



# 右冠状动脉左 45°造影测量准确性研究

张祥海, 周林, 李君, 闫红野, 张靖

(陆军军医大学大坪医院野战外科研究所放射科, 重庆 400042)

**摘要:**目的 研究右冠状动脉左斜位 45°造影时测量的准确性。方法 将右冠状动脉左斜位 45°的造影图像平均分为 9 个区域, 回顾性随机收集手术图像中指导丝标记段位于中心区(45 例)或中下区(45 例)的图像。通过导管校准法对指导丝标记段进行测量, 将测量值与实际值(30 mm)进行比较。结果 方差分析提示, 3 组数值有统计学差异( $F=4.59, P<0.05$ )。而两两比较提示, 中心区测量值( $31.19\pm 4.12$ ) mm 和中下区测量值( $29.55\pm 2.75$ ) mm 与实际值( $30\pm 0$ ) mm 间均无统计学差异( $P>0.05$ )。中心区与中下区测量值有统计学差异( $P<0.05$ )。中下区测量结果的误差率(-1.5%)比中心区(3.9%)更小。结论 右冠状动脉左斜位 45°造影时, 图像中下区的测量值比中心区更精确, 是右冠状动脉介入手术中较小测量误差的图像区域。

**关键词:**冠状动脉造影; 测量; 投照角度; 指导丝

DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2019.06.028

中图分类号: R814.43; R543.3 文献标志码: A 文章编号: 1002-1671(2019)06-0967-03

## The measurement accuracy of right coronary artery during coronary angiography at 45-degree left oblique position

ZHANG Xianghai, ZHOU Lin, LI Jun, YAN Hongye, ZHANG Jing

(Department of Radiology, Research Institute of Surgery, Daping Hospital, Army Medical University, Chongqing 400042, China)

**Abstract: Objective** To explore the measurement accuracy of right coronary artery during coronary angiography (CAG) at 45-degree left oblique position. **Methods** The images of right coronary artery angiographic view of 45-degree left oblique position were divided into nine average areas. The images with marker segment of guiding wire located in the central area ( $n=45$ ) or subcentral area ( $n=45$ ) of CAG cases were collected retrospectively and randomly. The marker segment was measured by catheter calibration method, and the measure values were compared with the actual length (30 mm). **Results** ANOVA analysis suggested statistical differences among the three groups ( $F=4.59, P<0.05$ ). By paired comparison, no significant differences were found in measured values between central areas ( $31.19\pm 4.12$ ) mm or subcentral areas ( $29.55\pm 2.75$ ) mm and the actual length ( $P>0.05$ ). Significant differences were found in measured values between central areas and subcentral areas ( $P<0.05$ ). The measuring error of subcentral areas (-1.5%) was less than that of central areas (3.9%). **Conclusion** During CAG at 45-degree left oblique position, the values of subcentral area were more accurate than those of central area and the subcentral area was thus regarded as image area with less measurement error in interventional surgery.

**Key words:** coronary angiography; measurement; viewing angle; guiding wire

经皮冠状动脉介入手术是多种冠状动脉疾病的主要治疗方法<sup>[1-2]</sup>。在手术中, 手术医生需要根据病变血管的直径、长度来设计手术方案<sup>[3-4]</sup>, 但造影角度、测量方法、医师操作、病变和设备间的距离等都会影响测量的准确性<sup>[5-6]</sup>。当测量误差太大时, 可能造成手术失败, 危及患者生命。因此介入技师需要对病变作出精准的测量; 评估测量结果的误差程度; 改进方法来提高测量的准确性。

不同造影角度对应观察冠状动脉不同节段和分支<sup>[7-8]</sup>, 而且病变在血管的分布也存在差异<sup>[9]</sup>。在对冠状动脉做多角度造影时, 病变血管可能投影到图像的不同区域, 但关于影像中各区域测量误差的研究报道尚不多见。为了研究图像不同区域的测量情况, 本文回顾性随机收集了在左斜位 45°接受右冠状动脉介入治疗的患者影像, 利用指导丝前端标记段(30 mm)作为测量标尺, 评估影像不同区域测量的准确性和差异性。

**作者简介:**张祥海(1982-), 男, 重庆市人, 本科, 技师。研究方向: 介入影像技术。

通信作者: 张靖, E-mail: zhangji0925@126.com

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性随机收集 2017 年 1 月至 2018 年 2 月在陆军军医大学大坪医院野战外科研究

所行右侧冠状动脉介入治疗的 90 例患者图像,其中男 51 例,女 39 例,年龄 38~75 岁,平均(46.4±4.2)岁。患者冠状动脉狭窄血管均顺利开通,手术成功。

**1.2 设备和器材** 造影设备采用 GE Innova3100 IQ 血管造影机,对比剂为碘普罗胺(370 mg I/mL)。医生造影时使用多功能造影管,治疗时使用 Boston 公司 6F 直径的 Judkings Right (JR4.0)右冠指引导管和泰尔茂公司的 Runthrough NS 指引导丝,导丝前端标记段长度为 30 mm。

**1.3 手术操作方法** 手术医生均严格按照冠心病诊疗规范和指南完成各项操作。手术时,介入医师将指引导管送至右冠状动脉开口,指引导丝送至右冠状动脉中远段,造影角度为左斜位 45°,FOV 16 cm×16 cm,增强器尽量贴近患者,球管尽量远离检查床,射线中心线对准心脏中心,影像传至 ADW4.6 后处理工作站。

**1.4 介入测量** 将图像平均分为 9 个区域,选取指引导管位于中上区域,指引导丝标记段走行平直、无返折且位于图像中心或中下区域的图像(图 1,2)。2 名具有 5 年以上工作经验的介入技师应用二维定量测量软件(QCA)测量指引导丝标记段长度,测量 3 次取平均值,结果以  $\bar{x} \pm s$  表示。

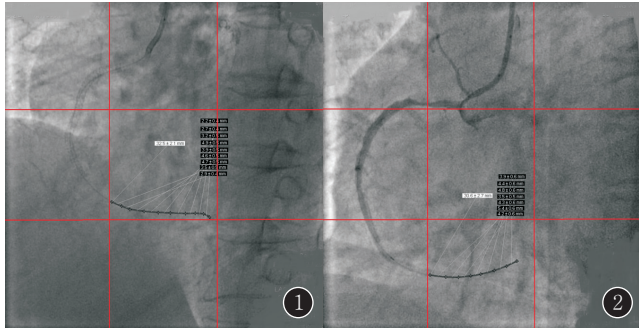


图 1,2 指引导丝标记段在图像不同区域的测量。图 1.男,49 岁,右冠状动脉近段血管狭窄,指引导丝标记段位于中心区,测量标记段长度;图 2.女,55 岁,右冠状动脉中段血管狭窄,指引导丝标记段位于中下区,测量标记段长度

**1.5 统计学分析** 使用 SPSS 21.0 统计分析软件,用单因素方差分析比较指引导丝标记段在中心区、中下区测量值与实际值的差异,两两比较采用 SNK 法, $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。误差率计算公式:误差率=(测量值-实际值)/实际值×100%(放大为正值,缩短为负值)。

## 2 结果

中心区测量值[(31.19±4.12)mm]、中下区测量值[(29.55±2.75)mm]与实际值[(30±0)mm]有统计

学差异( $F=4.59, P < 0.05$ ),组内两两比较,中心区与中下区测量值有统计学差异( $P < 0.01$ ),2 个区域的测量结果与实际值比较均无统计学差异( $P > 0.05$ )。误差率比较,中下区的测量误差率(-1.5%)比中心区(3.9%)更小。在所有病例中,有 75 例患者的冠状动脉狭窄段位于影像的中心或中下区域,以病变血管的测量值作为选择支架的依据,术后所选支架均能覆盖病变,未出现支架短于病变的情况。

## 3 讨论

介入医生需要经过长期的培训和经验积累才能准确高效地完成手术中的各项操作<sup>[10-11]</sup>。在紧张的手术中,即使是优秀的心血管介入医师,快速找到病变血管的最佳显示体位仍较困难<sup>[12]</sup>;而三维冠状动脉重建软件<sup>[13]</sup>在许多医院也尚未应用,所以介入医师常选择在常规造影角度下完成造影、测量和介入治疗<sup>[14]</sup>。在三维冠状动脉投影到二维平面的过程中,图像可能出现变形或者受各种因素的影响,使测量结果存在误差<sup>[15-16]</sup>。为了评估右冠状动脉常规造影角度下测量的准确性,笔者将指引导丝的标记段作为测量标尺超选到血管内,利用标尺与血管有相同放大失真度的特点来精准评估测量的准确性<sup>[17]</sup>。

为了尽可能减少干扰因素对冠状动脉影像质量的影响,术中手术医师均严格按照冠心病诊疗规范和指南的要求规范操作<sup>[18-19]</sup>;投照中球管尽量远离检查床;射线中心线对准患者心脏中心;增强器尽量贴近患者。这样既增加了患者安全、减少了研究样本的差异性,又减少了成像时的失真度<sup>[20-21]</sup>。为进一步分析图像不同区域是否对测量存在影响,笔者将图像平均划分为 9 个区域。由于右冠状动脉解剖上呈“C”字形,较为平直的中段血管很多都投影到图像的中心区域或中下区域,因此,本文就以指引导丝标记段在中心区域或中下区域的 45 例影像为研究样本,分析 2 个区域中导丝标记段测量值的准确性,反映该区域测量的准确程度。

结果显示,中下区和中心区的测量值与实际值无差异,手术中在这 2 个区域发现有狭窄血管的,测量病变长度并在此基础上选择的支架,均能覆盖病变血管,侧面印证了测量值准确可信。中下区的测量误差小于中心区域,结果更接近实际值,这与某些研究报道影像中心区的测量误差最小,边缘区域误差增大不同<sup>[22]</sup>。笔者分析原因,可能是成像过程中多种因素共同作用的结果,提示介入医生在左斜位 45°进行右冠状动脉介入手术时,尽量将病变血管置于影像中下区域,在此区域内可以获得更加准确的测量数据,为术中测量提供了一种简易快捷、减少误差的投照方法。

本研究的局限性在于仅对右冠状动脉单一投照角度下中心区和中下区的测量准确性进行了评估,在实际应用中存在不足。笔者将在以后进一步开展多区域、多角度下影像测量准确性的研究,为手术提供更多精准的数据和方法。

#### 参考文献:

- [1] CORUOLEU S F, DE VITA M, BURZOTTA F, et al. Angiographic and clinical outcome of percutaneous coronary intervention for in-stent restenosis of bifurcated lesions[J]. Eurointervention, 2012, 8(6): 701-707. DOI: 10.4244/EIJV8I6A109.
- [2] COSTOPOULOS C, LATIB A, NAGANUMA T, et al. The role of drug-eluting balloons alone or in combination with drug-eluting stents in the treatment of de novo diffuse coronary disease[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2013, 6(11): 1153-1159. DOI: 10.1016/j.jcin.2013.07.005.
- [3] 张祥海, 周林, 闫红野, 等. Stanford B 型主动脉夹层腔内隔绝术中导管校准法和标记导管校准法比较[J]. 中国介入影像与治疗学, 2017, 14(12): 720-723. DOI: 10.13929/j.1672-8475.201707001.
- [4] 曾启龙, 牡丹. 3 种不同测量技术在 DSA 中的应用与分析[J]. 医疗卫生装备, 2010, 31(10): 92-93. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8868.2010.10.035.
- [5] 张祖建, 张勇, 陈淑君. MSCTA、2D DSA 和 3D DSA 对颈动脉狭窄测量差异比较的实验研究[J]. 重庆医学, 2015, 44(3): 359-361, 365. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2015.03.024.
- [6] 彭刚, 曾勇明, 李越. 旋转 DSA 影像变形程度及测量误差的实验研究[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(1): 33-35. DOI: 10.13929/j.1003-3289.2010.01.075.
- [7] DOUGLAS P, ZI P, PETER L, et al. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine[M]. 陈灏珠, 译. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 410-411.
- [8] 吕树铮, 陈韵岱. 冠状动脉介入诊治技巧及器械选择[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 36-39.
- [9] 李秋生. 急性冠脉综合征冠脉病变解剖学特点的研究[J]. 实用放射学杂志, 2010, 26(11): 1979-1981. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2010.11.044.
- [10] 孟康, 吕树铮. 计算机辅助仿真模拟器对心血管专业研究生在冠状动脉造影技能培训中的作用[J]. 临床心血管病杂志, 2010, 26(4): 284-286. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1439.2010.04.015.
- [11] 赵慧强, 陈晖, 李虹伟, 等. 全方位深层次冠状动脉介入培训探讨[J]. 中国现代医生, 2016, 54(23): 122-124, 128.
- [12] 郝培远, 高传玉, 陈爱华, 等. 冠状动脉三维重建各血管段最佳投照角度的分布规律[J]. 中华高血压杂志, 2013, 21(10): 959-964. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2013.10.013.
- [13] TU S, KONING G, JUKEMA W, et al. A sssessment of obstruction length and optimal viewing angle from biplane X-ray angiograms[J]. Int J Cardiovasc Imaging, 2010, 26(1): 5-17. DOI: 10.1007/s10554-009-9509-3.
- [14] 陈爱华, 郝培远, 周珊珊, 等. 冠状动脉造影单支病变靶血管最佳投照角度与介入角度的分析对照研究[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(2): 153-158. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.02.006.
- [15] REIBER J H, VAN DER ZWET P M, KONING G, et al. Accuracy and precision of quantitative digital coronary arteriography: observer-, short-, and medium-term variabilities[J]. Cathet and Cardiovasc Diagn, 1993, 28(3): 187-198. DOI: 10.1007/978-94-015-8358-9\_2.
- [16] AGOSTONI P, BIONDI-ZOCCAI G, VAN LANGENHOVE G, et al. Comparison of assessments of native coronary arteries by standard versus three-dimensional coronary angiography[J]. Am J Cardiol, 2008, 102(3): 272-279. DOI: 10.1016/j.amjcard.2008.03.048.
- [17] RITGER H, SCHERTEL B, SCHMIDT M, et al. Three-dimensional reconstruction allows accurate quantification and length measurements of coronary artery stenoses[J]. Eurointervention, 2009, 5(1): 127-132. DOI: 10.4244/EIJV5I1A20.
- [18] 中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组, 中国医师协会心血管内科医师分会血栓防治专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南(2016)[J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44(5): 382-400. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2016.05.006.
- [19] 中华人民共和国卫生部医政司. 心血管疾病介入诊疗技术管理规范(2011年版)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2012, 4(2): 76-78. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2012.02.022.
- [20] 高宗恩, 任晓萍, 杭鹏, 等. DSA 测量技术误差与控制[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(10): 1094-1097. DOI: 10.3760/j.issn:1005-1201.2005.10.020.
- [21] 杨会军, 高斌, 胡永胜. 提高 DSA 测量精度方法的研究[J]. 安徽医学, 2011, 32(3): 350-353. DOI: 10.3969/j.issn.1000-0399.2011.03.041.
- [22] 朱纯生, 洪国斌, 何强, 等. 运用自制模体定量评价三维数字减影血管造影测量误差的初步实验研究[J]. 中国医学影像学杂志, 2013, 21(2): 139-142. DOI: 10.3969/j.issn.1005-5185.2013.02.018.

(收稿日期: 2018-06-01; 修回日期: 2018-08-01)