

心胸 CT 血管成像

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.002003

双源 CT 血管成像在南疆地区汉族与维族健康成人
冠状动脉解剖结构的比较分析田序伟¹, 艾克拜尔江·吐鲁洪¹, 蒋刘江¹, 邱 娅¹, 马依迪丽·尼加提¹, 沈 君²

(1. 喀什地区第一人民医院医学影像科, 喀什 844000; 2. 中山大学孙逸仙纪念医院放射科, 广州 510120)

【摘要】目的:分析新疆南疆地区汉族及维吾尔族健康体检人群冠状动脉 CT 血管成像(coronary computed tomographic angiography, CCTA)中冠状动脉分支管径及分布类型、主动脉窦管径的差异和相关性分析。**方法:**回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 1 月喀什地区第一人民医院进行健康体检的维吾尔族及汉族健康人群 CCTA 资料, 随机选取冠状动脉正常人群维吾尔族 300 例, 男性 173 例, 女性 127 例, 年龄 40~60 岁, 平均(50.03 ± 7.82)岁; 汉族 300 例, 男 193 例, 女性 107 例, 年龄 40~60 岁, 平均(51.36 ± 8.40)岁; 对冠状动脉进行曲面重建(curved planar reformation, CPR)、最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)及容积再现(volume rendering, VR)重组, 采用美国心脏协会 15 分段法, 测量汉族及维吾尔族人群右冠状动脉、左前降支、回旋支、钝缘支近段、中段的管径、主动脉窦管径及冠脉分布类型的差异性。**结果:**维吾尔族组与汉族组健康人群中左前降支、回旋支、钝缘支近段、中段管径维吾尔族组大于汉族组, 2 组差异具有统计学意义($P < 0.05$)。汉族健康人群组 300 例中左优势分布类型 24 例(8.0%), 右优势分布类型 246 例(82.0%), 均衡型 30 例(10.0%)。维吾尔族人群组 300 例中左优势分布类型 104 例(34.66%), 右优势分布类型 184 例(61.33%), 均衡型 12 例(4.0%), 2 组冠状动脉优势分布类型存在统计学差异($P < 0.05$)。右冠状动脉、主动脉窦管径直径 2 组无统计学差异($P > 0.05$)。**结论:**南疆地区维吾尔族、汉族健康成人冠状动脉管径及分布类型的存在差异。

【关键词】冠状动脉; 解剖; 计算机断层成像; 血管造影术; 种群**【中图分类号】**R743.4**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-10-29

Coronary artery anatomy on coronary CT angiography in the healthy Han and Uygur adults in Southern Xinjiang, China: a comparative analysis

Tian Xuwei¹, Ai Kebeier jiang · Toluhong¹, Jiang Liujiang¹, Qiu Ya¹, Ma yili · Nijiatii¹, Shen Jun²

(1. Department of Radiology, Kashgar First People's Hospital;

2. Department of Radiology, Sun Yat-Sen Memorial Hospital)

【Abstract】Objective: To investigate the differences in coronary artery branch diameter, distribution type, and aortic sinus diameter on coronary CT angiography (CCTA) between the healthy Han and Uygur adults in Southern Xinjiang, China and their correlation.

Methods: A retrospective analysis was performed for the CCTA data of the healthy Han and Uygur adults who underwent physical examination in The First People's Hospital of Kashgar from January 2016 to January 2017. A total of 300 healthy Uygur adults with normal coronary artery (173 male and 127 female adults aged 40~60 years, with a mean age of 50.03 ± 7.82 years) and 300 healthy Han adults with normal coronary artery (193 male and 107 female adults aged 40~60 years, with a mean age of 51.36 ± 8.40 years) were randomly selected. Curved planar reformation, maximum intensity projection, and volume rendering reconstruction of the coronary artery were performed, and the American Heart Association 15-segment method was used to measure the differences in the diameter of the right coronary artery, the left anterior descending artery, the circumflex coronary artery, and the proximal and middle segments of the obtuse marginal branch, aortic sinus diameter, and the distribution of coronary artery between the Han and Uygur population.

Results: Compared with the Han group, the Uygur group had significantly larger diameters of the left anterior descending artery, the circumflex coronary artery, and the proximal and middle segments of the obtuse marginal branch ($P < 0.05$). Among the 300 healthy Han adults, 24 (8.0%) were left dominant, 246 (82.0%) were right dominant, and 30 (10.0%) were balanced. Among the 300 healthy Uygur adults, 104 (34.66%) were left dominant, 184 (61.33%) were right dominant, and 12 (4.0%) were balanced; there was a significant difference in the distribution of dominant coronary arteries between the two groups ($P < 0.05$). There were no significant differences between the two groups in diameter of the right coronary artery and aortic sinus diameter ($P > 0.05$).

Conclusion: There are differences in coronary artery diameter and distribution type between the healthy Uygur and Han adults in Southern Xinjiang.

【Key words】 coronary artery; anatomy; computed tomography; angiography; population

作者介绍: 田序伟, Email: 1641619916@qq.com,

研究方向: 心脑血管及肿瘤的影像学研究。

通信作者: 沈 君, Email: tianxuwei521@163.com。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20190311.1737.002.html>

(2019-03-13)

随着冠状动脉 CT 血管成像(coronary computed tomographic angiography, CCTA)技术快速发展和在临床的普遍应用,现已成为医学影像检查技术中首选无创性筛查心血管疾病的重要手段^[1-4]。以往报道^[5]我国新疆南疆地区维吾尔族及汉族不同种族人群的冠状动脉在冠状动脉粥样硬化斑块性质、狭窄度、各支壁冠状动脉检出率和粥样硬化发生方面存在差异,但南疆地区维吾尔族与汉族不同种族人群冠状动脉解剖结构差异未见报道。本文回顾性分析 600 例维吾尔族及汉族健康体检成人的 CCTA 资料,比较维吾尔族、汉族健康成人中冠状动脉管径及分布类型是否存在差异性,为不同民族心血管病的防治临床介入治疗和相关研究提供人口统计学资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 1 月喀什地区第一人民医院自愿进行健康体检的维吾尔族及汉族健康人群,随机选取维吾尔族组、汉族组各 300 例正常冠状动脉 CCTA 的影像资料。年龄设定为 40~60 岁,维吾尔族 300 例,男性 173 例,女性 127 例,平均(50.03 ± 7.82)岁;汉族 300 例,男 193 例,女性 107 例,平均(51.36 ± 8.40)岁。排除标准:碘对比剂过敏;孕妇或哺乳期妇女;严重心律失常;失代偿性心功能不全;严重肝肾功能不全;冠状动脉旁路移植术后;年龄小于 40 岁及大于 60 岁;检出冠状动脉粥样硬化及血管畸形。所有受检人群均为自愿进行冠状动脉健康体检,无急性胸痛、心慌气短等症状,既往无冠心病、心律失常及碘过敏史。

1.2 检查方法

检查前受试者均签署知情同意书,并参考相关文献^[6-7]制定检查方案;使用西门子双源(Definition Flash)螺旋 CT 扫描仪,所有受检人群检查前心率控制在 60~90 次/min。CCTA 扫描参数:管电压(tube voltage):100 kV,管电流(tube current):380~420 mA,螺距(pitch):0.2~0.43,探测器准直(collimator):0.6 mm × 32mm,有效层厚(slice thickness):0.75 mm,重建间距(reconstruction increment):0.5 mm,重建卷积核(convolution kernel):B26f,图像矩阵(image matrix):512 × 512,利用前瞻性心电门控扫描模式。先进行平扫,然后采用高压注射器经肘前静脉注入 50~80 mL 非离子型对比剂碘海醇(含碘 300 mg/mL),20 mL 生理盐水冲洗,注射速率为 5.0~6.0 mL/s,进行 CCTA 检查。采用对比剂跟踪触发法,在主动脉根部设立感兴趣区域,对比剂注射后进行连续监测,监测区域 CT 值阈值达到 120 后,延迟 7~14 s 进行扫描。扫描范围:气管分叉下方 1 cm 到膈肌。

1.3 图像重建

CCTA 扫描完成后,由 2 名高年资医师将原始数据分别

按 R-R 间期 5%~95% 的相位进行横断面图像重建(层厚及层距均为 0.625 mm),选择心动周期中舒张期图像质量最好的时相传至 Syngo Via 工作站。并采用工作站自带的软件包,分别使用容积再现(volume rendering, VR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、曲面重建(curved planar reformation, CPR)等技术进行冠状动脉图像重组,并对冠状动脉管径和分布类型进行测量和评估。每位医师独立进行评估,当评估不一致时,2 位医师进行第 2 次共同阅片,讨论并达成一致意见。

1.4 冠状动脉分段及测量方法

根据美国心脏病协会(AHA)推荐的 15 分段法对冠状动脉进行测量^[8]。即将右冠状动脉(right coronary artery, RCA)分为近段(RCA1,右冠起始部至第一右室支发出水平)起始部测量、中段(RCA2,第一右室支锐缘支发出水平)第一右室支起始部水平测量;将左前降支(left anterior descending branch, LAD)分为近段(LAD1,起始部至第一对角支起始水平)起始部测量、中段(LAD2,第一对角支起始至第二对角支起始水平)第一对角支起始段水平测量;将回旋支(left circumflex artery, LCX)分为近段(LCX1 起始段至钝缘支起始水平)起始水平测量、中段钝缘支水平测量。采用平静呼吸状态下深吸呼气末心脏舒张期图像进行测量。

在 Syngo Via 工作站采用多种后处理方法,VR(图 1A、E)、MIP、CPR(图 1C、D、G、H)观察冠状动脉,采用冠状动脉标准短轴位(图 1B、F)结合曲面重建图像测量其短径,测量精度为 0.01 mm。窗宽窗位采用半轮廓原则(窗位为冠状动脉和其周围脂肪密度的中点,窗宽为窗位的 2 倍)^[9]。由 1 名高年资医师选取 30 例进行预测量评估,排除可能出现的误差,统一测量标准,进行培训。正式样本分析时,由 2 名高年资心脏放射诊断医师独立自行测量评估。

1.5 统计学处理

评价者一致性采用 Kappa 检验, $\kappa > 0.80$ 认为一致性好,0.61~0.80 认为一致性较好,0.41~0.60 认为一致性一般,< 0.40 认为一致性差^[10]。冠状动脉直径用均数±标准差表示;采用 Fisher 确切概率法比较维吾尔、汉两民族性别、年龄分布,利用卡方检验和 *t* 检验分析 2 组冠状动脉管径和分布类型、主动脉窦管径,判断是否存在差异性。采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 名评价者的评价一致性

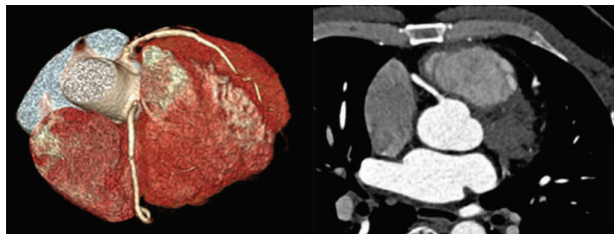
2 名评价者利用后处理软件,对冠状动脉血管分布及管径的评估,本组评价者 $\kappa=0.875$, $P<0.01$;提示 2 名评价者诊断结果一致性好(表 1)。

表 1 2 名评价者的评价一致性 Kappa 检验

		B 评价者	阳性	阴性	合计
A 评价者	阳性		554	46	600
	阴性		29	571	600
合计			583	617	1 200

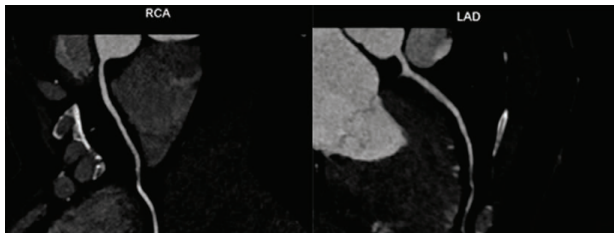
2.2 冠脉管径、分布类型、主动脉窦管径的差异性

2组人群性别($\chi^2=2.802, P=0.094$)、年龄($t=1.953, P>0.05$)分布无统计学差异;汉族组(图 1A、B、C、D)与维吾尔族组(图 2A、B、C、D)健康人群冠脉及主动脉窦管径测量值见表 2(列表,均数 $\pm$ 标准差)。左前降支(图 1、图 2D)、回旋支、钝缘支近段、中段管径 2 组之间存在统计学差异($P<0.05$),右冠状动脉(图 1、图 2C)、主动脉窦管径直径 2 组之间差异无统计学意义($P>0.05$)。



A. 冠状动脉 VR 三维成像

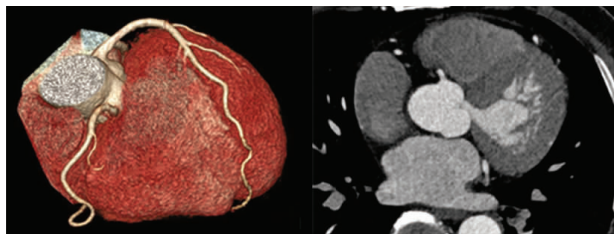
B. 冠状动脉开口断层成像



C. 右冠状动脉 CPR 成像

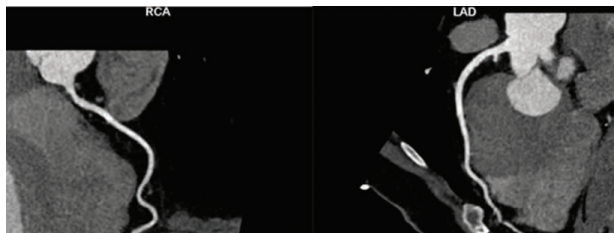
D. 左前降支 CPR 成像

图 1 汉族族冠状动脉 CTA 图



A. 冠状动脉 VR 三维成像

B. 冠状动脉开口断层成像



C. 右冠状动脉 CPR 成像

D. 左前降支 CPR 成像

图 2 维吾尔族组冠状动脉 CTA 图

表 2 维吾尔族组与汉族组冠脉与主动脉窦管径比值($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

冠脉管径 + 主动脉直径	汉族组	维吾尔族组	t 值	P 值
RCA近段	3.65 $\pm$ 0.67	3.77 $\pm$ 0.80	-1.952	0.052
RCA中段	3.15 $\pm$ 0.71	3.41 $\pm$ 0.79	-4.058	0.000
LAD近段	3.11 $\pm$ 0.64	3.77 $\pm$ 0.81	-11.971	0.000
LAD中段	2.67 $\pm$ 0.48	3.03 $\pm$ 0.69	-14.352	0.000
LCX近段	2.57 $\pm$ 0.56	2.75 $\pm$ 0.46	-4.479	0.000
OM近段	1.85 $\pm$ 0.36	2.05 $\pm$ 0.40	-6.698	0.000
主动脉窦	31.25 $\pm$ 5.82	31.19 $\pm$ 3.90	0.140	0.888

维吾尔族组与汉族组健康人群冠脉优势分布类型见表 3。汉族健康人群组 300 例中左优势分布类型 24 例(8.0%),右优势分布类型 246 例(82.0%),均衡型 30 例(10.0%)。维吾尔族人群组 300 例中左优势分布类型 104 例(34.66%),右优势分布类型 184 例(61.33%),均衡型 12 例(4.0%),2 组在冠状动脉优势分布类型存在差异,差异具有统计学意义($P=0.000$)。

3 讨论

冠状动脉各支管径的解剖结构、变异与临床疾病、介入治疗都有密切相关性。以往对冠状动脉解剖学研究的对象大部分为经过人工处理的尸体或离体器官,不能完全正确地反映活体器官的形态,特别是运动中的冠状动脉的解剖评价。随着影像技术的快速发展,CCTA 在临床的应用更加广泛,其强大的扫描及后处理技术可以更多地用于冠状动脉的形态特点及疾病诊断的评价^[11]。DSA 是冠状动脉疾病诊断的金标准,但是对于观察冠状动脉解剖结构、变异的评价较差,而 CCTA 具有很大的优势^[12]。文献^[13-14]中冠状动脉的解剖变异、开口类型都使用的 CCTA 的冠脉成像,冠状动脉成像与腔内超声具有良好的一致性^[15]。并且双源 CT 的时间分辨率、空间分辨率明显提高,可采用前瞻性心电门控进行成像,降低了辐射剂量,同时使得冠状动脉的检查适用的心率范围更广,冠脉图像质量更佳,结合多种图像后处理技术,双源 CT 已广泛地应用于冠状动脉疾病的诊断,可以清晰地显示冠状动脉的分支、部位、管径以及分布类型^[16-17]。

表 3 维吾尔族组与汉族组冠脉优势分布类型比值

分组	类 型			合计	χ^2 值	P 值
	左冠优势型	右冠优势型	均衡型			
汉族组	24	246	30	300	66.654	0.000
维吾尔族组	104	184	12	300		

本研究采用双源 CT 的 CCTA 对新疆南疆地区健康体检的维吾尔族及汉族人群进行冠状动脉分布类型、冠状动脉及主动脉窦的管径测量,发现维吾尔族及汉族人的冠状动脉分布类型存在差异性。文献报道国内汉族人群冠状动脉解剖类型 80% 为右优势,左冠占了 20% 或更低^[18],而本组维吾尔族冠状动脉类型中左冠优势状动脉优势分布类型较多,达到 34.7%。研究发现右冠中段、左前降支、回旋支及钝缘支近段及中段管径存在差异,维吾尔族组冠状动脉管径大于汉族组。文献^[19]报道,生活在新疆的汉族、维吾尔族 10 年间的身高、体质量、肺活量等都存在区别。冠状动脉管径直径的区别可能也与种族的差异性有关;另外新疆维吾尔族体质量、心率、血红蛋白、红细胞数、血小板数等都显著高于汉族^[20],这些整体的因素也可能是造成冠状动脉代偿性增粗的原因之一。正常维吾尔族与汉族的冠状动脉管径的差异,对于冠状动脉疾病的代偿能力和后期治疗都有一定参考价值。新疆南疆地区健康体检的维吾尔族及汉族人群主动脉窦的直径未发现明显差异,可能与血管较粗、较小差异性不容易体现出来有关。

研究局限性:本研究为回顾性研究,所收集资料为自愿进行冠状动脉 CCTA 体检的健康成人,样本的代表性受到一定的影响。其次,这些体检的健康成人,未进行详细的冠状动脉危险因素,如高血糖及高血脂的检测,是否存在潜在基础病变人群。

综上所述,本研究利用双源 CT 的 CCTA 对来自同一居住地的维吾尔族及汉族大样本成人人群冠状动脉分支管径、主动脉窦管径以及冠状动脉分布类型进行了对比分析,发现维吾尔族人群与汉族成人中的冠状动脉分支管径和冠状动脉分布类型上存在差别,为新疆南疆地区人群冠状动脉解剖研究及相关疾病的防治提供了参考数据。

参 考 文 献

[1] Zhang LJ, Wang Y, Schoepf UJ, et al. Image quality, radiation dose, and diagnostic accuracy of prospectively ECG-triggered high-pitch coronary CT angiography at 70 kVp in a clinical setting: comparison with invasive coronary angiography[J]. Eur Radiol, 2016, 26 (3): 797-806.
[2] Nieman K, Oudkerk M, Rensing BJ, et al. Coronary angiography with multi-slice computed tomography[J]. Lancet, 2007, 357 (9256): 599-603.
[3] 王志强, 刘宏旭, 毕晓丽. 炫速双源冠状动脉 CTA 多种低剂量扫

描模式在心率不齐中的临床应用[J]. 北华大学学报(自然科学版), 2017, 18(1): 79-81.

[4] Eintrun AJ, Henzlova MJ, Rajagopalan S. Estimating risk of cancer associated with radiation with radiation exposure from 64-slice computed tomography coronary angiography[J]. JAMA, 2007, 298(3): 317-323.
[5] 田序伟, 马爱琳, 周仁冰, 等. 南疆地区维吾尔族与汉族健康体检人群多层螺旋 CT 血管成像壁冠状动脉及其粥样硬化的比较[J]. 中华解剖与临床杂志, 2018, 23(4): 277-281.
[6] 吕 滨, 张兆琪, 张立仁. 解读美国《冠状动脉 CT 血管成像专家共识》, 客观评价冠状动脉 CT 血管成像的临床价值[J]. 中华放射学杂志, 2011, 45(10): 903-907.
[7] 戴启春, 胡春洪, 卢定友, 等. “双低”大螺旋扫描冠状动脉 CT 血管成像的临床研究[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(11): 1773-1777.
[8] 杨俊杰, 杨晓波, 荆 晶, 等. 冠状动脉粥样硬化病变流体力学无创评估的初步研究[J]. 中华心血管病杂志, 2017, 45(8): 716-721.
[9] 陈 艳, 韩 萍, 梁 波, 等. 成年国人冠状动脉管径的 CT 解剖学研究[J]. 解剖学报, 2008, 39(6): 936-940.
[10] 梁俊福, 王 辉, 徐 磊, 等. 256 层 CT 单个心动周期冠状动脉成像在高心率患者中应用的可行性研究[J]. 中华放射学杂志, 2017, 52 (2): 108-113.
[11] 谢晓洁, 韩 丹, 牛慧慧. 双源 CT 冠状动脉斑块成像在冠心病临床分期的价值[J]. 中国医学影像学杂志, 2014, 22(4): 259-262.
[12] Corban MT, Hung OY, Eshtehardi P, et al. Myocardial bridge contemporary understanding of pathophysiology with implications for diagnostic and therapeutic strategies[J]. J Am Coll Cardiol, 2014, 63 (22): 2346-2355.
[13] Vonona GA, Ceschin RC, Clayton BL, et al. Reducing abdominal CT radiation dose with adaptive statistical iterative reconstruction technique in children: a feasibility study[J]. Pediatr Radiol, 2011, 41 (9): 1174-1182.
[14] Prakash P, Kalra MK, Kambadakone AK, et al. Reducing abdominal CT radiation dose with adaptive statistical iterative reconstruction technique[J]. Invest Radiol, 2010, 45(4): 202-210.
[15] Choi G, Lee JM, Kim HJ, et al. Coronary artery axial plaque stress and its relationship with lesion geometry: application of computational fluid dynamics to coronary CT angiography[J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2015, 8(10): 1156-1166.
[16] 袁明远, 张慧群, 李荣先, 等. 合并冠状动脉粥样硬化的心肌梗死 CTA 表现特点[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(3): 443-446.
[17] 陶静雄, 梁 奕, 杨威威, 等. 冠脉 CTA “双低”扫描对冠状动脉起源异常的评价[J]. 医学影像学杂志, 2018, 28(1): 63-65.
[18] 张立仁, 徐冬生, 张正才, 等. 冠状动脉管径、分叉角度的 CT 冠状动脉成像研究[R]. 中国心脏大会 2011 暨北京国际心血管病论坛, 2011-08-11.
[19] 刘敏娟, 康 玲, 帕提曼, 等. 2006~2016 年新疆汉族、维吾尔族、哈萨克族医学专业大学生身体形态功能动脉比较研究[J]. 中国医药导报, 2017, 14(36): 165-168.
[20] 解 元, 张 伟, 许佳毅, 等. 上海汉族与新疆维吾尔族冠心病患者临床特点及危险因素的比较[J]. 同济大学学报(医学版), 2015, 36(6): 116-119.

(责任编辑:唐秋姗)