

低剂量采集技术在冠状动脉造影术中的临床效果

韦明贵,黎丽娜,李寿相,农俊彬,岑炳奎,刘华勇

(广西百色市人民医院,右江民族医学院附属西南医院放射科,广西 百色 533000)

摘要:目的 探讨平板数字减影血管造影(DSA)低剂量技术在冠状动脉造影中运用的可行性。方法 选取 2018 年 1 月—2018 年 8 月在我院心血管内科住院且接受冠状动脉造影的患者 40 例作为研究对象,随机分为低剂量组(20 例)和常规对照组(20 例)。低剂量组采用的检查模式为低剂量造影模式,对照组采用的是常规造影模式,然后比较两组患者所接受的非离子型造影剂碘克沙醇的累积剂量值和剂量面积乘积值。结果 低剂量组的累积剂量值和剂量面积乘积值均小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 平板 DSA 低剂量造影技术在冠状动脉造影中是可行的,值得临床上应用。

关键词:低剂量;冠状血管造影术;辐射防护

中图分类号:R816 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-5817(2019)03-0264-04

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2019.03.006

Clinical efficacy of low-dose acquisition technique in coronary angiography

Wei Minggui, Li Lina, Li Shouxiang, Nong Junbin, Cen Bingkui, Liu Huayong

(Department of Radiology, People's Hospital of Baise, the Affiliated Southwest Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To investigate the feasibility of low-dose plate digital subtraction angiography (DSA) in coronary angiography. **Methods** Forty patients admitted to the Department of Cardiovascular Internal Medicine of our hospital and received coronary angiography from January 2018 to August 2018 were selected as study subjects and were randomly divided into a low-dose group (20 cases) and a routine control group (20 cases). The low-dose imaging model was used in the low-dose group, and the conventional imaging model was used in the control group. Then the cumulative dose and dose area product values of nonionic contrast medium iodixanol received by patients in the two groups were compared. **Results** The cumulative dose and dose area product values in the low-dose group were smaller than those in the control group, and the difference was statistically significant($P < 0.05$). **Conclusion** The low dose DSA technique is feasible in coronary angiography and is worthy of clinical application.

Key words: low dose; coronary angiography; radiation protection

随着我国人民生活水平的不断提高,中国冠心病的发病率也有所增加,大多数医院也为其纷纷成立“胸痛中心”。冠状动脉造影是诊断冠心病的“金标准”,为及时准确地检测心血管疾病作了重要贡献。心血管介入手术主要是利用 X 射线引导,对心血管病变进行诊断和治疗,具有微创性、疗效可靠等优点^[1]。近年来介入技术得到不断发展和推广而越来越成熟,介入手术的医护人员尤其是术者医师和患者的辐射问题及防辐

射问题也日益受到关注。由于手术环境的特殊性和参与手术人员的多样性,加上专业知识的局限,手术人员在防护意识和防护方法上随意性很大,因此成为放射危害的高危人群^[2]。在介入手术中,不仅患者会接受辐射,医护人员也会受到散射辐射以及漏射辐射,其辐射剂量通常为患者所受辐射剂量的 0.1%~1%,长期辐射照射下,容易导致医护人员的身体健康受到不利影响,引发相关病变,因此,做好介入手术中医护人员

的辐射防护十分重要^[3-4]。为了在追求手术成功的同时,尽可能地降低两者的辐射受照剂量,笔者采用东芝平板 DSA 系统分别采用低剂量模式和常规模式对 40 例患者分组检查,探讨低剂量冠状动脉造影技术在临床上应用的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集自 2018 年 1 月—2018 年 8 月在我院接受冠状动脉造影检查的患者 40 例,其中男性 30 例,女性 10 例。体重为 50~70 kg,年龄 34~72 岁,平均年龄 56 岁。研究对象入选标准:以临床表现和心电图特征、血液学检查等辅助检查均疑似为冠心病及经术前沟通同意行冠状动脉造影术且桡动脉搏动明显易于穿刺、开口正常的心脏冠状动脉患者作为探究对象。排除标准:对于桡动脉过于迂曲,较难于穿刺且开口异常的心脏冠状动脉以及经股动脉穿刺的患者均未列入研究。经皮桡动脉冠状动脉造影和介入治疗较经皮股动脉路径具有创伤小、局部穿刺并发症少、无需中断肝素治疗及术后无体位限制,减少患者术后排尿困难等优点^[5]。将行冠状动脉造影患者随机平均分成低剂量组和对照组,分别采用低剂量模式和常规模式进行造影检查,其中每组 20 例,各组男女人数分别为 15 人和 5 人,共 40 例。两组患者在年龄、性别、体重等基线资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女)	体重 (kg)
低剂量组	20	57.40±11.18	15/5	64.00(55.00-65.00)
对照组	20	55.80±9.05	15/5	61.00(52.50-68.75)
$t/\chi^2/z$		0.498	0.000	-0.411
P		0.622	1.000	0.681

注:表中体重以 $M(Q_{25}-Q_{75})$ 表示

1.2 方法 统一使用东芝 Infinix-HNFX-8000c 平板 DSA 系统。术前准备工作结束后,所有患者均采用桡动脉进路 Seldinger 技术 Judkins 法行左右冠状动脉造影,穿刺中直接剔除穿刺部位过于迂曲、狭窄的外周动脉以及开口异常的心脏冠状动脉,这些因素均会造成手术造影时间过长。排除股动脉穿刺。常规摄取 6 个体位,特殊情况下采用 7 个体位,但一旦超出 6 个体位将不统计在内,其中左冠状动脉采集 4 个体位,右肝位(右前斜 30°+足倾 25°)、浅头位(右前斜 15°+头倾 15°)、正位(头倾 30°)、左肩位(左前斜 45°+头倾 30°);右冠状动脉一般只需采取 2 个摄影体位,也就是左前斜 45°+右前斜 45°。采集模式:低剂量组摄影采集为 15 fps/s,剂量模式 Normal,透视 7.5 fps/s,剂量模式

Normal;常规组摄影采集为 15 fps/s,剂量模式 Normal,透视 15 fps/s,剂量模式 Normal。检查床升高至 100~120 cm,两者都自动曝光,视野为 16 cm×16 cm。每个体位注射 4~6 ml 造影剂,其中造影剂为 320 mgI/ml 的非离子型造影剂碘克沙醇(江苏恒瑞医药股份有限公司生产)。图像采集结束后传至 ADW4.3 工作站进行评估。

1.3 观察指标 由一名具有副高以上职称的心血管内科医师及一名副高职称以上的影像医师参考 DSA 图像质量评价标准^[6]和采用双盲法对图像进行评价。评价内容:显示 3 级以上的血管,血管图像的清晰度,噪声条件和满足临床要求。3 分:3 级以上血管可清晰显示,血管边缘锐利,无明显噪声,完全符合临床诊断要求;2 分:3 级以上血管可一般显示,血管边缘不太尖锐,无或有轻微噪声,可满足临床诊断要求;1 分:3 级以上血管不能显示,血管边缘模糊,噪声明显,勉强或不能满足临床诊断要求。每个案例 6 个序列,共计 18 分。

累积剂量值(单位:mGy)及剂量面积乘积值(单位:cGy·cm²)通过 DSA 自身配置的系统在自动曝光条件下自动记录显示。采用 Microsoft Excel 软件对两组图像的累积剂量值(cumulative dose, CD)值和剂量面积乘积(dose-area product, DAP)值和图像质量评分进行数据处理。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计软件对数据进行分析。计量资料呈正态分布的以($\bar{x} \pm s$)表示,方差齐性检验通过用独立样本 t 检验测量,方差不通过用 t' 检验;呈偏态分布的以 $M(Q_{25}-Q_{75})$ 表示,采用独立样本秩和检验(Mann-Whitney U)。计数资料以频率(n)和(%)表示,采用四格表或多个样本构成比 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组图像质量 低剂量组和常规对照组的图像质量评分分别为(17.80±0.53)分和(17.62±0.65)分,两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组图像对血管的 3 级分支均能清晰显示、血管边缘锐利度良好、图像噪声无明显差异,均能满足临床要求,见图 1~图 6。图 1~图 3 为常规剂量造影对照组的冠状动脉造影图:图 1 为正位造影图,左冠状动脉各级血管显示清晰;图 2 为右肝位造影图,左冠状动脉各级血管清晰显示;图 3 为右冠状动脉造影图,右冠状动脉清晰显示。图 4~图 6 为低剂量组的冠状动脉造影图:图 4 为正位造影图,左冠状动脉各级血管显示清晰,对比良好;图 5 右肝位造影图,左冠状动脉各级血管显示清晰,对比良好;图 6 为右冠状动脉造影图,右冠状动脉清晰显示。

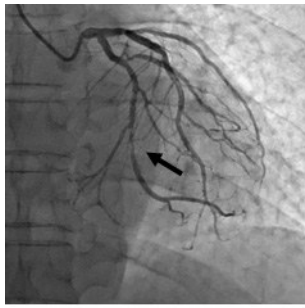


图 1 对照组左冠状动脉正位

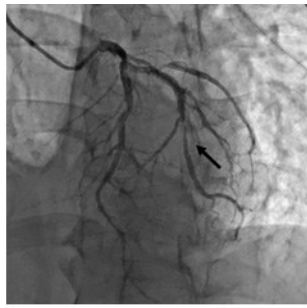


图 2 对照组左冠状动脉左肩位



图 3 对照组右冠状动脉左前斜 45°

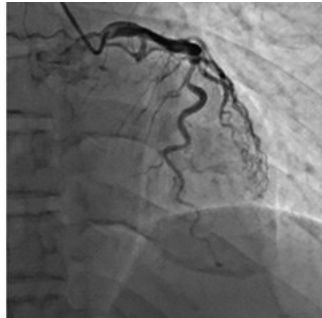


图 4 低剂量组左冠状动脉正位

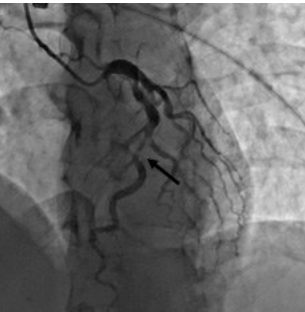


图 5 低剂量组左冠状动脉左肩位

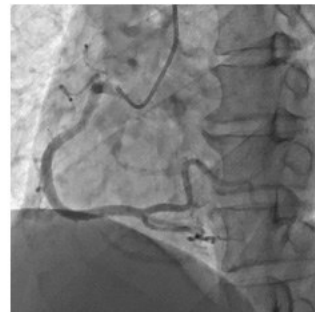


图 6 低剂量组右冠状动脉左前斜 45°

注：图 1、图 2、图 3 和图 5 中的箭头所指分别为不同程度的狭窄

2.2 两组患者 CD 和 DAP 值比较 低剂量组的碘克沙醇 CD 和 DAP 值明显低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者碘克沙醇用量比较

组别	n	CD(mGy)	DAP(cGy · cm ²)
低剂量组	20	125.86(100.79-163.25)	1783.48(1473.88-2063.50)
对照组	20	157.10(134.71-190.93)	2122.93(1357.31-2663.95)
t		-2.272	-2.002
P		0.023	0.045

注：表中 CD、DAP 以 $M(Q_{25}-Q_{75})$ 表示

3 讨论

由于患者在治疗过程中受到大量射线照射, 所以

存在严重的放射防护问题^[7]。因此, 在图像质量均能满足临床要求的情况下, 尽量降低患者及术者的辐射受照剂量, 不仅能保证介入手术的长期进行, 还能降低患者的单次受照辐射剂量。控制辐射剂量是通过降低曝光率以及曝光条件进行的, 从防护辐射角度上需综合考虑曝光率、曝光条件及噪声。而图像噪声是影响影像质量的主要原因, 在观察影像的细节和对比度时尤为明显。图像清晰度与射线剂量有一定的因果关系, 为了增加分辨率及减少图像噪音, 有时候必需调整射线剂量, 患者同时也受到多余射线辐射^[8]。此外, 辐射剂量与人体的危害成正相关, 而患者在手术过程当中无法进行有效的防护, 因此在手术过程当中一定要坚持辐射防护实践正当化、放射防护最优化和个人剂量限制的基本原则^[9]。在心血管造影过程中, 术者的受照辐射剂量不仅仅与成像参数有关, 还与检查床距离地面的高度以及摄影的体位有关。从高度看, 100 cm 高度平面的散射线量比 150 cm 时多; 从摄影位置看, 斜位方向球管侧的散射线有增多的倾向^[8]。因此, 在介入手术中寻求高质量的影像图片的同时尽可能减少患者及医护人员的辐射剂量^[10]。

透视和摄影采集这两部分产生的辐射剂量一起组成了冠状动脉造影的总辐射剂量。根据研究, 摄影 DAP 占总 DAP 的 $(44.9 \pm 14.9)\%$, 透视 DAP 占 $(55.1 \pm 15.0)\%$ ^[11]。平板 DSA 通常设置有高、标准、低三种可选采集模式, 系统根据人体受照组织的厚度来自动选择焦点大小和调节 kV 和 mA。因此本次研究, 通过改变透视频率帧数来降低冠状动脉造影的辐射剂量。在研究结果中, 低剂量组 CD 值 125.86 (100.79-163.25) mGy, 相应的 DAP 值 1783.48 (1473.88-2063.50) cGy · cm²; 对照组的 CD 值 157.10 (134.71-190.93) mGy, 相应的 DAP 值 2122.93 (1357.31-2663.95) cGy · cm², 低剂量组患者的累积剂量值、剂量面积乘积均显著低于常规对照组。在相同的曝光模式下, 降低帧数频率也会相应地降低辐射剂量, 在自动曝光成像过程中, 适当地调整辐射剂量参数, 可以有效地降低术者及患者的受照辐射水平。

综上所述, 在能同时满足临床要求的情况下, 低剂量 DSA 采集技术的图像质量与常规组的图像质量并无明显差异, 应用过程中能够显著减少术者和患者所接受的辐射剂量, 因此, 冠状动脉 DSA 低剂量技术值得在临床上推广应用。

参考文献:

[1] 郁鹏, 王吉云, 李伟, 等. 心血管介入诊疗中术者的辐射防护与安全的探讨[J]. 中国医药导刊, 2013, 15(3): 522-523, 525.

- [2] 罗红,谷志荣,刘敏娜. 医疗机构手术室术中放射防护的现状与对策[J]. 右江民族医学院学报,2014,36(6):919-920.
- [3] 张继勉,丁艳秋,张文艺,等. 心血管介入手术辐射防护设施与措施防护效果的监测与评价[J]. 中国医学装备,2014,11(5):24-26.
- [4] McFadden SL, Hughes CM, Mooney RB, et al. An analysis of radiation dose reduction in paediatric interventional cardiology by altering frame rate and use of the anti-scatter grid[J]. Journal of Radiological Protection, 2013, 33(2):433-443.
- [5] 孙淑艳,郭晓华,郑玉运,等. 经皮桡动脉冠状动脉造影和介入治疗的临床应用[J]. 包头医学,2008,32(4):201-202.
- [6] 刘晓晗. 浅谈影响冠状动脉造影图像质量的因素[J]. 临床医学工程,2009,16(3):101.
- [7] 寇庆河,谢怀江,鄢立刚. 某区介入放射学工作人员个人剂量监测结果分析[J]. 解放军预防医学杂志,2017,35(11):1466-1467.
- [8] 燕树林,王鸣鹏,余建明,等. 全国医用设备使用人员(CT/MR/DSA)上岗考试指南[M]. 北京:军事医学科学出版社,2009.
- [9] 全国卫生专业技术资格考试专家委员会. 2014 全国卫生专业技术资格考试指导. 放射医学技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:9.
- [10] 郑钧正. 加强医疗照射防护的重点工作[J]. 中华放射医学与防护杂志,2005,25(2):105-106.
- [11] 陈胜利,黄齐好,朱栋梁,等. 冠心病介入诊治中患者的X射线辐射评估[J]. 中国动脉硬化杂志,2004,12(4):441-444.

收稿日期:2018-12-31;修回日期:2019-04-26

(上接第 254 页)

- [3] Sanches Lopes SM, Francisco MG, Higashi B, et al. Chemical characterization and prebiotic activity of fructooligosaccharides from Stevia rebaudiana (Bertoni) roots and in vitro adventitious root cultures [J]. Carbohydr Polym, 2016, 152:718-725.
- [4] 曾小宇,罗登林,刘胜男,等. 菊糖的研究现状与开发前景[J]. 中国食品添加剂,2010(4):222-227.
- [5] 朱焕铃,刘景彬,谢印芝. 甜菊糖甙的性质及在食品中的应用[J]. 食品研究与开发,2011,32(11):189-192.
- [6] 李雨露,刘丽萍,佟丽媛,等. 菊粉对低糖低脂酸奶品质的影响[J]. 食品与发酵工业,2015,41(12):131-134.
- [7] 熊政委,董全. 菊糖的生理功能和在食品中应用的研究进展[J]. 食品工业科技,2012,33(20):351-354.
- [8] 马磊,石岩. 甜叶菊的综合开发利用[J]. 中国糖料,2009(1):68-69,72.
- [9] deGuzman R, Midmore DJ, Walsh KB. DoSteviol Glycosides Act Either as a Carbon Storage Pool or in Osmoregulation within Leaves of Stevia rebaudiana? [J]. J Nat Prod, 2018, 81(11):2357-2363.
- [10] Carrera-Lanestosa A, Moguel-Ordóñez Y, Segura-Campos M. Stevia rebaudiana Bertoni: A Natural Alternative for Treating Diseases Associated with Metabolic Syndrome[J]. J Med Food, 2017, 20(10):933-943.
- [11] 张杰,李春艳,李劲平,等. 萘酮硫酸法与苯酚硫酸法测定竹节参多糖含量的比较研究[J]. 中南药学,2012,10(6):421-424.
- [12] 鲍素华. 铁皮石斛多糖体外抗氧化活性的研究[D]. 合肥:合肥工业大学,2009.
- [13] 李容,钟兆银,姜艳,等. 川木瓜多糖的化学修饰及其活性研究[J]. 右江民族医学院学报,2018,40(5):418-422.
- [14] 鲁晓丽,慕家琪,张自萍. 不同处理方式对枸杞多糖抗氧化活性影响的研究[J]. 天然产物研究与开发,2015,27(2):267-270.
- [15] 谢瑞,魏艳霞,丁玉竹,等. 不同处理方法对白刺多糖抗氧化活性的影响[J]. 天然产物研究与开发,2016, 28(1):41-45,130.

收稿日期:2019-04-10;修回日期:2019-05-06