

2 型糖尿病患者心血管危险因素与踝臂指数分布关系的研究

王成绩

(巢湖学院 体育系, 中国安徽 合肥 238024)

摘要:为探讨我国 2 型糖尿病患者踝臂指数(ABI)水平与心血管危险因素间的关系,对安徽省 6 个城市的 1 121 名(男性:671 名;女性 450 名)2 型糖尿病患者进行横断面研究。记录心血管疾病的症状史,记录血压和人体测量结果。使用超声多普勒血流测量仪测量踝臂指数。根据受试者踝臂指数 ≤ 0.9 和 ≥ 1.30 分为高和低踝臂指数。女性的 BMI 更高,踝臂脉搏传导速度也更高($P < 0.001$),而男性有更高的舒张压和 II 型糖尿病病程更长。两性间的收缩压和踝臂指数的差异没有显著性。男性低踝臂指数(< 0.9)患有率是 4.47%,女性为 4.67%。男性高踝臂指数(≥ 1.30)的患有率是 14%,女性为 10.45%。两性的年龄、BMI、踝臂脉搏传导速度和血压与踝臂指数值显著相关。踝臂指数可作为我国 2 型糖尿病患者心血管危险因素的强烈预测因子。

关键词:2 型糖尿病;踝臂指数;心血管危险因素

中图分类号:G804.51

文献标识码:A

文章编号:1007-7847(2014)03-0236-05

Study on the Relationship of Cardiovascular Risk Factors and Distributions of the Ankle-Brachial Index Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients

WANG Cheng-ji

(Department of Physical Education, Chaohu College, Hefei 230824, Anhui, China)

Abstract: The aim of study is to research the association between the levels of ankle-brachial index (ABI) and cardiovascular risk factors among people with type 2 diabetes in China. A cross-sectional study was carried out at 6 cities in Anhui Province on 1 121 subjects (671 males and 450 females) with type 2 diabetes mellitus. History of symptoms linked to cardiovascular diseases was noted, and blood pressure and anthropometric measurements were recorded. Ankle-brachial index (ABI) was measured using ultrasonic Doppler blood-flow detector. Subjects with $ABI \leq 0.9$ and ≥ 1.30 were classified as having low and high ABI, respectively. Females had a higher BMI and brachial-ankle pulse wave velocity ($P < 0.001$). Whereas, males had higher diastolic blood pressure and duration of type 2 diabetes mellitus. The differences of systolic blood pressure and ankle-brachial index were not found significant between the sexes. The prevalence of low ABI (< 0.9) was 4.47% in men and 4.67% in women and high ABI (≥ 1.30) was prevalent in 14% of men and 10.45% of women. Age, BMI (body mass index, BMI), baPWV (brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV) and blood pressures were significantly associated with ABI value in both sexes. The ABI might be used as a strong indicator for cardiovascular risk factors in type 2 diabetic subjects in China.

Key words: type 2 diabetic; ankle-brachial index; cardiovascular risk factors

(Life Science Research, 2014, 18(3): 236~240)

踝臂指数是踝部动脉收缩压和肱动脉收缩压的比率。在临床医疗实践中通常是评价周围血管疾病的简单有用的方法^[1,2]。通过多年的研究,以

美国为代表的部分西方国家的医学专家认为,踝臂指数不仅是评价周围血管疾病的方法,且可以作为外周血管疾病的一个诊断标准^[3]。踝臂指数 $<$

收稿日期:2013-12-20;修回日期:2014-03-10

作者简介:王成绩(1975-),男,安徽巢湖人,硕士研究生,讲师,执业医师,主要从事运动与慢性病研究, E-mail:wcjch2008@126.com。

0.90是心血管疾病危险因素的一个预测因子^[4]。目前此方面的研究在我国尚未见报道,通过中国知网、万方数据库和Pubmed的信息收集,中国目前关于臂踝指数研究文献仅有9篇,而与本研究相关的仅有1篇,且研究方向是关于臂踝指数的测量对糖尿病护理的作用。可见,我国关于臂踝指数与糖尿病心血管疾病关系的研究目前仍是一个空白。为验证此方法在我国2型糖尿病患者人群中的有效性与实用性,有效预防糖尿病引起的心血管疾病的发生,达到早诊断、早治疗的目的,我们以安徽6所城市的1121名2型糖尿病患者为研究对象,对其臂踝指数与心血管危险因素的

关系进行了研究与探讨,为进一步深入研究提供有价值的参考资料。

1 材料与方法

1.1 研究设计

在安徽省6所城市(合肥、安庆、芜湖、马鞍山、黄山、蚌埠)募集符合WHO标准,诊断为2型糖尿病患者1121人(男性:671人,女性:450人)进行横断面研究。所有受试者都来源于同一所医院,避免病人和调查的异质性。排除标准是I型糖尿病、年龄小于40岁、下肢截肢和使用血管扩张剂的患者。

表1 2型糖尿病患者受试者的临床特征

Table 1 Clinical characteristics of the subjects with type 2 diabetes

Variables	Men (n = 671)	Women (n = 450)	P value
Age/(yrs)	52.97±10.04	54.76±8.81	<0.002
BMI/(kg·m ⁻²)	25.71±5.15	26.66±4.94	<0.002
Systolic blood pressure/(mmHg)	150.12±23.48	150.32±24.87	0.890
Diastolic blood pressure/(mmHg)	87.67±13.81	83.86±12.04	<0.001
Ankle-brachial pressure index (ABI)	1.13±0.17	1.12±0.14	0.293
Brachial-ankle pulse wave velocity/(cm·s ⁻¹)	1905.13±478.33	1991.40±522.08	<0.004
Duration/(yrs)	8.02±5.64	6.96±5.54	<0.002
Hypertension/(%)	62.59	62.88	-

注:*P表示通过t检验。

Notes: *P represents value by t-test.

1.2 人体测量

按照标准^[5]测量身高,取近似值0.1cm。按照标准测量体重,取近似值0.5kg。BMI使用公式:体重/身高平方(kg/m²)计算。依据受试者报告的出生日期确定各自的年龄。

1.3 血压测量

受试者右上臂水平放置在桌子上,坐姿,用水银血压计对收缩压和舒张压连续测量2次,取平均值。

1.4 臂踝指数测量

根据标准方案测量臂踝指数^[6],用双向自动多普勒超声测量踝动脉收缩压和肱动脉收缩压,计算踝动脉收缩压与肱动脉收缩压比值,即臂踝指数。采用两次测量的最高值。将臂踝指数值分为六类即:<0.90;0.90~0.99;1.00~1.09;1.10~1.19;1.20~1.29和>1.30。设<0.90为低臂踝指数;设>1.30为高臂踝指数。

1.5 臂踝脉冲波传导速度

用自动波形分析仪测量血压和臂踝脉冲波传导速度。测量两臂的血压,取左右臂踝脉冲波传

导速度平均值,用于进一步分析。

1.6 统计分析

用Student's t检验分析比较男女之间的临床特征的平均差异。用协方差分析计算根据臂踝指数分类的年龄调整后心血管危险因素平均值的差异。设P<0.05为具有显著统计学意义。所有数据分析使用SPSS18.0。

2 结果

2型糖尿病受试者男女临床特征比较见表1。女性年龄、BMI和臂踝脉冲波传导速度显著高于男性(P<0.001)。男性舒张压、病龄显著高于女性(P<0.001)。然而,两性的收缩压和臂踝指数没有显著差异。女性高血压百分比(62.88%)稍微高于男性(62.58%)。

依据性别和其他临床特征的臂踝指数分布见表2和表3。大部分受试者(28%男性;32%女性),男性臂踝指数在1.10~1.19之间;女性在1.00~1.09之间。其次男性臂踝指数在1.00~1.09间的为23%,在0.90~0.99之间为16%,女性臂踝指数

在 1.10~1.19 为 29%; 在 1.20~1.29 之间为 13%。低臂踝指数(<0.90)患病率,男性为 4.47%;女性为 4.67%,高臂踝指数(≥ 1.30)患病率,男性为 14%;女性为 10.45%。

两性的不同臂踝指数分布类别的平均总差异显著的有 BMI、收缩压和臂踝脉搏传导速度($P<0.001$)。男性的年龄、舒张压和病龄差异显著($P<0.001$)。没有对低臂踝指数(<0.90)和高臂踝

指数(>1.30)的患者进行臂踝脉搏传导速度测量,因为其评价的可靠性不高。大部分 2 型糖尿病高血压患者(男性:17.88%;女性:20.89%)臂踝指数值范围分别在 1.10~1.19 和 1.00~1.09。观察到低臂踝指数(<0.90)的男性 BMI、收缩压和舒张压的最高平均值分别为 29.12 ± 5.34 , 173.00 ± 22.63 和 93.93 ± 14.12 。

表 2 男性 2 型糖尿病受试者依据臂踝指数的心血管危险因素按年龄调整平均值和标准差

Table 2 Age-adjusted means and standard deviations of cardiovascular risk factors according to ABI levels among men ($n=671$) with type 2 diabetes mellitus

Variables	Ankle-brachial index						^a P
	<0.90 ($n=30$)	0.90-0.99 ($n=106$)	1.00-1.09 ($n=155$)	1.10-1.19 ($n=185$)	1.20-1.29 ($n=101$)	≥ 1.30 ($n=94$)	
Number/ (%)	4.47	15.80	23.10	27.57	15.05	14.01	-
Age/(yrs)	49.27 ± 12.43	50.83 ± 11.38	51.25 ± 8.50	55.12 ± 10.20	53.96 ± 9.58	54.78 ± 9.52	<0.001
BMI/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	29.12 ± 5.34	27.58 ± 4.69	26.28 ± 4.52	25.58 ± 4.81	23.97 ± 4.37	22.73 ± 5.33	<0.001
Systolic blood pressure/(mmHg)	173.00 ± 22.63	154.10 ± 24.22	153.52 ± 24.96	148.82 ± 21.54	148.71 ± 23.25	139.99 ± 17.22	<0.001
Diastolic blood pressure/(mmHg)	93.93 ± 14.12	90.28 ± 15.98	89.40 ± 15.26	86.89 ± 12.38	87.97 ± 12.41	82.60 ± 11.35	<0.001
Brachial-ankle pulse wave velocity/($\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$)	-	$1\ 761.11\pm 413.77$	$1\ 874.88\pm 440.24$	$1\ 929.36\pm 495.17$	$1\ 992.49\pm 515.46$	-	<0.001
Duration/ (yrs)	8.23 ± 6.45	5.80 ± 4.68	8.01 ± 6.08	9.17 ± 7.49	8.14 ± 6.64	8.32 ± 6.91	<0.003
Hypertension/ (%)	4.47	10.88	15.2	17.88	9.54	6.41	-

注:^aP 值表示年龄调整的单因素方差分析。

Notes: ^aP represents value of age adjusted analysis of covariances.

表 3 女性 2 型糖尿病受试者依据臂踝指数的心血管危险因素按年龄调整平均值和标准差

Table 3 Age-adjusted means and standard deviations of cardiovascular risk factors according to ABI levels among women ($n=450$) with type 2 diabetes mellitus

Variables	Ankle-brachial index						^a P
	<0.90 ($n=21$)	0.90-0.99 ($n=44$)	1.00-1.09 ($n=146$)	1.10-1.19 ($n=132$)	1.20-1.29 ($n=60$)	≥ 1.30 ($n=47$)	
Number/ (%)	4.67	9.78	32.44	29.33	13.33	10.45	-
Age/(yrs)	57.48 ± 10.39	54.23 ± 8.40	53.95 ± 9.13	55.48 ± 7.81	56.03 ± 9.33	53.06 ± 8.77	0.198
BMI/($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	26.52 ± 4.87	26.74 ± 4.72	25.98 ± 5.51	25.71 ± 3.62	27.47 ± 4.57	30.45 ± 5.27	<0.001
Systolic blood pressure/(mmHg)	160.33 ± 28.26	152.98 ± 21.57	153.10 ± 27.22	149.94 ± 21.21	145.50 ± 23.65	143.77 ± 20.27	<0.034
Diastolic blood pressure/(mmHg)	83.95 ± 12.93	85.07 ± 9.07	85.08 ± 13.25	83.96 ± 9.73	80.45 ± 9.95	81.04 ± 11.17	0.064
Brachial-ankle pulse wave velocity/($\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$)	-	$1\ 855.64\pm 368.47$	$1\ 996.37\pm 488.16$	$2\ 046.62\pm 493.25$	$2\ 079.20\pm 567.96$	-	<0.001
Duration/ (yrs)	8.20 ± 7.88	6.17 ± 5.17	6.55 ± 5.34	7.39 ± 5.28	7.68 ± 5.64	81.04 ± 11.17	0.462
Hypertension/ (%)	3.56	7.56	20.89	19.56	6.89	5.56	-

注:^aP 值表示年龄调整的单因素方差分析。

Notes: ^aP represents value of age-adjusted analysis of covariance.

表 4 2 型糖尿病受试者特征与臂踝指数关系的单因素分析

Table 4 Univariate analysis of relationships between ABI and characteristics of subjects with type 2 diabetes mellitus

Variables	Men		Women	
	r	P	r	P
Age/ (yrs)	0.164	0.001	0.22	<0.001
BMI/ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$)	-0.296	0.001	0.178	<0.001
Systolic blood pressure/(mmHg)	-0.247	0.001	-0.145	<0.002
Diastolic blood pressure/(mmHg)	-0.171	0.001	-0.102	<0.029
Brachial-ankle pulse wave velocity / ($\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$)	0.181	0.001	0.027	0.563
Duration/(yrs)	0.065	0.091	0.050	0.280

表5 不同临床因素和臂踝指数的多元回归分析

Table 5 Multiple logistic regression analysis of various clinical factors and ankle-brachial pressure index (ABI)

Factors	Men			Women		
	Odds ratio	95% confidence interval	P value	Odds ratio	95% confidence interval	P value
Age/(yrs)	1.40	0.880~2.22	0.010	0.991	0.961~1.023	0.589
BMI/(kg·m ⁻²)	0.714	0.657~0.774	0.001	1.510	1.352~1.678	0.001
Systolic blood pressure /(mmHg)	0.977	0.964~0.991	0.001	0.986	0.966~1.007	0.190
Diastolic blood pressure /(mmHg)	0.995	0.972~1.018	0.671	0.996	0.960~1.034	0.845
Brachial-ankle pulse wave velocity/(cm·s ⁻¹)	1.001	1.000~1.003	0.559	1.001	0.999~1.003	0.190
Duration /(yrs)	0.984	0.952~1.017	0.05	0.956	0.913~1.000	0.05

低臂踝指数(<0.90)的女性,呈现BMI最高平均值(30.45±5.27)和收缩压最高平均值(160.33±28.26)。两性臂踝指数水平在1.20~1.29时,臂踝脉搏传导速度达最高平均值(男性:1 992.49±515.46;女性:2 079.20±567.25)。

所有2型糖尿病患者(表4),男性和女性臂踝指数与收缩压负相关($r=-0.247, P=0.001$; $r=-0.145, P=0.002$),男性和女性臂踝指数与舒张压负相关($r=-0.171, P=0.001$; $r=-0.102, P=0.029$)。仅男性BMI与臂踝指数负相关($r=-0.296, P=0.001$)。男性臂踝脉搏传导速度与臂踝指数显著相关($r=0.181, P=0.001$)。研究也显示,两性年龄与臂踝指数显著相关(男性: $r=0.164, P=0.001$;女性: $r=0.22, P=0.001$)。发现两性病龄与臂踝指数没有显著相关性。为了测定个体临床因素对臂踝指数的独立影响和相关性,对两性进行多元回归分析(表5)。男性BMI与臂踝指数呈显著负相关(OR:0.714, 95% CI 0.657~0.774, $P=0.001$),收缩压与臂踝指数显著负相关(OR:0.977, 95% CI 0.964~0.991, $P=0.001$),糖尿病病龄与臂踝指数显著负相关(OR:0.984, 95% CI 0.952~1.017, $P=0.05$)。但是,女性的BMI与臂踝指数显著正相关(OR:1.51, 95% CI 1.352~1.687, $P=0.001$)。男性的年龄与臂踝指数显著正相关(OR:1.49, 95% CI 0.880~2.22, $P=0.01$)。但是,女性年龄与臂踝指数无相关性(OR:0.991, 95% CI 0.961~1.023, $P=0.589$)。两性的舒张压和臂踝脉搏传导速度与臂踝指数无相关性。

3 讨论

3.1 与世界其他国家研究的比较

研究结果显示,我国男性2型糖尿病患者的低臂踝指数患病率是4.47%,女性为4.67%。这个结果与一项日本专家的研究结果相似(5%)^[7]。显著高于韩国人群的研究(男性为2.2%;女性为1.8%)^[8]。

尽管研究中低臂踝指数患病率低,但是男性

2型糖尿病患者个体低臂踝指数与肥胖(BMI:29.12±5.34)和心血管危险因素(收缩压:173±22.63 mmHg;舒张压:93.93±14.12 mmHg)显著相关,女性患者仅与收缩压(160.33±28.26 mmHg)相关。因此,低臂踝指数(<0.90)与心血管疾病危险显著相关。两性患者臂踝指数值超过1.20时,臂踝脉搏传导速度最大。这个现象与心血管疾病严重程度相关。臂踝脉搏传导速度相关的数据结合臂踝指数值的范围可作为外周血管疾病的筛查和诊断因子。与来自于韩国、巴西的2型糖尿病患者人群研究结果相近^[9,10]。

3.2 臂踝指数与糖尿病心血管发病的关系

结果显示,在我国的2型糖尿病患者中,男性和女性的收缩压和舒张压与臂踝指数均呈显著负相关。男性的BMI与臂踝指数负相关。当臂踝指数≤0.9时,心血管疾病发病率大大增加,可见,低臂踝指数是2型糖尿病患者心血管发病率和死亡率的一个强力预测因子,可以在临床实践中作为检测心血管疾病的诊断工具。

但是,研究中发现男性臂踝脉搏传导速度与臂踝指数显著相关。表明其不能评价2型糖尿病患者与臂踝指数值相关的动脉钙化。两性糖尿病病龄与低臂踝指数独立相关。研究发现,两性臂踝指数在1.10~1.19时,高血压患病率较高。与这个结果相似,很多其他研究也报道,低和高臂踝指数与心血管事件危险增加有关^[11-14]。年龄增加与臂踝指数强烈相关,尤其是男性。已有报道称^[15,16]印度和美国年龄在40岁以上者,平均臂踝指数<0.9的成人周围血管疾病的患病率逐渐增加。

3.3 研究存在的局限性

由于受时间条件等因素限制,本研究还不够系统,研究的深度和广度有限,不能提供原因和结果的关系。没有系统完整的医疗诊断记录,缺乏一些基础特征的数据,如吸烟、饮酒、血脂障碍和家族史。需要进行ABI分布与心血管疾病发展关系的前瞻性研究。

4 结论

我国 2 型糖尿病患者的臂踝指数值与心血管发病率显著相关, 臂踝指数一定程度上反映了 2 型糖尿病患者心血管的发病率, 可以作为我国 2 型糖尿病治疗中预测心血管危险因素的因子。然而作为诊断标准, 尚需进一步研究与探讨。

参考文献 (References):

- [1] 刘玥, 齐新, 冀云萍, 等. 动脉硬化患者臂踝脉搏波传导速度、臂踝指数影响因素分析及与中医脉象的相关性[J]. 中医杂志 (LIU Yue, QI Xin, JI Yun-ping, *et al.* Analysis on the factors affecting brachial-and-ankle pulse wave velocity and brachial-ankle index in arterosclerosis patients and the correlation with TCM pulse conditions[J]. *Journal of Traditional Chinese Medicine*), 2011, 07:578-581.
- [2] 冯小坚. 原发性高血压患者臂踝比与颈动脉内膜中层厚度及炎症介质的相关性研究[J]. 中国医疗前沿(FENG Xiao-jian. Primary hypertension patients with brachial ankle correlation between ratio and carotid intima-media thickness and inflammatory mediators[J]. *National Medical Frontiers of China*), 2010, 11: 3, 6.
- [3] CANG Y, LI J, LI Y M, *et al.* Relationship of a low ankle-brachial index with all-cause mortality and cardiovascular mortality in Chinese patients with metabolic syndrome after a 6-year follow-up: a Chinese prospective cohort study[J]. *Internal Medicine*, 2012, 51(20): 2847-2856.
- [4] HIRSCH A T, HASKAL Z J, HERTZER N R, *et al.* ACC/AHA 2005 guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): executive summary a collaborative report from the American association for vascular surgery/society for vascular surgery, society for cardiovascular angiography and interventions, society for vascular medicine and biology, society of interventional[J]. *Journal of the American College of Cardiology*, 2006, 47:1239-1312.
- [5] 孙庆祝. 体育测量与评价[M]. 北京: 高等教育出版社(SUN Qing-zhu. *Measurement and Evaluation in Physical Education*[M]. Beijing: Higher Education Press), 2006. 78.
- [6] 张德凤, 杜淑婷, 何端军, 等. 多普勒彩超测定踝臂部压力指数的意义[J]. 国外医学: 护理学分册(ZHANG De-feng, DU Shu-ting, HE Duan-jun, *et al.* The significance of doppler ultrasound determination of ankle brachial pressure index[J]. *International Journal of Nursin*), 2004, (8): 347-348.
- [7] CUI R, ISO H, YAMAGISHI K, *et al.* Ankle-arm blood pressure index and cardiovascular risk factors in elderly Japanese men[J]. *Hypertension Research*, 2003, 26(5):377-382.
- [8] FERINGA H H, BAX J J J, VAN WANING V H, *et al.* The long-term prognostic value of the resting and postexercise ankle-brachial index[J]. *Archivos de medicina interna: órgano oficial de la Sociedad de Medicina de Montevideo*, 2006, 166(5): 529-535.
- [9] BOUTOUYRIE P, TROPEANO A I, ASMAR R, *et al.* Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study[J]. *Hypertension*, 2002, 39(1): 10-15.
- [10] SEO W W, CHANG, H J, CHO I, *et al.* The value of brachial-ankle pulse wave velocity as a predictor of coronary artery disease in high-risk patients[J]. *Korean Circulation Journal*, 2010, 40(5): 224-229.
- [11] LI J, LUO Y, XU Y, *et al.* Risk factors of peripheral arterial disease and relationship between low ankle-brachial index and mortality from all-cause and cardiovascular disease in Chinese patients with type 2 diabetes[J]. *The Open Circulation & Vascular Journal*, 2007, 71(3):377-381.
- [12] SU H M, LIN T H, HSU P C, *et al.* Abnormally low and high ankle-brachial indices are independently associated with increased left ventricular mass index in chronic kidney disease[J]. *Public Library of Science One*, 2012, 7(9): e44732.
- [13] HIETANEN H J, PÄÄKKÖNEN R, SALOMAA V. Ankle blood pressure and pulse pressure as predictors of cerebrovascular morbidity and mortality in a prospective follow-up study[J]. *Stroke Research and Treatment*, 2011, 2010: 729391.
- [14] SINGH P P, ABBOTT J D, LOMBARDEO M S, *et al.* The prevalence and predictors of an abnormal ankle-brachial index in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation 2 Diabetes (BARI 2D) trial[J]. *Diabetes Care*, 2011, 34(2): 464-467.
- [15] VAZ N C, FERRRIRA A, KULKARNI M, *et al.* Prevalence of diabetic complications in rural goa, India[J]. *Indian Journal of Community Medicine*, 2011, 36(4): 283-286.
- [16] FOKKENROOD H J, LAURET G J, SCHELTINGA M R, *et al.* Multidisciplinary treatment for peripheral arterial occlusive disease and the role of eHealth and mHealth[J]. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2012, 5: 257-263.