

64 排螺旋 CT 冠状动脉成像对女性及男性 冠状动脉狭窄诊断价值的对比

肖冲冲¹, 黄贤胜¹, 王晓晓¹, 王虹¹, 孙王乐贤¹, 王胜林², 曹振东², 李舒承¹, 姜峰²

(承德医学院附属医院 1. 心内科, 2. 影像科, 河北省承德市 067000)

[关键词] 女性; 男性; 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像; 冠状动脉造影; 冠状动脉狭窄; 诊断价值

[摘要] **目的** 评价 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像(64-DSCTCA)对女性、男性冠状动脉狭窄的诊断价值是否相同。**方法** 选择行心脏 64-DSCTCA 检查并同时行选择性冠状动脉造影检查怀疑为冠心病或已确诊为冠心病的男女患者各 75 例。以冠状动脉造影结果作为金标准,分别计算 64-DSCTCA 诊断女性、男性冠心病(冠状动脉狭窄程度 $\geq 50\%$)、冠状动脉中度狭窄(狭窄程度 50%~75%)、重度狭窄及完全闭塞(狭窄程度 76%~100%)的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。采用统计学方法对比分析 64-DSCTCA 诊断女性、男性冠心病、冠状动脉中度狭窄、重度狭窄及完全闭塞的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值是否不同。**结果** 64-DSCTCA 诊断女性、男性冠心病的灵敏度、特异度、阴性预测值差异无统计学意义($P > 0.05$),诊断女性冠心病的阳性预测值低于男性($P < 0.05$)。64-DSCTCA 诊断女性、男性冠状动脉中度狭窄的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值差异无统计学意义($P > 0.05$)。64-DSCTCA 诊断女性、男性冠状动脉重度狭窄及完全闭塞的灵敏度、特异度、阴性预测值差异无统计学意义($P > 0.05$),诊断女性冠状动脉重度狭窄及完全闭塞的阳性预测值低于男性($P < 0.05$)。**结论** 64-DSCTCA 对女性、男性冠状动脉狭窄的诊断价值不尽相同,诊断女性冠心病、冠状动脉重度狭窄及完全闭塞的阳性预测值低于男性。

[中图分类号] R54

[文献标识码] A

Contrast about Diagnostic Value of 64-Detector Spiral Computed Tomography Coronary Angiography in Female and Male Patients with Coronary Artery Stenosis

XIAO Chong-Chong¹, HUANG Xian-Sheng¹, WANG Xiao-Xiao¹, WANG Hong¹, SUN-WANG Le-Xian¹, WANG Sheng-Lin², CAO Zhen-Dong², LI Shu-Cheng¹, and JIANG Feng²

(1. Department of Cardiology, 2. Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde, Hebei 067000, China)

[KEY WORDS] Female; Male; 64-Detector Spiral Computed Tomography Coronary Angiography; Coronary Angiography; Coronary Artery Stenosis; Diagnostic Value

[ABSTRACT] **Aim** To evaluate whether the value of 64-detector spiral computed tomography coronary angiography (64-DSCTCA) is identical between female and male in diagnosis of patients with coronary artery stenosis. **Methods** 75 female and 75 male patients with coronary artery disease (CAD) or suspected CAD were chosen, who had been examined with not only 64-DSCTCA but also coronary angiography (CAG). The result of CAG was regarded as the gold standard. The sensitivities, specificities, positive prediction values and negative prediction values of 64-DSCTCA were respectively calculated in diagnosis of female and male patients with CAD (coronary artery stenosis $\geq 50\%$), coronary artery moderate stenosis (stenosis 50%~75%), severe stenosis and occlusion (stenosis 76%~100%). The aforementioned results were analyzed by statistical method, and contrasted between female and male. **Results** For the sensitivity, specificity, and negative prediction value of 64-DSCTCA in diagnosis of CAD, the differences were not statistically significant

[收稿日期] 2014-08-29

[修回日期] 2015-03-02

[基金项目] 承德市科技局计划项目(20142041)

[作者简介] 肖冲冲, 硕士研究生, 研究方向为冠心病的诊断, E-mail 为 460861991@qq.com。通讯作者黄贤胜, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向为冠心病的诊断及治疗, E-mail 为 yuesheng1969@aliyun.com。王晓晓, 硕士研究生, 研究方向为 CT 对冠心病的诊断, E-mail 为 503653675@qq.com。

($P > 0.05$), but positive prediction value was lower in female than that in male ($P < 0.05$). For the sensitivity, specificity, positive prediction value, and negative prediction value of 64-DSCTCA in diagnosis of coronary artery moderate stenosis, the differences were not statistically significant between female and male ($P > 0.05$). For the sensitivity, specificity, and negative prediction value of 64-DSCTCA in diagnosis of coronary artery severe stenosis and occlusion, the differences were not statistically significant ($P > 0.05$), but positive prediction value was lower in female than that in male ($P < 0.05$). **Conclusions** Diagnostic value of 64-DSCTCA is different in female and male. Positive prediction value of 64-DSCTCA is lower in female than that in male for diagnosis of CAD, coronary artery severe stenosis and occlusion.

冠心病 (coronary artery disease, CAD) 已成为全球男性与女性最常见死亡原因, 往往女性患者低估冠心病的严重性和重要性^[1]。多层螺旋 CT (multi-slice spiral computed tomography, MSCT) 常应用于 CAD 诊断。与男性相比, 女性冠状动脉相对较细^[2], 并且较大部分为小血管病变^[3], 这对 MSCT 冠状动脉成像后使用目测法判定冠状动脉狭窄程度增加了难度。国内大样本健康人群调查发现: 国人男性静息心率的正常范围为 50 ~ 95 次/分, 女性为 55 ~ 95 次/分^[4], 女性心率比男性稍快, 而心率的快慢对 MSCT 冠状动脉成像质量至关重要。那么, MSCT 冠状动脉成像对男性、女性冠心病的诊断是否不同呢? 本文主要研究 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像 (64-detector spiral CT coronary angiography, 64-DSCTCA) 对诊断女性及男性冠心病或冠状动脉狭窄是否存在差异。

1 资料与方法

1.1 一般资料

连续入选 2010 年 10 月至 2014 年 10 月期间在承德医学院附属医院住院期间行心脏 64-DSCTCA 检查并同时行选择性冠状动脉造影 (coronary angiography, CAG) 检查怀疑为冠心病或已确诊为冠心病的男、女患者各 75 例。所有病人 64-DSCTCA 检查和 CAG 检查相隔时间小于 1 个月; 64-DSCTCA 及 CAG 影像必须清晰、完整。整理纳入本研究患者的基本资料特征, 男性、女性两组比较无统计学差异 ($P > 0.05$; 表 1), 具备可比性。

1.2 64 排螺旋 CT 冠状动脉成像

采用 SIEMENS SOMATOM Definition 64 排螺旋 CT 机。检查前准备: 受检者行碘过敏试验, 进行屏住呼吸练习。对于过度紧张、心率快的受检者, 给予地西洋 5 ~ 10 mg、美托洛尔 25 ~ 100 mg, 检查前 30 ~ 60 min 口服, 个体化服用。64-DSCTCA 采用后心电门控心脏扫描模式, 使用对比剂智能跟踪技术启动扫描, 屏气后一次性完成扫描。扫描范围: 气

管隆突下至心脏膈面, 长度约 10 ~ 12 cm, 必要时加大扫描范围。先进行钙化积分扫描, 采用 Agatston 钙化积分。然后行冠状动脉成像, 静脉注射碘海醇 350 造影剂 (浓度为 350 g/L), 常规剂量为 70 mL, 采用双筒高压注射器, 推注速度为 5.5 mL/s, 另推注生理盐水 50 mL, 速度为 5.5 mL/s。原始数据的重建层厚为 0.625 mm, 采用心脏标准 (cardiac standard) 算法, 重建时相为 50% ~ 70% RR 间期, 必要时行多相位窗重建。选取最佳时相的图像进行多平面重建、曲面重建、最大密度投影、容积再现, 评估冠状动脉血管情况。

表 1. 纳入患者的基本特征

Table 1. Basic characteristics of included patients

| 项 目 | 男性 | 女性 |
|--------------|------------|-------------|
| 年龄 (岁) | 55.5 ± 9.7 | 59.6 ± 8.1 |
| 冠状动脉钙化 (例) | 44 (58.7%) | 50 (66.7%) |
| 平均心率 (次/分) | 63.6 ± 9.2 | 66.1 ± 10.2 |
| 两项检查间隔时间 (天) | 8.7 ± 6.3 | 9.4 ± 7.5 |
| 既往置入支架患者 (例) | 6 | 2 |
| 既往搭桥术患者 (例) | 1 | 0 |

1.3 冠状动脉造影

采用 GE Innova 3100 血管造影机, 首选桡动脉入路, 行 CAG 术, 如经桡动脉入路困难, 选择股动脉入路。造影剂为碘克沙醇, 分别行右和左冠状动脉造影, 常规采集 6 个投照体位的左侧冠状动脉影像及 2 个投照体位的右侧冠状动脉影像, 必要时根据具体情况增加其他角度投照体位。

1.4 图像评价及分析方法

参照美国心脏协会 (American Heart Association, AHA) 冠状动脉节段划分法, 将冠状动脉分为 9 段^[5]; 冠状动脉狭窄的判断采用目测直径法, 即血管狭窄程度 = (狭窄处近心端正常血管直径 - 狭窄处直径) / 狭窄处近心端正常血管直径 × 100%。狭窄程度判定采用国际标准^[6]: (1) 正常: 无狭窄; (2)

轻度狭窄:狭窄程度 < 50%; (3) 中度狭窄:狭窄程度 50% ~ 75%; (4) 重度狭窄:狭窄程度 76% ~ 99%; (5) 完全闭塞:狭窄程度 100%。以冠状动脉管腔直径狭窄程度 $\geq 50\%$ 为标准判定为冠心病。64-DSCTCA 结果由 2 名具有诊断经验的影像科医师分别判读完成, CAG 结果由 2 名具有诊断经验的介入科医师分别判读完成, 均以共同意见作为判读结果, 诊断有分歧时 2 人共同回顾讨论得出结论。

1.5 结果评价及统计方法

以 CAG 作为金标准, 分别计算出 64-DSCTCA 诊断女性及男性冠心病(狭窄程度 $\geq 50\%$) 的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值; 再分别计算出 64-DSCTCA 诊断女性、男性冠状动脉中度狭窄(狭窄程度 50% ~ 75%)、重度狭窄及完全闭塞(狭窄程度 76% ~ 100%) 的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值。应用卡方检验分别对女性及男性冠心病、中度狭窄、重度狭窄及完全闭塞诊断结果进行对比分析。采用 SPSS 19.0 进行处理, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 64-DSCTCA 图像质量分析

64-DSCTCA 图像质量分级: 1 级: 无伪影, 主干及分支均显示清晰; 2 级: 主干血管某段稍模糊; 3 级: 主干血管一半或更多模糊但连续; 4 级: 全部血管主干及分支模糊; 5 级: 血管不能辨别。64-DSCTCA 结果显示, 7 例患者为严重弥漫性钙化, 钙化积分高达 1200 以上, 并且严重影响对冠状动脉狭窄程度的评估; 2 例患者出现严重的呼吸伪影; 3 例患者出现明显的断层伪影; 11 例患者冠状动脉近端闭塞, 导致远端不能显影或显影模糊、不连续或图像质量不合格。上述图像质量不合格的冠状动脉节段均被排除。最终 1257 节段纳入研究, 可以同时 CAG、64-DSCTCA 上显影及评估, 其中男性 636 节段, 女性 621 节段, 图像质量为 1 ~ 2 级, 均达到诊断标准。

2.2 64-DSCTCA 对女性、男性冠状动脉不同程度狭窄评估

以 CAG 作为金标准, 64-DSCTCA 诊断女性冠心病(狭窄程度 $\geq 50\%$) 的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别是 72.1%、90.8%、69.6%、91.8%, 诊断男性冠心病的灵敏度、特异度、阳性预测值及阴性预测值分别是 80.7%、93.5%、80.2%、

93.7%。64-DSCTCA 诊断女性、男性冠心病的灵敏度、特异度、阴性预测值差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但阳性预测值差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 即 64-DSCTCA 诊断女性冠心病的阳性预测值低于男性(表 2)。

表 2. 64-DSCTCA 对冠状动脉 $\geq 50\%$ 狭窄的诊断及结果分析

Table 2. Diagnostic performance and statistical analysis of 64-DSCTCA for the coronary artery $\geq 50\%$ stenosis

| 项 目 | 男性 | 女性 | χ^2 | <i>P</i> |
|--------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| 真阳性(段) | 126 | 101 | - | - |
| 假阳性(段) | 31 | 44 | - | - |
| 假阴性(段) | 30 | 39 | - | - |
| 真阴性(段) | 449 | 437 | - | - |
| 灵敏度 | 80.7% (126/156) | 72.1% (101/140) | 3.071 | 0.080 |
| 特异度 | 93.5% (449/480) | 90.8% (437/481) | 2.415 | 0.120 |
| 阳性预测值 | 80.2% (126/157) | 69.6% (101/145) | 4.537 | 0.033 |
| 阴性预测值 | 93.7% (449/479) | 91.8% (437/476) | 1.327 | 0.249 |

以 CAG 作为金标准, 64-DSCTCA 诊断女性冠状动脉中度狭窄(狭窄程度 50% ~ 75%) 的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别是 60.3%、93.9%、50.7%、95.8%, 诊断男性冠状动脉中度狭窄的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别是 69.4%、92.0%、47.1%、96.7%。64-DSCTCA 诊断女性、男性冠状动脉中度狭窄的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值差异无统计学意义(表 3)。

表 3. 64-DSCTCA 对冠状动脉 50% ~ 75% 狭窄的诊断及结果分析

Table 3. Diagnostic performance and statistical analysis of 64-DSCTCA for the coronary artery 50% ~ 75% stenosis

| 项 目 | 男性 | 女性 | χ^2 | <i>P</i> |
|--------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| 真阳性(段) | 41 | 35 | - | - |
| 假阳性(段) | 46 | 34 | - | - |
| 假阴性(段) | 18 | 23 | - | - |
| 真阴性(段) | 531 | 529 | - | - |
| 灵敏度 | 69.4% (41/59) | 60.3% (35/58) | 1.075 | 0.300 |
| 特异度 | 92.0% (531/577) | 93.9% (529/563) | 1.632 | 0.201 |
| 阳性预测值 | 47.1% (41/87) | 50.7% (35/69) | 0.199 | 0.655 |
| 阴性预测值 | 96.7% (531/549) | 95.8% (529/552) | 0.605 | 0.437 |

以 CAG 作为金标准, 64-DSCTCA 诊断女性冠状动脉重度狭窄及完全闭塞(狭窄程度 76% ~ 100%) 的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别是 76.0%、95.8%、70.1%、96.8%, 诊断男性冠状动脉

重度狭窄及完全闭塞的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值分别是 80.0%、97.8%、84.2%、97.1%。64-DSCTCA 诊断女性、男性冠状动脉重度狭窄及完全闭塞的灵敏度、特异度、阴性预测值差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但阳性预测值差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 即 64-DSCTCA 诊断女性冠状动脉重度狭窄及完全闭塞的阳性预测值低于男性(表 4)。

表 4. 64-DSCTCA 对冠状动脉 76% ~ 100% 狭窄的诊断及结果分析

Table 4. Diagnostic performance and statistical analysis of 64-DSCTCA for the coronary artery 76% ~ 100% stenosis

| 项 目 | 男性 | 女性 | χ^2 | P |
|--------|-----------------|-----------------|----------|-------|
| 真阳性(段) | 64 | 54 | - | - |
| 假阳性(段) | 12 | 23 | - | - |
| 假阴性(段) | 16 | 17 | - | - |
| 真阴性(段) | 544 | 527 | - | - |
| 灵敏度 | 80.0% (64/80) | 76.0% (54/71) | 0.343 | 0.558 |
| 特异度 | 97.8% (544/556) | 95.8% (527/550) | 3.695 | 0.055 |
| 阳性预测值 | 84.2% (64/76) | 70.1% (54/77) | 4.298 | 0.038 |
| 阴性预测值 | 97.1% (544/560) | 96.8% (527/544) | 0.068 | 0.794 |

3 讨 论

目前国内外关于 64-DSCTCA 对冠心病诊断价值的研究文献有很多, 但以往研究都是把男女患者混合在一起进行研究, 没有将男性与女性分开。本研究将男性与女性分开, 对比分析 64-DSCTCA 对女性及男性冠状动脉狭窄的诊断价值。

本文研究结果表明, 64-DSCTCA 诊断女性冠心病(狭窄程度 $\geq 50\%$) 的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值均低于男性, 但只有阳性预测值差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 说明 64-DSCTCA 诊断女性冠心病的阳性预测值低于男性。

在冠状动脉 50% ~ 75% 狭窄程度(中度狭窄、临界病变)上, 无论男女患者, 64-DSCTCA 诊断的灵敏度、阳性预测值均较低, 诊断价值不佳, 但男女统计学无差别。分析原因如下: 冠状动脉直径仅大约 2 ~ 5 mm, 50% ~ 75% 狭窄本身范围就小, 采用目测直径法, 难免过高或过低评估管腔狭窄程度, 导致假性结果增加, 在钙化的冠状动脉(尤其是严重的弥漫性钙化病变)精确评估狭窄程度会更困难; 冠状动脉轻度狭窄但未引起血流动力学改变可增加假阴性结果。

在冠状动脉 76% ~ 100% 狭窄程度(重度狭窄

及完全闭塞)上, 64-DSCTCA 诊断女性的阳性预测值低于男性, 同上述 64-DSCTCA 诊断女性冠心病(狭窄程度 $\geq 50\%$) 的阳性预测值低于男性的诊断价值一致。总体来看, 64-DSCTCA 诊断女性冠心病或冠状动脉狭窄的价值不如男性。推测原因: (1) 与斑块不同有关。本研究显示女性冠状动脉钙化比例较男性高, 这和顾菲菲等^[7]的研究相似。钙化斑块形成的容积效应遮蔽管腔, 并且部分高密度斑块边缘与冠状动脉内高密度造影剂相重叠^[8], 影响对管腔狭窄程度的判定。(2) 与心率不同有关。Raff 等^[9] 研究显示心率快可致诊断准确性明显降低。本研究女性接受 64-DSCTCA 检查时平均心率较男性快。(3) 与冠状动脉直径不同有关。与男性相比, 女性冠状动脉相对较细^[2]。由于空间分辨率的限制, 一般认为 64-DSCTCA 对直径 ≥ 1.5 mm 的血管成像较好, 而直径 < 1.5 mm 的血管明显受限^[10]。Meijboom 等^[11] 和 Raff 等^[9] 研究显示, 基于冠状动脉节段诊断冠心病的灵敏度和阳性预测值较低; Meijboom 等^[11] 研究显示, 男性阳性预测值为 90%, 女性仅为 74%。本研究结果与此相似。

在评估冠心病及冠状动脉中度、重度以上狭窄上, 64-DSCTCA 诊断的阴性预测值 $> 90\%$, 并且男、女之间无差异, 因此 64-DSCTCA 不失为冠心病的良好排除手段, 可以用于指导临床。对于症状不典型的可疑冠心病患者, 如 64-DSCTCA 检查结果阴性, 基本可排除冠心病, 可避免患者行有创 CAG 检查。

综上所述, 64-DSCTCA 诊断冠心病的价值女性不如男性。鉴于 64-DSCTCA 诊断女性冠心病的阳性预测值低于男性, 对于有典型心绞痛症状的女性患者, 估计冠状动脉存在大于 50% 的狭窄病变时, 提请 64-DSCTCA 检查应慎重; 而鉴于 64-DSCTCA 诊断男性及女性冠心病的阴性预测值均较高, 统计学无差异, 对于症状不典型的女性患者, 为排除冠心病, 提请 64-DSCTCA 检查是可以的。

[参考文献]

- [1] Aziz F. Coronary artery disease in women: an unsolved dilemma[J]. J Clin Med Res, 2014, 6(2): 86-90.
- [2] 刘倩竹, 刘梅林. 女性冠心病的特点[J]. 心血管病学进展, 2011, 32(2): 146-148.
- [3] 陈韵岱. 女性冠状动脉微血管病变的诊断和治疗[J]. 心血管病学进展, 2012, 33(5): 559-562.
- [4] 陈文彬, 潘祥林, 康熙熊, 等. 诊断学[M]. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008; 503.

(下转第 606 页)

(上接第 602 页)

- [5] Austen WG, Edwards JE, Frye RL, et al. A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease[J]. *Circulation*, 1975, 51(4): 5-40.
- [6] Nieman K, Cademartiri F, Lemos RA, et al. Reliable non-invasive coronary angiography with fast submillimeter multi-slice spiral computed tomography[J]. *Circulation*, 2002, 106(16): 2 051-054.
- [7] 顾菲菲, 吕树铮, 陈韵岱, 等. 冠状动脉临界病变患者临床特点及病变形态学的性别差异[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2010, 18(4): 296-299.
- [8] Leber AW, Knez A, von Ziegler F, et al. Quantification of obstructive and nonobstructive coronary lesions by 64-slice computed tomography: a comparative study with quantitative coronary angiography and intravascular ultrasound[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46(1): 147-154.
- [9] Raff GL, Gallagher MJ, O'Neil WW, et al. Diagnostic accuracy of noninvasive coronary angiography using 64-slice spiral computed tomography[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2005, 46(3): 552-557.
- [10] 刘品明, 郑海生, 罗年桑, 等. 64 层螺旋 CT 冠状动脉成像对冠心病诊断的应用价值[J]. *中华心血管病杂志*, 2010, 38(10): 909-913.
- [11] Meijboom WB, Meijs MF, Schuijf JD, et al. Diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography coronary angiography[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2008, 52(25): 2 135-144.
- (此文编辑 曾学清)