

# 糖尿病足检测方法临床应用研究进展

李金虎<sup>1,2</sup>, 田石榴<sup>1</sup>

(1. 上海体育学院运动科学学院, 上海 200438; 2. 安徽省立医院老年医学科, 安徽 合肥 230001)

**摘要:**糖尿病足是糖尿病常见严重慢性并发症之一, 糖尿病周围神经病变和外周动脉疾病是其发生、发病的关键因素。选择适宜的检测方法筛查和诊断糖尿病周围神经病变和外周动脉疾病, 可对糖尿病足实施早期干预、合理制定治疗方案, 减少足部溃疡的发生和降低截肢率。

**关键词:**糖尿病足; 周围神经病变; 外周动脉疾病; 检测方法

**doi:**10.3969/j.issn.1009-6469.2017.01.044

## The research progress in the clinical application of Diabetic foot detection method

LI Jinghu<sup>1,2</sup>, TIAN Shiliu<sup>1</sup>

(1. School of Kinesiology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China;  
2. Department of Geriatrics, Anhui Provincial Hospital, Hefei, Anhui 230001, China)

**Abstract:** Diabetic foot is one of the common chronic complication of diabetes. Peripheral neuropathy and peripheral arterial disease are the key factors for the occurrence of diabetic foot. Choose the appropriate detection method for screening and diagnosis of diabetic peripheral neuropathy and peripheral artery disease could reduce the foot ulcer the amputation rat by establishing a reasonable treatment plan.

**Key words:** Diabetic foot; Peripheral neuropathy; Peripheral arterial; Detection method

- [17] MEIJER CJ, SNIJDERS PJ. Cervical cancer in 2013: Screening comes of age and treatment progress continues [J]. *Nat Rev Clin Oncol*, 2014, 11(2):77-78.
- [18] LI C, YE H. Mifepristone sensitizing cisplatin for cervical adenocarcinoma HeLa cell sensitivity to chemotherapy and its mechanism [J]. *Eur J Gynaecol Oncol*, 2013, 34(2):142-147.
- [19] SEGOVIA-MENDOZA M, JURADO R, MIR R, et al. Antihormonal agents as a strategy to improve the effect of chemo-radiation in cervical cancer; in vitro and in vivo study [J]. *BMC Cancer*, 2015, 15(1):21-31.
- [20] 李彩虹, 叶红. 5-氟尿嘧啶联合米非司酮对宫颈癌 SiHa 细胞增殖的影响及作用机制研究 [J]. *肿瘤*, 2011, 31(8):718-722.
- [21] CHEN H, DUAN J, ZUO F. Mechanism of the reversal effect of mifepristone on drug resistance of the human cervical cancer cell line HeLa/MMC [J]. *Genetics and Molecular Research*, 2014, 13(1):1288-1295.
- [22] 曾委, 陈红, 邹阳, 等. 米非司酮对宫颈癌亲代和耐药细胞抗肿瘤作用及耐药逆转作用机制的研究 [J]. *疑难病杂志*, 2013, 12(6):439-442.
- [23] 李华菊, 陈红, 曾委, 等. 米非司酮逆转人宫颈癌 HeLa/MMC 细胞系对丝裂霉素耐药的体内研究 [J]. *武汉大学学报 (医学版)*, 2013, 34(5):695-698.
- [24] KAKADE AS, KULKARNI YS. Mifepristone: current knowledge and emerging prospects [J]. *J Indian Med Assoc*, 2014, 112(1):36-40.
- [25] EISINGER SH, FISCELLA J, BONFIGLIO T, et al. Open-label study of ultra low-dose mifepristone for the treatment of uterine leiomyomata [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2009, 146(2):215-218.
- [26] ENGMAN M, GRANBERG S, WILLIAMS AR, et al. Mifepristone for treatment of uterine leiomyoma. A prospective randomized placebo controlled trial [J]. *Hum Reprod*, 2009, 24(8):1870-1879.
- [27] SHEN Q, HUA Y, JIANG W, et al. Effects of mifepristone on uterine leiomyoma in premenopausal women: a meta-analysis [J]. *Fertil Steril*, 2013, 100(6):1722-1726.
- [28] YERUSHALMI GM, GILBOA Y, JAKOBSON-SETTON A, et al. Vaginal mifepristone for the treatment of symptomatic uterine leiomyomata: an open-label study [J]. *Fertil Steril*, 2014, 101(2):496-500.
- [29] ZHANG YX. Effect of mifepristone in the different treatments of endometriosis [J]. *Clin Exp Obstet Gynecol*, 2016, 43(3):350-353.
- [30] MEI L, BAO J, TANG L, et al. A novel mifepristone-loaded implant for long-term treatment of endometriosis: in vitro and in vivo studies [J]. *Eur J Pharm Sci*, 2010, 39(5):421-427.
- [31] 周青松. 分泌早期短程应用米非司酮治疗子宫内膜异位症中长期临床观察 [J]. *现代妇产科进展*, 2015, 24(6):464-465.
- [32] 劳丹青, 史春, 张琼梅. 米非司酮对子宫内膜异位症病人血清脂联素和肝细胞生长因子的影响 [J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30(7):1008-1010.
- [33] 姚莉. 子宫异常出血在治疗上的新进展 [J]. *中国实用医药*, 2015, 10(28):280-282.
- [34] 刘秀敏, 刘亚菲, 周俊杰, 等. 浅析米非司酮对治疗妇科疾病的影响 [J]. *中国医学导刊*, 2013, 15(12):2072-2075.

(收稿日期:2016-06-08, 修回日期:2016-07-19)

糖尿病足 (Diabetic Foot, DF) 是糖尿病 (Diabetes mellitus, DM) 常见严重慢性并发症之一, 治疗成本昂贵, 致残率高, 发病机制虽尚未完全阐明, 但糖尿病周围神经病变 (Diabetic Peripheral Neuropathy, DPN) 和外周动脉疾病 (Peripheral Arterial Disease, PAD) 在其发病中起到主要作用已得到普遍认同。DPN 及 PAD 的发生及发展隐匿渐进, 病理改变早于临床症状的出现, 加强 DPN 及 PAD 的筛查及诊断, 对于 DF 防治方案制定及预后具有重要意义。综合文献, 现将 DF 筛查及诊断 DPN 与 PAD 的检测方法临床应用研究综述如下。

## 1 DPN 的检测方法

**1.1 量表评分方法** 应用量表评分方法检测 DPN 研究多以神经电生理检查为对照标准, 临床应用较为普遍的评分量表主要包括下肢神经损害评分 (Neuropathy Impairment Score in the Lower Limbs, NIS-LL), 密西根神经病变筛查量表 (Michigan Neuropathy Screening Instrument, MNSI), 密西根糖尿病性周围神经病评分 (Michigan Diabetic Neuropathy Score, MDNS), 神经残疾评分 (Neurological Disability Score, NDS), 神经系统症状评分 (Neurological Symptom Score, NSS), 糖尿病神经病变症状评分 (Diabetic Neuropathy Symptom Score, DNS) 和多伦多临床神经病变评分 (Toronto Clinical Scoring System, TCSS)。张春风等<sup>[1]</sup>对 267 例 DM 病人分别进行 MNSI 评分和神经电生理检查, 研究显示 MNSI 问卷以 4 分作为截点, 体格检查评分以 2 分为截点, DPN 的检出率明显提高; 蔡洁等<sup>[2]</sup>对 115 例 2 型糖尿病 (T2DM) 病人以神经电生理结果为“金标准”, 比较 NIS-LL、MNSI、MDNS、NDS、NSS 5 种评分量表诊断 DPN 的准确性和诊断效率, 结果提示 NIS-LL、MNSI 和 MDNS 的诊断价值较好, MNSI 更适合用于 DPN 的初步筛查以及流行病学调查; 侯瑞芳等<sup>[3]</sup>对 419 例 T2DM 病人进行 TCSS、MNSI、DNS 量表评分, 以神经系统检查、神经电生理检查、温度觉和振动觉检查的综合评估作为 DPN 的诊断标准, 评价结果显示 TCSS、MNSI、DNS 评分与神经传导速度 (NCV)、温度觉和振动觉有显著相关性, 其中 TCSS 与 NCV、温度觉的相关性及临床客观检查的复合性最好; 刘文曲等<sup>[4]</sup>对 679 例 T2DM 病人同时测定 NSS/NDS 评分和 NCV, 结果当 NSS  $\geq 5$  分或 NDS  $\geq 6$  分, 病人有较高的 NCV 异常率 (77.8% ~ 100.0%), 研究显示 NSS/NDS 评分与 NCV 诊断 DPN 有相关性, NDS 的相关性高于 NSS, NSS/NDS 评分诊断 DPN 的患病率为 53.5%, NCV 诊断 DPN 的患病率为 67.7%。

**1.2 单丝检查** 主要用于筛查糖尿病病人足部保护性感觉的缺失, 有多种系列规格, 国际糖尿病协会和世界卫生组织推荐使用 5.07/10 g 单丝进行检测<sup>[5]</sup>。其检查方法及结果异常判断标准文献报道各异, 主要表现在选择检查位点数量和每个检测位点刺激次数不同。检查时被检者体位取仰卧位, 检查位点是双足大脚趾、第 1、3、5 跖骨头掌面<sup>[6]</sup>或双足大脚趾、中趾、小趾、第 1、3、5 跖骨头、足底中央、足侧面及足跟和足背<sup>[7]</sup>, 一般选择检查位点需  $> 4$  处, 检查各位点顺序随机。潘珺等<sup>[8]</sup>运用 10 g 单丝检测 T2DM 病人 200 例周围神经感觉功能异常情况, 与神经传导速度检查结果一致性为 60.0% (120/200), 特异度为 90.2% (55/61), 敏感度为 46.8% (65/139), 阳性预测值为 91.5% (65/71)。

**1.3 音叉检查** 受检者闭目, 将 128 Hz 音叉置于病人双足拇趾背面骨隆突, 放置 1 ~ 2 s, 询问受检者对振动感觉的反应, 反复 3 次, 受检者回答错误  $\geq 2$  次, 为振动觉异常。刘会贞等<sup>[6]</sup>分别对 299 例 DM 病人进行神经传导速度 (NCV)、TCSS、128 Hz 分度音叉、10 g 尼龙丝检查, 研究结果显示, 128 Hz 分度音叉诊断 DPN 119 例, 敏感性为 74.2%, 特异性为 76.4%, 与 DPN 综合诊断标准的一致性较好。

**1.4 震动感觉阈值 (VPT) 检测** VPT 检测可以评估有髓鞘的大神经纤维功能。检测方法是检查时病人仰卧、闭目, 将感觉定量检查仪的振动头垂直接触足背拇趾跖趾关节部位, 从零开始逐渐缓慢调大振动的振幅, 受检者第一次感觉到振动的点即是感觉阈值, 一般以振幅高于 25 V 视为异常。Young 等<sup>[9]</sup>研究认为当 VPT  $> 15$  V, 为振动觉异常。沈娟等<sup>[10]</sup>研究以 VPT 值  $> 15$  V 诊断 DPN, 发现其敏感度 74.7%, 特异度 86.2%, 准确度 81.6%。

**1.5 定量感觉 (QST) 检测** 是一种非侵入性的测定感觉神经功能的神经电生理技术, 包括温度觉阈值检查 (QTT) 和振动觉阈值检查 (QVT), 检测设备是使用温度觉分析仪及振动觉分析仪对皮肤冷、热感觉, 冷、热痛觉和振动觉进行定量测定, 依此来判断感觉神经纤维功能。QST 检测体位是病人平卧, QTT 检测位置下肢在胫前中段、足背、足心等部位, 上肢在大小鱼际肌、中指掌侧面等部位。检测时基础温度设定为 32  $^{\circ}\text{C}$ , 温度范围在 0 ~ 50  $^{\circ}\text{C}$ , 温度变化率按 1  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{s}^{-1}$  的速度递增或递减, 至被检者感受到刺激而停止, 重复 4 次得到平均温度觉阈值。QVT 主要检测食指、中指、拇指部位, 振动刺激以 0.1 ~ 12  $\mu\text{m}$  的速度递增, 重复 4 次 (变异系数  $< 1.0$ )。结果存在感觉减退判断标准为冷觉阈值  $\leq$

28 ℃或温觉阈值 $\geq 36$  ℃、冷痛觉阈值 $\leq 5$  ℃或热痛觉阈值 $\geq 51$  ℃、振动觉阈值 $\geq 5 \mu\text{m}^{[11]}$ ,或参照仪器生产厂家提供的正常值标准判断。李强等<sup>[12]</sup>用QST对96例T2DM病人进行QST测定,期中QTT异常率为83.3%,QVT异常率为85.4%,明显高于运动神经及感觉神经传导速度异常率45.8%、47.9%。

**1.6 交感皮肤反应(SSR)及心电图心律R-R间期变化率(RRIV)检测技术** 应用肌电图仪、心电图仪行SSR和RRIV检测,可对早期自主神经病变作出判断。吴群励等<sup>[13]</sup>报道DM病人SSR异常率达73.4%。汪飞等<sup>[14]</sup>参照自主神经症状量表(ASP)对DM临床自主神经功能障碍进行评分,发现其与SSR潜伏期呈明显正相关,与波幅呈显著性负相关,RRIV与ASP评分呈明显相关性。

**1.7 足底压力测定** 应用测力台、测力板、测力鞋垫足底压力检测系统检测病人静态站立或动态运动(行走或慢跑等)时双侧足底各部位压力参数,可用于预测DF潜在性溃疡发生区域,是近年来研究热点。有文献报道DPN与足底压力异常增高有相关性<sup>[15]</sup>;足底压力测试可作为预防和减少T2DM伴周围神经病变病人足底溃疡和坏死的重要依据<sup>[16]</sup>。

**1.8 神经传导速度检查(NCS)** 应用肌电图与诱发电位仪检查神经传导速度(NCV)能客观反映感觉神经和运动神经的传导功能,可作为独立诊断DPN的标准<sup>[5]</sup>。有临床研究表明神经电图可为亚临床DPN的早期诊断提供重要依据<sup>[17]</sup>。

**1.9 其他检查** 皮肤活检和神经活检方法因有创、诊断神经病理改变与病变程度的相关性争议及需依赖共聚焦显微镜技术的特殊要求,目前仅用于研究<sup>[18]</sup>。随着高频彩色多普勒超声(High-Frequency Color Doppler Ultra Sonography, HCDU)技术的快速发展,近年有学者探索运用超声诊断糖尿病周围神经病变。王春蕾等<sup>[19]</sup>研究表明HCDU诊断糖尿病神经病变有很好的临床价值。

## 2 PAD的筛查及诊断方法

**2.1 踝肱指数(Ankle-brachial index, ABI)** 使用多普勒听诊器或血管多普勒诊断仪检测外周血管ABI,是临床筛查及诊断PAD常用的一种检查方法。美国糖尿病协会推荐ABI正常范围为0.91~1.30<sup>[20]</sup>。黄海泉等<sup>[21]</sup>检测T2DM病人106例以双侧ABI中有一侧 $< 0.9$ 为切割点,检出糖尿病下肢血管病变21例,检出率为19.8%,其中无临床症状者10例。

**2.2 彩色多普勒超声检查(Color Doppler Flow**

**Imaging, CDFI)** CDFI是使用高频超声波检查技术来实时描记血流和探测血管内阻塞及异常结构。龙威<sup>[22]</sup>检测DM合并有外周动脉硬化病人120例结果显示,超声诊断对糖尿病外周动脉粥样硬化的监测,有较好的使用价值。

**2.3 数字减影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)** DSA是一种建立在图象相减基础上的X线血管造影方法,是利用计算机消除血管造影片上的骨与软组织的数字化影像信息,仅在影像片保留单纯血管影像的减影技术。是从解剖学对PAD作出诊断,是诊断PAD的金标准<sup>[23]</sup>,但因有创、成本高及可能导致并发症等缺点,临床常用血管超声检查进行替代<sup>[24]</sup>。

**2.4 经皮氧分压(Transcutaneous Oxygen Pressure, TcPO<sub>2</sub>)检测** TcPO<sub>2</sub>检测是用于糖尿病小血管病导致的微循环障碍检测的重要手段,是早期评估糖尿病病人下肢微循环和皮肤获氧能力的可靠指标。TcPO<sub>2</sub>检测方法是标定并清洁、晾干选择的双侧膝下足背等测量区域的皮肤后,放置电极固定贴片,在贴片孔上滴上接触液,按电极指示方向对齐并固定于贴片孔上,开启TcPO<sub>2</sub>检测仪检测开关,待仪器性能稳定后测量并记录TcPO<sub>2</sub>检测结果,以检测数值较小的一侧肢体TcPO<sub>2</sub>为准。临床上一般以40 mmHg为分界点,TcPO<sub>2</sub> $> 40$  mmHg表示没有缺血表现,TcPO<sub>2</sub> $\leq 40$  mmHg为有缺血缺氧表现<sup>[25]</sup>。通过对病人检测部位皮肤和皮下组织微循环血液的氧分压反映,可了解病人微循环功能状态,早期筛查、诊断糖尿病周围神经病变。徐焱天等<sup>[26]</sup>用TcPO<sub>2</sub>检测2型糖尿病并发神经病变病人(DPN)66例,未合并神经病变者(NDPN)49例病人和健康人群对照组(Con)40例,检测提示DPN组病人膝下及足背局部TcPO<sub>2</sub>值较2型糖尿病NDPN组及Con组低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),三组下肢经皮氧分压异常率人数比分别为12.5%、34.0%和81.8%。

**2.5 其他检查** 有研究认为6分钟步行试验(6MWT)可早期反映运动耐量的受损情况,提示PAD的存在<sup>[27]</sup>。近年来,多层螺旋CT血管造影(Multislice Computed Tomography Angiography, MSC-TA)及三维动态增强磁共振血管成像(Three Dimensional Contrast Enhanced MR Angiography, 3D CE-MRA)检测DF下肢动脉病变,应用已越来越广泛。

综上所述,目前临床检测糖尿病足DPN及PAD的方法很多,各有其优点及不足,NCS和DSA是较为客观敏感方法,但因有创、成本高、费时、操作难

度、应用范围限制(如伴有凝血功能障碍、肾功能损害等疾病)及可能导致并发症等不良后果,一般不作为常规检测方法,尤其是在基层和社区医院;量表评分和ABI易受医患双方主观因素影响,不同的研究差异性很大;皮肤活检和神经活检是检测DPN神经形态学的方法,目前仅适用于研究;10g尼龙丝,128Hz音叉检查因检测工具价格低廉、易操作的优点在临床广泛用于DPN筛查,但其敏感精细度不够;VPT检测DPN易受仪器设备和刺激特性影响;QST可了解大、小有髓及无髓神经纤维功能,但缺乏定位功能,且可重复性差,易受受试者合作程度及多次重复检查相隔时间等因素的影响;SSR和RRIV多适用于高危糖尿病足或有糖尿病自主神经病变症状的检测及辅助诊断;TcPO<sub>2</sub>可反映微血管功能状态,但不能反应血流情况及血管壁硬化程度,而且因价格较高、仪器体积偏大,难以在筛查及在门诊应用;足底压力检测与DPN相关性的研究临床尚未广泛开展,缺乏大样本数据资料,足底测试位点研究选择也不一致;彩色多普勒超声检测DPN及PAD缺乏统一可靠的方法及标准,MSCTA及3DCE-MRA检测PAD因受场地、设备、成本、人员和运用技术难度等要求,应用推广存在困难,6MWT用于筛查糖尿病足PAD的特异性尚需进一步研究证实。因此,发展和完善符合临床实际需要,探索无创、快速、操作简便,低成本、高灵敏度、低不良反应的糖尿病足DPN及PAD检测方法是目前有待解决的问题。

### 参考文献

- [1] 张春风,谢云, Priyadarshini, 等. 密歇根筛查量表对糖尿病神经病变的诊断价值[J]. 天津医药, 2013, 41(3): 208-211.
- [2] 蔡洁,董继宏,汪昕. 糖尿病性周围神经病常用评分量表比较与研究[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版), 2009, 3(1): 12-17.
- [3] 侯瑞芳,汤正义,张炜,等. 糖尿病周围神经病变多种筛查方法诊断效率的比较[J]. 中国糖尿病杂志, 2008, 16(2): 91-94.
- [4] 刘文曲,汪志红,李启富,等. 神经症状/神经缺陷评分与神经传导速度诊断糖尿病周围神经病变的相关性[J]. 中华糖尿病杂志, 2014, 6(4): 224-228.
- [5] 沈娟,刘芳. 糖尿病周围神经病变的筛查与诊断方法[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2010, 30(2): 83-86.
- [6] 刘会贞,刘雯,李金荣,等. 4种方法诊断糖尿病周围神经病变的评价[J]. 广东医学, 2010, 31(24): 3253-3255.
- [7] 韩亚娟,朱波,高方,等. 糖尿病周围神经病变多种简易感觉检查方法的评价[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(20): 3667-3670.
- [8] 潘琚,郑娟,廖庆红,等. 10g尼龙丝检查在糖尿病周围神经病变中的诊断价值[J]. 中国乡村医药杂志, 2014, 21(17): 5-6.
- [9] YOUNG MJ, BREDDY JL, VEVES A, et al. The prediction of diabetic neuropathic foot ulceration using vibration perception thresholds. A prospective study [J]. *Diabetes Care*, 1994, 17(6): 557-560.
- [10] 沈娟,曾辉,李连喜,等. 振动感觉阈值(VPT)在糖尿病周围神经病变(DPN)中的诊断价值[J]. 复旦学报(医学版), 2013, 40(1): 31-37.
- [11] 高端霖,姚维吴. 应用定量感觉检查诊断糖尿病周围神经病变60例观察[J]. 吉林医学, 2011, 32(35): 7440-7441.
- [12] 李强,李海芹,逢涛,等. 定量感觉检测对2型糖尿病周围神经损伤的临床观察[J]. 临床医学, 2015, 35(1): 78-80.
- [13] 吴群励,梁晓春,姜楠,等. 2型糖尿病病人交感神经皮肤反应检测及中医证候研究[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2008, 15(1): 24-27.
- [14] 汪飞,叶梦鸽,胡敏,等. 神经传导检测结合交感皮肤反应及R-R间期变化率对糖尿病周围神经病的诊断价值[J]. 癫痫与神经电生理学杂志, 2012, 21(2): 78-82.
- [15] 董海山,吕肖峰. 糖尿病合并周围神经病变病人足底压力的研究[J]. 中国医药导报, 2011, 8(14): 36-38.
- [16] 李世光,贾红毅,赵建波. 糖尿病病人与健康人足底压力分布特征的较[J]. 中国糖尿病杂志, 2013, 21(5): 439-441.
- [17] 黄菲,王爱民. 糖尿病周围神经病变神经电生理分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(19): 96-97.
- [18] 伍萌萌,张帆. 糖尿病周围神经病变的诊断方法[J]. 国际内分泌代谢杂志, 2011, 31(6): 383-385, 396.
- [19] 王春蕾,吴珊,何珊,等. 高频超声在诊断糖尿病周围神经病变中的应用[J]. 重庆医学, 2012, 41(10): 944-947, 封2.
- [20] AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Peripheral arterial disease in people with diabetes [J]. *Diabetes Care*, 2003, 26(12): 3331-3341.
- [21] 黄海泉,赵静,藏萍. 2型糖尿病下肢血管病变踝肱指数检测的临床意义[J]. 安徽医药, 2014, 18(11): 2170-2172.
- [22] 龙威. 超声诊断对糖尿病外周动脉粥样硬化的临床检测分析[J]. 临床医药文献杂志, 2014, 1(8): 611.
- [23] 张继,赵小二,吴慧,等. 三维动态增强MR血管造影在糖尿病足下肢动脉病变中的应用研究[J]. 磁共振成像, 2014, 5(2): 126-131.
- [24] 潘盼,赵芳雅,张磊,等. 2型糖尿病病人肾功能指标对外周血管病变的评估价值[J]. 中华糖尿病杂志, 2014, 6(10): 712-716.
- [25] BENHAMOU Y, EDET S, BEGARIN L, et al. Transcutaneous oxymetry as predictive test of peripheral vascular revascularization in haemodialysis population [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2012, 27(5): 2066-2069.
- [26] 徐焯天,胡志涛,杨光伟,等. 2型糖尿病周围神经病变经皮氧分压检测的临床意义[J]. 安徽医学, 2013, 34(3): 277-279.
- [27] JIE W, YAN C, BIAN RW, et al. Validation of the Chinese version of the Walking Impairment Questionnaire in patients with both peripheral arterial disease and Type 2 diabetes mellitus [J]. *Diab Vasc Dis Res*, 2011, 8(1): 29-34.

(收稿日期:2016-04-14,修回日期:2016-06-04)