

·综述 General review·

糖尿病下肢血管病变术前 MRA 诊断进展

李 杰, 赵俊功, 李明华

【摘要】 糖尿病发病率逐年增高,糖尿病外周血管病变是严重并发症之一,日益威胁着广大患者的肢体健康。外周血管病变的术前影像学评估包括多普勒超声(DUS)、CT 血管成像(CTA)、MR 血管成像(MRA)、数字减影血管造影(DSA)。在影像设备和影像技术飞速发展的大背景下,本文概述了以上方法的价值、局限性及其进展,并着重总结了 MRA 在糖尿病下肢血管病变术前诊断方面的价值和进展。文献统计 MRA 无创而且诊断结果最接近 DSA,是术前评价和术后长期随访的理想方法。

【关键词】 糖尿病;外周血管病变;多普勒超声;CT 血管成像;MR 血管成像;数字减影血管造影(DSA)

中图分类号:R587.1 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2010)-02-0161-05

Advances in preoperative MR angiography for lower limb arterial diseases in diabetic patients LI Jie, ZHAO Jun-gong, LI Ming-hua. Department of Radiology, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200233, China

Corresponding author: ZHAO Jun-gong

【Abstract】 The incidence of diabetes has been increasing with each passing year and diabetic peripheral vascular disease has been one of the serious complications, which increasingly threatens the numerous sufferers' health. The preoperative imaging evaluation measures for the peripheral vascular disease include Doppler ultrasound (DUS), CT angiography (CTA), MR angiography (MRA), digital subtraction angiography (DSA). In the situation of today that both the imaging equipments and imaging technology are developing swiftly, it is necessary to make an evaluation of these imaging ways. This paper aims to discuss the clinical value, the limitation and the progresses of the above devices, and to summarize the advantages and the recent advances of preoperative MR angiography used for observing lower limb arterial diseases in diabetic patients. Medical researches have showed that MRA, as a non-invasive method with almost the same high diagnostic accuracy as DSA, is an ideal technique for making preoperative evaluation and long-term postoperative checkup. (J Intervent Radiol, 2010, 19: 161-165)

【Key words】 diabetes mellitus; peripheral vascular disease; Doppler ultrasound; CT angiography; MR angiography; digital subtraction angiography

世界范围内糖尿病发病率迅速增高,发达国家糖尿病患者达 10%以上,我国糖尿病患者已超过 4%,个别发达地区达 6%,呈上升趋势^[1]。据世界卫生组织(WHO)估计,我国现有糖尿病患者约 3 千万,并且发病率还在快速增长,如果这种趋势得不到有效控制,到 2010 年,我国的糖尿病患者人数将达到 6300 万,将居世界各国之首^[2]。

糖尿病患者外周血管病变的发病率在 40 ~ 59 岁为 2.5%,60 ~ 69 岁为 8.3%,70 ~ 79 岁为 18.8%^[3]。截肢术在外周血管病变患者中几乎不可避免,每年

的截肢率为 1.8 ~ 11.4 例/10 000 例患者,男性高于女性^[4]。对外周血管病变患者进行积极干预包括血管旁路移植术、介入治疗,控制感染,促进溃疡愈合,可以减少截肢率,降低截肢平面。而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。

1 目前临床上糖尿病外周血管病变术前评估技术

临床上糖尿病外周血管病变的评估方法有多普勒超声(DUS)、CT 血管成像(CTA)、MR 血管成像(MRA)、数字减影血管造影(DSA)等。DUS 是一种无创、简便、易行的检查手段,一般采用宽频探头,沿动脉血管走行探查,可以发现血管内膜改变、管

壁增厚、管腔狭窄及扩张、血流峰值速度改变等,在糖尿病下肢血管病变的定性定位诊断方面有着独到的价值。它能直接显示病变动脉部位和范围,还能间接显示动脉内径,灵敏度较高,重复性好,易为患者接受,但与其他检查相比缺乏整体观,有低估病变的缺点^[5]。CTA 能从任意角度对获得图像进行多种方式的后期处理重建,进而评估血管狭窄、扩张、斑块形成等病变。但是,此检查不作为临床首选,因其需要含碘对比剂和暴露在 X 射线下,而且严重血管壁钙化影响对血管狭窄程度的判定。安装有内固定或其他金属植入物无法作 MRI 检查时,可以用以评估下肢血管的整体病变情况。MRA 用步进移床、并行采集等技术缩短检查时间,通过提高场强来提高信噪比,中、高场强的 3 段或 4 段式采集可以获得与血管造影相类似的图像效果,又完全无创伤,已越来越广泛地应用于临床。DSA 是在透视下经动脉穿刺导丝引导下引入导管后,应用含碘对比剂造影显示下肢血管病变,分辨率较高,是下肢血管诊断的金标准,但其固有缺点包括穿刺、对比剂、X 线辐射等往往不能为患者所接受。它常用于下肢血管病变的经皮血管腔内成形(PTA)治疗的术前进一步评估。

Collins 等^[6]通过大量资料(11 个资料库、6 个关于血管和影像的权威杂志)对下肢动脉血管病变的不同诊断方法进行了研究,结果是在检测狭窄大于 50% 下肢血管病变中,CE-MRA 准确性最高,灵敏度和特异度分别为 95%(92% ~ 99.5%) 和 97%(64% ~ 99%);CTA 为 91%(89% ~ 99%) 和 91%(83% ~ 97%);DUS 为 88%(80% ~ 98%) 和 96%(89% ~ 99%),CE-MRA 特异度高于 CTA,灵敏度高于 DUS,CE-MRA 更易于为患者所接受。DUS 不能提供完整的解剖图,糖尿病患者血管壁的严重钙化妨碍 CTA 对狭窄程度的正确判定,这些缺点也限制 DUS、CTA 作为糖尿病外周血管病变术前评估的工具。近年来,随着 MRA 的发展,使其已经成为评价外周血管病变广为接受的检查技术^[7-8]。

2 现行 MR 下肢血管成像的不足

随着影像技术的不断发展,血管成像尤其是 MRA 已取得很大进步,MRA 与 DSA 诊断血管病变的灵敏度和特异度差异已无统计学意义。在图像诊断质量和运动伪影干扰上^[9]、图像显示范围及流出道的显示^[10]、血管内部结构的显示、外周远端血管病变流出道的显示上^[11-12]优于 DSA,而且 MRA 相对

价廉、无创伤、无辐射、所用时间短更易于为患者接受,所以目前很多单位使用 3D CE-MRA 作为患者术前评估、术后随访的工具。Gates 等^[13]提出 MRA 在血流速度低到 2 cm/s 时仍可以成像,而 DSA 由于血管堵塞通过旁路循环长时间流动使对比剂浓度稀释,不足以显示远端血管。但是目前 MRA 在评估糖尿病外周血管病变上尤其合并下肢感染时仍然存在如下一些问题。

2.1 静脉重叠问题

CE-MRA 采集时间窗长,当发生足部感染时血流加速,使 MRA 成像时静脉早显并与动脉重叠,降低成像质量,给诊断带来困难。

2.2 流出道的显示问题

由于血管成像覆盖范围大,移床步进方法采集很难保证每一节段(正常 3 个或 4 个节段)血管都在对比剂峰值时采集,而下肢远端血管直径的迅速下降和团注对比剂速度的限制对下肢远端及足部血管显示常不满意^[14-15]。

3 近年来 MRA 在糖尿病外周血管病变的改进和应用

3.1 硬件的更新

MR 图像的信噪比和磁场强度近似成正比关系,是促进 MR 磁场强度值向着越来越高的方向发展的原动力。出于对成像质量和成像速度的要求,目前临床上主导地位的 1.5 T MRI 正在逐渐被 3.0 T MRI 所取代。4 T 超导 MRI 系统已得到 FDA 无明显危险的许可,7 T 超导 MRI 系统已用于动物实验,9.4 T 超导 MRI 系统对成年兔及其后代未观察到不良的生物反应。MRI 硬件系统正向着高场强、短长度、开放舒适和高性能的方向快速发展,但目前未见 3.0 T 以上 MR 血管成像在外周血管方面的应用。

3.2 成像技术和方法的更新

3.2.1 大腿加压束带法(cuff) 对于外周血管末端病变严重患者,在 3D CE-MRA 中常受静脉污染影响使诊断质量下降,为了延长动脉期相时间可以在大腿中部施加压力(如束带、夹板等),提高毛细血管床静水压,延长动脉内对比剂充盈时间,相应延长动脉显影时间,减少静脉污染^[5]。临床结果证实这是一种简便易行而且行之有效的好办法^[16-17]。大腿加压要在 CE-MRA 检查前数分钟施加,压力要低于动脉血管压(大概 50 mmHg),这样的压力通常不能完全抑制深静脉回流。但是对于那些感染性疾病早期会产生动静脉分流时的情况尚待进一步研究^[18]。

Vogt 等^[19]做的资料对比结果示加压与未加压两组资料的动脉血管图像信噪比和对比噪声比没有显著性差异,加压后可以明显缩减静脉重叠的干扰。

3.2.2 杂交(或融合)2次团注 CE-MRA 杂交技术是在 2004 年由 von Kalle 等^[20]首先使用,它是在平行采集、步进移床、团注对比剂的基础上,分 2 次进行患者定位和团注对比剂,采集信息过程相同,第 1 次采集下肢远端包括足部血管信号,然后立即开始第 2 次采集,按照标准 3 段式下肢 3D CE-MRA 扫描采集信号。Pereles 等^[21]通过与传统 DSA 比较统计得出杂交法对病变诊断的灵敏度、特异度、准确度分别达 95%、95%、95%;von Kalle、Pereles 等^[20-21]研究证明杂交法明显优于常规 CE-MRA,在 1.0 T 或 1.5 T CE-MRA 外周远端血管可以明显减少静脉污染。Morasch 等^[22]报道杂交技术诊断的灵敏度、特异度、准确度分别达 99%、97%、98%。有报道杂交技术对诊断下肢血管的灵敏度和特异度可达 95.3%、98.5%。杂交法的缺点是需要重复患者定位和团注延长了检查时间;重复团注后降低了信噪比而且由于静脉的显影影响了动脉血管诊断的准确度^[23]。另外当两下肢血管血流速度不同时难以同时显示,虽然可以重复延迟信号采集显示流速慢、显影较晚的血管,但是这样延长了检查时间^[24]。

3.2.3 提高时间分辨率的时间分辨 MRA (time resolved imaging of contrast kinetics, TRICKS) 常规 CE MRA 的重复时间约 5 ms 或是更少,回波时间 1 ~ 2 ms,总的扫描时间要 10 ~ 30 s,常引起静脉重叠,所以一些作者主张应用可以提高时间分辨率的技术,3D-TRICKS 可以在一个大的视野(FOV)内同时获得高空间分辨率和高时间分辨率的图像,可以通过应用超短重复时间、同步成像^[21]、部分傅里叶采集^[19]、放射状或螺旋轨道滑窗重建使得时间分辨率达到亚秒。样本下重建算法、BLAST 或二维毁损梯度回波序列蒙片减影技术可以达到更高的时间分辨率。在 TRICKS 的基础上有学者提出基于小孔技术(keyhole)的 4D MRA 概念^[25]。这样高时间分辨率 MRA 可以采集到纯动脉期图像,解决静脉重叠问题^[15]。

3.2.4 fbi [fresh blood imaging(fbi)]技术 该技术是东芝公司以无对比剂为理念^[26],在近年的产品推介会上,工程人员都推崇 fbi 成像技术特别适合于下肢血管系统成像检查,与其他 MRA 技术比,扫描时间更短,还不存在使用对比剂检查时需要掌握时机、涡流和对比剂充盈的个体差异等问题。

3.3 信号采集延迟时间设定问题

一般情况下对比剂由肘前静脉注入,患者手举向头顶方向,对比剂由静脉循环通过心脏到下肢动脉需要一段时间。不管是顺序、线性采集还是中心采集,必须要在动脉内对比剂的浓度达到峰值时进行 K-空间中心填充,K-空间中心决定图像的对比度。所以这段延迟时间在决定图像质量上也至关重要。

3.3.1 经验法("best guess"technique) 熟练的人常采用经验注射法。虽然这些时间是可以有些变化的,但是有经验的技术员可以通过对如注射部位、年龄、心脏输出和血管解剖等因素的综合考虑来成功获得图像。采用经验注射法时最适合顺序相位编码数据采集,因为这种数据采集方式对时间设定的准确性要求较低。经验法最困难的就是估计对比剂运行时间。如果时间设定不是非常精确,稍晚会增加静脉污染,稍早则远端血管显示不清。

3.3.2 自动触发(automatic bolus detection) 有些扫描机具备软件,可以在探测到对比剂团时,自动触发扫描。当信号强度超出预设的阈值时,会自动触发数据采集,从而降低经验注射法带来的误差。

3.3.3 小剂量测试法(test bolus technique) 实际工作中在采集 3D MRA 数据前先设置一个团注对比剂采集测试时间,是通过先注射小剂量对比剂,一般 2 ml 后,同时以相同速度生理盐水 20 ml 冲洗^[27]。快速梯度回波序列在对比剂通过感兴趣区血管大约 60 s 的时间内固定间隔(每 1 ~ 2 s)时间采集数据。对比剂的运行时间可通过观察或基于靶血管感兴趣区信号强度曲线测量来决定。测试法要区分出对比剂在动脉内的峰值时间然后另外再加上数秒,因为总的对比剂量达到峰值时间会比测试剂量要长。这样,图像采集就可以设定了,因为通过测试就可以使对比剂峰值出现时间与 K 空间中心数据采集时间接近一致。为了尽量减少 TOF(time of flight)的影响,二维测试图像应该面向感兴趣区血管的成像平面(即主动脉矢状或冠状面像),或者可以在前方和上方施加相对较厚的(> 1 cm)预饱和带或血液归零反转预脉冲(blood-nulling inversion prepulse)^[28]。

测试剂量对比剂迅速重新分布到组织间,由肾脏排泄到输尿管,整个过程增加了背景信号。最终,由于患者每时每刻的变化,例如静脉回流和心输出量,还有不同的注射总量,可能会导致测试时间与成像剂量对比剂时间不一致。有一点必须要注意的是患者体侧注射点的胳膊如果在实际扫描采集信号时重新摆放这样就会使提前测试的时间不精确,

因为胳膊置于头顶时会把锁骨下静脉拉长和缩窄。

3.3.4 MR 透视(MR fluoroscopy) MR 荧光透视,就是在透视的情况下观察对比剂到位后,操控者启动 CE MRA 采集序列^[29]。通过这一技术,可以迅速(不到 1s/帧)并重复多次获得感兴趣区血管二维梯度聚焦成像(2D gradient refocused images)信息。完美的应用对比后图像信息减去对比前图像信息这种复杂的算法,提高信噪比,减少卷折伪影(wrap-around artifacts)和相位错误。在实时显像的情况下,操作员观察对比剂到达时转换成椭圆形中心或掩盖椭圆形中心 3D CE MRA (elliptical centric or recessed elliptical centric 3D MRA)从而采集到需要的增强信息。运用这种技术时操作者可以实时检测。对那些异常或不对称血流,如非对称性狭窄或灌注缓慢的动脉瘤的数据采集特别有帮助。

4 对比剂的发展

细胞外钆对比剂会迅速弥散到组织间隙,所以钆对比剂只适合首过成像,存在对比剂在动脉内峰值问题,随着血池对比剂的引进,如 gadofosveset trisodium (Vasovist, Bayer Schering Pharma AG, Berlin, Germany),它是细胞内对比剂,会与血液清蛋白结合,保存在血管内适合高分辨率首过成像和高分辨率稳态成像。使最佳动脉期成像时间窗增宽到 30 min 左右;gadofosveset trisodium 是欧洲用于成人腹盆部及下肢 CE MRA 的最早的血池对比剂。

5 总结

3.0T MRI 在临床的应用,提高信噪比的同时成像速度会显著加快,保证对比剂在到达下肢动脉的峰值期采集信号而没有静脉重叠。当然,3.0 T MRI 辅以杂交技术、静脉加压技术、血池型造影剂等应用将会使下肢动脉成像日益完善。

[参考文献]

- [1] 预防糖尿病的具体措施[J]. 农村医药报(汉), 2008/01/15.
- [2] 朱玉宝. 糖尿病周围神经病变与 CRP、PAI-1 因子相关性的研究[D]. 中国优秀博硕士学位论文全文数据库(硕士), 2006, 12.
- [3] Schainfeld RM. Management of Peripheral arterial disease and intermittent claudication[J]. JAm Board Fam Pract, 2001, 14: 443 - 450.
- [4] Carmona GA, Hoffmeyer P, Herrmann FR, et al. Major lower limb amputations in the elderly observed over ten years: the role of diabetes and peripheral arterial disease[J]. Diabetes Metab, 2005, 31: 449 - 454.
- [5] 柴 萌, 张海涛, 黄从春, 等. 无创检查在糖尿病足下肢血管病变中的诊断价值与 DSA 对照研究 [J]. 医学影像学杂志, 2008, 18: 300 - 303.
- [6] Collins R, Burch J, Cranny G, et al. Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography, and computed tomography angiography for diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease systematic review [J]. BMJ, 2007, 334: 1257.
- [7] Leiner T, Ho KY, Nelemans PJ, et al. Three-dimensional contrast-enhanced moving-bed infusion-tracking (MoBI-Track) peripheral MR angiography with flexible choice of imaging parameters for each field of view [J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 11: 368 - 377.
- [8] Loewe C, Schoder M, Rand T, et al. Peripheral vascular occlusive disease: evaluation with contrast enhanced moving-bed MR angiography versus digital subtraction angiography in 106 patients[J]. AJR, 2002, 179: 1013 - 1021.
- [9] Kreitner KF, Kunz RP, Herber S, et al. MR angiography of the pedal arteries with gadobenate dimeglumine, a contrast agent with increased relaxivity, and comparison with selective intraarterial DSA [J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 27: 78 - 85.
- [10] Hofmann WJ, Forstner R, Kofler B, et al. Pedal artery imaging-a comparison of selective digital subtraction angiography, contrast enhanced magnetic resonance angiography and duplex ultrasound [J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2002, 24: 287 - 292.
- [11] Kreitner KF, Kalden P, Neufang A, et al. Diabetes and peripheral arterial occlusive disease: prospective comparison of contrast-enhanced three-dimensional MR angiography with conventional digital subtraction angiography [J]. AJR, 2000, 174: 171 - 179.
- [12] Dorweiler B, Neufang A, Kreitner KF, et al. Magnetic resonance angiography unmasks reliable target vessels for pedal bypass grafting in patients with diabetes mellitus [J]. J Vasc Surg, 2002, 35: 766 - 772.
- [13] Gates J, Hartnell GG. Optimized diagnostic angiography in high-risk patients with severe peripheral vascular disease [J]. RadioGraphics, 2000, 20: 121 - 133.
- [14] Wang Y, Winchester PA, Khilnani NM, et al. Contrast-enhanced peripheral MR angiography from the abdominal aorta to the pedal arteries: combined dynamic two-dimensional and bolus-chase three-dimensional acquisitions [J]. Invest Radiol, 2001, 36: 170 - 177.
- [15] Schoenberg SO, Londy FJ, Licato P, et al. Multiphase-multistep gadolinium-enhanced MR angiography of the abdominal aorta and runoff vessels[J]. Invest Radiol, 2001, 36: 283 - 291.
- [16] Kramer H, Michaely HJ, Matschl V, et al. High-resolution magnetic resonance angiography of the lower extremities with a dedicated 36-element matrix coil at 3 Tesla [J]. Invest Radiol, 2007, 42: 477 - 483.
- [17] 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.
- [18] Lakshminarayan R, Simpson JO, Ettles DF. Magnetic resonance angiography: current status in the planning and follow-up of endovascular treatment in lower-limb arterial disease [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2009, 32: 397 - 405.
- [19] Vogt FM, Ajaj W, Hunold P, et al. Venous compression at high-spatial-resolution three-dimensional MR angiography of peripheral arteries[J]. Radiology, 2004, 233: 913 - 920.
- [20] von Kalle T, Gerlach A, Hatopp A, et al. Contrast-enhanced MR angiography (CEMRA) in peripheral arterial occlusive disease (PAOD): conventional moving table technique versus hybrid technique[J]. Rofo, 2004, 176: 62 - 69.
- [21] Pereles FS, Collins JD, Carr JC, et al. Accuracy of stepping-table lower extremity MR angiography with dual-level bolus timing and separate calf acquisition: hybrid peripheral MR angiography[J]. Radiology, 2006, 240: 283 - 290.
- [22] Morasch MD, Collins J, Pereles FS, et al. Lower extremity stepping-table magnetic resonance angiography with multilevel contrast timing and segmented contrast infusion[J]. J Vasc Surg, 2003, 37: 62 - 71.
- [23] Lapeyre M, Kobeiter H, Desgranges P, et al. Assessment of critical limb ischemia in patients with diabetes: comparison of MR angiography and digital subtraction angiography [J]. AJR, 2005, 185: 1641 - 1650.
- [24] Tongdee R, Narra VR, McNeal G, et al. Hybrid peripheral 3D contrast enhanced MR angiography of calf and foot vasculature [J]. AJR, 2006, 186: 1746 - 1753.
- [25] Sharafuddin MJ, Stolpen AH, Sun S, et al. High-resolution multiphase contrast-enhanced three-dimensional MR angiography compared with two-dimensional time-of-flight MR angiography for the identification of pedal vessels [J]. J Vasc Interv Radiol, 2002, 13: 695 - 702.
- [26] Miyazaki M, Sugiura S, Tateishi F, et al. Non-contrast-enhanced MR angiography using 3D ECG-synchronized half-Fourier fast spin echo[J]. J Magn Reson Imaging, 2000, 12: 776 - 783.
- [27] Wikström J, Johansson L, Karacagil S, et al. The importance of adjusting for differences in proximal and distal contrast bolus arrival times in contrast-enhanced iliac artery magnetic resonance angiography[J]. Eur Radiol, 2003, 13: 957 - 963.
- [28] De Marco JK, Schonfeld S, Keller I, et al. Contrast-enhanced carotid MR angiography with commercially available triggering mechanisms and elliptic centric phase encoding[J]. AJR, 2001, 176: 221 - 227.
- [29] Butz B, Dorenbeck U, Borisch I, et al. High-resolution contrast-enhanced magnetic resonance angiography of the carotid arteries using fluoroscopic monitoring of contrast arrival: diagnostic accuracy and interobserver variability[J]. Acta Radiol, 2004, 45: 164 - 170.

(收稿日期:2009-10-13)

•病例报告 Case report•

前外侧经 C2-3 椎间盘穿刺经皮椎体成形术治疗 枢椎病理性骨折一例

王卫国, 吴春根, 程永德, 顾一峰

【关键词】 经皮椎体成形术; 枢椎; 转移瘤; 病理性骨折

中图分类号:R681.53 文献标志码:D 文章编号:1008-794X(2010)-02-0165-03

Percutaneous vertebroplasty through anterolateral puncture via C2-C3 disc space for axis pathologic fracture: report of one case WANG Wei-guo, WU Chun-gen, CHENG Yong-de, GU Yi-feng.
Department of Radiology, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China (J Intervent Radiol, 2010, 19: 165-167)

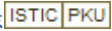
Corresponding author: WU Chun-gen

【Key words】 percutaneous vertebroplasty; axis; metastatic tumor; pathological fracture

患者女, 54 岁。2 年半前发现左下肺肺癌行手术切除术, 病理证实为腺癌, 术后化疗 8 次。1 年前因脊柱(胸椎、腰椎)多发转移放疗 3 次。2009 年 5 月在我科分 2 次行 T8 ~

T11 经皮椎体成形术(percutaneous vertebroplasty, PVP), L1, 3, 5 射频消融术(radiofrequency ablation, RFA) + PVP 术, 术后胸背部疼痛明显缓解。同年 6 月颈部轻微活动后出现颈部剧烈疼痛, 伴有恶心呕吐, 颈椎活动明显受限, 戴颈托承重, 平时卧床休息。口服阿片类止痛药, 疼痛不能缓解, 采

作者单位: 200233 上海市第六人民医院放射科
通信作者: 吴春根

作者: 李杰, 赵俊功, 李明华, [LI Jie](#), [ZHAO Jun-gong](#), [LI Ming-hua](#)
作者单位: [上海交通大学附属第六人民医院放射科, 200233](#)
刊名: [介入放射学杂志](#) 
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年, 卷(期): 2010, 19(2)
被引用次数: 0次

参考文献(29条)

1. [预防糖尿病的具体措施](#) 2008
2. [朱玉宝 糖尿病周围神经病变与CRP、PAI-1因子相关性的研究](#) 2006
3. [Schainfeld RM Management of Peripheral arterial disease and intermittent claudication](#) 2001
4. [Carmona GA, Hoffmeyer P, Herrmann FR Major lower limb amputations in the elderly observed over ten years: the role of diabetes and peripheral arterial disease](#) 2005
5. [柴萌, 张海涛, 黄丛春, 罗惠兰, 谈维洁, 朴龙松, 齐自荣, 刘朝中 无创检查在糖尿病足下肢血管病变中的诊断价值与DSA对照研究\[期刊论文\]-医学影像学杂志 2008\(3\)](#)
6. [Collins R, Burch J, Cranny G Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography, and computed tomography angiography for diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease systematic review](#) 2007
7. [Leiner T, Ho KY, Nelemans PJ Three-dimensional contrast-enhanced moving-bed infusion-tracking \(MoBI-Track\) peripheral MR angiography with flexible choice of imaging parameters for each field of view](#) 2000
8. [Loewe C, Schoder M, Rand T Peripheral vascular occlusive disease: evaluation with contrast enhanced moving-bed MR angiography versus digital subtraction angiography in 106 patients](#) 2002
9. [Kreitner KF, Kunz RP, Herber S MR angiography of the pedal arteries with gadobenate dimeglumine, a contrast agent with increased relaxivity, and comparison with selective intraarterial DSA](#) 2008
10. [Hofmann WJ, Forstner R, Kofler B Pedal artery imaging: a comparison of selective digital subtraction angiography, contrast enhanced magnetic resonance angiography and duplex ultrasound](#) 2002
11. [Kreitner KF, Kalden P, Neufang A Diabetes and peripheral arterial occlusive disease: prospective comparison of contrast-enhanced three-dimensional MR angiography with conventional digital subtraction angiography](#) 2000
12. [Dorweiler B, Neufang A, Kreitner KF Magnetic resonance angiography unmasks reliable target vessels for pedal bypass grafting in patients with diabetes mellitus](#) 2002
13. [Gates J, Hartnell CG Optimized diagnostic angiography in high-risk patients with severe peripheral vascular disease](#) 2000
14. [Wang Y, Winchester PA, Khilnani NM Contrast-enhanced peripheral MR angiography from the abdominal aorta to the pedal arteries: combined dynamic two-dimensional and bolus-chase three-dimensional acquisitions](#) 2001
15. [Schoenberg SO, Lundy FJ, Licato P Multiphase-multistep gadolinium-enhanced MR angiography of the abdominal aorta and runoff vessels](#) 2001
16. [Kramer H, Michaely HJ, Mantsch V High-resolution magnetic resonance angiography of the lower extremities with a dedicated 36-element matrix coil at 3 Tesla](#) 2007
17. [Berg F, Bangard C, Bovenschulte H Feasibility of peripheral contrast-enhanced magnetic resonance angiography at 3.0 tesla with a hybrid technique: comparison with digital subtraction angiography](#) 2008
18. [Lakshminarayan R, Simpson JO, Ettles DF Magnetic resonance angiography: current status in the planning and follow-up of endovascular treatment in lower-limb arterial disease](#) 2009
19. [Vogt FM, Ajaj W, Hunold P Venous compression at high spatial resolution three-dimensional MR angiography of peripheral arteries](#) 2004
20. [von Kalle T, Gerlach A, Hatopp A Contrast-enhanced MR angiography \(CEMRA\) in peripheral arterial occlusive disease \(PAOD\): conventional moving table technique versus hybrid technique](#) 2004

21. [Pereles FS, Collins JD, Carr JC Accuracy of steppingtable lower extremity MR angiography with dual-level bolus timing and separate calf acquisition:hybrid penpheral MR angiography 2006](#)
22. [Morasch MD, Collins J, Pereles FS Lower extremity stepping-table magnetic resonance angiography with multilevel contrast timing and segmented contrast infusion 2003](#)
23. [Lapeyre M, Kobeiter H, Desgranges P Assessment of critical limb ischemia in patients with diabetes:comparison of MR angiography and digital subtraction angiography 2005](#)
24. [Tongdee R, Narra VR, McNeal G Hybrid peripheral 3D contrast enhanced MR angiography of calf and foot vasculature 2006](#)
25. [Sharafuddin MJ, Stolpen AH, Sun S High-resolution multiphase contrast-enhanced three-dimensional MR angiography compared with two-dimensional time-of-flight MR angiography for the identification of pedal vessels 2002](#)
26. [Miyazaki M, Sugiura S, Tateishi F Non-contrast-enhanced MR angiography using 3D ECG-synchronized half-Fourier fast spin echo 2000](#)
27. [Wikstrom J, Johansson L, Karacagil S The importance of adjusting for differences in proximal and distal contrast bolus arrival timea in contrast-enhanced iliac artery magnetic resonance angiography 2003](#)
28. [De Marco JK, Schonfeld S, Keller I Contrast-enhanced carotid MR anpography with commercially available triggeringmechanisms and elliptic centric phase encoding 2001](#)
29. [Butz B, Dorenbeck U, Borisch I High-resolution contrastenhanced magnetic resonance angiography of the carotid arteries using fluoroscopic monitoring of contrast arrival:diagnostic accuracy and interobserver variability 2004](#)

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [周晓晖, 徐比萍, ZHOU Xiao-hui, XU Bi-ping 消栓通络胶囊治疗糖尿病外周血管病变的临床观察 -中国热带医学2007, 7\(8\)](#)
糖尿病外周血管病变是糖尿病较常见的慢性并发症之一, 目前现代医学对高血糖所引起的微血管病变尚无定论, 有认为高血糖毒性作用及氧化应激水平增强, 最终引发糖尿病患者血管内皮的急性功能障碍而发生。故目前临床上对之采取的治疗手段多予他汀类, 噻唑烷二酮类, 血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)及AT1拮抗剂等, 但价格多昂贵, 长期服用病人难以承受沉重的经济负担, 笔者于2006年用消栓通络胶囊治疗糖尿病并外周血管病变30例, 收效甚佳, 现总结报告如下。
2. 期刊论文 [袁南兵, 冉兴无 自体干细胞移植治疗糖尿病外周血管病变和缺血性糖尿病足 -现代预防医学2007, 34\(15\)](#)
糖尿病外周血管病变和缺血性糖尿病足是糖尿病患者的主要慢性并发症之一, 同时也是导致糖尿病患者截肢的主要原因。随着成人干细胞转分化现象的发现和深入研究, 自体干细胞移植修复缺血组织, 重建动脉侧枝循环已成为近年再生医学研究的热点。
3. 期刊论文 [王庆杰, 左翠娥 克林澳治疗糖尿病外周血管病变疗效观察 -首都医药2010, 11\(10\)](#)
目的 观察和评价克林澳在治疗糖尿病外周血管病变方面的作用。方法 将所有患者分为两组, 1组给予常规降糖治疗+复方丹参静滴。2组给予降糖治疗+克林澳静滴。分别观察缺血症状改善情况、空腹血糖、裸趾比值及下肢血管血流的变化。结果 两组患者经过治疗, 症状明显改善。空腹血糖下降两组间差异并不显著, 而裸趾比值和下肢血管血流的变化在两组间均有统计学意义。2组改善最为明显。结论 克林澳在治疗糖尿病外周血管病变方面。无论症状还是实验检查都有显著改善。
4. 期刊论文 [关璐, 田浩明 糖尿病患者外周血管病变的内科治疗证据 -华西医学2004, 19\(3\)](#)
目的:评价糖尿病外周血管病变的几种内科治疗手段的疗效。方法:检索MEDLINE和Cochrane Database, 以内科治疗糖尿病和非糖尿病的外周血管病变的Meta分析为基础, 加以综述。结果:检索到13项结果, 共评估了西洛他唑、己酮可碱、抗血小板药物、运动疗法, 以及控制危险因素(吸烟、高血脂和高血压等)对治疗伴或不伴糖尿病的外周血管病变的有效性。结论:西洛他唑能有效治疗糖尿病及非糖尿病患者的间歇性跛行, 阿司匹林可能对糖尿病患者的血管病变有一级预防作用, 己酮可碱和运动治疗可增加间歇性跛行患者的行走能力, 控制危险因素(降血糖、降血脂、降血压和戒烟)对糖尿病患者外周血管病变的影响有待进一步研究。
5. 会议论文 [白萱, 密红翠 介入性溶栓治疗糖尿病外周血管病变40例观察 2007](#)
随着人们生活水平的提高及社会、环境各方面因素的影响, 糖尿病的发病率逐年提高, 糖尿病合并周围血管病变及神经病变的患者也逐年增加, 直接影响了患者的生存质量, 本文对我院2004-2006年住院糖尿病合并周围血管病变及神经病变的患者进行介入性溶栓治疗观察, 疗效理想, 且不良反应较轻, 溶栓治疗的并发症发生率低, 一方面可以减少截肢(趾)率和病死率, 同时可提高患者生存质量。
6. 期刊论文 [王超峰, 闫士钦, 孙得付 洛伐他汀联合维生素E治疗糖尿病外周血管病变疗效观察 -中原医刊2006, 33\(14\)](#)
目的观察洛伐他汀联合维生素E对糖尿病外周血管病变的临床疗效。方法选择我院2003年1月~2005年6月门诊或住院的糖尿病外周血管病变患者59例, 随机分为两组, 治疗组30例, 服用洛伐他汀30mg, 每晚1次, 维生素E胶丸100mg, 每天3次;对照组29例, 服用肠溶阿司匹林片75mg, 每晚1次, 疗程为3个月。于治疗前后用彩色多普勒超声检测股浅动脉内膜-中层厚度及斑块大小、跛行、静息痛缓解率。结果治疗组股浅动脉内膜-中层厚度及斑块大小治疗后明显缩小, 跛行及静息痛的缓解率明显升高(P<0.05);对照组29例, 治疗前后差异无统计学意义(P>0.05)。结论洛伐他汀与维生素E联合可明显缓解糖尿病外周血管病变。
7. 期刊论文 [张于东, 银杏达莫联合黄芪治疗糖尿病外周血管病变疗效观察 -中国医疗前沿 \(上半月\) 2010, 5\(2\)](#)
银杏达莫为复方制剂, 其组份为:每支含银杏总黄酮4.5~5.5mg、双嘧达莫1.8~2.2mg。银杏总黄酮具有扩张冠脉血管、脑血管、改善脑缺血产生的症状和记忆功能, 双嘧达莫抑制血小板聚集, 高浓度(50ug/ml)可抑制血小板释放。黄芪为纯中药制剂, 具有益气养元、扶正祛邪、养心通脉、健脾利湿的功能。二者联合治疗糖尿病外周血管病变安全可靠, 疗效满意。
8. 期刊论文 [刘兴晖, 张红梅, 宋惠, 周新, 赵磊 2型糖尿病合并外周血管病变相关危险因素探讨 -中国糖尿病杂志2007, 15\(8\)](#)
目的 探讨2型糖尿病(T2DM)患者发生外周血管病变(PVD)的危险因素。方法 选取180例T2型DM患者, 其中合并PVD80例, 无PVD100例, 检测相关临床指标。结果 T2DM合并PVD组糖尿病病程、血清肌酐、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、高血压、脑梗死史、高敏C反应蛋白(hsC-RP)和白细胞介素6(IL-6)水平显著高于无PVD组。多因素回归分析显示hsC-RP和糖尿病病程与T2DM并发PVD正相关。结论 hsC-RP是促使T2DM并发PVD的独立危险因素。
9. 会议论文 [董国祥 糖尿病外周血管病变的治疗 2009](#)
①糖尿病可引起各种脏器和血管病变, 如糖尿病性心脏病(俗称糖尿病心)、糖尿病性肾病(糖尿病肾), 糖尿病性眼底病(糖尿病眼底), 糖尿病外周血管病变, 都与血管受累有关, 特别是糖尿病动脉硬化性闭塞症, 而其中又以糖尿病足更为突出。因此, 这里仅介绍糖尿病动脉硬化性闭塞症(diabeticarteriosclerosis obliterans, DAO)。由糖尿病引发的各种外周血管病变的疾病中, 以DAO最为常见且严重。其发病率是非糖尿病患者的11倍。DAO发展快, 组织破坏程度高, 后果严重。一旦发生, 极易导致坏疽, 截肢率极高, 截肢率是非糖尿病患者的40倍。DAO的临床表现 DAO患者除具有糖尿病的多食、多饮、多尿的“三多”的特征外, 还有肢体缺血症状, 如患肢末端发凉, 怕冷, 间歇性跛行, 严重者可表现为静息痛, 尤以夜间为重, 难以入睡。突出表现在肢端的溃疡和坏疽, 可能先出现坏疽, 而后继发感染, 也可因轻微感染加重后导致溃疡和坏疽。坏疽几乎都是湿性坏疽, 伴有严重感染。感染多位于足趾和足底。多于足趾开始, 很快发展到足底, 分泌物多且奇臭, 久治不愈, 而且范围迅速扩大。其感染坏死的范围往往大于可见的范围。
10. 期刊论文 [王熙然, 李全民, 裴育, 许杰, 许丽娜 2型糖尿病患者糖尿病外周血管病变检出率及其相关危险因素分析 -医学临床研究](#)

2009, 26(12)

[目的] 探讨2型糖尿病患者糖尿病外周血管病变(PAD)的检出率及相关危险因素.[方法] 520例45岁以上的住院2型糖尿病患者,根据踝肱指数(ABI)比值大小分别为ABI<0.9的PAD组101例、ABI≥0.9非PAD组419例,比较可能诱发PAD的危险因素.[结果] 患者合并PAD占总数的19.4%.年龄、糖尿病病程、收缩压(SBP)、尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)、微量白蛋白、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)及高血压、冠心病、脑梗死、糖尿病肾病等因素差异均有显著性($P<0.01\sim 0.05$). Logistic回归显示年龄、收缩压、血肌酐水平是PAD发生的独立危险因素.[结论] 年龄大于45岁的2型糖尿病患者中19.4%合并PAD,年龄、收缩压、血肌酐水平是DR独立的危险因素.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfsxzz201002022.aspx

授权使用: qknfy(qknfy), 授权号: 57523749-7f20-4841-a490-9de900bfa40e

下载时间: 2010年9月6日