

Application value of bolus chase method in lower extremity angiography

YANG Guang-qi, XIANG Xian-hong*, CHEN Wei, CHEN Zhan-lue

(Department of Medical Imaging, the First Affiliated Hospital,
Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of bolus chase method in lower extremity angiography. **Methods**

Thirty patients underwent lower extremity angiography, 18 using the bolus chase method, the other 12 using the routine method. Total dose radiation, the amount of acquired images, the amount of used contrast medium and the operation time were compared between two methods. **Results** The total dose radiation, acquired images, amount of used contrast medium and operation time of the bolus chase method was $(21.40 \pm 2.80) \text{ Gy/cm}^2$, 30 ± 41 , $(26.56 \pm 6.84) \text{ ml}$, $(3.03 \pm 1.29) \text{ min}$ respectively, while of the routine method was $(55.00 \pm 4.30) \text{ Gy/cm}^2$, 208 ± 37 , $(54.2 \pm 10.36) \text{ ml}$, $(9.68 \pm 4.25) \text{ min}$, respectively. The differences were statistically significant (all $P < 0.01$). Images produced by bolus chase method had more motion artifacts, but did not influence diagnosis. **Conclusion** Compared with routine method, the bolus chase method needs less contrast medium, less operation time and less radiation dose in lower extremity angiography, therefore has important clinical value.

[Key words] Lower extremity; Angiography; Bolus chase

团注追踪法在下肢动脉造影中的应用价值

杨广奇, 向贤宏*, 陈 伟, 陈展略

(中山大学附属第一医院医学影像科, 广东 广州 510080)

[摘要] **目的** 探讨团注追踪法在下肢动脉造影中的应用价值。**方法** 随机选取在我院接受下肢动脉造影的患者 30 例, 其中采用团注追踪法 18 例, 常规造影法 12 例, 对比二者的总辐射剂量、造影图像数、对比剂用量及造影时间的差异。**结果** 采用团注追踪法患者接受的总辐射剂量、造影图像数、对比剂用量、造影时间分别是 $(21.40 \pm 2.80) \text{ Gy/cm}^2$ 、 (30 ± 41) 幅、 $(26.56 \pm 6.84) \text{ ml}$ 、 $(3.03 \pm 1.29) \text{ min}$; 而采用常规造影法患者分别为 $(55.00 \pm 4.30) \text{ Gy/cm}^2$ 、 (208 ± 37) 幅、 $(54.20 \pm 10.36) \text{ ml}$ 、 $(9.68 \pm 4.25) \text{ min}$, 差异均有统计学意义 ($P < 0.01$)。团注追踪法图像运动伪影偏多, 但并不影响诊断。**结论** 在下肢动脉造影中, 与常规造影法比较, 团注追踪造影法对比剂用量较少、造影时间较短、患者接受的辐射剂量较少, 具有一定临床应用价值。

[关键词] 下肢; 血管造影术; 团注追踪法

[中图分类号] R814.43 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2011)03-0240-03

DSA 是诊断和评估下肢血管疾病的“金标准”^[1], 但需要使用含碘对比剂, 有创、有辐射, 给患者带来不

适。对比剂团注追踪法(bolus chase)是一次注射对比剂, 采集时“跟踪”对比剂在血管中的位置而完成整个下肢采集的方法, 具有平均辐射剂量低、对比剂用量少、造影所需时间短等优点^[2]。本文针对以上几点探讨对比剂团注追踪法在下肢动脉造影中的优势。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2009 年 2 月—2010 年 2 月在我院接受下肢全程 DSA 的患者 30 例, 其中男 18 例, 女

[基金项目] 2008 年度广东省医学科研基金。

[作者简介] 杨广奇(1984—), 男, 河南漯河人, 学士, 技师。研究方向: 血管造影新技术的研发和临床评价。E-mail: shwy03@126.com

[通讯作者] 向贤宏, 中山大学附属第一医院医学影像科, 510080。

E-mail: med.interventional@163.com

[收稿日期] 2011-01-14 **[修回日期]** 2011-02-27

12 例, 年龄 20~72 岁, 平均 (47.5 ± 18.2) 岁。包括糖尿病足 21 例, 急性血栓 4 例, 血管畸形 2 例, 无显著异常 3 例。入选标准: 造影肢体动脉未完全闭塞, 自主意识良好, 能配合手术。

1.2 设备与方法 采用 Philips Allura Xper FD20 血管造影机, 设备自带全下肢团注追踪法专用铅橡胶滤片, 对比剂为碘帕醇 300, 由上海博莱科信谊药业生产。

患者仰卧位。C 形臂位于患者左侧, 头与检查床头端平齐; 两腿中间及两侧分别放置专用的铅橡胶滤片, 尽量使全下肢透 X 射线量保持一致; 开通静脉通道并将输液架置于患者右侧。用 Seldinger 技术行左侧肘动脉常规穿刺, 成功置入 6F 血管鞘 (Cook, Boomington, Ind) 后, 引入 Cook 5F 单弯导管至患肢的股浅动脉上段。常规造影: 根据部位选择“peripheral”程序中的“Pelvis/Iliac 3 fps”或“Upper leg 3 fps”, 3 帧/秒, 操作者分若干次移动检查床, 分段造影全下肢动脉。团注追踪法: 连接高压注射器, 选择“peripheral special”程序中的“one leg bolus chase”程序, 3 帧/秒; 将股骨上端影像调整至图像中间, 适当缩窄光栅以调整曝光野, 锁定床的左右移动, 在透视下移动检查床, 观察需要造影的肢体是否在视野内, 一直移动到需要观察之处。如果患肢未完全包括在视野内, 则调整其位置或调大光栅。观察完成后将床移回至造影起始端, 进行团注追踪造影, 造影前均先取得蒙片。30 例患者采用随机分组, 团注追踪法 18 例, 常规造影法 12 例。

1.3 图像评价 由 2 名高级职称医师对图像进行质量控制。如果造影不能满足临床要求或与临床表现不符, 则再次进行相应部位的超选择性造影。将重新造影所需的时间、图像数目及对比剂用量纳入统计。

1.4 数据分析 统计患者下肢造影所需的对比剂用量、图像数目、造影所需时间。每例患者仅取一侧肢体计算对比剂用量和图像数; 造影时间是从插管到相应部位至该患者完成造影的时间。若团注追踪法造影失败, 则进行选择性动脉造影以明确诊断, 将超选择性造影图像数和对比剂用量纳入统计。采用 SPSS 13.0 统计软件, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用独立样本的 *t* 检验, 以 $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

2 结果

18 例接受团注追踪法的患者中, 11 例下肢血流主干、分支、狭窄情况及异常血流、病变血供清晰显示, 一次团注追踪造影成功; 1 例患者需超选择到腘动脉远

端造影, 才能明确诊断; 2 例患者因耐受性差出现不自主运动, 影响图像观察, 提高造影条件并用普通非减影图像观察取得良好效果; 4 例患者因不能配合造影过程而接受麻醉后获得清晰图像。12 例接受常规造影法的患者中, 5 例下肢全程血管分三段连续造影完成, 7 例分四段连续造影完成, 无重复造影。患者造影情况见表 1, 团注追踪法与常规造影法图像质量的比较见图 1、2。

表 1 团注追踪法与常规造影法比较 ($\bar{x} \pm s$)

方法	辐射剂量 (Gy/cm ²)	图像数 (幅)	对比剂用量 (ml)	造影时间 (min)
团注追踪法	21.40 ± 2.80	130 ± 41	26.56 ± 6.84	3.03 ± 1.29
常规造影法	55.00 ± 4.30	208 ± 37	54.20 ± 10.36	9.68 ± 4.25
<i>t</i> 值	5.70	4.38	8.00	4.49
<i>P</i> 值	0.0003	0.0089	0.0097	0.0005

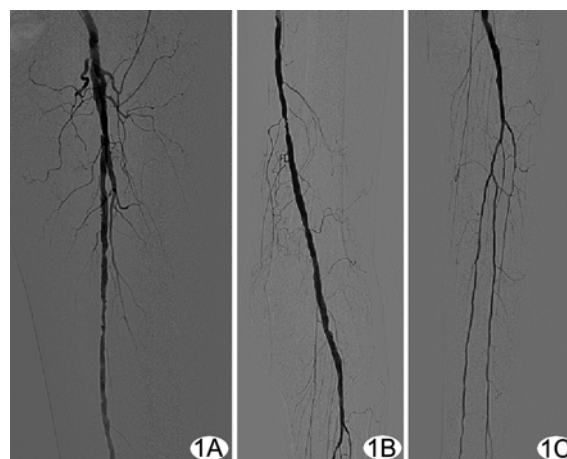


图 1 患者男, 68 岁, 下肢动脉狭窄。左下肢常规分段造影图像 A~C 为分三次造影显示左下肢血管影像, 造影图像清晰显示血管走向、分支、狭窄部位以及范围

3 讨论

目前常规 DSA 是下肢动脉造影最为常用的方法, 能减去骨骼及肌肉等背景组织而获得高质量的图像, 但也是辐射剂量最高的检查方法。自 1988 年 Jurriaans 等描述以团注追踪法行下肢动脉造影以来, 相关研究逐渐增多, 有研究^[3-4]显示, 与电影透视相比较, 团注追踪法造影在提高图像质量的同时可减少大约 1/4 辐射剂量, 但关于团注追踪法造影与常规 DSA 造影对照研究的相关文献报道少见。

本研究结果显示, 团注追踪法比常规造影法的辐射剂量减少大约 59% [(21.40 ± 2.80) Gy/cm² vs

(55.00 ± 4.30) Gy/cm²], 可能与以下原因有关: ①图像数量的差异: 从表 1 可以看出, 团注追踪法比常规造影法的图像数明显减少, 图像数的减少相应减少了患者和手术者接受的射线剂量; ②平均造影时间减少^[5]: 从结果中可以看出, 团注追踪法比常规造影法的造影时间平均减少约 69% [(3.03 ± 1.29) min vs (9.68 ± 4.25) min]。

显示腓动脉的解剖学细节对于血管的外科重建术及血管腔内成形术的术前评价至关重要。本组 1 例团注追踪法造影无法清楚

显示腓动脉, 而且在显示解剖学细节方面团注追踪法普遍较常规造影法为差^[1]。本组采用合理控制床移动速度^[6]、根据血流速度调节速度控制器、延长对比剂注射时间(至少 4 s)、尽量超选择至股动脉上段、根据前次造影影像确定对比剂的注射速度(通常为 3~6 ml/s)、对不能耐受患者适当提高造影条件、用不减影图像观察、对于不能配合者加用麻醉以保证造影的顺利完成等措施, 仍可获得满意图像, 达到诊断和治疗的目的。

本组采用团注追踪法, 对比剂用量较常规造影法平均降低约 49% [(26.56 ± 6.84) ml vs (54.20 ± 10.36) ml]。这对于多数下肢动脉血管病变患者来说是有益处的, 因为多数患者常同时伴有肾脏功能储备不足, 减少对比剂用量有利于保护患者的肾脏功能, 避免对比剂相关肾病的发生^[7-8]。

团注追踪法造影在下肢血管造影方面具有潜在优势, 尤其是在降低对比剂用量和减少辐射剂量方面较常规 DSA 造影法优势明显。虽然其操作程序复杂, 带来临床使用不便, 但可以通过严格培训和熟练操作规程加以弥补。有条件的医疗单位可以尝试常规开展团注追踪法下肢血管造影, 使更多患者获益。

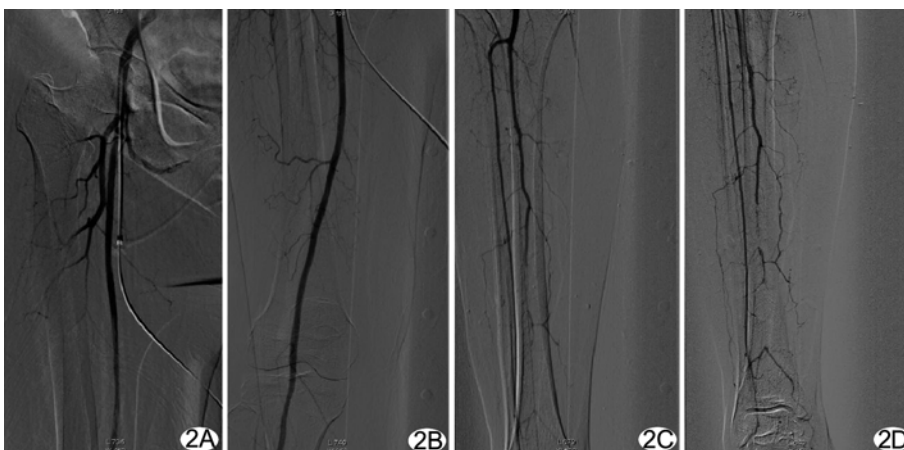


图 2 患者女, 51 岁, 糖尿病足。右下肢团注追踪法血管造影 可清晰显示血管及分支情况, 由于造影片与蒙片采集间隔时间较长, 患者因疼痛而移动, 致造影片与蒙片未完全匹配, 图 A 出现运动伪影, 但不影响观察 A、B. 腘动脉以上血管良好, 无狭窄或闭塞; C、D. 胫前动脉完全闭塞, 胫后动脉中断, 侧支循环部分代偿, 腓动脉完好

参考文献

- [1] Winterer JT, Schaefer O, Uhrmeister P, et al. Contrast enhanced MR angiography in the assessment of relevant stenoses in occlusive disease of the pelvic and lower limb arteries: diagnostic value of a two-step examination protocol in comparison to conventional DSA. *Eur J Radiol*, 2002, 41(2):153-160.
- [2] Ashleigh RJ, Hufton AP, Razzaq R, et al. A comparison of bolus chasing and static digital subtraction arteriography in peripheral vascular disease. *Br J Radiol*, 2000, 73(872):819-824.
- [3] 陈忠伟, 徐孝波, 袁国裕, 等. 介入放射治疗程序中剂量学调查. *中华放射医学与防护杂志*, 2006(05):542-543.
- [4] Gosch D, Ratzmer A, Berauer P, et al. Influence of grid control and object detection on radiation exposure and image quality using mobile C-arms—first results. *Rofo*, 2007, 179(9):896-900.
- [5] Ashleigh RJ, Hufton AP, Razzaq R, et al. A comparison of bolus chasing and static digital subtraction arteriography in peripheral vascular disease. *Br J Radiol*, 2000, 73(872):819-824.
- [6] 葛雅丽, 李科, 郑敏文, 等. MRI 移床跟踪造影扫描技术在腹、盆腔和下肢动脉疾病中的应用. *中国医学影像技术*, 2002, 18(11):1186-1188.
- [7] Ma G, Yu D, Cai Z, et al. Contrast-induced nephropathy in postmenopausal women undergo-ing percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Tohoku J Exp Med*, 2010, 221(3):211-219.
- [8] Krummel T, Faller AL, Bazin D, et al. Contrast-induced nephropathy. *Presse Med*, 2010, 39(7-8):807-814.