

动脉弹性与心血管危险因素的相关性分析

刘宏 杨清 刘晓丽 王媛

【摘要】 目的 探讨动脉弹性与心血管危险因素的相关性。方法 纳入 2013 年 5 月至 2014 年 10 月北京老年医院心内科体检及门诊病例 181 例,以颈-股动脉脉搏波速度(cfPWV)10 m/s 为界值分为 cfPWV 正常组(<10 m/s,87 例)和 cfPWV 升高组(≥ 10 m/s,94 例)。记录受试者年龄、腰围、体重指数、检测血压、血糖、血脂、胰岛素、胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、内皮素、一氧化氮水平及颈-桡动脉脉搏波速度(crPWV)。分析 cfPWV 和 crPWV 与上述因素的相关性。结果 cfPWV 升高组与 cfPWV 正常组腰围、收缩压、舒张压、三酰甘油、血糖、hs-CRP、HOMA-IR、内皮素、一氧化氮和 crPWV 比较差异均有统计学意义[(85 \pm 9)cm 比(81 \pm 11)cm,(139 \pm 19)mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)比(121 \pm 17)mmHg,(91 \pm 12)mmHg 比(82 \pm 13)mmHg,(2.5 \pm 1.3)mmol/L 比(1.6 \pm 1.0)mmol/L,(5.8 \pm 1.6)mmol/L 比(5.2 \pm 0.5)mmol/L,(2.8 \pm 1.4)mg/L 比(1.6 \pm 0.6)mg/L,(5.9 \pm 2.8)比(4.0 \pm 2.1),(81 \pm 21)ng/L 比(74 \pm 21)ng/L,(43 \pm 21) μ mol/L 比(56 \pm 25) μ mol/L,(10.3 \pm 1.5)m/s 比(9.0 \pm 1.5)m/s](均 $P < 0.05$)。Pearson 相关分析表明,cfPWV 与年龄、收缩压、舒张压、血糖、腰围、三酰甘油、总胆固醇、内皮素、一氧化氮、HOMA-IR 和 hs-CRP 具有相关性(均 $P < 0.05$);crPWV 与年龄、收缩压、舒张压、一氧化氮具有相关性(均 $P < 0.05$)。多元逐步线性回归分析表明收缩压、年龄、血糖、体重指数、总胆固醇和 hs-CRP 是 cfPWV 的独立影响因素(均 $P < 0.05$);收缩压、舒张压、体重指数、年龄、腰围和一氧化氮是 crPWV 的独立影响因素(均 $P < 0.05$)。结论 年龄、血压、血糖、腰围、体重指数、总胆固醇、hs-CRP 和一氧化氮是动脉弹性的独立影响因素。

【关键词】 动脉弹性; 脉搏波速度; 心血管疾病; 危险因素

【中图分类号】 R 543 **【文献标识码】** A

Correlations between arterial elasticity and cardiovascular risk factors Liu Hong*, Yang Qing, Liu Xiaoli, Wang Yuan. *Department of Cardiology, Beijing Geriatric Hospital, Beijing 100095, China
Corresponding author: Yang Qing, Email: yq1963884@sina.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the correlations of arterial elasticity and cardiovascular risk factors. **Methods** Totally 181 subjects from May 2013 to October 2014 were enrolled and divided into normal carotid-femoral artery PWV (cfPWV) group (<10 m/s, 87 subjects) and increased cfPWV group (≥ 10 m/s, 94 subjects). Age, waistline and body mass index (BMI) were recorded; blood pressure, blood glucose (BG), blood lipid, insulin, insulin resistance (HOMA-IR), high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), endothelins (ET), nitric oxide (NO) and carotid-radial artery PWV (crPWV) were measured. The correlations of cfPWV, crPWV with above factors were analyzed. **Results** The waistline, systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), triglyceride (TG), BG, hs-CRP, HOMA-IR, ET, NO and crPWV in increased cfPWV group were significantly different from those in normal cfPWV group [(85 \pm 9) cm vs (81 \pm 11) cm, (139 \pm 19) mmHg vs (121 \pm 17) mmHg, (91 \pm 12) mmHg vs (82 \pm 13) mmHg, (2.5 \pm 1.3) mmol/L vs (1.6 \pm 1.0) mmol/L, (5.8 \pm 1.6) mmol/L vs (5.2 \pm 0.5) mmol/L, (2.8 \pm 1.4) mg/L vs (1.6 \pm 0.6) mg/L, (5.9 \pm 2.8) vs (4.0 \pm 2.1), (81 \pm 21) ng/L vs (74 \pm 21) ng/L, (43 \pm 21) μ mol/L vs (56 \pm 25) μ mol/L, (10.3 \pm 1.5) m/s vs (9.0 \pm 1.5) m/s] (all $P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that cfPWV was correlated with SBP, age, DBP, BG, TG, waistline, total cholesterol (TC), HOMA-IR, ET, NO and hs-CRP ($P < 0.05$); crPWV was correlated with DBP, age, SBP and NO ($P < 0.05$). Multiple linear stepwise regression showed that SBP, age, BMI, TC and hs-CRP were independent factors of cfPWV ($P < 0.05$); SBP, DBP, BMI, age, waistline and NO were independent factors of crPWV ($P < 0.05$). **Conclusion** Age, blood pressure, blood glucose, waistline, BMI, TC and hs-CRP and NO are independent factors of arterial elasticity.

【Key words】 Arterial elasticity; Pulse wave velocity; Cardiovascular disease; Risk factors

DOI:10.3760/ema.j.issn.1673-4777.2015.10.001

基金项目:国家自然科学基金(81100198);国家临床重点专科建设项目(2013-2014);北京市优秀人才培养资助项目(2012D003034000016);北京市医院管理局临床医学发展专项项目(ZYLX201303)

作者单位:100095 北京老年医院心内科(刘宏、王媛);首都医科大学附属北京安贞医院十二病房(杨清、刘晓丽)

通信作者:杨清, Email: yq1963884@sina.com

动脉弹性是指动脉应力改变所引起的容量改变。临床研究证实动脉弹性减退是心血管疾病发生和死亡的独立预测因素^[1]。在众多动脉弹性的检测方法中,脉搏波速度(PWV)操作简便快捷、重复性好,适合大规模临床应用,已经作为高血压危险评估中靶器官损害的一项重要指标,被列入 2010 年中国高血压防治指南^[2]。研究表明 PWV 与某些心血管疾病的危险因素,如年龄、血压、吸烟、饮酒、肥胖、血浆肾上腺素水平等有关^[3],而与其他危险因素如血脂、血糖、C 反应蛋白、胰岛素抵抗、细胞内皮因子等的关系尚未完全明确。本研究对 181 例心内科健康体检及门诊病例临床资料进行分析,探讨 PWV 与心血管危险因素的相关性,为这部分人群在出现临床症状之前提供针对性干预策略,从而减少心血管疾病的发生。

1 对象与方法

1.1 对象 纳入 2013 年 5 月至 2014 年 10 月北京老年医院心内科健康体检及门诊病例 181 例,以颈-股动脉 PWV(cfPWV)10 m/s 为界值分为 2 组。其中 cfPWV 正常组(<10 m/s)87 例,男 60 例、女 27 例,年龄(44±7)岁;cfPWV 升高组(≥10 m/s)94 例,男 61 例、女 33 例,年龄(46±6)岁。受试者均未接受过任何降压及抗血小板药物治疗,排除各种心脑血管并发症、外周血管疾病、感染性疾病和严重的器质性病变患者。

1.2 方法

1.2.1 PWV 测量 采用 Complior SP 型脉搏波速度测定仪(法国 Artech-Medical 公司)测定颈-桡动脉 PWV(crPWV)和 cfPWV。受试者取仰卧位,颈部垫枕,将压力感受器置于左侧颈动脉、桡动脉、股动脉搏动最明显处,头转向右侧。连续记录 16 个脉搏波传导速度值,去掉 3 个最大值及 3 个最小值后,取平均值作为最后的测定值。PWV 及身高、体质量、腰围和臀围的测量由同一名研究人员完成。

1.2.2 血压测量 受试者休息 10 min 后,应用标准的袖带式台式水银血压计,测量右上肢血压,间隔 3 min 测量 1 次,测量 3 次取平均值。

1.2.3 生化指标检测 抽取空腹肘部静脉血测定血糖、血脂、胰岛素、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、内皮素、一氧化氮水平并计算胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)。血糖、血脂检测应用东芝 TBA-120FR 型全自动生化分析仪(东芝公司,日本)完成。胰岛素、内皮素检测采用放射免疫分析法,试剂盒购自北京福瑞生物有限公司,放射免疫分析仪采用 FJ-2008PS 型 γ 放射免疫计数器(西安核仪器厂)。HOMA-IR = 空腹血糖 × 空腹胰岛素/22.5^[4]。hs-CRP 检测采用免疫比浊法,试剂盒购自北京利德曼生物技术有限公司。一氧化氮检测采用硝酸盐还原酶法,试剂盒购自南京建成生物技术有限公司。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 18.0 统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;采用 Pearson 相关分析进行 PWV 与其他因素的单因素相关分析,然后进行多元逐步线性回归分析,入选标准为 0.05,剔除标准为 0.10。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组间各参数比较 腰围、收缩压、舒张压、三酰甘油、血糖、hs-CRP、HOMA-IR、内皮素、一氧化氮和 crPWV 2 组间比较差异有统计学意义(P < 0.05)。见表 1。

2.2 cfPWV 和 crPWV 与各因素间单因素相关分析 cfPWV 与年龄、收缩压、舒张压、血糖、腰围、三酰甘油、总胆固醇、内皮素、一氧化氮、HOMA-IR 和 hs-CRP 具有相关性(P < 0.05);crPWV 与年龄、收缩压、舒张压、一氧化氮具有相关性(P < 0.05)。见表 2、3。

2.3 cfPWV 和 crPWV 与各因素间多元逐步线性回归将收缩压(X₁)、年龄(X₂)、血糖(X₃)、体重指数(X₄)、

表 1 2 组受试者各临床参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	腰围 (cm)	体重指数 (kg/m ²)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	三酰甘油 (mmol/L)	总胆固醇 (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)
cfPWV 正常组	87	44 ± 7	81 ± 11	24 ± 3	121 ± 17	82 ± 13	1.6 ± 1.0	4.6 ± 0.8	1.17 ± 0.18
cfPWV 升高组	94	46 ± 6	85 ± 9	25 ± 3	139 ± 19	91 ± 12	2.5 ± 1.3	4.8 ± 0.9	1.17 ± 0.18
P 值		0.19	0.01	0.47	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	0.92

组别	例数	LDL-C (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	胰岛素 (mU/L)	hs-CRP (mg/L)	HOMA-IR	内皮素 (ng/L)	一氧化氮 (μmol/L)	crPWV (m/s)
cfPWV 正常组	87	2.7 ± 0.8	5.2 ± 0.5	17.8 ± 2.2	1.6 ± 0.6	4.0 ± 2.1	74 ± 21	56 ± 25	9.0 ± 1.5
cfPWV 升高组	94	2.5 ± 1.0	5.8 ± 1.6	18.1 ± 2.1	2.8 ± 1.4	5.9 ± 2.8	81 ± 21	43 ± 21	10.3 ± 1.5
P 值		0.29	<0.01	0.84	<0.01	0.01	0.02	<0.01	<0.01

注:cfPWV 为颈-股动脉脉搏波传导速度;cfPWV 正常组为 cfPWV < 10 m/s;cfPWV 升高组为 cfPWV ≥ 10 m/s;HDL-C 为高密度脂蛋白胆固醇;LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇;hs-CRP 为高敏 C 反应蛋白;HOMA-IR 为胰岛素抵抗指数;crPWV 为颈-桡动脉脉搏波速度;1 mmHg = 0.133 kPa

表 2 181 例受试者颈-股动脉脉搏波速度与
各因素间单因素相关分析

项目	r 值	P 值
年龄	0.316	<0.01
收缩压	0.491	<0.01
舒张压	0.271	<0.01
血糖	0.405	<0.01
腰围	0.181	0.02
三酰甘油	0.236	<0.01
总胆固醇	0.218	<0.01
内皮素	0.271	<0.01
一氧化氮	-0.254	<0.01
HOMA-IR	0.225	<0.01
hs-CRP	0.178	0.03

注:HOMA-IR 为胰岛素抵抗指数;hs-CRP 为高敏 C 反应蛋白

表 3 181 例受试者颈-桡动脉脉搏波速度与
各因素间单因素相关分析

项目	r 值	P 值
年龄	0.200	<0.01
收缩压	0.174	0.02
舒张压	0.415	<0.01
一氧化氮	-0.349	<0.01

总胆固醇 (X_5) 和 hs-CRP (X_6) 纳入 cfPWV 回归方程, 获得方程为 $Y = 1.554 + 0.042X_1 + 0.078X_2 + 0.256X_3 - 0.158X_4 + 0.308X_5 + 0.234X_6$ ($r^2 = 0.526$), 上述各参数为 cfPWV 的独立影响因素 (均 $P < 0.05$)。将舒张压 (X_1)、年龄 (X_2)、体重指数 (X_3)、腰围 (X_4)、收缩压 (X_5) 和一氧化氮 (X_6) 纳入 crPWV 回归方程, 获得方程为 $Y = 6.563 + 0.066X_1 + 0.058X_2 - 0.218X_3 + 0.034X_4 + 0.015X_5 - 0.016X_6$ ($r^2 = 0.362$), 上述各参数为 crPWV 的独立影响因素 (均 $P < 0.05$)。见表 4、5。

表 4 颈-股动脉脉搏波速度多元逐步线性回归

变量	B 值	标准误	β 值	t 值	P 值
常数	1.554	1.350	-	1.151	0.251
收缩压	0.042	0.006	0.413	7.011	<0.001
年龄	0.078	0.018	0.234	4.346	<0.001
血糖	0.256	0.127	0.153	2.022	0.045
体重指数	-0.158	0.041	-0.233	-3.852	<0.001
总胆固醇	0.308	0.129	0.134	2.384	0.018
hs-CRP	0.234	0.055	0.244	4.282	<0.001

注:hs-CRP 为高敏 C 反应蛋白;“-”为无数据

表 5 颈-桡动脉脉搏波速度多元逐步线性回归

变量	B 值	标准误	β 值	t 值	P 值
常数	6.563	1.345	-	4.879	<0.001
舒张压	0.066	0.010	0.516	6.340	<0.001
年龄	0.058	0.017	0.215	3.538	0.001
体重指数	-0.218	0.052	-0.393	-4.234	<0.001
腰围	0.034	0.015	0.210	2.256	0.025
收缩压	0.015	0.007	0.175	2.171	0.031
一氧化氮	-0.016	0.005	-0.234	-3.416	0.001

注:“-”为无数据

3 讨论

动脉弹性及其对血流动力学的影响与恶性心血管事件的发生率有关^[5], 动脉弹性下降已被确认为心血管疾病发病和死亡的重要危险因素^[6-7]。各种致病因素会导致动脉僵硬增加, 从而使沿血管传播的动脉 PWV 发生改变, 因此对 PWV 的测定引起了研究者重视, 并成为反映血管病变的信号且 PWV 具有操作简便快捷、重复性好、受试者依从性好等优点, 适合大规模临床应用。

2013 年欧洲高血压学会和欧洲心脏病学会高血压指南强调 PWV 在评估高血压患者心血管疾病风险和预后中有重大意义^[8]。本研究通过对 PWV 与心血管危险因素的相关性进行分析, 结果显示血压和年龄是影响 PWV 的主要因素, 与孔羽等^[9] 研究结果一致。这是由于:①年轻人大动脉弹性好, PWV 慢, 波发射点较远, 因此反射波落在中央动脉压力波的舒张期提高舒张压而不增加收缩压, 有助于冠状动脉的灌注而不增加左心室负荷;②随着年龄增加或动脉血压升高, 动脉僵硬增加, 反射波速度加快, 发射点提前, 结果反射波时相从舒张期提前到收缩期, 导致收缩压升高, 而舒张压不变, 脉压升高。因此, 高血压患者脉压升高与 PWV 之间相互作用形成恶性循环, 最终造成左心室负荷增加和左心室肥厚, 影响冠状动脉循环。及时了解大动脉功能状态, 逆转大动脉病变对于有效改善心血管疾病患者的预后具有重要临床意义。

PWV 的主要独立相关因素为年龄和血压, 与其他危险因素, 如血糖、血脂、胰岛素代谢紊乱等的相关性尚未获得一致结论^[10-11]。本研究结果表明 PWV 与血糖、血脂、胰岛素抵抗指数、hs-CRP、内皮素和一氧化氮等因素有关。糖尿病及胰岛素抵抗所致的血糖浓度升高是大动脉弹性减退的重要原因, 这是由于血中过高浓度的葡萄糖会与血管壁的蛋白质、脂肪、纤维成份形成终末糖基化产物, 其与葡萄糖的直接毒性作用共同造成血管壁的损伤, 导致动脉顺应性下降。研究显示糖尿病患者 PWV 水平明显增高^[12], 老年糖尿病患者存在动脉弹性下降^[13], 高血糖对老年人动脉弹性的影响可能起更重要的作用^[14], 而动脉僵硬度随着血糖的增高进一步恶化^[15]。随着年龄的升高, 患者的血流速度减缓, 以及血管退行性变, 内膜不光滑, 使脂质容易沉积于其不光滑的血管内膜而形成粥样斑块; 低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 经受体或非受体途径侵入动脉壁, 被巨噬细胞吞噬继而形成泡沫细胞导致粥样病变。因此已经出现动脉弹性降低的患者更应控制血脂, 防止心脑血管意外。

研究发现 2 型糖尿病和动脉粥样硬化的诸多危险因素都具有慢性炎症反应的特征^[16-17]。首先糖尿病参与内皮功能的损伤^[18]；其次糖尿病存在胰岛素抵抗，目前公认胰岛素抵抗本质上是慢性亚临床的炎症状态。炎症反应可启动和增强氧化应激反应、血管内皮损伤、促进凝血机制增强和血栓形成，从而启动血管事件链。在所有的炎症因子中，C 反应蛋白是预测心血管事件最有力的炎症标志物之一，其在动脉粥样硬化致病过程中沉积在动脉壁内，与补体复合物和泡沫细胞共同存在，可上调黏附因子的表达，调节动脉壁内多种细胞分泌和循环中单核细胞的促进炎症因子分泌，增加 LDL-C 的调理素作用并调节巨噬细胞摄取 LDL-C 后变为泡沫细胞，是与动脉粥样硬化发生和进展有关的促炎性细胞因子^[19]。C 反应蛋白在动脉粥样硬化致病过程中沉积在动脉壁内，与补体复合物和泡沫细胞共同存在，可上调黏附因子的表达，调节动脉壁内多种细胞分泌，促进循环中单核细胞的促炎性细胞因子分泌作用；另外 C 反应蛋白可调节巨噬细胞摄取 LDL-C，转变为泡沫细胞。Yasmin 等^[20]研究发现在健康人群中，PWV 随 C 反应蛋白水平的升高而加快；本研究结果亦显示 PWV 升高与 hs-CRP 相关。

研究已证明，动脉粥样硬化患者存在内皮功能损害^[21]，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。伴随冠状动脉内皮功能及冠状动脉微循环障碍，进而增加不良心血管事件的发生风险^[22]。Targonski 等^[23]研究发现血管内皮功能障碍是心血管事件强有力的独立预测因子。本研究结果显示，与 cfPWV 正常组比较，cfPWV 升高组内皮素水平升高，一氧化氮浓度降低。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，这是由于血管内皮能产生多种血管活性因子如一氧化氮、内皮素、前列腺素 I₂ 和血管紧张素 II 等，基础状态下这些因子共同作用维持血管张力处于平衡水平。当内皮功能损伤时，各因子分泌失衡，内皮素和血管紧张素 II 等缩血管物质分泌增加，而一氧化氮和前列腺素 I₂ 等舒张血管物质分泌减少，使动脉弹性下降，最终导致血管重构。

综上所述，包括高血压在内的许多心血管危险因素可导致大动脉弹性降低和僵硬增加，本研究样本量较小，关于引起动脉弹性下降的更多危险因素及机制，尚待于在临床工作中扩大样本量进一步证实。

参考文献

[1] Peralta CA, Adeney KL, Shlipak MG, et al. Structural and functional vascular alterations and incident hypertension in normoten-

sive adults; the multi-ethnic study of atherosclerosis[J]. *Am J Epidemiol*, 2010, 171(1):63-71.

- [2] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010[J]. 中华高血压杂志, 2011, 19(8):701-743.
- [3] 唐一平, 薛颖, 余振球, 等. 男性高血压合并阻塞性睡眠暂停综合征患者动脉弹性与血浆肾素-血管紧张素-醛固酮活性改变的研究[J]. 心肺血管病杂志, 2014, 33(5):683-687.
- [4] Haffner SM, Miettinen H, Stern MP. The homeostasis model in the San Antonio Heart Study[J]. *Diabetes Care*, 1997, 20(7):1087-1092.
- [5] Laurent S, Boutouyrie P. Arterial stiffness: a new surrogate end point for cardiovascular disease? [J]. *J Nephrol*, 2007, 20(Suppl 12):S45-S50.
- [6] Willum-Hansen T, Staessen JA, Torp-Pederson C, et al. Prognostic value of aortic pulse wave velocity as index of arterial stiffness in the general population[J]. *Circulation*, 2006, 113(5):664-670.
- [7] Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, et al. Arterial stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients[J]. *Hypertension*, 2001, 37(5):1236-1241.
- [8] Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension; the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC)[J]. *J Hypertens*, 2013, 31(7):1281-1357.
- [9] 孔羽, 蔺洁, 余振球. 不同年龄段高血压患者的肾功能和动脉弹性关系研究[J]. 心肺血管病杂志, 2012, 31(6):703-706.
- [10] Cecelja M, Chowienczyk P. Dissociation of aortic pulse wave velocity with risk factors for cardiovascular disease other than hypertension: a systematic review [J]. *Hypertension*, 2009, 54(6):1328-1336.
- [11] 宝辉, 苗懿德, 孙丁玲, 等. 脉压及尿微量白蛋白/肌酐与老年单纯收缩期高血压患者脉搏波传导速度[J]. 中国循环杂志, 2012, 27(1):49-52.
- [12] He L, Zeng H, Li F, et al. Homocysteine impairs coronary artery endothelial function by inhibiting tetrahydrobiopterin in patients with hyperhomocysteinemia[J]. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2010, 299(6):E1061-1065.
- [13] 张红, 张惠云, 邱洁, 等. 老年糖尿病患者脉搏波速度与动脉顺应性的临床研究[J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32(6):605-608.
- [14] 刘喆, 王海宁, 王峥嵘, 等. 老年高血压和糖尿病患者动脉僵硬度的影响因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2012, 31(1):25-28.
- [15] Shin JY, Lee HR, Lee DC. Increased arterial stiffness in healthy subjects with high-normal glucose levels and in subjects with prediabetes[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2011, 10:30.
- [16] Ridker PM, Cushman M, Stampfer MJ, et al. Inflammation, aspirin, and the risk of cardiovascular disease in apparently healthy men[J]. *N Engl J Med*, 1997, 336(14):973-979.
- [17] Jialal I, Devaraj S. Inflammation and atherosclerosis: the value of the high-sensitivity C-reactive protein assay as a risk marker[J]. *Am J Clin Pathol*, 2001, 116 Suppl:S108-115.
- [18] Ghiadoni L, Penno G, Ciannarelli C, et al. Metabolic syndrome and vascular alterations in normotensive subjects at risk of diabetes

mellitus[J]. Hypertension, 2008, 51(2):440-445.

[19] Ridker PM. High-sensitivity C-reactive protein: potential adjunct for global risk assessment in the primary prevention of cardiovascular disease[J]. Circulation, 2001, 103(13):1813-1818.

[20] Yasmin, McEniery CM, Wallace S, et al. C-reactive protein is associated with arterial stiffness in apparently healthy individuals[J]. Arterioscler Thromb Vase Biol, 2004, 24(5): 969-974.

[21] 乔华,何胜虎. 血管内皮细胞功能检测方法及其意义[J]. 实用心脑血管血管病杂志, 2010, 18(4):531-533.

[22] 郝燕婷,张永珍,毛节明,等. 脉搏波速度与冠状动脉血流速度储备的相关性[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(10):685-688.

[23] Turgonski PV, Bonetti P, Pumper GM, et al. Coronary endothelial dysfunction is associated with an increased risk of cerebrovascular events[J]. Circulation, 2003, 107(22):2805-2809.

(收稿:2015-06-03)

(本文编辑:任开环)

急诊经皮冠状动脉介入治疗术前负荷瑞舒伐他汀和应用替罗非班对心肌再灌注损伤及预后的影响

周发展 宋兆峰 刘即芳 张焕轶 尹鲁骅

【摘要】 目的 探讨急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术前负荷瑞舒伐他汀和应用替罗非班对PCI相关心肌再灌注损伤及预后的影响。方法 选择2012年4月至2014年1月于山东省泰安市中心医院接受急诊PCI治疗的急性心肌梗死患者85例,采用随机数字表法分为观察组(43例)和对照组(42例)。观察组术前负荷瑞舒伐他汀20 mg,并冠状动脉推注替罗非班10 μg/kg,继之以0.15 μg/(kg·min)静脉泵入36 h,术后继续服用瑞舒伐他汀10 mg/d,对照组仅于术后服用瑞舒伐他汀10 mg/d。PCI术后分析患者冠状动脉造影结果,进行心肌梗死溶栓治疗(TIMI)血流分级;同时应用酶联免疫吸附法检测2组PCI术前及术后24 h可溶性细胞黏附分子(sICAM-1),可溶性血管细胞黏附分子(sVCAM-1)和高敏C反应蛋白(hs-CRP)水平;并记录术后6个月再发心绞痛、心肌梗死、死亡等主要不良心血管事件(MACE)的发生情况。结果 观察组的TIMI 3级血流分级比例明显高于对照组,差异有统计学意义[79.1%(34/43)比50.0%(21/42),*P* < 0.01];术后24 h,观察组sICAM-1、sVCAM-1、hs-CRP明显低于对照组[(24.2 ± 2.3) μg/L比(37.2 ± 3.3) μg/L、(26.2 ± 2.9) μg/L比(43.3 ± 3.8) μg/L、(8.2 ± 5.0) mg/L比(10.9 ± 4.7) mg/L],差异有统计学意义(*P* < 0.05)。观察组和对照组再发心绞痛、心肌梗死发生率差异无统计学意义(*P* > 0.05)。2组无死亡事件发生。结论 急性心肌梗死患者急诊PCI术前负荷瑞舒伐他汀和应用替罗非班可改善TIMI分级,降低PCI相关心肌再灌注损伤,并改善患者预后。

【关键词】 瑞舒伐他汀; 替罗非班; 心肌梗死; 经皮冠状动脉介入治疗; 心肌再灌注损伤

【中图分类号】 R 541.4 **【文献标识码】** A

Effect of high-loading-dosage of rosuvastatin and tirofiban before percutaneous coronary intervention on myocardial reperfusion injury Zhou Fazhan, Song Zhao Feng, Liu Jifang, Zhang Huanyu, Yin Luhua.

Department of Cardiology, Taian City Central Hospital, Shandong Province, Taian 271000, China

Corresponding author: Yin Luhua. Email: tsxnyk@163.com

【Abstract】 **Objective** To explore the effect of high-loading-dosage of rosuvastatin and tirofiban on myocardial reperfusion injury and prognosis in patients with acute myocardial infarction (AMI) undergoing emergency percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** Totally 85 patients with AMI undergoing emergency PCI from April 2012 to January 2014 were enrolled and randomly divided into observation group (43 cases) given high-loading-dosage of rosuvastatin (20 mg, oral) and tirofiban [10 μg/kg bolus, then 0.15 μg/(kg·min) infusion for 36 h] before operation, rosuvastatin (10 mg/d) after operation, and control group (42 cases) given rosuvastatin 10 mg/d after operation. The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) flow grade was assessed by coronary angiography at the end of PCI; the plasma concentrations of soluble intercellular adhesion molecules 1 (sICAM-1), soluble vascular cell adhesion molecule 1 (sVCAM-1) and high sensitivity C reactive protein (hs-CRP) were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) before and after PCI; the postoperative major adverse cardiac events 6 months after PCI, including recurrence of angina pectoris, myocardial infarction and death,

DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2015.10.002

基金项目:山东省自然科学基金(ZR2010HM069)

作者单位:271000 山东省泰安市中心医院心内科

通信作者:尹鲁骅, Email: tsxnyk@163.com