

- tion of the right coronary territory in off-pump total arterial revascularization: strategies to improve patency[J]. *Ann Thorac Surg*, 2006, 81(6):2135-2141.
- [31] Hirose H, Amano A, Takanashi S, et al. Coronary artery bypass grafting using the gastroepiploic artery in 1 000 patients[J]. *Ann Thorac Surg*, 2002, 73(5): 1371-1379.
- [32] Tavilla G, Kappetein AP, Braun J, et al. Long-term follow-up of coronary artery bypass grafting in three-vessel disease using exclusively pedicled bilateral internal thoracic and right gastroepiploic arteries[J]. *Ann Thorac Surg*, 2004, 77(3):794-799.
- [33] Esaki J, Koshiji T, Okamoto M, et al. Gastroepiploic artery grafting does not improve the late outcome in patients with bilateral internal thoracic artery grafting[J]. *Ann Thorac Surg*, 2007, 83(3):1024-1029.
- [34] Zhu YY, Hayward PA, Hare DL, et al. Lipid management in high risk coronary patients: how effective are we at secondary intervention? [J]. *Heart Lung*

- Circ*, 2012, 21(2):82-87.
- [35] 杭钧彪, 孔焯, 周健, 等. 全动脉化非体外循环下冠状动脉旁路移植 66 例分析[J]. *南方医科大学学报*, 2010, 30(10):2411-2412.
- [36] Windecker S, Kolh P, Alfonso F, et al. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: the Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology(ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery(EACTS). Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2014, 46(4):517-592.
- [37] Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association task force on practice guidelines[J]. *Circulation*, 2011, 124: e652-e735.

收稿日期:2014-11-06 修回日期:2015-05-07

## 应用踝臂指数检测四肢动脉疾病疗效

刘欢 综述 王宏宇 审核

(北京大学首钢医院血管医学中心, 北京 100144)

### Effect of Detection of Arterial Diseases on Extremities by Ankle Brachial Index

LIU Huan, WANG Hongyu

(Vascular Medicine Center, Peking University Shougang Hospital, Beijing 100144, China)

文章编号:1004-3934(2015)05-0563-04

中图分类号:R540.4;R543

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1004-3934.2015.05.010

**摘要:** 外周动脉疾病被认为是心血管疾病发病率和病死率的独立预测因子,并且是冠心病的等危症。踝臂指数被大多数研究和国内外指南作为外周动脉疾病诊断和预后的检查指标,被认为是普遍的动脉粥样硬化预测因子,能识别未来发展成为心脑血管事件的高风险患者,应该被加入临床实践的常规检查。

**关键词:** 外周动脉疾病;踝臂指数;动脉硬化

**Abstract:** Peripheral arterial disease is a common disease and considered an independent predictor for cardiovascular disease morbidity and mortality and is similar to coronary heart disease. Ankle-brachial index is widely used and recommended as a diagnostic and prognostic tool by many studies and both home and internationality. It can be considered a generalized atherosclerotic predictor, identifying patients at high risk for developing cardio- or cerebrovascular events and should be incorporated into routine clinical practice.

**Key words:** peripheral arterial disease; ankle-brachial index; arterial stiffness

外周动脉疾病(peripheral arterial disease, PAD)患者人数日益增加,已成为全球健康问题。PAD 是由于血管堵塞或狭窄导致肢体血流减少,包括除大动脉疾病以外的颈动脉、椎动脉、肾动脉和肠系膜动脉疾病<sup>[1]</sup>。动脉病变的潜在原因是多样化的,最常见的是动脉粥样硬化(其是一个长期的过程,慢慢演变成内

膜的增厚和斑块,最后导致狭窄,有时并发血栓),以及其他原因如血管炎、血管痉挛、栓塞、血栓形成、肌纤维发育不良或筋膜室综合征。这主要取决于受累血管的阻塞程度,临床表现从非典型症状或间歇性跛行,直到严重肢体缺血(静息痛、溃疡和坏疽),若缺乏适当治疗,可以导致截肢。然而,大多数 PAD 患者(近

2/3) 是无症状的或有轻微症状(非典型症状),如受累肢体刺痛、麻木,非典型的疼痛和灵活性减低,进而导致 PAD 诊断困难和延长确诊时间。PAD 与心血管疾病的高发病率和病死率相关,被认为是心血管疾病的独立预测因子。几乎所有主要的研究和国际指南将 PAD 作为主要的心血管疾病危险因素,在心血管疾病患者的危险分层中担任独立角色。

通常 PAD 的诊断很难确立,尤其是在疾病的亚临床阶段,这就需要医生特别关注疾病的诊断和管理。踝臂指数(ankle-brachial index, ABI)概念是 20 世纪 50 年代由 Winsor 提出,最初该指数作为下肢 PAD 无创诊断技术<sup>[2]</sup>。1982 年 Ouriel 等<sup>[3]</sup>将  $ABI \leq 0.90$  确定为下肢 PAD 的诊断标准。随着研究深入,ABI 被证明为动脉硬化的指标之一,并且可作为心血管事件、功能障碍甚至是无症状性 PAD 患者的预后指标。ABI 是公认的最强大的 PAD 的诊断工具<sup>[4]</sup>,并且是普遍可接受的流行病学用途的诊断检查<sup>[5]</sup>。ABI 是 PAD 敏感且价格低廉的筛查工具,既能筛查 PAD 风险者以及评估 PAD 血管风险,也能诊断 PAD 患者。与其他诊断手段相比,ABI 操作简便、无创、可重复、适用于所有患者的常规检查。被大多数研究和公认的心脏病学会采用的 ABI 正常值范围是  $0.9(0.85) \sim 1.4$ 。ABI  $< 0.9$  是心血管疾病风险强烈的独立预测因子。因此,ABI 可被认为是普遍的动脉粥样硬化预测因子,能识别心脑血管事件的高风险患者,为预测未来心血管事件提供更多信息,应该被加入临床实践的常规检查<sup>[6]</sup>。

根据美国心脏病协会(American Heart Association, AHA)和 TASC II 的指南,ABI 值为双侧踝部动脉收缩压高值与双侧肱动脉收缩压高值的比值,其敏感性 79%~95%,特异性 96%~100%。然而,使用较高踝部血压的方法并没有被广泛采用,一些研究更倾向使用两侧踝部血压的平均值,还有其他研究甚至建议使用踝部较低的血压来计算 ABI。除了两臂血压差异 15 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 3 kPa)以上,一些研究推荐使用两臂血压均值<sup>[6]</sup>。Dr. Leeper 等分别使用传统的 ABI 计算方法(使用较高的踝部血压)和替代性 ABI 法(使用较低的踝部血压)作了研究发现,传统方法检查的 PAD 发病率是 16.4%,替代性方法为 37.0%。此外,替代性方法诊断的 PAD 患者(传统 ABI 法诊断为正常者)有更高的病死率,建议将其用于指导治疗决定<sup>[7]</sup>。ARIC(Atherosclerosis Risk in Communities)研究表明单次测量 ABI 离均值的变异性为( $\pm 0.25$ ),然而三次测量 ABI 降低到只有( $\pm 0.12$ )<sup>[6]</sup>。2012 年《Circulation》杂志发表 AHA 关于标准化 ABI 的推荐声明,其中便指出了在学术报告中,为提高检

测精确度,对每个肢体的血压检测两次,取平均值后计算 ABI。此外还推荐了 ABI 的检测方法及培训以及计算、四肢血压测量及顺序、ABI 的应用及解读等。其中还提出无论是否有 PAD 症状或其他心血管危险因素,ABI  $\leq 0.90$  或  $\geq 1.40$  都应被视作心血管事件或死亡风险增高,ABI  $0.91 \sim 1.00$  被认为处于心血管风险临界值,应进一步评估(证据水平为 A)<sup>[8]</sup>。

2013 版的美国心脏病学会基金会(ACCF)/AHA 外周动脉疾病指南,建议 ABI 的正常值为  $1.00 \sim 1.40$ ;ABI  $\leq 0.90$  为异常; $0.91 \sim 0.99$  为临界;ABI  $> 1.40$  表明血管的弹性差<sup>[9]</sup>。为了增加方法的敏感性,欧洲心脏病学会建议静息 ABI 正常或达低限以及临床怀疑 PAD 的患者需测量运动后 ABI<sup>[10]</sup>。研究表明,ABI 低值大多数发生于老年、男性、吸烟患者以及肾功能不全者<sup>[6]</sup>。与 PAD 相关的危险因素中,高血压和糖尿病与低的 ABI 值显著相关(在糖尿病患者中,低 ABI 者死亡风险额外再增加)<sup>[11]</sup>。Papa 等<sup>[12]</sup>对 100 例经冠状动脉造影确诊的冠心病患者进行前瞻性的数据分析,发现在已确诊冠心病的老年人中,ABI  $< 0.9$  与冠状动脉疾病的程度和严重性相关,并且在后续的随访中,ABI 低者与心血管事件的发生增加相关。在调整了 Framingham 危险评分以后,ABI 在预测心血管风险方面能提供显著的改变,且独立于已确定的危险因素。而且已有明确的证据确定有目的的 ABI 筛查具有重要性<sup>[13-14]</sup>。Banerjee 等<sup>[15]</sup>通过研究稳定的冠心病患者(伴或不伴相关的糖尿病)异常 ABI 的意义,发现在稳定的冠心病患者中,除了糖尿病和传统的心血管危险因素外,异常的 ABI 值会导致主要不良心脏事件风险增加。Alahdab 等<sup>[16]</sup>就关于应用 ABI 对无症状个体进行 PAD 筛查的研究,对几个电子文献数据库进行检索,然后进行随机效应 meta 分析并在适当时报告汇集风险比。他们发现关于利益、危害以及筛查成本效益的数据有限,而且支持筛查证据的整体质量较低。然而 ABI 筛查能对心脏病提供额外的预后信息和风险分层。从他们当前可获得的证据表明,在有多种心血管危险因素的患者中 PAD 很常见,并且 PAD 与其发病率和病死率显著相关。

在动脉中层硬化、糖尿病或终末期肾病的患者可能会出现动脉壁钙化,血管钙化并不意味着存在闭塞性病变,尽管二者常共存,然而,当血管钙化存在的时候,狭窄性疾病不能由 ABI 检查到。其他无创性的检查如趾臂指数(toe-brachial index, TBI)的检查或多普勒波形分析,则能够检查出 ABI 值很高的闭塞性病变。在这种情况下 TBI 的检查就尤为有用,其能够精确地检查出血管性疾病。通常 TBI  $< 0.7$  则被考虑诊断为下肢动脉疾病(lower extremity arterial disease,

LEAD)<sup>[17]</sup>。ABI 在血管僵硬的患者中不可靠,不能检测动脉粥样硬化进展的早期阶段,而 TBI 不易受血管僵硬的影响,因此,可作为 ABI 的补充检查<sup>[18]</sup>。由于外周动脉变硬可能会妨碍 ABI 的预后应用,为此有研究 ABI 和 TBI 与心血管疾病病死率之间的关系,并探讨他们的关系是否会在糖尿病患者群体中改变。该研究入选 469 例研究对象(36% 有糖尿病)并随访 7 年。研究发现,对于临床怀疑有 PAD 的糖尿病患者,低的 ABI 值( $<0.90$ )和高的 ABI 值( $>1.30$ ),均具有较高的心血管疾病死亡风险。相反,不论有无糖尿病,TBI 都与心血管疾病死亡呈线性关系。这些发现表明,僵硬的踝部动脉可能会限制 ABI 在糖尿病患者中的预测价值的应用,而 TBI 测量却不受这种限制<sup>[19]</sup>。在 2011 年 ACCF/AHA 指南中指出,TBI 应该用于确诊可疑下肢 PAD 患者,尤其是由于长期糖尿病或高龄使血管不可压缩而导致 ABI 检查不可靠时<sup>[20]</sup>。

欧洲心脏病学会推出了第一部 PAD 诊疗指南,其中指出 LEAD 的筛查和诊断,ABI 测量是一线的无创检查方法。有困难者或 ABI  $>1.40$  的患者应使用其他方法如 TBI、多普勒波形分析或脉搏体积记录进行诊断。运动平板试验用于不典型 LEAD 患者的确诊及/或病情严重度的定量指标并用于评估疗效。其他无创性定位诊断方法有分段收缩压测量、脉搏容积记录、体积描记法、多普勒血流仪、彩色多普勒超声、CT 血管造影和磁共振血管造影等<sup>[1]</sup>。2010 年无症状者心血管风险评估指南,ACCF 和 AHA 也推荐 ABI 是中度风险患者的心血管风险评估的合理工具<sup>[21]</sup>。2011 年 ACCF/AHA 更新了 PAD 患者管理指南(2005 年指南),强调扩展 ABI 早期诊断检查的使用,在新指南中,ACCF/AHA 修改了关于使用静息 ABI 诊断可疑下肢 PAD 患者,即可疑跛行的劳累性腿部症状、未愈合创伤、年龄 65 岁及以上、或年龄 50 岁以上且有吸烟史和糖尿病,降低了其检查年龄从 70 ~ 65 岁,增强患者的戒烟意识<sup>[22]</sup>。

PAD 已被认为是冠心病的等危症,及早识别无症状者或非典型症状者,做到 PAD 的早期预防,其治疗目的包括改善患者下肢缺血症状以及降低心脏病发作、脑卒中、截肢和死亡的风险。PAD 的治疗包括控制危险因素的基础治疗,以及对下肢缺血的特殊治疗,比如运动和药物的保守治疗,介入治疗以及手术治疗。对于 PAD 的治疗,扩张血管、改善微循环是不可忽视的治疗环节。

2011 年 ACCF/AHA 继续推荐抗血小板治疗和其他抗血栓治疗,以降低动脉硬化性下肢 PAD 患者的心肌梗死、脑卒中和血管死亡风险。阿司匹林每天 75 ~ 325 mg 作为 I 级推荐,但证据水平从 A 级降到 B 级。

作为阿司匹林安全有效的替换,氯吡格雷 75 mg 也维持 I 级推荐。最新推荐阿司匹林和氯吡格雷联合治疗,利于降低选择性有症状 PAD 高危患者的心血管事件风险,然而抗血小板单一疗法在 ABI  $<0.90$  的患者中也有效<sup>[22]</sup>。无症状性 PAD 与急性心血管事件风险增加相关。因此,有研究应用决策分析模型,对急性心血管事件高危人群仅仅一次应用 ABI 筛查 PAD 及其随后的抗血小板预防性治疗(低剂量阿司匹林或氯吡格雷)与无筛查无治疗者进行分析来确定其成本效益。研究分析表明,有目的的 ABI 筛查和随后的应用低剂量阿司匹林或氯吡格雷进行的心血管事件二级预防是一种具有成本效益的策略,能通过减少严重心血管事件,提高全民健康,节省医疗资源<sup>[23]</sup>。

CLEVER 研究表明运动训练和血管内血运重建均能改善 PAD 患者间歇性跛行。ABI 是 PAD 进展的标志,PAD 的自然史包括 ABI 随着时间的降低。ABI 的水平和相应的踝部血压用于预测肢体预后,踝部血压  $<50$  mm Hg 与高风险截肢有关<sup>[24]</sup>。从临床角度,PAD 双侧肢体可能不会同步进展,所以在随访期间有必要评估双侧肢体。血管成形术后,在血运重建的肢体 ABI 分别增加 0.10 和 0.15,预测无 50% 以上的残留狭窄敏感性是 79% 和 67%,特异性 92% 和 100%。血管重建术后数周或数月,ABI 可能会继续改善<sup>[25]</sup>。Jacomella 等<sup>[26]</sup>曾研究了 61 例做了下肢动脉经皮腔内血管成形术(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)的患者和 48 例保守治疗的患者(对照组),随访 3 个月后发现,ABI 在 PTA 后显著改善,然而对照组却没有变化。PAD 的严重性比其他血管床动脉硬化负担的标志,已有研究报道了 ABI 与病死率的相关性,PTA 后的 ABI 改善表明,其不仅能改善治疗肢体的血流灌注,更重要的是对全身性的血管具有有益影响。

PAD 被普遍认为是全身动脉粥样硬化的一种临床表现,并被认为是其他类型心血管疾病(冠心病或脑血管疾病)或心血管疾病事件(如心肌梗死、脑血管事件、死亡)的典型预测因子。由于伴随的冠状动脉和脑血管疾病,PAD 患者的心血管疾病事件风险增加<sup>[27]</sup>。在临床实践中,ABI 是 PAD 患者很重要的诊断和预测工具,对于识别有症状尤其是无症状 PAD 患者起关键作用。无症状并不代表不发病,关于在无症状者中是否应用 ABI 筛查 PAD,临床医生应该考虑潜在的预防负担及随后的治疗负担。ABI 检查的成本主要是时间和员工资源,进行这项检查大约需要 15 min。虽然对于 ABI 检查自身来说相关危害极小,但是随之发生的危害还是有可能的,比如假阳性结果、焦虑、重新分类、需要磁共振血管造影或 CT 确诊的钆或造影剂暴露等<sup>[28]</sup>。因此,要综合评估 PAD 相关的危险因

素,提高 PAD 意识及其不良后果,增加无症状人群的早期检测率,为高风险 PAD 患者建立筛查方案。此外,还要训练心血管专家和全科医生正确测量 ABI 以提高 PAD 诊断。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] European Stroke Organization, Tendera M, Aboyans V, et al. ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of peripheral artery diseases; document covering atherosclerotic disease of extra cranial carotid and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries; the Task Force on the Diagnosis and Treatment of Peripheral Artery Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Heart J*, 2011, 32(22):2851-2906.
- [2] Winsor T. Influence of arterial disease on the systolic blood pressure gradients of the extremity[J]. *Am J Med Sci*, 1950, 220(2):117-126.
- [3] Ouriel K, McDonnell AE, Metz CE, et al. Critical evaluation of stress testing in the diagnosis of peripheral vascular disease[J]. *Surgery*, 1982, 91(6):686-693.
- [4] Paraskevas KI, Kotsikoris I, Koupidis SA, et al. Ankle-brachial index; a marker of both peripheral arterial disease and systemic atherosclerosis as well as a predictor of vascular events[J]. *Angiology*, 2010, 61(6):521-523.
- [5] Argyriou C, Giannoukas AD. Ankle-brachial index remains the most powerful tool for peripheral arterial disease detection in epidemiological studies[J]. *Angiology*, 2013, 64(6):483-484.
- [6] Rac-Albu M, Iliuta L, Guberna SM, et al. The role of ankle-brachial index for predicting peripheral arterial disease[J]. *Maedica (Buchar)*, 2014, 9(3):295-302.
- [7] Nead KT, Cooke JP, Olin JW, et al. Alternative ankle-brachial index method identifies additional at-risk individuals[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62(6):553-559.
- [8] Aboyans V, Criqui MH, Abraham P, et al. Measurement and interpretation of the ankle-brachial index; a scientific statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2012, 126(24):2890-2909.
- [9] Anderson JL, Halperin JL, Albert NM, et al. Management of patients with peripheral artery disease ( compilation of 2005 and 2011 ACCF/AHA guideline recommendations ): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J]. *Circulation*, 2013, 127(13):1425-1443.
- [10] Stein R, Hriljac I, Halperin JL, et al. Limitation of the resting ankle-brachial index in symptomatic patients with peripheral arterial disease[J]. *Vasc Med*, 2006, 11(1):29-33.
- [11] Morillas P, Quiles J, Cordero A, et al. Impact of clinical and subclinical peripheral arterial disease in mid-term prognosis of patients with acute coronary syndrome[J]. *Am J Cardiol*, 2009, 104(11):1494-1498.
- [12] Papa ED, Helber I, Ehrlichmann MR, et al. Ankle-brachial index as a predictor of coronary disease events in elderly patients submitted to coronary angiography[J]. *Clinics (Sao Paulo)*, 2013, 68(12):1481-1487.
- [13] Bendermacher BL, Teijink JA, Willigendael EM, et al. Applicability of the ankle-brachial-index measurement as screening device for high cardiovascular risk: an observational study[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2012, 12:59.
- [14] Fowkes FG, Rudan D, Rudan I, et al. Comparison of global estimates of prevalence and risk factors for peripheral artery disease in 2000 and 2010: a systematic review and analysis[J]. *Lancet*, 2013, 382(9901):1329-1340.
- [15] Banerjee S, Vinas A, Mohammad A, et al. Significance of an abnormal ankle-brachial index in patients with established coronary artery disease with and without associated diabetes mellitus[J]. *Am J Cardiol*, 2014, 113(8):1280-1284.
- [16] Alahdab F, Wang AT, Elraiyah TA, et al. A systematic review for the screening for peripheral arterial disease in asymptomatic patients[J]. *J Vasc Surg*, 2015, 61(3 Suppl):42S-53S.
- [17] Aboyans V, Ho E, Denenberg JO, et al. The association between elevated ankle systolic pressures and peripheral occlusive arterial disease in diabetic and nondiabetic subjects[J]. *J Vasc Surg*, 2008, 48(5):1197-1203.
- [18] Høyer C, Sandermann J, Petersen LJ. The toe-brachial index in the diagnosis of peripheral arterial disease[J]. *J Vasc Surg*, 2013, 58(1):231-238.
- [19] Hyun S, Forbang NI, Allison MA, et al. Ankle-brachial index, toe-brachial index, and cardiovascular mortality in persons with and without diabetes mellitus[J]. *J Vasc Surg*, 2014, 60(2):390-395.
- [20] Rooke TW, Hirsch AT, Misra S, et al. 2011 ACCF/AHA Focused Update of the Guideline for the Management of Patients With Peripheral Artery Disease (updating the 2005 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2011, 58(19):2020-2045.
- [21] Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2010, 56(25):e50-103.
- [22] Rooke TW, Hirsch AT, Misra S, et al. 2011 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with peripheral artery disease (updating the 2005 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society for Vascular Medicine, and Society for Vascular Surgery[J]. *J Vasc Surg*, 2011, 54(5):e32-58.
- [23] Vaidya A, Joore MA, Ten Cate-Hoek AJ, et al. Screen or not to screen for peripheral arterial disease: guidance from a decision model[J]. *BMC Public Health*, 2014, 14:89.
- [24] Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) [J]. *J Vasc Surg*, 2007, 45(Suppl S):S5-67.
- [25] Matoba S, Tatsumi T, Murohara T, et al. Long-term clinical outcome after intramuscular implantation of bone marrow mononuclear cells (Therapeutic Angiogenesis by Cell Transplantation [TACT] trial) in patients with chronic limb ischemia[J]. *Am Heart J*, 2008, 156(5):1010-1018.
- [26] Jacomella V, Shenoy A, Mosimann K, et al. The impact of endovascular lower-limb revascularisation on the aortic augmentation index in patients with peripheral arterial disease[J]. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 2013, 45(5):497-501.
- [27] Lin JS, Olson CM, Johnson ES, et al. The Ankle Brachial Index for Peripheral Artery Disease Screening and Cardiovascular Disease Prediction in Asymptomatic Adults: A Systematic Evidence Review for the U. S. Preventive Services Task Force [R]. Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2013 Sep. Report No.: 12-05162-EF-1.
- [28] Moyer VA, U. S. Preventive Services Task Force. Screening for peripheral artery disease and cardiovascular disease risk assessment with the ankle-brachial index in adults: U. S. Preventive Services Task Force recommendation statement [J]. *Ann Intern Med*, 2013, 159(5):342-348.

收稿日期:2015-03-27 修回日期:2015-06-17