

基层糖尿病高风险人群血管硬化程度的现状及PWV评估的可行性研究

何梦玲 蓝俊康 周佩如 杨心茹 朱瑶瑶 丘妍
(暨南大学附属第五医院(河源市深河人民医院),广东 河源 517000)

摘要:目的 本研究旨在调查基层人群的血管硬化程度现状,并探讨脉搏波传导速度(PWV)在早期评估糖尿病高风险人群动脉弹性中的可行性。**方法** 采用无创动脉硬化检测设备,测量203例糖尿病高风险人群和315例糖尿病低风险人群的踝动脉PWV(脉搏波传导速度)和随机血糖水平,并绘制ROC曲线。**结果** 糖尿病高风险组的PWV参数和随机血糖水平显著高于低风险组($p < 0.001$)。ROC曲线下面积为0.739,特异度为86.72%,敏感度为62.6%。**结论** 糖尿病高风险人群在早期即表现出动脉弹性降低,踝动脉PWV可作为早期定量评估血管僵硬度的有效工具。

关键词:糖尿病高风险人群;动脉硬化;脉搏波传导速度

中图分类号:R587.1

文献标识码:B

文章编号:3006-0036(2025)01-0013-03

DOI:10.12462/FMR.issn3006-0036.2025.01.005

The Current Situation of Vascular Sclerosis and the Feasibility of PWV Assessment in Grassroots Diabetes High Risk Population

Mengling He, Junkang Lan, Peiru Zhou, Xinru Yang, Yaoyao Zhu, Yan Qiu

(Jinan University Affiliated Fifth Hospital (Shenhe People's Hospital, Heyuan City), Heyuan, Guangdong 517000)

Abstract: Objective This study aims to investigate the current situation of vascular sclerosis in the grass-roots population, and to explore the feasibility of pulse wave velocity (PWV) in the early assessment of arterial elasticity in high-risk diabetes population. **Method** The ankle artery PWV (pulse wave velocity) and random blood glucose levels were measured in 203 high-risk diabetes patients and 315 low-risk diabetes patients with non-invasive arteriosclerosis detection equipment, and the ROC curve was drawn. **Result** PWV parameters and random blood glucose levels in the high-risk group of diabetes were significantly higher than those in the low-risk group ($p < 0.001$). The area under the ROC curve is 0.739, the specificity is 86.72%, and the sensitivity is 62.6%. **Conclusion** The high risk population of diabetes shows a decrease in arterial elasticity at an early stage, and ankle artery PWV can be an effective tool for early quantitative assessment of vascular stiffness.

Keywords: diabetes high-risk population; arteriosclerosis; PWV

糖尿病(Diabetes mellitus, DM)是一种复杂的代谢紊乱疾病,常伴随多种血管并发症,这是其病理机制的核心环节^[1]。血管损伤不仅是糖尿病并发症的主要病理基础,而且超过50%的糖尿病患者最终因心血管疾病死亡,凸显了血管并发症在糖尿病相关死亡中的主导地位^[2-3]。过去,我们普遍认为心血管事件主要是由于动脉内膜下的粥样斑块导致管腔狭窄而发生的。然而,最新的研究却为我们揭示了更深层次的机制:血管壁的结构和功能异常是心血管疾病的核心问题,而管壁病变正是各种心血管事件发生的基石。因此,对于动脉粥样硬化、再狭窄等DM心血管并发症的早期识别和预防显得至关重要。为了早期检测DM患者的血

管损伤,GALVÃO等进行了深入的研究发现,DM能够改变大血管的功能和结构特性,进而增加动脉的僵硬度^[4]。动脉僵硬度是反映动脉血管壁结构和功能异常的最早可检测指标,并且其增加与多种疾病的心血管源性死亡密切相关,是独立的预测因子^[5]。目前对于动脉僵硬度的研究在糖尿病人群中开展较多,而在尚未确诊糖尿病的高风险人群中研究较少。Foreman等研究表明动脉僵硬度升高与糖尿病发生率增加相关,动脉僵硬度可以作为发现糖尿病的早期风险标志^[6]。目前动脉硬化检测的方法有很多:血管造影、多普勒超声检查、血管内超声及血管镜检查、放射性核素检查等。本研究采用的是具有检测速度快、操作便捷的肱-踝动

作者简介:何梦玲,本科,主管护师,研究方向为内分泌科、慢性病管理。

基金项目:2022年市社会发展科技计划项目(指导性项目)

脉PWV(BAPWV),已在基层广泛应用。

1 资料方法

1.1 病例分组

本研究采用多阶段分层随机抽样法,在河源市的2个区和5个县共7个地区进行抽样。每个地区根据国内生产总值(GDP)的高、中、低水平分别选取2个城镇社区居委会,随后在每个社区居委会中按年龄分层抽取居民。对所有参与者进行一般情况调查、体格检查(包括体重、身高、体重指数和血压)及相关指标检测(血糖和肱-踝动脉PWV)。依据中国糖尿病风险评分(Chinese Diabetes Risk Score, CDRS)量表评分模型,评分 ≥ 25 分为糖尿病高风险人群, < 25 分为糖尿病低风险组,共纳入518名居民,其中糖尿病高风险人群203名(39%),低风险组315名(61%)。

1.2 仪器

使用DAS-2000[东华原医疗有限公司]。该设备通过袖套采集人体左、右手臂肱动脉和左、右脚踝胫后动脉脉搏波信号,经主机处理和储存,由动脉硬化检测软件分析得到人体心血管动力学参数,即脉搏波传导速度(PWV)、踝臂指数(ankle brachial index, ABI)等、心率及四肢血压,实时地在显示器上显示,并可通过打印机打印动脉硬化检测报告。

1.3 检查方法

将袖带缠在病人手臂(脚踝)上,袖带接出的橡皮管接到无创血压(NIBP)电路板的气泵上。气泵给袖带充气,使手臂(脚踝)动脉血管闭合。此时因血流被阻塞,NIBP板上的压力传感器仅能检测到静态的袖带压,而测不到动脉血流的脉动(搏动),这时充气停止。放气阀在控制电路作用下开始逐步放气,袖带压力逐渐下降,闭合的动脉血管逐渐张开,开始有血流流过。于是压力传感器能够检测到叠加在袖带压上的脉动动脉血压。第一个被测到的脉动信号对应的袖带压即为病人的收缩压。而脉动幅度的最大值所对应的袖带压即为平均动脉压。放气继续进行,待传感器连续测量两个幅度相近的脉动压时对应的袖带即为病人的舒张压记录软件运算参数右侧肱-踝动脉脉搏波传导速度(Rpwv)、左侧肱-踝动脉脉搏波传导速度(Lpwv)、平均肱-踝动脉脉搏波传导速度(Apwv)。

1.4 统计学处理

所有数据采用Excel记录,统计学处理采用SPSS进行分析,计量资料采用,组间比较采用t检验。计数资料采用 χ^2 检验。ROC曲线下面积比较行Z检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 糖尿病高风险组的PWV参数显著高于低风险组

各组PWV参数比较见表1、表2,两组在RPWV、LPWV和APWV上均存在显著差异($p < 0.001$)。此外,糖尿病高风险组的随机血糖水平也显著高于低风险组($p < 0.001$)。

表1 各组PWV参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	RPWV/ (m/s)	LPWV/ (m/s)	APWV/ (m/s)
糖尿病高风险组	203	10.6 \pm 1.9	10.9 \pm 2.1	10.8 \pm 1.7
糖尿病低风险组	315	12.1 \pm 2.8	13.0 \pm 2.8	12.6 \pm 2.4

表2 各组随机血糖比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	随机血糖 (mmol/L)
糖尿病高风险组	203	5.1 \pm 1.1
糖尿病低风险组	315	6.0 \pm 1.6

2.2 构建PWV的ROC曲线

RPWV曲线下面积为0.678,特异度82.7%,敏感度62.1%;LPWV曲线下面积为0.732,特异度83.0%,敏感度65.1%;APWV曲线下面积为0.739,特异度86.72%,敏感度62.6%。见图1。

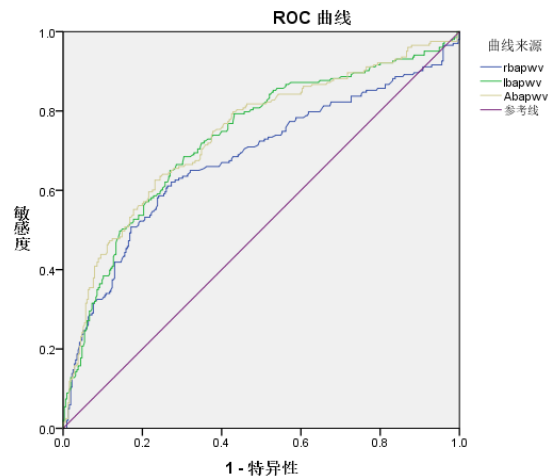


图1 糖尿病高风险人群与低风险人群PWV的ROC曲线

3 讨论

脉搏波速度(PWV)是一种简单且无创的动脉僵硬程度评估方法。通过测量脉搏波在动脉壁中的传导速度,可以间接反映动脉的健康状况。在正常情况下,心脏跳动产生的能量主要通过动脉壁传递,而不是血液。动脉具有弹性储层的作用,如果血管变得刚性,其弹性储层功能就会减弱,导致被管壁吸收的脉搏波减少,从而使脉搏波传导速度加快。因此,PWV可以反映动脉硬化的程度。欧洲心脏病学

会(ESC)和欧洲高血压学会(ESH)在其指南中推荐使用PWV作为评估工具。PWV被认为是普通人群以及心血管疾病高危患者(如高血压、糖尿病、慢性肾衰竭等)亚临床器官损伤的重要指标。近年来,国内研究者对这一领域的研究越来越重视^[7]。综上所述,脉搏波速度作为一种简单、无创的评估方法,在评估动脉僵硬程度方面具有重要的临床价值。它的应用不仅局限于一般人群,也适用于心血管疾病风险较高的患者,特别是老年人群,可以为我们提供有关动脉健康的宝贵信息。

研究表明,随着糖耐量受损(impaired glucose tolerance, IGT)和DM的发生,PWV逐渐升高,动脉弹性降低。在没有任何动脉粥样硬化形成的解剖学证据之前,血管内皮功能可能出现异常,导致血管弹性下降,僵硬增加,这种情况可能存在于动脉粥样硬化的整个过程中。这表明动脉弹性在2型糖尿病发病前就已经下降^[8]。有研究表明,识别与动脉僵硬相关的通路可以为改善糖尿病动脉僵硬提供新的治疗靶点^[9]。因此,早期评估糖尿病患者动脉僵硬对预防和治疗心血管事件具有重要价值。PWV与动脉僵硬呈正相关,动脉血管的弹性和顺应性越小,动脉壁越硬,脉搏波传播越快^[10],这可能与动脉壁中间层纤维组织增生、平滑肌细胞增生、迁移和钙化、弹性层断裂、胶原含量增加、周围组织粘连增加、脉搏波被血管壁吸收减少有关。目前大多数研究主要关注糖尿病患者的血管僵硬,本研究结果发现,糖尿病高风险人群的PWV值、随机血糖均明显高于糖尿病低风险人群,说明糖尿病高风险人群在糖尿病发生前已经出现代谢异常、动脉弹性功能减低,动脉僵硬升高,为更早识别糖尿病人群、干预血管硬化过程提供一定依据。

而该技术尚存在一定的局限性:样本量较少,组间样本亦可能存在不均衡,有待扩大样本量进一步研究。对于血糖检测采用的是随机血糖,有待进一步完善糖耐量检测,更好评估糖代谢情况。

综上所述,本研究通过调查基层人群的血管硬化程度,发现糖尿病高风险人群在早期即表现出血管硬化程度升高的特征。踝动脉PWV作为一种安全、无创、经济且无辐射的检测方法,能够自动、精确地评估整体动脉PWV,为糖尿病高风险人群的血管僵硬提供定量评价。该方法有助于临床早期干预动脉硬化,减少心血管事件的发生,具有较高的

基层临床应用价值。糖尿病高风险人群在血糖正常-空腹血糖受损-糖尿病不同的糖代谢状态下,以及是否可以分不同年龄段联合PWV等方面评价动脉的弹性,仍值得继续深入研究。

参考文献:

- [1] 张文旭,徐明. 二肽基肽酶-4抑制剂治疗糖尿病血管损伤的研究进展[J]. 实用医学杂志,2019,35(23):3579-3582.
- [2] KUSCHNERUS K, LANDMESSER U, KRANKEL N. Vascu- larrepair strategies in type 2 diabetes: Novel insights[J]. Cardiovasc Diagn Ther,2015,5(5):374-386.
- [3] SHI Y, VANHOUTTE P M. Macroand microvascular endothe- lial dysfunction in diabetes[J]. J Diabetes,2017,9(5): 434-449.
- [4] GALVÃO R, PEREIRA C S, FREITAS E, et al. Association between diabetes mellitus and central arterial stiffness in elderly patients with systemic arterial hypertension[J]. Clin Exp Hypertens, 2020,42(8):728-732.
- [5] CAVALCANTE J L, LIMA J A, REDHEUIL A, et al. Aortic stiffness: current understanding and future directions[J]. J Am Coll Cardiol,2011,57(14):1511-1522.
- [6] FOREMAN Y D, BROUWERS M C G J, BERENDSCHOT T M, et al. The oral glucose tolerance test- derived incremental glucose peak is associated with greater arterial stiffness and maladaptive arterial remodeling: The maastricht study [J]. Cardiovasc Diabetol, 2019, 18(1):152.
- [7] 刘丽娟,徐晓红,任冉,等. 超声颈-股脉搏波传导速度早期评价糖尿病患者血管弹性[J]. 广东医科大学学报,2021, 39(05):562-565.
- [8] HANSEN T W, JEPPESEN J, RASMUSSEN S, et al. Relation between insulin and aortic stiffness: A population-based study[J]. J Hum Hypertens,2004,18(1):1-7.
- [9] SARDANA M, VASIM I, VARAKANTAM S, et al. Inac- tive matrix gla-protein and arterial stiffness in type 2 diabetes mel- litus[J]. Am J Hypertens,2017,30(2):196-201.
- [10] 李炜祯,王倩,董哲毅,等. 脉搏波速度与2型糖尿病血管并发症的相关性研究进展[J]. 解放军医学杂志,2021,46 (5):492-497.