

文章编号 1006-8147(2014)04-0316-04

论 著

人体测量指标对男性警察心血管病危险因素的适用性及筛检试验评价

罗晓燕^{1,2}, 于浩², 于智睿³, 岳松⁴, 王亚莎⁵, 邢京京², 李延龙², 冯紫薇², 马媛², 王培忠⁶, 汤乃军²

(1.天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系,天津 300070;2.天津医科大学公共卫生学院劳动卫生与环境卫生学系,天津 300070;3.天津出入境检验检疫局工业产品安全技术中心,天津 300457;4.天津市公安医院物检科,天津 300042;5.天津市第四中心医院查体科,天津 300140;6.纽芬兰纪念大学医学院社区卫生与人文学部,圣约翰 A1C 5S7)

摘要 目的:比较体质量指数(BMI)、腰围(WC)、腰臀比(WHR)、腰围身高比(WHtR)4项人体测量指标对男性公安民警心血管病(CVD)危险因素的预测和评价。方法:以4593名男性公安民警为研究对象,运用受试者特征曲线(ROC)比较4项人体测量指标对警察人群的适用性及CVD危险因素(高血压、糖尿病及血脂异常)的筛检试验评价。结果:该人群中,与WC、WHR和BMI相比,WHtR预测糖尿病、血脂异常及CVD高危人群的真实度较高,其ROC曲线下面积(AUC)较大(P 分别 <0.05 、 <0.01);WHtR的灵敏度、约登指数及阴性预测值优于其他3项指标,分别为72.68%、0.35、58.9%。结论:应用WHtR在公安民警中进行筛检能够更全面地发现CVD高危人群,起到良好的预防效果。

关键词 体质量指数;腰围身高比;腰围;腰臀比;心血管病危险因素;警察;男性

中图分类号 R18

文献标志码 A

Anthropometric indexes on predicting cardiovascular risk factors and screening test estimating in police officers

LUO Xiao-yan^{1,2}, YU Hao², YU Zhi-rui³, YUE Song⁴, WANG Ya-sha⁵, XING Jing-jing², LI Yan-long², FENG Zi-wei², MA Yuan², WANG Pei-zhong⁶, TANG Nai-jun²

(1.Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2.Department of Occupational and Environmental Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 3.Technical Center for Safety of Industrial Products, Tianjin Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Tianjin 300457, China; 4.Department of Ultrasonics, Tianjin Public Security Hospital, Tianjin 300042, China; 5.Department of Health Management Center, Tianjin Fourth Central Hospital, Tianjin 300140, China; 6.Division of Community Health and Humanities, Faculty of Medicine, Memorial University of Newfoundland, St. John's A1C 5S7, Canada)

Abstract Objective: To compare anthropometric indexes-body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-to-hip ratio(WHR) and waist-to-height ratio(WHtR) in identifying the presence of cardiovascular disease(CVD) risk factors in police officers and estimate their validity in screening test. **Methods:** A study on anthropometric indexes and cardiovascular diseases risk factors (hypertension, diabetes and dyslipidemia) using Receiver Operating Characteristic Curve (ROC) method was conducted among 4593 police officers. **Results:** Compared with WC, WHR and BMI, AUC of WHtR performed a better role in identifying diabetes, dyslipidemia and high risk group of CVD ($P<0.05$, $P<0.01$ respectively); The sensitivity, Youden's index and negative predictive value of WHtR were 71.87%, 0.35, 60.1%, respectively, which were higher than other anthropometric indexes. **Conclusion:** WHtR can identify high risk group of cardiovascular disease with a better prevention effect.

Key words body mass index; waist-to-height ratio; waist circumference; waist-to-hip ratio; cardiovascular disease risk factor; police, male

心血管病(cardiovascular disease, CVD)是一系

列涉及心脏和血管系统的疾病。在中国, CVD 每年可导致三百万人口死亡, 在全国人群死因顺位中居于首位, 已成为我国重要的公共卫生问题之一。人体测量指标兼备便捷、低消耗、无侵入性的优点, 常用来筛检心血管代谢危险因素^[1]。目前, 常用的人体

基金项目 天津市科技支撑计划重点项目(08ZCGYSF01500)

作者简介 罗晓燕(1987-), 女, 硕士在读, 研究方向: 流行病学; 通信作者: 王培忠, E-mail: wangpeizhong@yahoo.com; 汤乃军, E-mail: tangnainjun@tjmu.edu.cn。

测量指标包括体质量指数(BMI)、腰围(WC)、腰臀比(WHR)和腰围身高比(WHtR)等,这些指标均可以有效地预测 CVD 危险因素^[2],且控制 CVD 代谢危险后可独立作用于 CVD^[3]。公安民警作为一种特殊职业人群,因其工作压力大、生活作息不规律、面对更多突发事件,其明确的 CVD 危险因素高血压、糖尿病及血脂异常患病率显著高于普通人群^[4-5]。因此,应用适当的筛查指标来及时发现警察人群中的 CVD 高危人群,从而提供合理干预,对该人群 CVD 的一级预防和 CVD 危险因素的二级预防具有十分重要的意义。但是人体测量指标在职业人群中的应用研究及筛检试验评价相对缺乏,对于警察人群这类指标是否适用、最佳切点值与一般人群是否一致、对 CVD 高危人群筛检效果如何等问题亟待解决。因此,本研究以男性警察为研究对象,探讨 4 项人体测量指标预测 CVD 危险因素的适用性及最佳切点值,并评价 4 项指标在警察人群中的筛检试验效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象 按地理环境,随机等比例整群抽取某地市区、郊区、开发区及县级分局男性公安民警为研究对象,包括机关警、治安警、刑侦警和交警 4 类警种,纳入标准:(1)男性;(2)年龄在 25 岁及以上;(3)全职工作人员;(4)调查期间无外出,愿意接受调查并签署知情同意书者。排除标准:(1)已退休人员;(2)因患有精神系统或严重器质性疾病而不能配合调查者。共纳入研究对象 4 593 人,年龄为 25~60 岁,平均年龄(38.38±8.78)岁。

1.2 调查方法

1.2.1 调查问卷 采用自行设计的健康调查问卷,内容包括:一般情况,现病史及既往史,吸烟、饮酒史等。以调查员询问法进行问卷调查。

1.2.2 体格检查 测量受试者身高、体质量、腰围和臀围,重复测量 3 次取平均值;嘱受试者休息 5 min 后,取坐位采用汞柱标准袖带血压计测量血压。

1.2.3 生化指标检查 受试者至少空腹 8 h,于次日清晨采取空腹静脉血进行临床生化指标的检测。采用全自动生化分析仪测定总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-c)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-c)、空腹血糖(FBG)等生化指标。

1.2.4 诊断标准 高血压诊断标准为收缩压(SBP)≥140 mmHg 或舒张压(DBP)≥90 mmHg 或服用降压药物^[6];糖尿病,FBG≥7.0 mmol/L 或服用降糖药物^[7];血脂异常,TC≥6.2 mmol/L,或 TG≥2.26 mmol/L,或 HDL-c<1.04 mmol/L,或 LDL-c≥4.14 mmol/L 或

服用降脂药物^[8]。

1.3 统计学分析 应用 EpiData 3.2 软件建立数据库,采用 SPSS18.0 软件对基础资料进行分析,计量资料采用 *t* 检验或非参数检验比较。ROC 分析、AUC 比较及筛检试验评价采用 MedCalc11.4.2.0 统计分析软件。

2 结果

2.1 目标人群基本资料 见表 1。本研究人群中,CVD 高危人群年龄为(40.34±8.67)岁,非 CVD 高危人群年龄为(35.28±8.03)岁(*t*=19.820,*P*<0.01)。高血压、糖尿病及血脂异常患病率分别为 38.99%、6.86%和 45.40%。通过定量变量两独立样本的秩和检验得出,CVD 高危人群中 CVD 危险因素指标与非 CVD 高危人群相比均有统计学差异(*P*均<0.01)。CVD 高危人群 4 项人体测量指标均高于非疾病人群(*P*均<0.01)。

表 1 研究人群 CVD 危险因素及人体测量指标基本资料

Tab 1 CVD risk factors and anthropometric indexes in study population

变量	CVD 高危人群 (<i>n</i> =2 815)	非 CVD 高危人群 (<i>n</i> =1 778)	<i>t</i> / <i>Z</i>	<i>P</i>
高血压/ <i>n</i> (%) ^a	1791(38.99)	—	—	—
糖尿病/ <i>n</i> (%) ^a	315(6.86)	—	—	—
血脂异常/ <i>n</i> (%) ^a	2085(45.40)	—	—	—
SBP/(mmHg) ^b	130(120~140)	120(110~120)	30.877	<0.01
DBP/(mmHg) ^b	85(80~90)	80(70~80)	32.811	<0.01
FBG/(mmol/L) ^b	4.88(4.49~5.37)	4.74(4.41~5.09)	9.158	<0.01
TC/(mmol/L) ^b	4.22(3.76~4.74)	3.96(3.53~4.40)	12.867	<0.01
TG/(mmol/L) ^b	1.68(1.16~2.43)	0.99(0.72~1.31)	33.450	<0.01
HDL-c/(mmol/L) ^b	1.10(1.00~1.30)	1.32(1.20~1.50)	30.251	<0.01
LDL-c/(mmol/L) ^b	2.25(1.84~2.73)	2.10(1.72~2.51)	8.269	<0.01
BMI/(kg/m ²) ^b	26.89(24.80~29.05)	24.44(22.34~26.42)	24.853	<0.01
WC/(cm) ^b	95(90~100)	88(83~94)	25.656	<0.01
WHR ^b	0.92(0.90~0.95)	0.90(0.86~0.93)	18.742	<0.01
WHtR ^b	0.54(0.52~0.57)	0.51(0.47~0.54)	26.606	<0.01

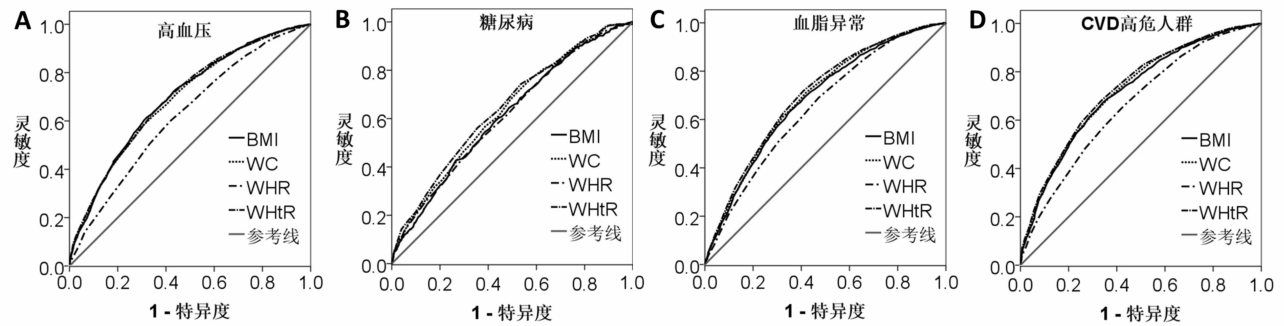
^a 总人群中疾病患病率;^b 中位数(下上四分位数),秩和检验

2.2 人体测量指标预测高血压、糖尿病、血脂异常及 CVD 高危人群的 AUC 及 95%置信区间(95%CI)

4 项人体测量指标对 CVD 危险因素的预测均有统计学意义(*P*均<0.05)(图 1)。对糖尿病、血脂异常及 CVD 高危人群的鉴别,WHtR 的预测能力最好[AUC(95%CI)分别为 0.724(0.711~0.737)、0.664(0.650~0.677)、0.732(0.719~0.745)](*P*均<0.05)。对高血压的预测,各人体测量指标的 AUC 比较,差异无统计学意义(表 2)。

2.3 人体测量指标预测疾病的最佳切点 见表 3。

2.4 最佳切点对疾病筛检真实性指标的评价 见表 4。



A. 4项人体测量指标预测高血压的ROC曲线;B. 4项人体测量指标预测糖尿病的ROC曲线;C. 4项人体测量指标预测血脂异常的ROC曲线;D. 4项人体测量指标预测CVD高危人群的ROC曲线

图1 4项人体测量指标对CVD危险因素预测的ROC曲线

Fig 1 ROC curves for 4 anthropometric indexes predicting CVD risk factors

表2 人体测量指标预测CVD危险因素的AUC(95%CI)

Tab 2 AUCs(95%CI) for anthropometric indexes identifying CVD risk factors

组别	BMI	WC	WHR	WHtR	Z	P
高血压	0.696(0.683~0.709)	0.613(0.598~0.627)	0.683(0.670~0.697)	0.717(0.704~0.730)	0.165	0.869
糖尿病	0.691(0.677~0.704)	0.633(0.619~0.647)	0.693(0.679~0.706)	0.724(0.711~0.737)	2.163	0.031
血脂异常	0.624(0.610~0.638)	0.614(0.600~0.628)	0.651(0.637~0.664)	0.664(0.650~0.677)	3.182	0.002
CVD高危人群	0.697(0.683~0.710)	0.645(0.631~0.659)	0.701(0.688~0.714)	0.732(0.719~0.745)	3.029	0.003

AUC,受试者特征曲线下面积;仅比较最高及次高AUC之间有无统计学意义

表3 CVD危险因素的人体测量指标最佳切点值

Tab 3 Optimal cut-offs for anthropometric indexes predicting CVD risk factors

组别	BMI/(kg/m ²)	WC/cm	WHR	WHtR
高血压	26	91	0.90	0.53
糖尿病	27	90	0.93	0.52
血脂异常	26	91	0.90	0.52
CVD高危人群	26	91	0.90	0.52

表4 CVD危险因素筛检试验真实性指标评价

Tab 4 Validity indexes of screening test for CVD risk factors

组别	指标	灵敏度/%	特异度/%	YI	+LR	-LR	+PV/%	-PV/%
高血压	BMI	67.28	61.56	0.29	1.75	0.53	52.81	74.63
	WC	71.58	55.35	0.27	1.60	0.51	50.62	75.28
	WHR	71.92	44.97	0.17	1.31	0.62	45.47	71.51
	WHtR	76.66	51.78	0.28	1.59	0.45	50.44	77.57
糖尿病	BMI	64.44	51.40	0.16	1.33	0.69	8.87	95.15
	WC	72.70	46.14	0.19	1.35	0.59	9.01	95.83
	WHR	75.56	39.41	0.15	1.25	0.62	8.36	95.58
	WHtR	78.10	42.08	0.20	1.35	0.52	9.04	96.31
血脂异常	BMI	64.89	62.96	0.28	1.75	0.56	59.31	68.29
	WC	71.08	58.09	0.29	1.70	0.50	58.51	70.72
	WHR	73.09	47.93	0.21	1.40	0.56	53.84	68.21
	WHtR	75.92	54.51	0.30	1.67	0.44	58.10	73.05
CVD高危人群	BMI	62.34	70.36	0.33	2.10	0.54	76.91	54.11
	WC	67.71	64.74	0.32	1.92	0.50	75.15	55.93
	WHR	70.41	52.31	0.23	1.48	0.57	70.04	52.72
	WHtR	72.68	61.87	0.35	1.91	0.44	75.14	58.88

CVD高危人群筛检试验评价中,BMI的特异度、阳性似然比及阳性预测值与其他人体测量指标相比较,分别为70.36%、2.10、76.91%;而WHtR则在灵敏度、约登指数及阴性预测值上表现较好,分别为72.68%、0.35、58.88%。

3 讨论

近年来我国人群CVD发病率和死亡率呈逐年上升趋势,死因顺位表中高达41%死亡是由CVD导致^[9]。由于其高致残率和高死亡率,CVD已成为我国重要的公共卫生问题之一。筛检CVD高危人群并采取相应预防措施对人群生存质量的提高具有重要意义,同时具有显著的卫生经济学效应。既往研究显示,长期处于高度职业紧张与体力损耗状态,可能增加职业人群CVD及危险因素患病风险^[10]。警察人群CVD的危险因素患病情况高于一般人群,并由于该人群存在健康工人效应,其实际患病情况可能更高,健康状况不容乐观。

本研究通过ROC曲线分析发现4项人体测量指标对警察人群中CVD高危人群的预测具有适用性,AUC及其95%CI均远高于0.5。通过比较4项人体测量指标对CVD危险因素的辨别能力发现,WHtR预测CVD高危人群的AUC显著高于其他3项指标,提示WHtR对CVD高危人群的预测效果及诊断价值优于其他指标。目前WHtR作为一项CVD高危人群筛检指标,受到了越来越多的关注,

有研究发现其对 CVD 患病风险和死亡的预测效果良好^[11]。Browning 等^[12]的 meta 分析建议 WHtR=0.5 作为最佳切点筛检疾病,而本文上述指标在警察人群中应用分析时,也发现了相似的结果。

WHtR 常作为腹型肥胖和内脏脂肪的代表性指标,由于内脏脂肪特殊的存储部位,非酯化游离性脂肪酸更容易转移到肝脏导致脂质异常的发生^[16]。并且,内脏脂肪过量的人群中花生四烯酰甘油水平的升高与血浆 TG 和胰岛素水平正相关,与 HDL-c 水平负相关^[14]。同时,内脏脂肪与脂联素的相关性优于整体肥胖,而脂联素可影响外围组织中游离脂肪酸的氧化和胰岛素敏感性^[15]。因此,WHtR 的升高可以更直接地提示 CVD 患病风险的增加。

警察人群 CVD 高危人群的筛检试验中,BMI 的特异度、阳性似然比较高,分别为 70.36%、2.10,表明 BMI 低于 26 kg/m² 者 70.36%可能为无目标疾病人群;WHtR 则表现出良好的灵敏度、约登指数,分别为 72.68%、0.35,表明经 WHtR 筛检为阳性的警察人群中,患目标疾病的概率为 72.68%。由于灵敏度与后期收益紧密相关,选择较高灵敏度指标可使较多原来未发现的病人得到进一步诊断和治疗,因此 WHtR 可能更适用于警察中 CVD 高危人群的筛检,以降低漏诊率。此外,WC 和 WHR 对本研究对象高危人群筛检真实性指标值未表现出明显优势。

本研究人群 CVD 危险因素患病风险为 61.29%,评价中 WHtR 的阳性预测值为 75.14%,提示通过 WHtR 筛检为阳性的目标人群,有 75.14%的可能性为 CVD 高危人群,患病风险是总研究人群的 1.23 倍。此外,本研究中 WHtR 的阳性及阴性似然比分别为 1.91 和 0.44,提示在 CVD 高危人群中阳性率为非高危人群阳性率的 1.91 倍,阴性结果出现于 CVD 高危人群的概率是非高危人群的 0.44 倍。

综上所述,4 项人体测量指标对公安民警 CVD 高危人群均有较好的预测能力,其中 WHtR 优势显著,并且在筛检试验中 WHtR 灵敏度较高,提示利用此指标在公安民警进行筛检可以更全面地发现 CVD 高危人群。因警察人群易于组织、依从性强,针对其 CVD 高危人群可以集中开展健康教育,调整膳食结构,加强体育锻炼,以提高该人群的健康状况,保持警察队伍的战斗力,有着十分重要的现实

作用和社会意义。

参考文献:

- [1] Feng R N, Zhao C, Wang C, et al. BMI is strongly associated with hypertension, and waist circumference is strongly associated with type 2 diabetes and dyslipidemia, in northern Chinese adults [J]. J Epidemiol, 2012,22(4):317
- [2] Hsu H S, Liu C S, Pi-Sunyer F X, et al. The associations of different measurements of obesity with cardiovascular risk factors in Chinese [J]. Eur J Clin Invest, 2011,41(4):393
- [3] Hou X, Lu J, Weng J, et al. Impact of waist circumference and body mass index on risk of cardiometabolic disorder and cardiovascular disease in Chinese adults: a National diabetes and metabolic disorders survey[J]. PLoS One, 2013,8(3):e57319
- [4] Hartley T A, Burchfiel C M, Fekedulegn D, et al. Health disparities in police officers: comparisons to the U.S. general population[J]. Int J Emerg Ment Health, 2011,13(4):211
- [5] 孙馨,田凤石,岳松,等. 警察代谢综合征患病情况及影响因素分析[J]. 中国公共卫生, 2010,26(11):1376
- [6] 刘力生. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中国医学前沿杂志:电子版, 2011,19(5):42
- [7] Alberti K G, Zimmet P Z. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation[J]. Diabet Med, 1998,15(7):539
- [8] 中国成人血脂异常防治指南制定联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007,35(5):390
- [9] 胡盛寿,孔灵芝,高润霖,等. 中国心血管病报告 2011[M].北京: 中国大百科全书, 2012:5-6
- [10] 刘乾,岳松,汤乃军,等. 男性警察职业紧张与代谢综合征的关系[J]. 中华预防医学杂志, 2011,45(7):639
- [11] Schneider H J, Friedrich N, Klotzsch J, et al. The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2010,95(4):1777
- [12] Browning L M, Hsieh S D, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value[J]. Nutr Res Rev, 2010,23(2):247
- [13] Mauriège P, Després J P, Moorjani S, et al. Abdominal and femoral adipose tissue lipolysis and cardiovascular disease risk factors in men[J]. Eur J Clin Invest, 1993,23(11):729
- [14] Côté M, Matias I, Lemieux I, et al. Circulating endocannabinoid levels, abdominal adiposity and related cardiometabolic risk factors in obese men[J]. Int J Obes (Lond), 2007,31(4):692
- [15] Despres J P, Lemieux I. Abdominal obesity and metabolic syndrome [J]. Nature, 2006,444(7121):881

(2014-03-19 收稿)