

## ·影像技术 Imaging technology·

## DSA 步进技术在糖尿病下肢血管病变诊断中的应用

任重阳, 狄镇海, 毛学群, 邹容, 张建, 王美荣, 李权

**【摘要】 目的** 回顾性分析评价 DSA 步进技术在下肢血管造影中的应用对糖尿病足诊断的优越性。**方法** 对 2004 年 1 月到 2010 年 3 月 45 例怀疑有下肢血管病变的糖尿病患者行下肢 DSA 检查, 其中 24 例(31 肢)采用 DSA 步进技术检查, 21 例(21 肢)采用传统的分段 DSA 检查, 观察 2 种下肢血管造影方法所用的对比剂量、总曝光量、检查耗时以及诊断效果, 并进行对比分析研究。**结果** 步进 DSA 组平均每侧下肢平均使用对比剂 25.26 ml、总检查平均耗时 37.26 min, 曝光摄片时间平均 13.23 s, 平均摄片 101.65 帧; 在分段 DSA 组中上述指标分别为 130.00 ml、50.48 min、52.38 s、118.33 帧, 两组差异有统计学意义。步进 DSA 组和分段 DSA 组中图像分别 90.3%、90.5%达优, 所有图像均达到诊断要求。**结论** DSA 步进技术可很好地显示糖尿病下肢血管病变, 可以一次获得满足诊断要求的影像资料, 减少手术操作时间, 降低对比剂用量, 减少射线接受量。

**【关键词】** 数字减影血管造影; 糖尿病足; 下肢动脉病变; 步进技术

中图分类号: R445.4 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2010)-09-0737-04

**The application of DSA bolus chase technology in diagnosing the vascular disorders of lower extremities due to diabetes mellitus** REN Chong-yang, DI Zhen-hai, MAO Xue-qun, ZOU Rong, ZHANG Jian, WANG Mei-rong, LI Quan. Department of Interventional Radiology, the Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu Province 212001, China

Corresponding author: DI Zhen-hai, E-mail: dizhenhai@163.com

**【Abstract】 Objective** To retrospectively evaluate the digital subtraction angiography (DSA) bolus chase technology in diagnosing the vascular disorders of lower extremities due to diabetes mellitus. **Methods** From January 2004 to March 2010, DSA was performed in forty-five diabetes patients with suspicious vascular diseases of lower extremities. Among them, 24 cases (31 lower limbs) were examined with DSA bolus chase technology and the remaining 21 cases (21 lower limbs) were examined with traditional segmentational technique. The contrast dosage used in angiography, the total exposure time, the examination time and the imaging value for making diagnosis were analyzed and compared between two techniques. **Results** For DSA bolus chase technology group, the contrast dosage used in angiography, the total exposure time and the examination time were 25.26 ml, 13.23 s and 37.26 min, respectively, with an average exposure of 101.65 pictures. For traditional segmentational technique group, the contrast dosage used in angiography, the total exposure time and the examination time were 130.00 ml, 52.38 s and 50.48 min, respectively, with an average exposure of 118.33 pictures. The percentage of high quality images in bolus chase technology group and in traditional segmentational technique group were 90.3% and 90.5%, respectively. All the images could meet the requirements for making a reliable diagnosis. **Conclusion** Digital subtraction angiography by using bolus-chase technology can well demonstrate the vascular pathology of lower extremities caused by diabetes mellitus, obtain sufficient imaging information necessary for making a reliable diagnosis. DSA bolus chase technology is superior to traditional segmentational technique in shortening procedure time, reducing contrast medium dosage and decreasing radiation dose. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 737-740)

**【Key words】** digital subtraction angiography; diabetic foot; arterial disease of lower extremity; bolus chase technology

2 型糖尿病的发病率在我国逐年升高<sup>[1]</sup>。临床

工作中因糖尿病周围神经-血管性病变导致的糖尿病足患者也有增加趋势, 下肢血管造影是诊断下肢血管病变最直接、可靠的方法, 是诊断血管病变的

金标准<sup>[2]</sup>。为缩短手术时间,降低下肢动脉病变患者的对比剂使用剂量,对我院近年来 45 例怀疑伴有下肢血管病变的糖尿病患者进行下肢动脉 DSA 检查,其中 24 例患者(31 侧下肢)采用 bolus-chase(步进)技术,取得了良好的效果。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

2004 年 1 月到 2010 年 3 月期间我院共对 45 例临床诊断糖尿病的患者进行下肢动脉 DSA 检查。其中男 30 例,女 15 例。年龄 51 ~ 79 岁,平均年龄 65 岁,糖尿病史 3 ~ 38 年,平均 15.4 年。其中 24 例(31 侧下肢)采用 DSA 步进技术,21 例(21 侧下肢)采用传统的分段 DSA 检查。两组患者在年龄、性别和糖尿病史时间差异均无统计学意义。

### 1.2 方法

1.2.1 仪器及操作方法 血管造影机使用 GE 公司 AdvantxLCA + plus DSA 系统,12 英寸影像增强器

(最大视野约 32 cm),Mark V Pro-vis 高压注射器系统。对比剂选用低渗对比剂(碘海醇)或等渗对比剂(碘克沙醇)。

行 DSA 步进检查时,需先确定工作床移动轨迹的起止点,随后在控制系统中选择步进技术采集图像,根据曝光条件设置曝光参数,用高压注射器注射非离子型对比剂。根据我们的经验,对比剂注射剂量、速率和注射压力设定为:单侧下肢注射总量为 20 ~ 30 ml,注射速率为 6 ~ 10 ml/s,注射压力为 300 ~ 500 psi(2.069 ~ 3.448 MPa)。向患者说明操作过程,嘱患者双下肢保持不动,进行曝光、采集图像,实时观察并记录序列减影图像<sup>[3]</sup>(图 1)。

分段 DSA 检查需经对侧置入导管,经导丝引导,翻过腹主动脉分叉,到达对侧髂外动脉,选择适当的视野和曝光参数后进行 DSA 检查,采集完成后导管再向远端动脉超选择插管,在到达上次造影图像的血管远端水平时再次造影,如此逐级向远端插管,渐次造影,直至造影包括踝关节或导管不能通

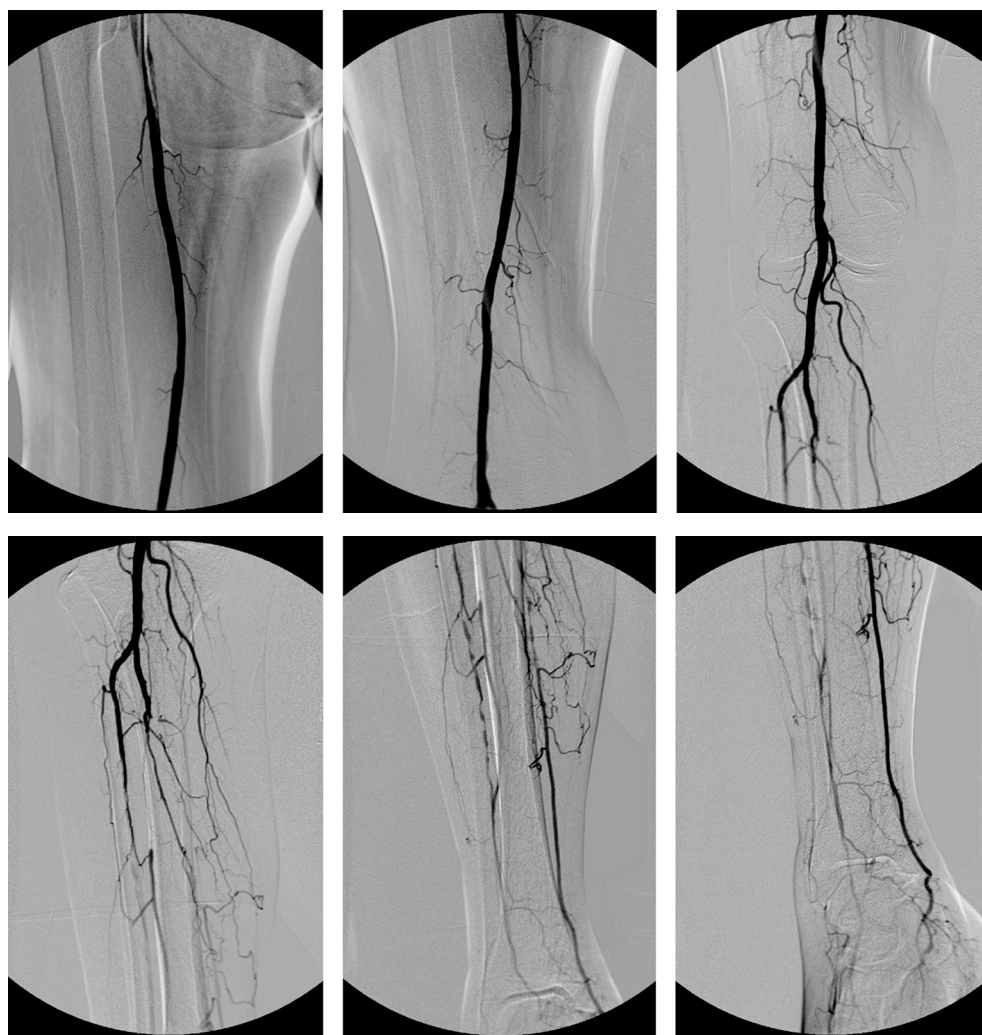


图 1 步进技术下肢动脉造影 DSA 序列图(未经工作站后期图像拼接处理)

过闭塞段为止。

**1.2.2 图像分级标准** 在下肢血管造影质量评定中,我们请 3 名主治医师以上职称的放射科医师进行集中阅片,将造影效果分为优、良、差 3 个等级。图像清晰、对比良好,没有伪影,减影彻底,完全满足诊断要求为优;图像尚清晰,伪影少,蒙片与造影片重叠略差,能满足诊断要求为良;图像伪影明显,或兴趣区显示不全,或蒙片与造影片重叠差,或造影延迟时间不够,影响诊断要求为差<sup>[4]</sup>。

### 1.3 统计学方法

计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,应用 SPSS 16.0 统计软件进行统计分析。使用两独立样本  $t$  检验比较两组患者对比剂用量、曝光时间、曝光帧数及检查耗时,  $P < 0.01$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

45 例临床怀疑下肢血管病变的糖尿病患者进行了 52 侧下肢的血管造影。24 例(31 肢)采用 DSA

步进技术进行造影检查,平均每侧下肢使用对比剂 25.26 ml, 平均造影时间 13.23 s, 摄片帧数 101.65 帧;其中采用 DSA 步进行技术行双侧下肢动脉同时检查 1 例,因双侧动脉血流速差异较大而至一侧血管内对比剂追踪效果欠佳;2 例(2 肢)在注射对比剂后下肢移动而导致了血管边缘模糊;DSA 图像 28 肢(90.3%)达优,3 肢(9.7%)达良。21 例(21 肢)分段 DSA 组中,平均每侧肢体使用对比剂 130.00 ml, 需 4~6 次分次曝光,平均总曝光时间 52.38 s,平均摄片 118.33 帧;1 例患者出现造影中下肢移动,1 例由于视野选择欠佳出现“烧亮”现象,但血管影像仍然可见,不影响诊断要求;达优和良的分别为 19 肢(90.5%)、2 肢(9.5%)。采用步进 DSA 和分段 DSA 检查的平均手术时间分别为 37.26 min、50.48 min。

通过技术参数分析,步进 DSA 组中患者平均对比剂用量、总曝光量、检查耗时均少于分段 DSA 组,两组比较差异有统计学意义( $P < 0.01$ )(见表 1)。

表 1 技术参数分析表

( $\bar{x} \pm s$ )

参数	步进 DSA 组	分段 DSA 组	$F$	$t$	$P$ value *
对比剂用量(ml/肢)	25.26 ± 0.445	130.00 ± 3.627	29.964	28.667	< 0.01
曝光时间(s)	13.23 ± 0.310	52.38 ± 1.344	36.640	28.382	< 0.01
摄片帧数(帧)	101.65 ± 2.280	118.33 ± 2.020	0.163	5.401	< 0.01
检查耗时(min)	37.26 ± 1.132	50.48 ± 1.722	0.858	6.699	< 0.01

\* $P < 0.01$  为差异有统计学意义

## 3 讨论

下肢动脉狭窄、闭塞性病变是糖尿病足常见病理改变之一。随着影像学技术的发展,其检查手段日趋丰富和完善,多普勒彩色超声(CDFI)、MRA、CTA 及 DSA 检查均显示出各自优势和不足,但 DSA 检查一直被公认为血管性疾病诊断的“金标准”<sup>[2]</sup>。本研究中,分段 DSA 检查和步进 DSA 检查两种方法对糖尿病下肢血管病变均充分显示,符合诊断要求,优片率分别为 90.5%、90.3%。

对比剂肾病(contrast induced nephropathy, CIN)已成为医源性急性肾衰竭的第 3 位原因,对比剂用量和类型均是 CIN 的重要危险因素<sup>[5-6]</sup>。采用 DSA 步进技术进行下肢动脉的检查,仅需 1 次性注入对比剂即可得到目标肢体的动脉影像及侧支循环情况,明显减少了对比剂的使用量,有利于降低 CIN 的发生风险。本研究中,24 例使用步进检查的患者平均对比剂用量明显少于分段 DSA 组,两组比较差异有显著统计学意义( $P < 0.01$ )。

下肢动脉 DSA 步进技术是一种实时动脉造影,

它与传统分段 DSA 检查的最大区别是在造影床的直线纵向移动过程中采集图像,使下肢动脉能在注射 1 次对比剂的情况下全部显影<sup>[3,7]</sup>。在 DSA 检查和治疗中,总的 X 线剂量取决于透视时间和曝光摄片时间。采用下肢血管分段 DSA 检查,需要分次定位,渐进插管,透视时间明显长于 DSA 步进检查。我们将两组患者的曝光摄片时间和摄片帧数进行对比,采取步进技术检查明显降低了总曝光量,减少了医患的 X 线照射量,缩短了手术时间。

在下肢 DSA 步进技术检查中,根据不同血流速度和血管充盈状况,通过控制造影床移动调速手柄,实时调节造影床移动速度,可清晰显示血流速度缓慢的血管段,方便进行跟踪造影。在曝光过程中,如发现患者下肢血管有狭窄、闭塞病变,对比剂通过缓慢或不能通过时,减慢移床速度,能清晰地显示狭窄段的流出道及闭塞病变段的侧支循环建立情况<sup>[3]</sup>。配有大视野影像增强器的心血管造影设备可以一次性进行双侧下肢 DSA 步进检查,但由于双侧下肢动脉狭窄、闭塞程度不同,难以通过调整移床速度使双侧下肢动脉造影同时达到最佳效果。



因此,我们认为在糖尿病足 DSA 检查时,分别进行左、右两侧下肢动脉造影会得到较好的效果。

在造影过程中,应重视双下肢制动,任何轻微的移动均会导致蒙片与造影片重叠不佳而影响图像质量,甚至不能满足诊断要求。除了术前充分告知患者术中感受,消除恐惧心理外,还需对造影目标肢体进行适当固定。在下肢血管造影时,我们通常所用的低渗非离子对比剂(碘海醇),但仍对血管有一定的刺激性,会出现下肢热胀、疼痛等症状,导致目标肢体不自主的移动。如条件允许,应尽量选用等渗对比剂,如此不但能降低对血管刺激,避免产生移动伪影,而且降低了 CIN 的发生风险<sup>[6,8]</sup>。在我们的研究中,使用等渗对比剂(碘克沙醇)的患者在注射对比剂后均未出现因不适感而导致肢体移动。

DSA 步进技术是一种经济实用的长段血管造影检查方法,其对糖尿病下肢血管病变的诊断价值与传统分段 DSA 检查无明显差异,而且可以减少手术操作时间,降低对比剂用量,减少患者和手术者的射线接受量。

reness, treatment and control of diabetes mellitus among Chinese adults: the InterASIA study[J]. Diabetes Res Clin Pract, 2008, 81: 250 - 257.

- [2] 李茂全,程永德. 糖尿病足介入治疗的几个问题[J]. 介入放射学杂志, 2006, 15: 385 - 386.
- [3] 李 权,狄镇海. 浅谈糖尿病下肢动脉跟踪造影的技术配合[J]. 介入放射学杂志, 2003, 12: 143 - 144.
- [4] 石 瑜. 下肢动脉数字减影血管造影技术的影像质量控制[J]. 中基层医药, 2009, 16: 538 - 539.
- [5] Brar SS, Shen AY, Jorgensen MB, et al. Sodium bicarbonate vs sodium chloride for the prevention of contrast medium-induced nephropathy in patients undergoing coronary angiography: a randomized trial[J]. JAMA, 2008, 300: 1038 - 1046.
- [6] 李继霞,黄宝生. 糖尿病患者使用碘对比剂安全性循证评价[J]. 介入放射学杂志, 2009, 18: 636 - 639.
- [7] 沈海刚,何俊玲. DSA 造影确定下肢动脉硬化闭塞性肢体坏疽截肢平面的评估[J]. 介入放射学杂志, 2005, 14: 71.
- [8] Reed M, Meier P, Tamhane UU, et al. The relative renal safety of iodixanol compared with low-osmolar contrast media: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2009, 2: 645 - 654.

(收稿日期:2010-05-24)

#### [参 考 文 献]

- [1] Hu D, Fu P, Xie J, et al. Increasing prevalence and low awa-