

# The Preparing of Coronary Pre-Angiography by 128-Slice Spiral CT

Changping Mu, Huaqiang Li, Ling Yang, Hui Lan, Fengbin Deng, Rongqi Yi, Kang Li\*

Chongqing General Hospital, University of Chinese Academy of Sciences, Department of Radiology, Chongqing People's Hospital, Chongqing  
Email: \*likangdoctor@126.com

Received: May 3<sup>rd</sup>, 2020; accepted: May 22<sup>nd</sup>, 2020; published: May 29<sup>th</sup>, 2020

## Abstract

**Objective:** To study the importance of the preparing of coronary pre-angiography by 128-slice spiral CT. **Methods:** To take effective nursing and preparing in 352 cases receiving 128-slice spiral CT. **Results:** All the patients had obtained successful 128-slice spiral CT coronary artery scanning, the main coronary arterial and its branches display good for requirements of diagnosis, except 14 cases can't be diagnosed for the poor image quality. **Conclusion:** The preparation of coronary pre-angiography is especially significant for successful coronary artery 128-slice spiral CT scanning.

## Keywords

128 Slice Spiral CT, Coronary Artery, Imaging Quality, Contrast-Medium

# 128层CT冠状动脉成像检查前的准备

慕长萍, 李华强, 杨玲, 兰慧, 邓冯彬, 易荣琦, 李康\*

中国科学院大学重庆医院(重庆市人民医院)放射科, 重庆  
Email: \*likangdoctor@126.com

收稿日期: 2020年5月3日; 录用日期: 2020年5月22日; 发布日期: 2020年5月29日

## 摘要

**目的:** 探讨128层CT冠状动脉成像检查前准备工作的重要性。 **方法:** 对352例行128层CT冠状动脉检查的病人进行有效和细致的前期准备工作。 **结果:** 除14例冠状动脉显示不佳影响诊断外, 其余病例均顺利完成检查, 冠状动脉主干及主要分支显示良好, 达到诊断要求。 **结论:** 128层CT冠脉成像检查前的准备对成功完成冠状动脉成像具有十分重要的意义。

\*通讯作者。

## 关键词

128层CT, 冠状动脉, 影像质量, 对比剂

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

冠心病是一种常见病、多发病, 常规 X 线冠状动脉造影是诊断冠心病的金标准, 但该方法是一项有创检查, 并发症多, 无创性冠状动脉 CT 成像对诊断冠心病具有重要意义且日臻成熟, 但仍存在诸多影响 CT 成像质量的因素[1] [2] [3]。近年来, CT 发展迅速, 新设备、新技术不断涌现, 但 128 层 CT 仍是目前临床应用最广泛的机型, 常用于冠状动脉 CT 成像, 所以研究 128 层 CT 冠脉成像具有非常大的临床价值和现实意义。128 层 CT 冠状动脉成像检查前病人的准备工作非常重要, 甚至起着决定性的作用[4]。本研究的目的是探讨 128 层 CT 冠脉成像检查前的准备, 以提高检查的成功率。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 一般资料

搜集我院 2016 年 6 月~2018 年 6 月期间接受 128 层 CT 冠脉检查且符合以下纳入条件的 352 例患者影像学资料。其中男 182 例, 年龄 21~88 岁, 平均年龄 56.4 岁; 女 170 例, 年龄 25~96 岁, 平均年龄 59.2 岁。

#### 2.1.1. 纳入条件

- 1) 患者意识清醒, 具备语言表达能力。
- 2) 均签署知情同意书, 自愿加入研究。

#### 2.1.2. 排除条件

- 1) 严重心肺及肝肾功能不全。
- 2) 甲亢。
- 3) 严重心律不齐。
- 4) 既往有碘对比剂过敏的患者。

### 2.2. 检查设备

CT 机: Philips 第三代 Brilliance 纳米 128 层 CT 机; 工作站: 飞利浦 EBW 工作站和太空工作站; 对比剂: 非离子对比剂: 碘帕醇 370 mgI/ml; 套管针: 20 G 静脉留置针; 高压注射器: 德国 Ulrich Missouri (XD 2001)。

### 2.3. 方法

冠脉 CTA 成像检查前的准备与护理, 对成功完成冠脉 CTA 检查, 具有极其重要的意义。所以扫描前必须做好以下工作。

### 2.3.1. 筛选病人

严格掌握适应证：冠脉 CTA 检查适应证有 3 类，第一类，即是一线适应证，主要包括冠脉造影禁忌症、不典型心绞痛、危险因素患者、先天性心脏病、冠状动脉支架术后随访。第二类是常规冠脉造影发现以下情况：不典型病变、先天性发育异常、明确斑块特点、正常冠脉区域的心肌梗死、冠脉并发症。第三类是胸痛三联征的排除，主要包括不典型胸痛、冠脉搭桥术后随访。

以下情况应限制做冠脉 CTA 检查：对比剂过敏；严重心律失常；严重肝肾功能不全；失代偿心功能不全；全身性感染等。对于重症及多种疾病的病人应在临床医师的陪同下进行检查。

### 2.3.2. 控制心率

包括以下措施：进行有效的检查前的心理护理，使病人从心理上完全认同和接受该项检查，避免由于紧张、恐惧心理造成心率加快；检查前 12 小时内勿饮含咖啡因类食品；病人至少提前 30 分钟到准备室，静坐稳定心率(HR)。测定病人闭气后基础心率及其变化，闭气后心率一般下降 5~20 次/分，对于心率每分钟超过 85 次的病人，服用倍他乐克 25~50 mg ( $\beta$  受体阻滞剂禁忌症者除外)，目的是降低心率，1 小时后进行检查。本组 223 例(63.4%)服用了倍他乐克。

### 2.3.3. 指导患者呼吸和憋气

反复训练病人憋气，按照 CT 扫描同步录音模式训练：吸一口气 - 憋气 - 喘气，如此多次训练直至掌握为止。同时嘱患者在扫描过程中避免咳嗽、打喷嚏、做吞咽动作等。必要时吸氧。

### 2.3.4. 留置针穿刺静脉

选择右肘关节前部粗、直静脉血管，放置留置针，其导管柔软，不易损伤血管，加之敷贴固定，针头不易脱出，并且留置针能够承担冠脉造影所需要的注射速率，20 G 留置针允许的最大注射流率 10 ml/s。

### 2.3.5. 对比剂浓度、用量、流速

使用高浓度对比剂和适当注射流速。我们选择的对比剂是碘帕醇 370 mgI/ml，高浓度碘对比剂不仅提高血管密度，较好显示冠脉边缘和细小分支，且不必再提高对比剂的流速。300 mgI/ml 碘浓度相对较低，不利于冠脉远端和小分支显示。

我们选择流率 5 ml/s，我们不推荐以每秒 5 ml 以上流率注射，因为增大对比剂漏出的危险。

对比剂用量：128 层 CT 扫描速度很快，增强扫描时间所用的时间明显缩短，从而还使维持血管增强效果对比剂用量大为减少，一般需 60~70 ml，较 16 层螺旋 CT 用量(100 ml)减少了 1/3。保证冠脉、左室为真实的动脉期高峰，同时上腔静脉、右房室显影浅淡，伪影少。

### 2.3.6. 再次检测留置针、高压注射器安全性

高压注射前应抽回血并注入少量生理盐水测试是否通畅、有无渗漏；排尽连接管内空气并预设好注射剂量、速度、时间。

耐心向患者解释：注射对比剂时全身轻微发热是药物正常反应；由于高压注射流速快，少数患者可能出现注射部位疼痛；嘱患者不要紧张及恐惧。注射时须密切观察患者意识变化和对对比剂反应。

### 2.3.7. 舌下含服硝酸甘油

确认病人无低血压和/或严重传导阻滞的情况下，注射对比剂前 1 分钟，舌下含服硝酸甘油。

## 2.4. 扫描过程

扫描参数：管电压 80~120 kv，管电流 600~1000 mAs，层厚 0.9 mm，显示野 220 mm，矩阵 512 × 512。

1) 定位像扫描: 病人仰卧于检查床上, 脚先进, 分别做 90 度和 180 度胸部定位像扫描。2) 钙化积分扫描: 扫描范围从气管分叉至膈下 2 cm, 用于计算冠脉钙化积分, 还用来判断病人是否闭气良好以及为之后的冠脉 CTA 扫描范围提供可靠依据。3) 兴趣区层面选定在气管分叉平面下 2 cm。4) 兴趣区层面扫描, 将 ROI 放在降主动脉上, 用来监测对比剂浓度。5) 预注射盐水 20 ml, 速率 5 ml/s, 目的是检测留置针安全性。6) 注射对比剂 60~80 ml, 速率 5 ml/s; 随后注射盐水 30~40 ml, 速率 5 ml/s。兴趣区同层动态扫描在注射稍后进行, 监测到兴趣区 CT 值 120 HU 时, 自动激发心脏冠脉扫描。上述 4)、5)、6) 步均是团注扫描。

## 2.5. 后处理技术

轴位图像是冠脉 CTA 诊断冠心病的主要基础, 准确可靠。后处理重建重组图像清晰显示轴位图像所显示病灶且立体感强, 采用 VR、MIP、MPR、CPR、QCT 等技术对冠脉进行后处理, 应综合应用多种重建、重组技术而不能局限地应用某一种技术对冠脉疾病进行诊断。

## 2.6. 冠脉血管质量评价方法

图像质量按照美国心脏病学会(American Heart Association, AHA)的冠状动脉指南, 按 13 个节段进行分级分析[5]。根据冠脉重建图像质量, 将其分为两类: 第一类能满足影像学评价标准: 血管显示良好, 边界清晰, 无阶梯状伪影; 或血管边界稍模糊伴有轻度阶梯状伪影但能达到诊断要求。第二类是不能满足影像学评价标准: 血管显示不清, 或有严重阶梯状伪影, 或血管结构不连续。

## 3. 结果

本组 352 例, 其中 338 例(96%)的图像能满足影像学评价, 从而获得达到诊断要求的冠脉图像。另 10 例因心率过快或心律不齐以及 4 例因患者闭气不良出现严重阶梯状伪影, 图像质量差, 不能满足影像学评价。本组无严重并发症患者。

## 4. 讨论

128 层 CT 在数秒内完成冠脉成像检查, 清楚显示冠脉及其分支。在评价冠脉狭窄、闭塞, 冠脉支架、搭桥术后明确支架、搭桥血管情况以及评价冠脉先天性变异或畸形等方面, 基本上可以取代常规 X 线冠脉造影, 起到初步筛选作用。在显示狭窄斑块及明确斑块性质等方面, 优于常规 X 线冠脉造影[6] [7]。影响冠脉 CT 图像质量的因素主要包括: 心脏搏动伪影、心率和心律改变、呼吸伪影、对比剂的应用、血管壁严重钙化、血管直径以及图像重建的心动周期等, 这些影响因素中, 大多数可以经过认真细致的检查前准备和护理得到改善, 从而提高冠脉 CT 检查成功率[1] [2] [3] [4]。

我们的体会是冠脉 CTA 检查前须做好以下几方面的准备工作:

### 4.1. 病人的筛选

筛选病人的目的是为了提提高冠脉 CTA 检查成功率和冠脉疾病正确诊断[1] [3]。仔细了解患者病情、病史和各项检查结果, 全面评价病人的身体情况, 尤其是心脏功能、心脏抗缺氧能力等。如心功能不全的病人由于对比剂总量较大、注射速率快, 心脏负担加重, 会使病人心衰加重或出现严重并发症; 心率过快或频发早博等心律失常患者的图像上会产生运动伪影, 不能满足影像学评价标准。

### 4.2. 控制心率, 提高图像质量

心脏搏动伪影是影响图像质量的主要原因之一。冠脉成像质量随心率加快或心律不齐而明显下降, 二者呈显著负相关, CT 表现为血管不连续或阶梯样走行, 边缘模糊[1] [2]。心率快产生运动伪影的原因

是心率快慢直接影响冠脉运动速度和频率, 心率快, 心动周期短, 舒张期相对缩短, 在相对短的舒张期采集信息时, 由于时间分辨率限制, 心脏运动幅度处于相对较大状态, 故运动伪影明显。而心率慢, 心动周期长, 舒张期相对长, 采集信息在心脏运动幅度相对较弱的状态下进行, 故运动伪影较小, 冠脉图像质量佳。所以, 适当控制被检者心率有助于减轻或消除冠脉运动伪影, 改善冠脉 CTA 图像质量[8]。

心脏搏动所致的冠脉运动对冠脉各分支影响不同。右冠脉受运动伪影影响大, 可能与右冠解剖位置更接近右心房, 在心室舒张后期采集信息时, 心房处于收缩期, 运动幅度大, 故对其影响明显[9]。

本组资料显示: 心率 85 次/min 以下时, 可获得较好冠脉图像, 运动伪影少,  $HR > 85$  次/min, 则图像质量下降[1][8]。我们认为 128 层 CT 要获得良好的冠脉 CTA 图像, 心率应在 85 次/min 以下, 高心率者( $HR > 85$  次/min), 需服用降心率药, 倍他乐克 25~50 mg, 可重复使用[2]。

### 4.3. 呼吸训练

呼吸运动伪影是影响图像质量的另一主要原因[3][8]。128 层 CT 冠脉成像扫描时间为 9 秒, 要求患者憋气时间为 15 秒左右, 绝大多数患者能够耐受, 但少数患者不能耐受或不能准确掌握憋气时间, 产生呼吸伪影, CT 表现为阶梯状伪影或者血管中断现象。因此必须对患者进行充分的憋气训练, 从而保证不产生呼吸运动伪影。

### 4.4. 健康宣教及并发症的处理

采用 20 G 留置针穿刺右肘关节前部静脉, 护士应具有扎实穿刺基本功, 避免高压注射时对比剂外漏。耐心向患者解释对比剂注入瞬间可能出现不适反应: 如全身轻微发热和注射部位可能疼痛等并说明其原因, 消除检查中不适造成的心理压力。注射时须密切观察患者意识变化, 如有对比剂渗漏或对比剂反应, 立即停止注射并作相应处理[10]。对比剂渗漏致局部肿胀, 应用 50%硫酸镁湿敷, 并抬高患肢, 50%硫酸镁能扩张痉挛毛细血管, 改善血液循环, 减少肌肉兴奋, 有镇痛消肿作用, 渗漏极其严重造成局部组织坏死或压迫血管神经者, 及时请外科处理。

### 4.5. 对比剂的选择

选择高浓度(370 mgI/ml)对比剂, 不仅能提高血管对比剂浓度, 能使弯曲而细长冠状动脉清楚显示, 而且还能相对降低注射速率, 尽量减少不良反应发生[1][10]。高浓度对比剂能带来较早、较高主动脉增强峰值以及较好的冠脉增强, 保证冠脉和左室为真实的动脉期高峰。128 层 CT 对比剂用量较 16 层 CT 减少了 1/3 以及后续注射生理盐水, 使残留在上腔静脉、右房室和肺动脉的对比剂减少, 显影浅淡, 伪影少, 减少对邻近冠脉影响。

### 4.6. 硝酸甘油的应用

硝酸甘油能扩张冠脉, 一方面防止血管痉挛造成狭窄假象, 另一方面能增加冠脉血流量, 防止对比剂引起心绞痛等并发症, 从而达到最好增强效果[2]。

综上所述, 冠脉 CTA 检查前的准备对成功完成冠脉成像具有十分重要的意义。筛选病人的目的在于提高冠脉 CTA 检查成功率和冠脉疾病正确诊断率; 耐心地指导病人配合检查, 能稳定病人心率和消除闭气不良产生运动伪影; 必要时用药(倍他乐克和硝酸甘油)能降低心率和扩张冠脉; 冠脉增强效果还与成功注射对比剂以及对比剂浓度、量、速度等因素有关。以上影响因素均可经过认真细致检查前准备而得到改善。所以 CT 室工作人员要认识到冠脉 CTA 检查前准备工作的重要性, 通过积极有效准备等高质量工作, 从而获得满意的冠脉图像, 提高冠脉疾病正确诊断率。

## 基金项目

“中国科学院大学重庆医院科技创新项目(Y2017MSXM15, Y2019ZDXM01); 重庆市渝中区科技项目(20180107, 20190152); 重庆市卫健委科技项目(ZY2017020430, 2019ZDXM008)”。

## 参考文献

- [1] 黄德胜. 探讨心率对 128 层螺旋 CT 冠脉血管成像图像质量的影响[J]. 中国医学创新, 2019, 4(16): 161-164.
- [2] 张益民, 郑一兵, 胡通海. 联合应用倍他乐克和硝酸甘油对冠状动脉 CTA 成像的影响[J]. 实用临床医药杂志, 2015, 24(19): 111-112.
- [3] 邱模良, 郑彩霞. 不同屏气方式对 CT 冠脉成像图像质量的影响[J]. 中国医学创新, 2018, 34(15): 33-37.
- [4] 黄红芳. 多层螺旋 CT 冠状动脉血管成像检查的护理体会[J]. 影像研究与医学应用, 2019, 3(3): 252-253.
- [5] Whelton, P.K., Carey, R.M., Aronow, W.S., *et al.* (2017) ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. *Hypertension*, pii, S0735-1097.
- [6] 杨兵. 64 排 128 层螺旋 CT 在冠状动脉 CT 造影检查中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(7): 45-46.
- [7] 陈步星, 马风云, 温智勇, 等. 128 层螺旋 CT 冠状动脉成像与选择性冠状动脉造影诊断冠心病价值的比较[J]. 中华心血管病杂志, 2012, 36(3): 223-228.
- [8] 沈仲元, Shin Lin, 竺英祺, 等. 正常人体呼吸频率调节下血压即时变异与心率变异关系的研究[J]. 实用心电学杂志, 2013, 22(1): 486-491.
- [9] Abbara, S., Cury, R.C., Nieman, K., *et al.* (2005) Noninvasive Evaluation of Cardiac Veins with 16 MDCT Angiography. *American Journal of Roentgenology*, **185**, 1005-1006. <https://doi.org/10.2214/AJR.04.1382>
- [10] 黄杰, 黄倩, 王莉, 等. 64 层 CT 冠状动脉成像的检查前准备与护理[J]. 医学影像学杂志, 2006, 16(9): 960-962.