

冠心病患者肱—踝脉搏波速与血管内皮舒张功能相关

刘东红¹, 徐明国², 陶 军², 吕明德¹, 廖新学²

(中山大学附属第一医院 1. 超声科, 2. 心内科, 广东省广州市 510080)

[关键词] 内科学; 冠心病; 内皮舒张功能; 肱—踝脉搏波速; 动脉弹性

[摘要] 目的 探讨冠心病患者肱—踝脉搏波速与内皮依赖性舒张功能的关系。方法 选择 98 例冠心病患者和 33 例非冠心病对照者, 采用高分辨率超声检测肱动脉血流介导的内皮依赖性血管舒张功能; 自动脉搏波速度测定仪测定肱—踝脉搏波速。结果 冠心病组肱动脉血流介导的内皮依赖性血管舒张功能明显低于对照组 ($5.4\% \pm 2.5\%$ 比 $11.1\% \pm 4.4\%$, $P < 0.01$), 冠心病组肱—踝脉搏波速明显高于对照组 (1745.3 ± 215.2 cm/s 比 1495.3 ± 202.3 cm/s, $P < 0.01$), 两组硝酸甘油介导的内皮非依赖性血管舒张功能无明显差异; 肱动脉血流介导的内皮依赖性血管舒张功能与肱—踝脉搏波速呈负相关 ($r = -0.70$, $P < 0.001$)。结论 冠心病患者血管内皮功能受损和肱—踝脉搏波速增快, 提示血管内皮舒张功能的受损伴随冠心病动脉硬化。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The Relationship Between Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity and Flow-Mediated Vasodilation in Patients with Coronary Heart Disease

LIU Dong-Hong¹, XU Ming-Guo², TAO Jun², LV Ming-De¹, and LIAO Xin-Xue²

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of SUN Yat-Sen University, Guangzhou 510080, Guangdong, China)

[KEY WORDS] Coronary Heart Disease; Brachial-ankle Pulse Wave Velocity; Flow-Mediated Vasodilation; Vascular Elasticity

[ABSTRACT] **Aim** To explore the relationship between brachial-ankle pulse wave (baPWV) and flow-mediated vasodilation (FMD) in patients with coronary heart disease (CHD). **Methods** 98 patients with CHD and 33 control subjects were recruited in the study. baPWV velocity was measured non-invasively using VP 1000 automated ABI/PWV analyzer. Flow-mediated vasodilation (FMD) in the brachial artery was measured by high resolution ultrasound. **Results** FMD was significantly reduced in CHD patients compared with that in control subjects ($5.4\% \pm 2.5\%$ vs $11.1\% \pm 4.4\%$, $P < 0.01$); and baPWV was increased in CHD group as compared to the control group (1745.3 ± 215.2 cm/s vs 1495.3 ± 202.3 cm/s, $P < 0.01$). There was a significant correlation between baPWV and FMD in patients with CHD ($r = -0.70$, $P < 0.001$). **Conclusions** There were increased baPWV and impaired endothelial function in patients with CHD. The correlation between flow-mediated vasodilation and brachial-ankle pulse wave velocity was high.

研究表明, 动脉弹性降低、僵硬增加是许多心血管危险因素导致的早期血管功能改变^[1], 在各种致病因素影响下动脉血管僵硬增加, 从而使沿血管传播的动脉脉搏波发生改变。因此对脉搏波传导速度的测定引起人们的重视并成为反映血管病变的信号^[2]。冠心病患者存在血管内皮依赖性舒张功能障碍^[3]。业已公认, 肱动脉血流介导的内皮依赖性血管舒张功能 (flow-mediated vasodilation, FMD) 是经典检测血管内皮细胞功能障碍的早期指标。近年研究表明, 动脉弹性与血管内皮功能改变相关^[4], 但

目前国内外有关冠心病患者肱动脉血流介导的 FMD 与脉搏波速 (pulse wave velocity, PWV) 相互关系的研究甚少。因此, 本研究检测冠心病患者 FMD 与肱—踝脉搏波速 (brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV) 的变化, 探讨二者的相关性, 以期深入了解冠心病动脉粥样硬化形成机制。

1 对象与方法

1.1 研究对象

冠心病患者 98 例, 其中男 71 例, 女 27 例, 年龄 45~73 岁, 平均 58.2 ± 8.6 岁, 有典型的心绞痛病史及心电图的改变, 冠状动脉造影显示至少一支冠状动脉管腔内径狭窄 $\geq 50\%$ 。非冠心病对照者 33 例, 其中男 21 例, 女 12 例, 年龄 47~70 岁, 平均 57.1 ± 9.2 岁, 经冠状动脉造影证实无明显冠状动脉狭窄。

[收稿日期] 2007-03-03

[修回日期] 2007-10-01

[基金项目] 广东省科技计划项目 (2004B30601016), 广东省自然科学基金 (5001676)

[作者简介] 刘东红, 副主任医师, 研究方向为心血管超声, E-mail 为 pylh@yaho.com.cn。通讯作者廖新学, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向为心血管疾病的预防和治疗。

1.2 肱—踝脉搏波速的检测

应用 Colin 公司的 VP 1000, ABI/PWV 自动检测仪测量肱—踝动脉 PWV^[5]。受试者在检测前卧床休息 15 min, 检测时取仰卧位, 选择双侧肱动脉和胫后动脉作为测量部位, 将感应器置于双侧肘关节和踝关节上方, 随着血压袖带的自动膨胀和松弛, 可自动显示两动脉之间脉搏曲线和脉搏传播时间, 输入人的身高, 以肱动脉和踝动脉之间的距离除以脉搏传播时间得出肱—踝脉搏波速, 取双侧 PWV 平均值作分析。

1.3 肱动脉血管舒张功能测定

参照 2002 年美国血管超声评价肱动脉血流介导的内皮依赖性舒张功能的应用指南^[6]。采用高分辨率 ATL-HDI 5000 超声诊断仪, 探头频率 5~10 MHz, 专人操作, 试验过程中室温保持在 22℃ 左右。受试者检测前卧位休息 15 min, 检测时取仰卧位, 充分暴露右上臂, 首先记录基础肱动脉内径及其多普勒血流频谱, 然后用血压袖带捆扎前臂并充气至 240 mmHg, 完全阻断血流 5 min 后, 迅速放气, 记录反应性充血 1 min 后肱动脉内径; 休息 10 min 后, 再次记录肱动脉基础内径, 然后嘱患者舌下含服硝酸甘油 0.5 mg, 5 min 后记录含服硝酸甘油后肱动脉内径。算出反应性充血后内径变化率和含服硝酸甘油后内径变化率。

1.4 统计学处理

采用 SPSS/PC11.5 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 *t* 检验; 相关性分析采用 Pearson 双变量直线相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料比较

冠心病组中, 单支血管病变 67 例, 双支血管病变 22 例, 三支血管病变 9 例。冠心病组吸烟人数与对照组差异显著 ($P < 0.05$), 而年龄、性别构成、收缩压、舒张压、总胆固醇、甘油三酯及空腹血糖水平与对照组比较差异无统计学意义 (表 1)。

2.2 血管内皮舒张功能及脉搏波速比较

冠心病组肱动脉血流介导的 FMD 和 baPWV 较对照组显著降低 ($P < 0.01$), 而硝酸甘油介导的内皮非依赖性血管舒张功能 (nitroglycerin mediated dilation, NMD) 未见明显减低 (表 2)。

2.3 相关性分析

冠心病患者肱动脉血流介导的 FMD 与 baPWV

呈负相关 ($r = -0.70$, $P < 0.001$; 图 1)。

表 1. 冠心病组与对照组临床资料比较

指 标	冠心病组 ($n = 98$)	对照组 ($n = 33$)
年龄 (岁)	58.2 ± 8.6	57.1 ± 9.2
男/女 (例)	71/27	21/12
收缩压 (mmHg)	122.7 ± 20.2	117.6 ± 21.5
舒张压 (mmHg)	77.6 ± 12.4	71.3 ± 10.6
总胆固醇 (mmol/L)	5.1 ± 0.6	4.7 ± 1.1
甘油三酯 (mmol/L)	1.8 ± 0.7	1.6 ± 1.1
空腹血糖 (mmol/L)	5.78 ± 0.60	5.54 ± 0.40
吸烟 (例)	11 (33.3%) ^a	5 (17%)

a 为 $P < 0.05$, 与对照组比较。

表 2. 血管内皮舒张功能及脉搏波速比较

指 标	冠心病 ($n = 98$)	对照组 ($n = 33$)
FMD	5.4% ± 2.5% ^a	11.1% ± 4.4% ^a
NMD	18.4% ± 5.5%	20.3% ± 3.2%
PWV (cm/s)	1745.3 ± 215.2 ^a	1495.3 ± 202.3 ^a

a 为 $P < 0.01$, 与对照组比较。

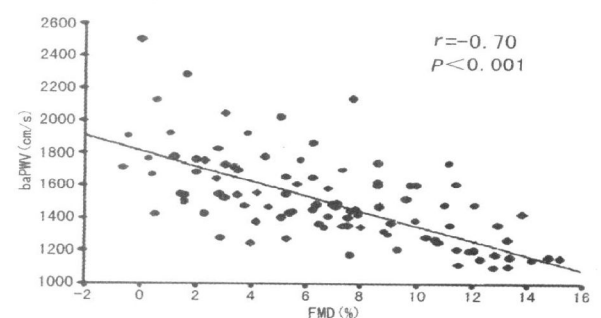


图 1. 相关性分析

3 讨论

近年来, 内皮功能在冠心病中的重要作用已得到共识。血管内皮功能不全不但是冠心病发生的始动环节, 更通过减少内皮细胞衍生舒张因子的释放, 导致血管张力调节机能受损, 血管壁重塑, 在病变的发展过程中起到重要促进作用^[3]。血管内皮功能的降低是一个全身性反应。浅表动脉内皮功能的好坏能间接反映冠状动脉的病变程度。这样使得我们在检测动脉状态时能有一些浅表动脉作为动脉检测“窗口”。本研究表明冠心病患者肱动脉血管内皮依赖性舒张功能降低, 与既往报道一致^[3]。

动脉内皮功能损害导致动脉壁结构和舒缩功能

的变化是引起动脉弹性下降的主要原因^[7]。研究表明,各种心血管危险因素如高血压、糖尿病、高血脂、吸烟等除可促进内皮素、血管紧张素 ② 等分泌增加外,还可通过氧化应激降低一氧化氮的生物活性,使内皮依赖性松弛作用明显受损,其后果是血管收缩、弹性下降,最终导致血管结构和功能改变^[8]。研究还发现,内皮功能障碍程度与血管重塑的性质也有相关性。在血管重塑的动物模型中观察到内皮损伤程度越重,管壁增厚、管腔狭窄越明显,动脉弹性越差。动脉粥样硬化及血管移植患者中也发现动脉弹性下降与严重内皮功能障碍有关^[4,9]。

本研究结果发现,冠心病组与对照组比较 FMD 降低、baPWV 增加,两者明显相关,而内皮非依赖性血管舒张功能与对照组比较无明显差异,说明冠心病患者血管内皮功能下降同时伴随动脉弹性降低。

动脉弹性是指在压力的作用下,血管容积变化的一种特性。反映动脉弹性的非创检测指标有膨胀系数、弹性模数和脉搏波速等。血管的顺应性越大,脉搏波传导越慢,这是用动脉搏动描记仪测量脉搏波速的最基本原理。心脏将血液搏动性地射入主动脉,主动脉壁产生脉搏波,并以一定的速度沿着血管壁向外周血管传导。脉搏波的传导速度取决于动脉壁的生物力学特性、血管几何特征以及血液密度。由于血管几何特征和血液密度变化相对较小,因此 PWV 大小可以反映动脉壁弹性。尤其重要的是 baPWV 可以反映主动脉的顺应性,后者可用于评价心血管危险分层。研究发现,动脉管壁顺应性减少,主动脉特征阻抗增大,则脉搏波的传导速度增加^[10]。因此及时了解大动脉功能状态,逆转大动脉病变对于有效改善冠心病患者的预后具有重要的临床意义。本研究发现冠心病患者 baPWV 增加与 FMD 降低相关性良好,说明冠心病患者血管顺应性的减少亦是血管内皮功能损害所致。动脉弹性降低

是心血管疾病的重要危险和致病因素,但是顺应性是可以经过药物治疗改善的,现已证明血管紧张素转化酶抑制剂、钙通道阻滞剂等均能明确改善大动脉弹性,使已受损的心血管结构和功能逆转^[11]。因此,评价患者大动脉的顺应性具有临床应用价值。

总之,本文探讨了肱动脉血管内皮功能与 baPWV 之间的相关关系,但 baPWV 与冠心病发生和预后的关系仍需大规模的试验研究加以证实。

[参考文献]

- [1] de Simone G, Roman MJ, Koren MJ, Mensah GA, Ganau A, Devereux RB. Stroke volume/pulse pressure ratio and cardiovascular risk in arterial hypertension [J]. *Hypertension*, 1999, **33** (3): 800-805.
- [2] Safar ME, Siche JP, Mallion JM, London GM. Arterial mechanics predict cardiovascular risk in hypertension [J]. *J Hypertens*, 1997, **15** (12 Pt 2): 1 605-611.
- [3] Jambrik Z, Venneri L, Varga A, Rigo F, Borges A, Picano E. Peripheral vascular endothelial function testing for the diagnosis of coronary artery disease [J]. *Am Heart J*, 2004, **148** (4): 684-689.
- [4] McLeod AL, Newby DE, Northridge DB, Fox KA, Uren NG. Influence of differential vascular remodeling on the coronary vasomotor response [J]. *Cardiovasc Res*, 2003, **59** (2): 520-526.
- [5] Munakata M, Ito N, Nunokawa T, Yoshinaga K. Utility of automated brachial ankle pulse wave velocity measurements in hypertensive patients [J]. *Am J Hypertens*, 2003, **16** (8): 653-657.
- [6] Corretti MC, Anderson TJ, Benjamin EJ, Celermajer D, Charbonneau F, Creager MA, et al. Guidelines for the ultrasound assessment of endothelial-dependent flow-mediated vasodilation of the brachial artery: a report of the International Brachial Artery Reactivity Task Force [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2002, **39** (2): 257-265.
- [7] Cohn JN. Arteries, myocardium, blood pressure and cardiovascular risk: towards a revised definition of hypertension [J]. *J Hypertens*, 1998, **16** (12 Pt 2): 2 117-124.
- [8] 张维忠. 动脉弹性功能临床研究的现状和意义[J]. *中华心血管病杂志*, 2003, **31** (4): 243-244.
- [9] Schwarzscher SP, Uren NG, Ward MR, Schwarzkopf A, Giannetti N, Hunt S, et al. Determinants of coronary remodeling in transplant coronary disease: a simultaneous intravascular ultrasound and Doppler flow study [J]. *Circulation*, 2000, **101** (12): 1 384-389.
- [10] 蒋雄京, 李臣文, 刘力生. 大动脉硬化——临床医师面临新的挑战[J]. *高血压杂志*, 1999, **7** (3): 198-200.
- [11] 刘明波, 王文. 脉搏波速在心血管疾病危险性预测中的研究[J]. *实用心脑血管病杂志*, 2002, **10** (5): 292-295.

(此文编辑 文玉珊)