

# 踝臂指数对新疆维吾尔族人冠状动脉狭窄程度的预测价值

麦麦提·阿不都热依木, 阿布都热合曼·阿布都喀迪尔

(新疆医科大学第一附属医院心脏中心, 新疆 乌鲁木齐 830054)

[关键词] 踝臂指数; 冠状动脉造影; Gensini评分; 新疆维吾尔族人; 冠状动脉狭窄

[摘要] 目的 观察新疆维吾尔族患者踝臂指数与冠状动脉狭窄程度的相关性, 评价踝臂指数对新疆维吾尔族患者冠状动脉狭窄程度的预测价值。方法 对 114例连续入选冠状动脉造影患者进行踝臂指数测量、病史采集及血液生化检查。结果 踝臂指数与 Gensini评分呈显著负相关 ( $r = -0.6941, P < 0.001$ )。各组间的踝臂指数值差异有显著性 ( $P = 0.000$ ); 评价踝臂指数对三支或左主干病变预测价值的操作者工作特征曲线下面积为 0.8219, 面积的标准误  $Se = 0.0415$  ( $u = 7.7518, P = 0.0000$ ); 踝臂指数  $\leq 0.9$  作为界限值预测三支或左主干病变具有较高的特异度 (91.76%) 和敏感度 (41.38%)。结论 新疆维吾尔族患者踝臂指数与冠状动脉狭窄严重程度显著负相关, 踝臂指数  $\leq 0.9$  对预测冠状动脉三支或左主干病变具有较高的特异度和敏感度。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Value of Ankle Brachial Index to Predict the Extent of Coronary Stenosis in Xinjiang Uyghur People

MA Maitirabudureyimu and Abudourehman-abudoukadir

(Heart centre, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054 China)

[KEY WORDS] Ankle Brachial Index; Coronary Angiography; Gensini Score; Xinjiang Uyghurs; Coronary Stenosis

[ABSTRACT] **Aim** To examine the relationship between ankle brachial index and the extent of coronary stenosis and evaluate the value of ankle brachial index to predict the extent of coronary stenosis in Xinjiang Uyghur patients

**Methods** 114 patients with coronary angiography were examined by ankle brachial index and hemostatic factors evaluation in addition to history collection. **Results** Ankle brachial index was inversely and significantly associated with Gensini score ( $r = -0.6941, P < 0.001$ ). Ankle brachial index was significantly different in all groups ( $P = 0.000$ ). The corresponding area under the receiver operating characteristic curve was 0.8219 with standard error ( $Se$ ) = 0.0415 ( $u = 7.7518, P = 0.0000$ ) in ankle brachial index in 3-vessel disease or left main coronary arterial disease. When ankle brachial index  $\leq 0.9$ , it had a relatively high specificity (91.76%) and sensitivity (41.38%) for predicting the presence of 3-vessel disease or left main coronary arterial disease. **Conclusion** In Xinjiang Uyghur patients, ankle brachial index is inversely and significantly associated with the extent of coronary stenosis, and ankle brachial index  $\leq 0.9$  has relatively high specificity and sensitivity for predicting the presence of 3-vessel disease or left main coronary arterial disease.

踝臂指数 (ankle brachial index, ABI) 是踝动脉 (胫后动脉或足背动脉) 与肱动脉收缩压的比值。ABI 早期主要用于检测下肢外周动脉疾病 (peripheral arterial disease, PAD), ABI  $\leq 0.9$  对诊断 PAD 的敏感性和特异性分别为 95% 和 99%<sup>[1]</sup>, 被认为是诊断 PAD 的最佳无创指标<sup>[2]</sup>。外周动脉疾病患者的 10 年心血管事件病死率是无外周动脉疾病患者的 3~6 倍<sup>[3]</sup>。此外人们还发现, ABI 降低是总死亡率和心血管病死亡率的强预测因子<sup>[4-7]</sup>。无心肌梗死病史的外周动脉疾病患者与冠心病及脑血管病患

者相比, 其未来心血管事件所导致的死亡是相似的<sup>[4]</sup>。外周动脉疾病已经被视为冠心病的等危症, 引起了越来越多的临床医师的关注。本研究旨在观察新疆维吾尔族患者冠状动脉狭窄程度与 ABI 的相关性, 并探讨 ABI 对新疆维吾尔族患者冠状动脉狭窄程度的预测价值。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2007 年 1~12 月在新疆医科大学第一附属医院心脏中心行冠状动脉造影的维吾尔族患者 114 例。入选标准为: (1) 因诊断或治疗接受冠状动脉造影检查的维吾尔族患者。(2) 同意接受 ABI 测量及病史采集的患者。排除标准为: (1) 因手术、外伤

[收稿日期] 2008-09-01 [修回日期] 2008-12-20

[作者简介] 麦麦提·阿不都热依木, 主任医师, 研究方向为血栓性疾病的临床研究, E-mail 为 halidayasen@hotmail.com。通讯作者阿布都热合曼·阿布都喀迪尔, 住院医师, 硕士研究生, 研究方向为动脉硬化性疾病的临床研究, E-mail 为 abdurahman26@163.com。

等原因不能测量 ABI 的患者。(2)既往曾接受下肢动脉血运重建治疗或溶栓治疗。根据冠状动脉造影结果,将患者分为造影正常组、单支病变组、二支病变组、三支病变组或左主干病变组。

## 1.2 病史采集

包括患者的一般情况如性别和年龄等,以及常见动脉粥样硬化危险因素如高血压病、糖尿病、血脂异常、吸烟史、脑卒中或 TIA 及心脑血管病家族史等。糖尿病的诊断标准为既往曾确诊糖尿病且目前正在接受治疗,或符合下列条件之一:空腹血糖  $\geq 7.0$  mmol/L;④随机血糖  $\geq 11.1$  mmol/L;④葡萄糖耐量实验 2 h 血糖  $\geq 11.1$  mmol/L。高血压的诊断标准为,既往曾确诊高血压且目前正在接受治疗,或符合下列条件之一:收缩压  $\geq 140$  mmHg ④舒张压  $\geq 90$  mmHg。血脂异常的诊断标准为,既往曾确诊血脂异常且目前正在接受治疗,或符合下列条件之一:总胆固醇 (total cholesterol TC)  $> 5.18$  mmol/L;④低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol LDLC)  $> 3.37$  mmol/L;④高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol HDLC)  $< 1.04$  mmol/L;甘油三酯 (triglycerides TG)  $> 1.7$  mmol/L。吸烟史的定义为目前或既往 2 年内吸烟。

## 1.3 血脂指标检查

所有患者在冠状动脉造影前 1 周内采集空腹血标本,采用标准方法测量血红蛋白 (Hb)、血糖、TC、LDLC、HDLC、TG 和尿酸等。

## 1.4 踝臂指数测量和计算

所有患者 ABI 的测量由专人负责,测量者事先不知道其他检查结果。所有患者的 ABI 测量必须在冠状动脉造影之前完成。测量仪器为日本科林-无创动脉硬化测试仪 BP-203RPE II (VP-1000),探头频率为 5 MHz,测压计气囊的宽度为 10 cm,长度为 40 cm。ABI 测量和计算采用 AHA 推荐的方法<sup>[8]</sup>。受检者平卧位,休息至少 5 min,先测量双侧肱动脉收缩期血压并取其平均值,若两侧血压差值大于 10 mmHg 则以高值作为肱动脉收缩压,再测同侧胫后动脉和足背动脉,取其中的高值作为踝部收缩压,最后用选定的踝部收缩压除以选定的肱动脉收缩压,所得的值即这一侧的 ABI。

## 1.5 冠状动脉造影

造影采用标准技术,病变血管的狭窄程度由两位介入治疗专家共同判断,他们均不知道 ABI 的测量值。单支病变定义为一支主要血管(左前降支、回旋支和右冠状动脉及其主要分支)狭窄程度  $\geq$

50%,二支病变和三支病变则分别是二支或三支主要血管狭窄程度  $\geq 50\%$ ,严重病变定义为左主干病变或三支病变。另外,根据所有病变血管的狭窄部位和程度计算 Gensini 评分,以此评价冠状动脉病变的严重程度。无狭窄记 0 分,狭窄  $\leq 25\%$  记 1 分,26% ~ 50% 记 2 分,51% ~ 75% 记 4 分,76% ~ 90% 记 8 分,91% ~ 99% 记 16 分,100% 记 32 分,不同节段评分系数按 Gensini 评分标准,每例患者冠状动脉病变程度的最终积分为各分支积分之和<sup>[9]</sup>。

## 1.6 统计学处理

正态分布计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,非正态分布计量资料以中位数表示,计数资料均以频数(频率)表示。应用 PEMS3.1 医学统计软件,组间比较方差齐且正态分布者采用独立样本 t 检验或单因素方差分析,方差不齐或非正态分布者采用秩和检验;正态分布者进行 Pearson 相关分析,并利用逐步回归分析多种危险因素与 ABI 的相关程度。对 ABI 预测价值的评价采用操作者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)<sup>[10]</sup>、灵敏度和特异度等指标。 $P < 0.05$  认为差异具有显著性。

## 2 结果

### 2.1 基本情况

114 例患者中男 92 例 (80.7%),女 22 例 (19.3%),年龄 30~79 岁,平均为  $52 \pm 10$  岁;60 岁以上的老年人 31 例 (27.2%),42 例 (36.8%) 有高血压病史,28 例 (24.6%) 有糖尿病史,67 例 (58.8%) 有吸烟史,73 例 (64.04%) 有血脂异常史,4 例 (3.5%) 有脑卒中或 TIA 史,48 例 (42.1%) 有心脑血管病家族史,前 4 项结合性别为男性这 5 项常见的动脉粥样硬化危险因素中,患者平均具有 2.65 项。患者的 ABI 均数为  $1.13 \pm 0.17$ ,其中 ABI  $\leq 0.9$  的患者为 15 例 (13.15%)。正常组、单支病变组、二支病变组、三支或左主干病变组间除了男性,年龄,ABI 和 Gensini 评分有差异外其他方面差异无显著性(表 1)。

### 2.2 踝臂指数与 Gensini 评分的相关性

ABI 与 Gensini 评分呈显著负相关 (Pearson 相关系数  $r = -0.6941$ ,  $P < 0.001$ ),即 ABI 越低,冠状动脉狭窄程度越重。

### 2.3 各组间踝臂指数的比较

正常组、单支病变组、二支病变组、三支或左主干病变组的 ABI 均数分别为  $1.22 \pm 0.122$ ,  $1.11 \pm 0.113$ ,  $1.05 \pm 0.20$  和  $0.98 \pm 0.119$ ,经两两比较发

现,正常组与二支病变组之间,正常组与三支或左主干病变组之间,单支病变组与三支或左主干病变组之间差异有显著性 ( $P < 0.05$ );但正常组与单支病变组之间,单支病变组与二支病变组之间和二支病变组与三支或左主干病变组之间差异无显著性表明 ABI降低对二支,三支或左主干病变可能具有一定的预测价值。

将单支病变组和二支病变组合并为轻度病变组,正常组和轻度病变组之间 ABI的差异具有显著性 ( $P < 0.05$ ),正常组和严重病变组,轻度病变组和严重病变组比较差异均有显著性 ( $P < 0.01$ )。将正常组与轻度病变组合并为非严重病变组,与严重病变组 ABI的差异有显著性 ( $P = 0.000$ )。将轻度病变组和严重病变组合并为冠心病组,与正常组 ABI的比较有显著性差异 ( $P = 0.000$ )。

表 1 患者的基本情况

项目	正常组	单支病变组	二支病变组	三支或左主干病变组
例数	41	26	18	29
男性	26(63.4%)	23(88.5%) <sup>a</sup>	15(83.3%) <sup>a</sup>	28(96.6%) <sup>a</sup>
年龄(岁)	48.56±10.38	52.7±10.8 <sup>a</sup>	56.4±9.3 <sup>a</sup>	55.1±8.5 <sup>a</sup>
BMI	28.9±3.4	27.37±4.16	28±4.5	27.5±3.7
高血压	13(31.7%)	8(30.7%)	7(38.8%)	14(48.3%)
糖尿病	4(9.8%)	6(23.1%)	8(44.4%)	10(34.5%)
血脂异常	24(58.5%)	18(69.2%)	12(66.7%)	19(65.5%)
吸烟	20(48.8%)	17(65.4%)	9(50%)	21(72.4%)
心脑血管史	18(43.9%)	12(41.2%)	6(33.3%)	12(41.4%)
脑卒中或 TIA	3(7.3%)	0(0.0%)	1(5.6%)	0(0.0%)
血糖 (mmol/L)	5.34±0.88	5.4±1.7	7.06±4.95	6.06±1.73
TC (mmol/L)	4.11±0.96	4.09±0.94	4.7±1.01	4.32±0.99
LDLC (mmol/L)	2.26±0.74	2.18±0.87	2.67±0.9	2.41±0.9
HDLC (mmol/L)	1.02±0.24	0.96±0.23	1.08±0.23	0.97±0.21
TG (mmol/L)	2.08±1.18	2.1±0.95	2.04±0.86	2.68±2.37
UA (μmol/L)	331.9±103.2	364.2±103.9	314.7±81.9	351.4±85
Hb (g/L)	145.8±19.8	145.5±15.8	148.9±11.7	144.7±13.6
Gensini评分	1.61±6.4	52.7±10.8 <sup>a</sup>	24.3±17.3 <sup>a</sup>	36.3±18.3 <sup>a</sup>
ABI	1.22±0.122	1.11±0.113 <sup>a</sup>	1.05±0.2 <sup>a</sup>	0.98±0.119 <sup>a</sup>

a为  $P < 0.05$  与正常组比较; b为  $P < 0.05$  与单支病变组比较。

## 2.4 踝臂指数对三支或左主干病变的预测价值

绘制 ABI对三支或左主干病变预测价的受试者 ROC 曲线, ROC 曲线下面积  $A_z$  为 0.8219, 面积的标准误  $Se = 0.0415$ ,  $u$  检验 ( $u = 7.7518$ ,  $P = 0.000$  图 1), 表明 ABI对三支或左主干病变具有中等预测价值。通过该结果可以判断 ABI降低对冠心病严重程度有预测价值。对多种测定的传统心

血管疾病危险因素进行多元逐步回归分析, 显示仅有 HDLC ( $P = 0.0354$ ) 和 LDLC ( $P = 0.0067$ ) 是独立的 ABI值影响因素。而冠状动脉造影评分, 年龄, 体重指数, 血糖, 血红蛋白, 尿酸, 甘油三酯和总胆固醇与 ABI无相关性。

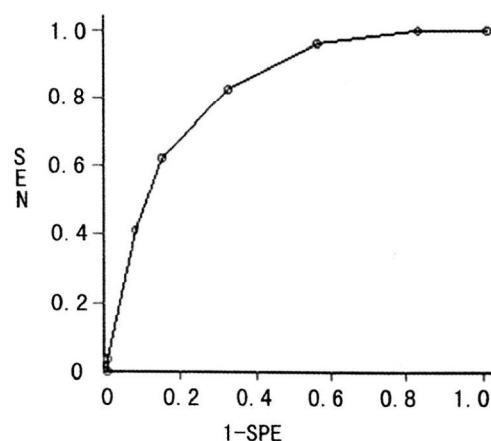


图 1 踝臂指数对三支或左主干病变预测价值的 ROC 曲线图

## 2.5 不同界限值对严重病变的预测价值

分别计算不同的界限值预测严重病变的敏感度、特异度和准确度, 结果以  $ABI \leq 0.9$  作为界限值预测严重病变具有相对较高的特异度 (91.76%) 和敏感度 (41.38%, 表 2)。

表 2 不同踝臂指数对严重病变的预测价值

预测指标	ABI ≤ 0.7	ABI ≤ 0.8	ABI ≤ 0.9	ABI ≤ 1.0
敏感度	0.00%	3.45%	41.38%	62.07%
特异度	98.82%	98.82%	91.76%	84.71%
准确度	0.00%	74.56%	78.98%	78.95%
阳性预测值	0.00%	50.00%	63.16%	58.06%
阴性预测值	74.34%	75.00%	82.11%	86.75%
阳性似然比	0	2.93	5.02	4.06
阴性似然比	1.01	0.98	0.64	0.45

## 3 讨论

在因诊断或治疗为目的而行冠状动脉造影的新疆维吾尔族人群中, ABI均数为  $1.13 \pm 0.17$ ,  $ABI \leq 0.9$  的占 13.15%, ABI与 Gensini评分呈显著负相关, 即 ABI越低, 冠状动脉狭窄程度越重。在正常组与严重病变组之间, 轻度病变组与严重病变组之间, 非严重病变组与严重病变组之间及正常组与冠心病组之间 ABI差异有显著性, 但正常组与单支

ABI对三支或左主干病变预测价值的 ROC 曲线病变组之间,单支病变组与二支病变组之间和二支病变组与三支或左主干病变组之间差异无显著性,表明 ABI降低对二支,三支或左主干病变可能具有一定的预测价值。本研究证实 HDLC 和 LDLC 是 ABI 异常重要的影响因子,而其他因素的影响作用较弱。进一步分析显示,ABI $\leq$ 0.9 是预测冠状动脉严重病变的最佳界限值,其敏感度为 41.38%,特异度为 91.76%,阳性预测值为 63.16%,阴性预测值为 82.11%。本组患者中糖尿病史、脂代谢紊乱、高血压、吸烟史及尿酸等变量不能明确预测冠心病严重病变。相对于其他冠心病危险因素,静息状态下 ABI $\leq$ 0.90 是严重冠心病的独立危险因素,可以预测三支或左主干病变。关于本研究心血管病的危险因素不是冠心病的预测因子,考虑可能是由于样本量太小。

ABI与动脉粥样硬化的研究早期主要集中于下肢 PAD 的诊断,迄今已积累了大量的临床资料。目前普遍认为,多普勒超声测定 ABI 是诊断 PAD 最准确的无创检查指标<sup>[1]</sup>。而动脉粥样硬化是一种系统性疾病,常累及冠状动脉、脑动脉和外周动脉等全身多处血管床<sup>[11]</sup>。所以冠状动脉粥样硬化性心脏病与 ABI 的相关性研究近些年来逐渐受到重视。JHooi等<sup>[5]</sup>完成的一项为期 7 年的大样本的随访研究发现,在调整了其他危险因素的影响后,ABI $<$ 0.95 不仅与非致命性心、脑血管事件具有显著相关性,而且也是总死亡率和心血管事件死亡率的预测因子。Christos<sup>[12]</sup>和 Ota<sup>[13]</sup>采用基本相同的研究方法分别在欧洲希腊人和美国黑人中进行这方面的研究,Christos 发现 ABI $<$ 0.90 对诊断冠状动脉多支病变的敏感度和特异度分别为 24% 和 92%;而 Ota 的结果为 ABI $\leq$ 0.90 对预测三支和左主干病变的敏感度为 83%,而特异度为 77%,两者的研究结果的差异可能与抽样人群不同有一定关系。国内胡大一<sup>[14]</sup>教授的研究结果为 ABI $\leq$ 0.90 对预测三支和左主干病变的敏感性为 46.6%,特异性为 94.3%,

与本次研究结果较接近。ABI 测量完全无创,简单易行,对测量条件要求不高,而且费用低廉,对预测冠状动脉严重病变有较为明确的截断值,而且特异度较高。因此,可用于筛查严重冠状动脉病变患者,及早进行干预和治疗。

#### [参考文献]

- [1] Fowkes FGR. The measurement of atherosclerotic peripheral arterial disease in epidemiological surveys [J]. *Int J Epidemiol* 1988; 17 (2): 248-283
- [2] Ouriel K. Peripheral arterial disease [J]. *Lancet* 2001; 358 (9289): 1257-264
- [3] Criqui MH, Langer RD, Fronek A, et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease [J]. *N Engl J Med* 1992; 326 (6): 381-386
- [4] Newman AB, Shemanski L, Manolagas SC, et al. Ankle arm index as a predictor of cardiovascular disease and mortality in the Cardiovascular Health Study [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1999; 19 (3): 538-545
- [5] Hooi JD, Kester ADM, Stoffers HEH, et al. Asymptomatic peripheral arterial occlusive disease predicted cardiovascular morbidity and mortality in a 7-year follow up study [J]. *J Clin Epidemiol* 2004; 57 (3): 294-300
- [6] Aronow WS, Ahn C. Prevalence of coexistence of coronary artery disease, peripheral arterial disease, and atherothrombotic brain infarction in men and women  $\geq$  62 years of age [J]. *Am J Cardiol* 1994; 74 (1): 64-65
- [7] Newman AB, Sciscovic DS, Manolagas SC, et al. Ankle arm index as a marker of atherosclerosis in the Cardiovascular Health Study. Cardiovascular Health Study (CHS) Collaborative Research Group [J]. *Circulation* 1993; 88 (3): 837-845
- [8] Greenland P, Abrams J, Aurigemma GP, et al. Prevention Conference: Beyond secondary prevention: identifying the high-risk patient primary prevention: non-invasive tests of atherosclerotic burden Writing Group<sup>®</sup> [J]. *Circulation* 2000; 101 (1): E16-E22
- [9] Gensini GG. A more meaningful scoring system for determining the severity of coronary heart disease [J]. *Am J Cardiol* 1983; 51 (3): 606-609
- [10] Zweig MH, Campbell G. Receiver operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine [J]. *Clin Chem* 1993; 39 (4): 561-577
- [11] Nenci GG. Unifying concept of arterial vascular disease [J]. *Eur Heart J Suppl* 1999 (suppl A): A27-A30
- [12] Christos M, Papanicolaou J, John PL, et al. Ankle-brachial index as a predictor of the extent of coronary atherosclerosis and cardiovascular events in patients with coronary artery disease [J]. *Am J Cardiol* 2000; 86 (6): 615-618
- [13] Ota KE, Madan A. Usefulness of abnormal ankle brachial index to predict presence of coronary artery disease in African-Americans [J]. *Am J Cardiol* 2004; 93 (4): 481-483
- [14] 胡大一, 杨士伟. 踝臂指数对冠状动脉狭窄重度的预测价值 [J]. *中国医药导刊*, 2006; 8 (2): 79-82

(此文编辑 李玲玲)