 与冠脉造影诊断冠心病的对比分析. *西部医学*, 2013, 25(3): 378-379.
- 13 戴煌, 秦永文, 萧毅. 320 排动态容积 CT 冠状动脉成像诊断冠心病的初步应用. *介入放射学杂志*, 2012, 21(7): 541-546.
- 14 Graaf FRD, Schuijf JD, Velzen JEV, et al. Diagnostic accuracy of 320-row multidetector computed tomography coronary angiography to noninvasively assess in-stent restenosis. *Invest Radiol*, 2010, 45(6): 331-340.
- 15 Doris M, Newby DE. Coronary CT angiography as a diagnostic and prognostic tool: perspectives from the SCOT-HEART trial. *Curr Cardiol Rep*, 2016, 18(2): 1-8.
- 16 Hein P, Romano VA, May J, et al. Initial experience with a chest pain protocol using 320-slice volume MDCT. *Eur Radiol*, 2009, 19(5): 1148-1155.

(收稿日期: 2017-12-01)

(修回日期: 2017-12-06)

(责任编辑: 李贺琼)