

## ·影像技术 Imaging technology·

## 小腿加压 3.0 T MRA 评估糖尿病下肢血管病变的价值探讨

李 杰, 赵俊功, 朱悦琦, 李明华, 王 珏, 乔瑞华

**【摘要】目的** 以 DSA 为金标准评价小腿加压法 3.0 T 增强磁共振血管成像(CE-MRA)在糖尿病下肢血管病变的应用价值。**方法** 对 61 例 2 型糖尿病合并下肢血管病变患者进行双下肢 MRA 检查,患者平均病程( $11.6 \pm 6.0$ )年。使用 3.0 T CE-MRA,其中小腿袖带加压后成像者(即加压组)31 例,常规成像者 30 例(即常规组),所有患者 1 周内行 DSA 检查。2 名放射专家分别评估获得的 MRA 图像,并对两组结果进行比较。**结果** 在小腿和足部的图像质量上,加压组优于常规组( $P < 0.05$ )。在显示小腿部位  $> 50\%$  狭窄或闭塞病变上,加压组优于常规组( $P < 0.05$ ),同时小腿加压后可以明显抑制静脉重叠( $P < 0.05$ )。**结论** 小腿加压 3.0 T CE-MRA 简单实用,可以提高糖尿病患者下肢病变血管的图像质量和诊断准确性。

**【关键词】** 糖尿病; 下肢血管病变; 磁共振血管成像; 静脉重叠; 数字减影血管造影

中图分类号:R587.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-03-0231-06

**Evaluation of diabetic peripheral arterial disease in lower limb by using 3.0 T contrast-enhanced MR angiography with simultaneous calf compression** LI Jie, ZHAO Jun-gong, ZHU Yue-qi, LI Ming-hua, WANG Jue, QIAO Rui-hua. Department of Diagnostic and Interventional Radiology, the Affiliated Sixth People's Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: ZHAO Jun-gong, E-mail: zhaojungong@yahoo.com.cn

**【Abstract】 Objective** To determine the value of 3.0 T contrast-enhanced MR angiography (CE-MRA) with simultaneous calf compression in demonstrating and diagnosing diabetic peripheral vascular disease. **Methods** Sixty-one patients with type 2 diabetes mellitus complicating vascular disease of lower limb were enrolled in this study. The patients included 37 males and 24 females with a mean age of ( $70 \pm 7.65$ ) years. The mean duration of disease was ( $11.6 \pm 6.0$ ) years. The patients were randomly divided into compression group ( $n = 31$ ) and conventional group ( $n = 30$ ). CE-MRA with a 3.0 T MR unit was performed in all patients. During CE-MRA, calf compression with a cuff was simultaneously applied to patients of compression group. DSA, which was regarded as gold standard, was conducted within one week after the procedure. The quality of MRA images was separately evaluated by two radiologists, the results were compared between two groups. **Results** Taking DSA findings as reference, the image quality of calf and foot in compression group was much better than that in conventional group ( $P < 0.05$ ). Moreover, for the demonstration of  $> 50\%$  arterial stenosis or occlusion of leg the image in compression group was also better than that in conventional group ( $P < 0.05$ ). CE-MRA with simultaneous calf compression could significantly eliminate the overlapping venous shadow ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The 3.0 T CE-MRA with simultaneous calf compression is a simple and practical technique, it can markedly improve the image quality as well as the diagnostic accuracy of peripheral vascular disease of lower limb in diabetic patients. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 231-236)

**【Key words】** diabetes mellitus; peripheral vascular disease of lower limb; magnetic resonance angiography; venous overlap; digital subtraction angiography

作者单位:200233 上海交通大学附属第六人民医院介入影像科(李 杰,现在江苏省无锡市第四人民医院放射介入科工作)  
通信作者:赵俊功 E-mail:zhaojungong@yahoo.com.cn

近年来糖尿病发病率逐年增加,年龄大于 65 岁病程超过 10 年的糖尿病患者,下肢血管病变的发病率也将大大增加,对外周血管病变客观、准确

评估是制订手术方案的前提和基础。增强磁共振血管成像(CE-MRA)因无创伤、无辐射、图像不受无动脉壁钙化对其的干扰,已成为下肢血管病变术前评估的主要方法。但下肢 CE-MRA 时,覆盖范围长,采集时间长,当发生足部感染时血流加速,在 CE-MRA 成像时早显的静脉易与动脉重叠,降低成像质量;当下肢动脉近端长段闭塞后,远端流出道难以显示,这些给术前评估及治疗方案的制订带来困难。小腿加压后,提高毛细血管床静水压,延长静脉回流时间,延长动脉内对比剂充盈时间。我们以 DSA 为对照标准,通过小腿加压后行双下肢 CE-MRA 检查,并与常规法进行对照,探讨小腿加压法 3.0 T CE-MRA 在糖尿病下肢血管病变的应用价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 病例一般资料 自 2008 年 6 月至 2010 年 2 月,经由我院上海市糖尿病临床医学中心按 WHO 1999 标准确诊收治的 2 型糖尿病患者 61 例,其中,男 37 例,女 24 例,平均年龄( $70 \pm 8$ )岁,平均病程( $11.6 \pm 6.0$ )年。所有患者均是经过多普勒超声或 ABI 检查后发现下肢血管重度狭窄、闭塞,或(和)合并下肢的感染、溃疡或坏疽为求进一步治疗转入我科。所有患者按随机分配的方法分为常规组和小腿加压组,见表 1。

1.1.2 器材 双下肢 CE-MRA 检查使用 Achieva 3.0 T MRI(Philips Medical Systems,Best,The Netherlands)CE-MR,应用 3D-FFE 和 MobiFlex\_3.0 T 序列,体线圈,下肢专用托架,仰卧位,足先进,2D\_BOLUSTREAK 透视下触发,四站式扫描。加压组选用常规日用台式血压计(袖带宽度 16 cm;XJ11D 台式血压计,上海医疗器械股份有限公司医疗设备厂)在双下肢放松状态下将袖带捆束在小腿上部,压力在 50 mmHg,检查前 3 min 完成准备工作。常规组无需小腿加压,其他同加压组。

### 1.2 方法

1.2.1 准备 所使用对比剂为钆喷酸葡胺注射液( $0.4 \text{ ml/kg}$ ,马根维显<sup>®</sup>,拜耳公司),通过高压注射器注射。先用生理盐水 20 ml 冲管,速率 2.5 ml/s,冲管同时观察静脉埋针处有无渗漏,接着团注对比剂 40 ml。前 20 ml 速率 2.5 ml/s,后 20 ml 速率为 2.0 ml/s,最后用生理盐水 20 ml 冲洗管中对比剂,速率 2.5 ml/s。注射对比剂同时启动 2D\_BOLUSTREAK 序列 MR Fluoroscopy 技术实时

表 1 入组患者基本概况

参数	常规组( $n = 30$ )	加压组( $n = 31$ )
年龄(岁)	( $72 \pm 7 \times 58 \sim 85$ )	( $70 \pm 9 \times 50 \sim 83$ )
糖尿病病程(年)	( $11.7 \pm 6.6 \times 4 \sim 28$ )	( $11 \pm 5 \times 0.1 \sim 20$ )
症状(例)		
下肢发凉、麻痛	26	29
间歇性跛行	4	8
静息痛	7	6
体征(例)		
皮温降低	24	27
足背搏动消失	20	23
足趾皮肤发黑	3	2
感染	1	1
溃疡、坏疽	2	2
肾脏并发症(例)		
肾病Ⅲ期	1	2
GFR < 35 ml/min	4	4
辅助检查		
ABI	$0.66 \pm 0.22$	$0.64 \pm 0.16$
危险因素		
心脏病(例)	14	10
高血压史(年)	( $11 \pm 7 \times 4 \sim 28$ )	( $14 \pm 11 \times 0.1 \sim 42$ )
高血脂(例)	15	13
治疗史(例)		
口服药物	7	3
注射胰岛素	15	18
药物联合胰岛素	8	10
外科治疗	1例已截趾	0
介入治疗	2	3

观察对比剂到达髂动脉的情况。

1.2.2 操作方法 扫描范围从双侧肾动脉水平至足底动脉远端,将扫描野由上至下分为 4 节段分别为:腹部、盆部、大腿、小腿,采用自动移床 4 站式扫描。具体步骤:首先自上而下扫描定位像,采用 2D-FFE 序列 TOF 法血管成像,自动重建出下肢血管最大密度投影图像,以冠状位为主,矢状位为辅设置定位线、扫描范围。完成定位后,由下至上开始启动蒙片采集。蒙片采集结束后,启动 2D\_BOLUSTREAK 序列 MR Fluoroscopy 技术实时观察对比剂通过情况,当对比剂峰值到达髂动脉分叉处,启动增强检查,由上到下以相同参数重复四站式增强扫描,获得增强后血管信号。3D-FFE 和 MobiFlex\_3.0 T 序列具体参数:重复时间 TR(ms), $3.4 \sim 4.1$ ;回波时间 TE(ms), $1.13 \sim 17.2$ ;视野, $375 \times 354$ ;信号(采集)平均次数,1 次;总扫描时间(s),52.8;矩阵(mm), $256 \times 128$ ;重建体素(mm), $0.73/0.73/0.901$ 。扫描结束后,通过自动减影和无缝拼接得到完整的双下肢血管最大信号度投影  $180^\circ$  冠状面剪影像(每次旋转  $15^\circ$ )。

1.2.3 判读标准 对获得的 MRA 图像由 2 名放射科医师分别独立进行分析,其中至少 1 名为副主任医师,取两者的一致性结果进行统计。为了方便比

较,我们将研究的靶血管分为 4 部分共计 23 段:腹盆部(腹主动脉下段、双侧髂总动脉、双侧髂外动脉、双侧股总动脉)、大腿部(双侧股浅动脉、双侧腘动脉)、小腿部(双侧胫前动脉、双侧胫腓干、双侧胫后动脉、双侧腓动脉)、足部(双侧足背动脉、双侧足底动脉),主要评估的内容为图像质量和血管狭窄程度。图像质量分级标准为:Ⅰ级,动脉充盈非常好,病变显示明确,流出道清晰,无静脉重叠;Ⅱ级,动脉充盈较好,远端流出道显示,无静脉重叠;Ⅲ级,动脉充盈较好,发现病变血管,远端流出道显示欠佳,少许静脉重叠;Ⅳ级,动脉充盈不好,远端流出道显示不清,或静脉重叠。其中,Ⅰ级、Ⅱ级为图像优良,Ⅲ级、Ⅳ级为图像较差。由于糖尿病下肢血管病变以双侧膝下动脉病变为主,所以重点观察小腿和足部,对血管病变分级如下:0 级,动脉显示清楚,无明显狭窄;1 级,管腔不规则狭窄,但狭窄  $\leq 50\%$ ;2 级,管腔狭窄  $> 50\%$  或  $\leq 1\text{ cm}$  的闭塞(对于 MRA 显示  $\leq 1\text{ cm}$  的闭塞,常因为严重斑块钙化、重度狭窄夸大效应使对比剂信号难以采集到,故归为 2 级);3 级,  $> 1\text{ cm}$  血管闭塞。对有多节段狭窄、闭塞血管,取病变最重为分级标准。

下肢动脉 DSA 检查,一般行双侧顺行或逆行股动脉穿刺,穿刺成功后置入 4 F 导管鞘,经导丝引导下造影导管位于股浅动脉,肝素盐水冲管后连接高压注射器造影。一般流速  $3\text{ ml/s}$ 、总量  $7\text{ ml}$ ,选用双下肢外旋体位,嘱患者制动由上到下连续分段造影。所有血管造影在 MR 检查结束 1 周内完成。

### 1.3 统计方法

统计学分析采用 SPSS 16.0 完成。Fisher's Exact Test 比较两组 MRA 各部分图像质量;配对样本的卡方检验比较 MRA 和 DSA 的图像质量、流出道显示和血管狭窄诊断;Cohen's kappa 统计量评价 MRA 与 DSA 对血管狭窄程度诊断的一致性,以  $\kappa$  值的大小来反映两种方法的一致性程度;均以  $P < 0.05$  为有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组 MRA 图像质量比较

对腹盆部和大腿部血管显示非常满意,2 种方法差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),对于小腿和足部动脉的显示,加压组质量优于常规组( $P < 0.05$ ),详见表 2、表 3。

### 2.2 以 DSA 为标准,2 种方法 MRA 诊断结果比较

以 DSA 为对照标准,对动脉大于 50%狭窄或

表 2 两种方法 MRA 优良动脉的显示率比较

部位	常规组	加压组	Fisher 检验
腹盆部	98.57%(207/210)	98.62%(214/217)	$P = 1.000$
大腿部	99.17%(119/120)	99.19%(123/124)	$P = 1.000$
小腿部	90.42%(217/240)	97.50%(234/240)	$P = 0.002$
足部	92.08%(221/240)	97.50%(234/240)	$P = 0.012$

表 3 常规法和加压法 MRA 下肢静脉的显示率比较

组别	小腿	Fisher 检验	足部	Fisher 检验
常规法	73.3%(22/30)		70.0%(21/30)	
加压法	38.7%(12/31)	$P = 0.01$	32.3%(10/31)	$P = 0.01$

闭塞的显示,在大腿和足部常规法 MRA 与 DSA 均差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),但在小腿两者差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),主要是静脉的重叠,干扰了对动脉的显示(见表 4、图 1);而加压法 MRA 在大腿、小腿和足部对动脉病变的显示与 DSA 比较均差异无统计学意义( $P > 0.05$ )(表 5、图 2)。

表 4 以 DSA 为标准常规法 MRA 对动脉大于 50%狭窄或闭塞显示

部位	动脉数				Kappa 值	P 值	灵敏度	特异度
	真阳性	真阴性	假阳性	假阴性				
大腿	29	88	3	0	0.93	0.25	100%	96.7%
小腿	93	137	0	10	0.91	0.01	90.3%	100%
足部	26	90	4	0	0.90	0.13	100%	95.7%

表 5 以 DSA 为标准小腿加压 MRA 对动脉大于 50%狭窄或闭塞显示

部位	动脉数				Kappa 值	P 值	灵敏度	特异度
	真阳性	真阴性	假阳性	假阴性				
大腿	27	95	0	2	0.95	0.50	93.1%	100%
小腿	90	157	1	0	0.99	1.00	100%	99.4%
足部	31	91	2	0	0.96	0.5	100%	97.8%

## 3 讨论

糖尿病外周血管病主要表现为双侧膝下弥漫狭窄、闭塞,常累及足部动脉,所引起的下肢严重缺血发生率是非糖尿病患者的 11 倍<sup>[1]</sup>。CE-MRA 因无创伤、无辐射、无动脉壁钙化对其图像的干扰,成为下肢血管病变术前评估的主要方法<sup>[1-3]</sup>。

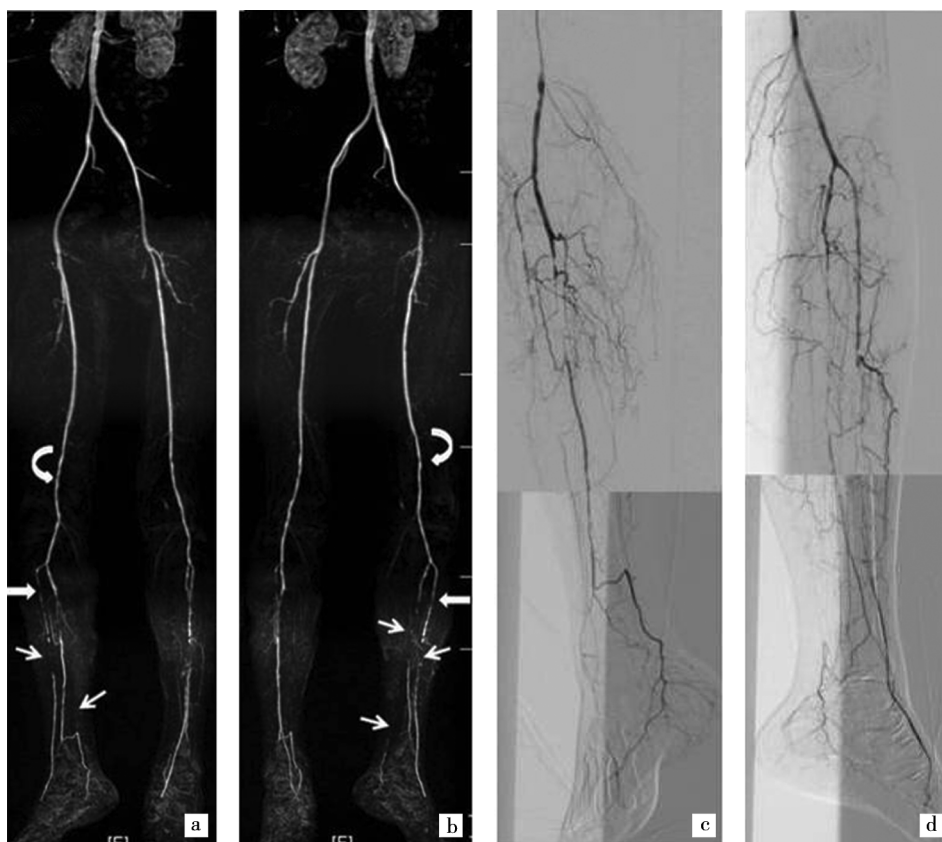
以往研究表明,常规下肢 CE-MRA 时(即静脉没有加压情况下),对比剂到达股动脉的时间是( $24 \pm 6$ ) s,再经过( $5 \pm 2$ ) s 到达腘动脉,再经过( $7 \pm 4$ ) s 到达踝部,所以对比剂在整个下肢动脉的充盈时间为( $35 \pm 14$ ) s<sup>[4]</sup>,而目前的 4 站式增强扫描,大部分机器的总扫描时间均超过这个时间窗(我们的总扫描时间是 52.8 s)。由于图像采集时间超过对比剂在动脉内的停留时间,部分患者会出现明显的静





a、b、c 分别为右斜位、前后位、左斜位像显示从双肾动脉到双足底动脉,双侧胫前动脉闭塞(弯箭头),但两侧的大隐静脉(细箭头)和深静脉(宽箭头)重叠明显,影响评估  
d、e 分别为右侧、左侧的 DSA,亦示双侧胫前动脉闭塞,但流出道显示优于常规法 MRA

图 1 糖尿病患者常规 MRA 成像



a、b 分别为右斜位、左斜位像显示从双肾动脉到双足底动脉,双侧胫前动脉节段性闭塞、胫后动脉血管闭塞(直箭头),未见静脉重叠;  
c、d 分别为右侧、左侧下肢的 DSA,所示结果与 MRA 一致

图 2 糖尿病患者加压法 MRA 成像

脉重叠而影响动脉病变的评估。Wang 等<sup>[5]</sup>的报道, 80 例患者行常规下肢 CE-MRA 时, 26% 患者出现显著的静脉重叠。当对比剂在下肢动脉充盈持续的时间为  $(20 \pm 14)$  s 时, 会出现显著的静脉重叠; 持续时间为  $(35 \pm 5)$  s 时会出现轻度的静脉重叠; 而持续时间为  $(49 \pm 8)$  s 时没有静脉重叠。下肢 CE-MRA 检查时整个下肢动脉图像采集时间长和对比剂在下肢充盈持续的时间短的矛盾, 决定了静脉重叠在所难免。当糖尿病患者出现明显的下肢缺血或合并感染, 因毛细血管壁的通透性增加和血流阻力降低, 对比剂在下肢充盈持续的时间会更短, 静脉重叠现象将更加明显。

减少或消除下肢 CE-MRA 检查静脉重叠的方法包括大腿或小腿加压以及动态监测对比剂通过并在动脉期成像<sup>[6]</sup>。后者需要机器配置额外出的软件, 而大腿或小腿加压实际应用时较为简单, 只要在大腿或小腿适当加压后, 毛细血管床静水压就会提高, 延长了静脉回流时间, 也延长了动脉内对比剂充盈时间。

下肢加压技术是用血压计的袖带在小腿部施加一定的压力, 一般在 50 ~ 60 mmHg, 可以阻止下肢浅静脉回流, 同时在 2 ~ 3 min 内开通深浅静脉交通, 这个压力对深静脉回流影响不大<sup>[7-8]</sup>。但是, 小腿加压 50 mmHg 后可以使腘动脉的对比剂到达时间推迟 6.2 s<sup>[8]</sup>。故此, 我们对下肢加压启动扫描的时间加以改进, 即当对比剂到达髂动脉分叉处而不是通常的腹主动脉启动增强检查, 避免了末梢动脉充盈不足出现闭塞的假阳性。以前虽有使用 1.5 T MR 系统辅以下肢加压得到减轻静脉重叠的目的<sup>[7,9-10]</sup>, 但是他们的报道中糖尿病患者尤其是合并下肢感染或坏疽者较少, 难以真正评价静脉重叠的干扰。应用 3.0 T CE-MRA 因信噪比增加, 有助于显示末梢小血管和流出道, 辅以下肢加压技术后, 能否对糖尿病患者外周血管病变的显示价值有进一步的提高, 鲜见报道。

我们的研究发现, 使用 3.0 T CE-MRA 辅以下肢加压在得到整个下肢动脉全貌的同时, 还可以获得小腿和足部图像非常满意的图像, 静脉重叠明显减少, 足部动脉显示与 DSA 无显著差异, 优于我们以前使用常规方法进行的 3.0T CE-MRA, 也优于 1.5 T MRA 技术<sup>[2-3]</sup>。这是因为下肢血管在进行 1.5 T CE-MRA 时因信噪比有限, 难以达到膝下血管病变 1 mm<sup>3</sup> 以下的分辨率。3.0 T CE-MRA 提高了信噪比, 空间分辨率也显著提高<sup>[11]</sup>。在小腿和足部的重建

体素分别为  $0.73 \times 0.74 \times 1.40$ ;  $0.73 \times 0.73 \times 0.90$ ; 因为 3 T 机器的扫描覆盖范围小于 1.5 T, 为了得到完整的双下肢血管图像我们选用 4 段式扫描, 也提高分辨率。这些都有助于膝下血管病变的显示。

同样采用 3.0 T CE-MRA, 国外学者使用动态监测对比剂通过并在动脉期成像的方法 (即杂交技术), 对外周血管病变患者进行了下肢 CE-MRA 检查<sup>[12-13]</sup>。他们的结果表明, 对 > 50% 狭窄或闭塞病变, 其灵敏度和特异度分别为 95.3%、98.5%。杂交方法强调先行小腿和足部的信号采集, 对小腿和足部对比剂峰值时间实时监测, 所以, 足部血管病变显示清楚而没有静脉重叠, 杂交方法对足部病变更加优越。但 Berg 等<sup>[12]</sup>研究中, 30 例入选患者均为外周血管疾病, 中位年龄 60.5 岁, 而本组患者是单一的糖尿病患者, 平均年龄 70 岁左右, 平均患病年数为  $(11.60 \pm 5.98)$  年, 下肢血管病变更严重, 而糖尿病合并的感染、坏疽患者的肢体远端血流会加快, 原因可能因为血管壁钙化使得血管顺应性降低, 炎症、感染使得血管壁的通透性增高。这些原因使得本研究成像难度较杂交技术的高, 这也可能是远端流出道显示不如杂交技术的原因之一。但是小腿加压法 MRA 的检查时间明显短于杂交技术组。

总之, 3.0 T MRA 下肢血管成像, 因场强增加, 信噪比也增加了, 有助于显示末梢的小血管和流出道; 而小腿加压后血流速度减慢, 靶血管的采集时间窗增加, 静脉重叠显著降低, 下肢动脉病变显示更清楚。所以小腿加压 3.0 T CE-MRA 有助于提高糖尿病患者下肢病变血管的图像质量和诊断准确性, 是糖尿病外周血管病变术前评估和随访的可靠方法。

#### [参考文献]

- [1] Foo TK, Ho VB, Hood MN, et al. High-spatial-resolution multistation MR imaging of lower-extremity peripheral vasculature with segmented volume acquisition: feasibility study [J]. Radiology, 2001, 219: 835 - 841.
- [2] 刘芳, 赵俊功, 李力, 等. 3 T 磁共振血管成像对下肢大血管病变的诊断价值 [J]. 复旦学报 (医学版), 2009, 36: 609 - 613.
- [3] 宋云龙, 孟利民, 张挽时, 等. Tim 技术 3D DCE-MRA 诊断下肢动脉狭窄: 与 DSA 对比研究 [J]. 临床放射学杂志, 2007, 26: 496 - 499.
- [4] Prince MR, Chabra SG, Watts R, et al. Contrast material travel times in patients undergoing peripheral MR angiography [J]. Radiology, 2002, 224: 55 - 61.

- [5] Wang Y, Chen CZ, Chabra SG, et al. Bolus arterial-venous transit in the lower extremity and venous contamination in bolus chase three dimensional magnetic resonance angiography [J]. Invest Radiol, 2002, 37: 458-463.
- [6] Malcolm PN, Craven P, Klass D. Pitfalls and artifacts in performance and interpretation of contrast-enhanced MR angiography of the lower limbs[J]. Clin Radiol, 2010, 65: 651 - 658.
- [7] Bilecen D, Schulte AC, Bongartz G, et al. Infrapopliteal cuff-compression reduces venous contamination in contrast-enhanced MR angiography of the calf[J]. J Magn Reson Imaging, 2004, 20: 347 - 351.
- [8] Koenigkam-Santos M, Sharma P, Kalb B, et al. Lower extremities magnetic resonance angiography with blood pressure cuff compression: quantitative dynamic analysis[J]. J Magn Reson Imaging, 2009, 29: 1450 - 1456.
- [9] Vogt FM, Ajaj VW, Humal P, et al. Venous compression at high-spatial-resolution three-dimensional MR angiography of peripheral arteries[J]. Radiology, 2004, 233: 913 - 920.
- [10] Zhang HL, Ho BY, Chao M, et al. Decreased venous contamination on 3D gadolinium-enhanced bolus chase peripheral MR angiography using thigh compression[J]. AJR, 2004, 183: 1041 - 1047.
- [11] Diehm N, Kickuth R, Baumgartner I, et al. Magnetic resonance angiography in infrapopliteal arterial disease prospective comparison of 1.5 and 3 Tesla magnetic resonance imaging [J]. Invest Radiol, 2007, 42: 467 - 470.
- [12] Berg F, Bangard C, Bovenschulte H, et al. Feasibility of peripheral contrast-enhanced magnetic resonance angiography at 3.0 tesla with a hybrid technique comparison with digital subtraction angiography[J]. Invest Radiol, 2008, 43: 642 - 649.
- [13] Nielsen YW, Eiberg JP, Logager VB, et al. Whole-body magnetic resonance angiography at 3 tesla using a hybrid protocol in patients with peripheral arterial disease[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2009, 32: 877 - 886.

(收稿日期:2010-12-20)

## ·消 息·

## 2011 年《介入放射学杂志》继续教育通知

为满足全国介入放射学工作者,尤其是基层和地处偏僻地区的介入放射学工作者对继续教育的需求,充实基础理论知识,促进介入放射学医疗水平,提高教育和科研质量,节省介入放射学工作者接受继续教育的费用和时间,在本刊编委会专家的积极支持下,经批准 2011 年《介入放射学杂志》将继续开设函授继续教育,项目名称“介入放射学新技术推广和诊疗规范普及”,编号:20110901050,学习结束将授予国家级 I 类学分 10 分。愿参加者请报名,具体实施方案如下:

1. 学员对象:具有初、中级以上专业技术职称,正在从事介入放射学及其相关专业技术工作的人员均可参加。
2. 继续教育内容:介入放射学新技术和介入诊疗规范,每期以继续教育,讲座,综述等形式刊登于本刊杂志上。
3. 学员报名步骤:欲参加此项继续教育项目者请将回执(可复印)填写后寄回,(回执请务必填写完整,信封上注明“参加继续教育”)。编辑部以收到学员报名和继续教育费后给予登记注册和编号。
4. 考试方法:编辑部定期将试卷寄给注册过的学员(试卷复印无效),考试分上下半年各一次,上半年于 6 月份进行,下半年于 12 月份进行。考试合格的学员,将发给学分证书(年底)。
5. 收费标准:每位参加者需交学习资料费,邮寄费,学分证书等费用共计 200 元。欲参加者,请与编辑部联系、咨询。

地 址:上海市华山路 1328 号《介入放射学杂志》编辑部

邮 编:200052

电 话:021-62409496,021-81818191

E-mail:jrfsszz@163.com

《介入放射学杂志》编辑部

## 参加“介入放射学新技术推广和诊疗规范普及”继续教育回执

姓 名		性 别		出生年月		学 历	
职 称		职 务		参加工作时间			
单 位				电 话			
地 址				邮 编			
E-mail				手 机			