

痛风亚临床冠脉钙化风险评估及早期 CT 检查的意义

夏晓茹 周珍妮 陈阿丽 钱洋楠 邹东南 孙 莉

摘 要 **目的** 探讨原发性痛风患者亚临床冠状动脉钙化(CAC)的临床意义及相关风险因素评估,同时评价早期心脏多层计算机断层扫描(CT)的检查价值。**方法** 对温州医科大学附属第一医院确诊的 325 例高尿酸血症(HUA)患者进行常规心脏 CT 扫描,收集患者的临床资料和相关实验室检查,并根据症状将其分为伴发痛风的高尿酸血症组(GHU)及无症状高尿酸血症组(AHU),同期性别、年龄匹配的健康体检人群 99 例为对照组。分析冠脉钙化的发生情况差异,以及冠脉钙化发生的风险因素。**结果** ①心脏 CT 平扫检查发现高尿酸血症患者冠脉钙化的发生率为 36.9%,较对照组(10.1%)明显升高($P < 0.01$);GHU 组发生冠脉钙化的发生率(48.9%)明显高于 AHU 组(10.8%, $P < 0.01$);②存在冠脉钙化的人群血尿酸水平高于无冠脉钙化组($P = 0.019$);Pearson 相关分析结果显示高尿酸血症与冠脉钙化呈正相关($r = 0.099, P < 0.05$);③冠脉钙化与患者的年龄($r = 0.500, P < 0.01$)、高血压($r = 0.232, P < 0.01$)、TC($r = 0.096, P < 0.05$)、LDL-C($r = 0.097, P < 0.05$)、HDL-C($r = -0.276, P < 0.01$)及伴发痛风($r = 0.416, P < 0.01$)相关;④Logistic 回归分析显示痛风、年龄、为冠脉钙化存在的独立危险因素,HDL-脂蛋白为冠脉钙化的保护因素。**结论** CT 检查发现无心脑血管疾病病史的高尿酸血症患者仍有较高的冠脉钙化发生率,尤其是有痛风病史的患者冠脉钙化发生率较高,需引起临床重视。高尿酸血症、年龄、高血压、高脂血症及伴发痛风与患者冠脉钙化发生密切相关,HDL-脂蛋白水平成为主要保护因素。

关键词 痛风 高尿酸血症 冠状动脉钙化 多层计算机断层扫描

中图分类号 R5 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.06.036

Assessment of Risk in Gout with Subclinical Coronary Calcification and the Significance of Early CT Screening. Xia Xiaoru, Zhou Zhen-ni, Chen A'li, et al. Department of Rheumatology, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Zhejiang 325035, China

Abstract **Objective** To evaluate the incidence of subclinical coronary artery calcification(CAC) in primary gout and the associated factors, and estimate the significance of early detection with cardiac multidetector computed tomography (CT). **Methods** Totally 325 cases of hyperuricemia were admitted. Results of coronary artery calcification in cardiac CT scan, clinical data and blood tests were collected. All the patients were divided into 2 groups [hyperuricemia accompanying by gout (GHU) and asymptomatic hyperuricemia (AHU)]. Ninety-nine age-sex matched healthy donors were in control group. Incidence of CAC and risk factors in all cases were evaluated. **Results** ①It was revealed in cardiac CT scan examination that the incidence of hyperuricemia patients with CAC was 36.9%, which was significantly higher than in the control group (10.1%, $P < 0.01$). The incidence of CAC in GHU group(48.9%) comparing with in AHU group(10.8%) was significantly($P < 0.01$). ②Serum uric acid levels in CAC group were much higher than in those without CAC ($P = 0.019$). Pearson's correlation analysis indicated that hyperuricemia was related to CAC ($r = 0.099, P < 0.05$); ③CAC was associated with age ($r = 0.500, P < 0.01$), hypertension ($r = 0.232, P < 0.01$), total cholesterol ($r = 0.096, P < 0.05$), LDL-cholesterol ($r = 0.097, P < 0.05$), HDL cholesterol levels ($r = -0.276, P < 0.01$) and gout ($r = 0.416, P < 0.01$); ④Logistic regression analysis suggested that gout and age are true independent risk for CAC, while HDL cholesterol is a protective factor. **Conclusion** CT examination revealed hyperuricemia in patients without history of cerebrovascular disease still had high incidence of coronary artery calcification, especially those with gout. High attention need be paid to hyperuricemia, age, hypertension, HDL cholesterol and gout are closely related with CAC.

Key words Gout; Hyperuricemia; Coronary artery calcification; Multidetector computed tomography

原发性痛风(primary gout)是由嘌呤代谢紊乱使

血尿酸升高,形成的尿酸盐结晶沉积在关节滑膜、滑囊、软骨及其他组织中引起的反复发作性炎性疾病^[1]。持续的高尿酸血症及反复关节炎急性发作可导致多脏器病变的发生,如泌尿系结石、痛风石、心血管并发症等^[2, 3]。痛风患者的病死率显著高于普通人群^[4]。血管钙化是并发心血管疾病(cardiovascular

作者单位:325035 温州医科大学附属第一医院风湿免疫科(夏晓茹、孙莉);温州医科大学附属乐清医院内科(周珍妮);温州医科大学附属第一医院(陈阿丽);温州医科大学(钱洋楠、邹东南)

通讯作者:孙莉,电子信箱:grassandsun@126.com

disease, CVD)的一个重要危险因素,主要与动脉粥样硬化、心肌梗死和心跳骤停等心血管事件有关,痛风患者合并冠心病的风险高,痛风患者常伴冠脉钙化和心律失常,故冠脉钙化对痛风患者的预后有着重要的意义^[5-8]。然而早期冠脉钙化容易被忽视,本研究通过常规心脏多层计算机断层扫描(CT)检查,观察原发性痛风患者亚临床冠脉钙化的发生情况,同时对痛风发作、血尿酸水平等影响因素进行评估,探讨心脏 CT 早期筛查痛风患者冠脉钙化的意义,以提高对临床上痛风合并心血管疾病的认识,并为其早期发现、早期干预提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象:入选 2012~2014 年在温州医科大学附属第一医院高尿酸血症患者共 325 例。根据诊断标准^[9]:男性血尿酸(SUA)>420μmol/L,女性 SUA>350μmol/L;排除标准:①排除慢性肾病,恶性肿瘤、放化疗,药物等所致继发高尿酸血症;②排除既往有急慢性心血管疾病、脑血管等病史。根据有无痛风发作分为伴发痛风高尿酸组(GHU)(223 例)和无症状高尿酸血症组(AHU)(102 例)。痛风诊断采用美国风湿病学会的诊断标准^[10]。同时收集无高尿酸血症体检人群 99 例做对照。

2. 临床资料收集:遵循知情同意原则,收集研究对象的临床资料,包括:①人口统计学资料,如年龄、性别、按照标准方法测量身高、体重,患者既往健康状况,高血压、糖尿病、高脂血症,心脑血管疾病史等既往病史和用药情况等;②高血压:我国高血压指南标准;③糖尿病:参照 2013 年 ADA 糖尿病指南标准,或长期服用降糖药物者。

3. 实验室指标:全自动生化仪测定包括谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)、谷胺酰转肽酶(GGT)、空腹血糖(FBG)、血肌酐(Scr)、尿素氮(BUN)、血尿酸(SUA)、甘油三酯(TG)和总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度

脂蛋白胆固醇(HDL-C)等指标。

4. 影像学检查:所有研究对象均予心脏 CT 检查结果以明确是否存在冠状动脉钙化。采用美国 GE 公司生产的 64 排螺旋 CT(型号 LightSpeed VCT XT),采取胸部定位平片体位,做正位定位扫描。扫描范围:自气管隆突下 1.5~2.0cm 至心脏膈面以下 1.0~2.0cm。扫描参数:扫描层厚及层距均为 3.0mm,机器自选螺距 0.16,矩阵 512×512,管电压 120kV,管电流 450mA。所有患者使用同一型号 CT 机同一扫描条件进行心脏 CT 检查,并且检查结果由同一位影像专业医师进行评估是否存在冠脉钙化,这位医师对患者的临床资料不知情。冠脉钙化的诊断标准^[11]:钙化斑块定义为病变的 CT 密度≥130HU,且面积≥1mm²,关注的血管包括冠状动脉左主干、左前降支、左旋支、右冠状动脉、主动脉瓣环和基底部、升主动脉壁和二尖瓣环。

5. 统计学方法:建立资料数据库,并使用 SPSS 21.0 统计软件,经描述性分析,正态分布或近似正态分布数据采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以样本量(%)表示,采用 χ^2 检验;多组数据的分析采用单因素方差分析。相关分析采用 *Pearson* 法。采用 *Logistic* 回归分析判断变量依存关系。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 研究对象的基础资料及生化指标:心脏 CT 结果发现,424 例研究对象中,高尿酸血症组(HUA)患者冠脉钙化检出率为 36.9%(120/325)高于对照组(10.1%,10/99,*P*<0.01),其中 GHU 冠脉钙化为(48.9%,109/223),显著高于 AHU(10.8%,11/102,*P*<0.01),而 AHU 与对照组的冠脉钙化发生率差异无统计学意义(*P*>0.05)。HUA 患者与对照组相比,其高血压和高脂血症的发生率明显增加(*P*<0.05);两组之间 FBG、HDL-C、LDL-C 及 SUA 水平差异有统计学意义(*P*<0.05,表 1)。GHU 组、AHU

表 1 HUA 与对照组的基础资料及生化指标比较 [n(%)]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性	BMI(kg/m ²)	高血压病	糖尿病	高脂血症	冠脉钙化
HUA 组	325	50.5±11.9	276(84.9)	24.7±3.3	127(39.1)	34(10.5)	159(48.9)	120(36.9)
对照组	99	48.7±10.6	76(76.8)	24.0±3.0	18(18.2)	6(6.1)	37(37.4)	10(10.1)
χ^2/t		1.887	3.580	-1.963	14.723	1.720	4.072	25.679
<i>P</i>		0.060	0.058	0.050	0.000	0.190	0.044	0.000
分组	<i>n</i>	FBG(mmol/L)	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)	HDL(mmol/L)	LDL(mmol/L)	SUA(mmol/L)	
HUA 组	325	5.5±1.7	4.9±1.1	2.0±1.3	1.0±0.3	3.0±0.9	483.5±127.8	
对照组	99	5.9±1.0	4.8±0.8	2.1±2.2	1.3±0.3	2.7±0.7	341.5±60.0	
<i>t</i>		2.173	-0.667	0.257	6.707	-2.827	-10.693	
<i>P</i>		0.030	0.505	0.798	0.000	0.005	0.000	

组与对照组 3 组两两比较 HDL - 脂蛋白和 SUA 水平均差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中 GHU 组高血压

病发生率较其他组高 ($P < 0.05$); 3 组间在年龄、性别上差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 2)。

表 2 GHU 组、AHU 组及对照组的基础资料及生化指标比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性	BMI(kg/m ²)	高血压病	糖尿病	高脂血症	冠脉钙化
GHU 组	223	51.8 ± 14.8	190(85.2)	24.6 ± 3.3	108(48.4)	30(13.5)	103(46.2)	109(48.9)
AHU 组	102	48.3 ± 11.4	86(84.3)	25.0 ± 3.0	19(18.6)*	4(4.0)*	56(55.0)	11(10.8)*
对照组	99	48.7 ± 10.6	76(76.8)	24.0 ± 3.0 [#]	18(18.2)*	6(6.1)	37(37.4) [#]	10(10.1)*
χ^2/F		2.839	3.619	2.499	42.348	9.162	6.210	74.694
<i>P</i>		0.060	0.164	0.083	0.000	0.010	0.045	0.000
组别	<i>n</i>	FBG(mmol/L)	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)	HDL - C(mmol/L)	LDL - C(mmol/L)	SUA(mmol/L)	
GHU 组	223	5.5 ± 2.0	4.8 ± 1.1	1.9 ± 1.3	1.0 ± 0.3	3.0 ± 0.9	494.1 ± 145.8	
AHU 组	102	5.5 ± 0.8*	5.1 ± 1.0	2.2 ± 1.3	1.2 ± 0.3*	3.0 ± 0.9	460.5 ± 70.7*	
对照组	99	5.9 ± 1.0* [#]	4.8 ± 0.8 [#]	2.1 ± 2.2 [#]	1.3 ± 0.3* [#]	2.7 ± 0.7* [#]	341.5 ± 60.0* [#]	
<i>F</i>		2.455	3.779	1.112	44.180	3.985	60.828	
<i>P</i>		0.087	0.024	0.330	0.000	0.019	0.000	

与 GHU 组比, * $P < 0.05$; 与 AHU 组比, [#] $P < 0.05$

2. 有冠脉钙化两组比较: 根据心脏 CT 平扫判断有无冠脉钙化情况的结果, 将全部对象分为有冠脉钙化 2 组, 图 1 为本研究中典型的冠状动脉钙化患者和健康对照者 CT 表现。结果显示: 有冠脉钙化组患者的年龄、高血压病发生率、伴发痛风率、伴发高脂血症率高于无冠脉钙化组 ($P < 0.05$); 有冠脉钙化组的 TG、LDL - C 水平及 SUA 水平均高于无冠脉钙化组 ($P < 0.05$), HDL - C 水平低于无冠脉钙化组 ($P < 0.05$) (表 3)。Pearson 相关分析显示冠脉钙化发生与高尿酸血症 ($r = 0.099$, $P < 0.05$)、年龄 ($r = 0.500$, $P < 0.01$)、高血压 ($r = 0.232$, $P < 0.01$) 及伴发痛风 ($r = 0.416$, $P < 0.01$) 相关, TC ($r = 0.096$, $P < 0.05$)、LDL - C ($r = 0.097$, $P < 0.05$) 相关, 与 HDL - C 水平 ($r = -0.276$, $P < 0.01$) 呈负相关。以是否发生冠脉

钙化为因变量, 引入判别标准为 $P < 0.05$, 剔除标准 $P > 0.1$, 将以上对冠脉钙化可能有影响的因素引入二分类 Logistic 回归分析方程, 结果显示患者冠脉钙化的影响因素为伴发痛风、年龄及 HDL - 脂蛋白水平 (表 4)。

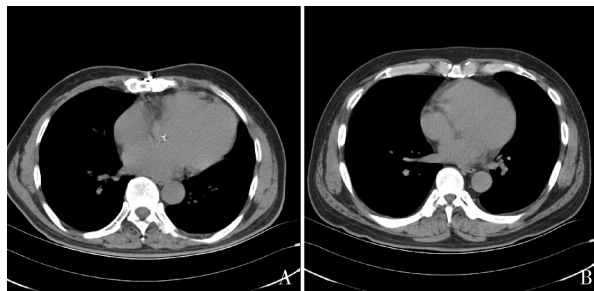


图 1 心脏 CT 平扫发现冠脉钙化情况

A. 存在 CAC; B. 正常对照

表 3 有冠脉钙化两组的基础资料及生化指标比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性	BMI(kg/m ²)	高血压病	糖尿病	高脂血症	伴发痛风
有冠脉钙化组	130	64.8 ± 12.7	105(80.8)	24.2 ± 3.2	66(50.8)	17(13.1)	64(49.2)	109(83.8)
无冠脉钙化组	294	49.1 ± 12.5	248(84.4)	24.7 ± 3.2	79(26.9)	23(7.8)	132(44.9)	114(38.8)
χ^2/t		-11.856 ^a	0.831	1.568	22.878	2.912	0.681	73.442
<i>P</i>		0.000	0.362	0.118	0.000	0.088	0.409	0.000
分组	<i>n</i>	FBG(mmol/L)	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)	HDL - C(mmol/L)	LDL - C(mmol/L)	SUA(mmol/L)	
有冠脉钙化组	130	5.6 ± 1.9	4.9 ± 1.0	2.1 ± 1.9	0.9 ± 0.3	3.1 ± 1.5	469.5 ± 141.3	
无冠脉钙化组	294	5.6 ± 1.4	4.7 ± 1.2	2.0 ± 1.5	1.1 ± 0.3	2.9 ± 0.9	441.6 ± 124.3	
<i>t</i>		-0.011	-1.973	-0.479	5.841	-1.984	-2.041	
<i>P</i>		0.991	0.049	0.623	0.000	0.048	0.042	

表 4 影响冠脉钙化发生的危险因素

项目	β	SE	Wald	<i>P</i>	OR	95% CI
伴发痛风	1.109	0.365	9.225	0.002	3.032	1.482 ~ 6.204
年龄	0.093	0.014	45.296	0.000	1.097	1.068 ~ 1.127
HDL - 脂蛋白	-1.414	0.510	7.691	0.006	0.243	0.089 ~ 0.660

讨 论

随着国家经济水平及生活条件的提高, 痛风性关节炎患病率明显增加, 据推算我国原发性痛风患者约 1400 万^[12,13]。痛风引起肾功能不全、关节畸形及心

血管并发症如冠心病、心肌梗死等,严重影响痛风患者的生存质量和生存时间^[14]。近年来有关痛风和冠心病的研究发现,痛风患者合并冠心病的风险高达 60%,而冠状动脉钙化发生可能出现在更早时期,是一个引起冠状动脉事件增加的独立危险因素^[7,15]。因此,早期重视冠脉钙化对痛风患者的预后评估有着重要的意义。

本研究以无明显心脑血管疾病病史的高尿酸血症患者为研究对象,利用心脏螺旋 CT 平扫检测 HUA 患者的冠脉钙化情况,发现其冠脉钙化发生率明显高于对照组,可达 36.9%,证实高尿酸血症患者,尤其是痛风患者,在无心血管病史的亚临床状态下,仍存在发生 CVD 事件的高风险,因此需要早期重视和筛查。冠状动脉造影(DSA)和冠状动脉计算机断层扫描血管造影(冠脉 CTA)在临床诊断 CVD 上有较高的精确度,但 DSA 为有创性操作、两者检查费用高及肝肾功能不全或造影剂过敏等因素也明显限制其常规开展^[16,17]。其他如颈动脉 B 型超声检查、经胸超声心动图、心电图等检查仅间接评估手段^[18]。CT 对冠脉钙化敏感度高,且安全无痛苦、无创伤,操作简单易行、费用低、速度快,本研究发现痛风患者亚临床冠脉钙化明显增加,提示 CT 可作为痛风患者常规筛查心脏钙化的有效手段,为临床早期发现,及时行冠状动脉 CTA 检查或者冠脉 DSA 检查确诊提供依据。

研究发现,动脉钙化斑中存在大量尿酸,Singh 认为痛风及高尿酸血症会增加心血管疾病的发生和死亡的危险性,血尿酸是冠脉钙化的危险因素之一^[19-21]。其机制为高血尿酸水平可能会增加血小板黏滞度、使平滑肌细胞增殖及刺激炎症反应^[20]。本研究结果显示,HUA 组冠脉钙化发生率高于对照组,即使部分患者尚无痛风急性发作,其冠脉钙化风险会增加。同时,有无冠脉钙化两者间的血尿酸水平差异有统计学意义,与 Sato 等^[21]研究结果相一致。除尿酸本身因素外,Çukurova 等^[19]认为痛风石的存在是亚临床动脉粥样硬化的独立危险因素,本研究也发现,即使没有心血管疾病的临床症状,在反复伴发痛风性关节炎的高尿酸血症患者中冠脉钙化发生率更高,Logistic 回归分析结果提示为冠脉钙化的独立危险因素,其机制可能为痛风患者即使在无活动性关节炎时其关节滑液中仍存在持续性低度炎症活动,动物实验发现低度炎症反应激活 IL-1,从而造成冠状动脉平滑肌细胞增殖进而加重冠脉病变^[20,21]。因此,痛风可与多因素共同作用全面启动并驱使动脉钙

化的发生,这也是痛风关节外并发症中导致心血管并发症甚至死亡的主要原因。但也有大规模前瞻性研究认为,血尿酸与 CVD 的相关性主要是源于尿酸与 CVD 其他危险因素如高血压、糖尿病、脂代谢紊乱、肥胖等有关,在校正这些危险因素之后,血尿酸对心血管疾病的发生、发展无显著作用^[22,23]。可能与他们最后统计分析的研究对象皆为因 CVD 而住院或死亡者,而本研究选择的研究对象为亚临床 CVD 患者有关。然而,本研究尚未观察降尿酸治疗是否可降低冠脉钙化发生率,有待于今后研究进一步证实。

一些传统的冠脉钙化危险因素如糖尿病、高血压、高脂血症均可促进血管钙化的发生^[2]。无论是普通人抑或是痛风患者,血管钙化危险因素随年龄增加而增长,高血压及高脂血症的比例也随之增长,因而年龄成为痛风合并冠脉钙化的独立危险因素。本研究发现有无冠脉钙化两组间平均血脂水平高于正常值,两组间差异有统计学意义。因而,冠脉钙化的发生与年龄、高血压及 HDL-C、TG、LDL-C 水平关联。本研究入组糖尿病例数少,两组间冠脉钙化比例虽有差异,但差异无统计学意义,有待于今后增加样本量来进一步验证。

综上所述,高尿酸血症者常伴有肥胖、高脂血症、高血压、糖尿病等代谢综合征,这些因素共同作用全面启动并驱使动脉钙化的发生,提供可导致心血管并发症甚至死亡的危险因素,而伴发痛风的高尿酸血症者尤为显著,因此这类患者应更加予以临床重视。心脏 CT 平扫为亚临床冠脉钙化提供了简单有效的检查手段,为痛风患者早期发现、早期预防及早期治疗心血管事件提供有力的临床依据。

参考文献

- 1 Jeyaruban A, Larkins S, Soden M. Management of gout in general practice - a systematic review [J]. Clin Rheumatol, 2015, 34(1): 9-16
- 2 Richette P, Clerson P, Périsin L, et al. Revisiting comorbidities in gout: a cluster analysis [J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(1): 142-147
- 3 Abeles AM. Hyperuricemia, gout, and cardiovascular disease: an update [J]. Curr Rheumatol Rep, 2015, 17(3): 1-5
- 4 Fernandez DR, Markenson JA. Gout and hyperuricemia serious risk factors for morbidity and mortality or just indicators of The Good Life - the evidence to date [J]. Curr Treat Option Rheumatol, 2015, 1(2): 167-181
- 5 Pugliese G, Iacobini C, Fantauzzi C B, et al. The dark and bright side of atherosclerotic calcification [J]. Atherosclerosis, 2015, 238(2): 220-230

- 6 Lüscher TF. Atherosclerosis and CAD [J]. Eur Heart J, 2015, 36 (8): 457–459
- 7 Janssens H, Van de Lisdonk EH, Bor H, *et al.* Gout, just a nasty event or a cardiovascular signal? A study from primary care [J]. Fam Pract, 2003, 20(4): 413–416
- 8 Krishnan E. Inflammation, oxidative stress and lipids: the risk triad for atherosclerosis in gout [J]. Rheumatology, 2010, 49 (7): 1229–1238
- 9 Meng J, Tan W, Zhu Y, *et al.* A coronary artery disease – associated SNP rs6903956 contributed to asymptomatic hyperuricemia susceptibility in Han Chinese [J]. Lipids Health Dis, 2015, 14(1): 1–6
- 10 Taylor WJ, Fransen J, Jansen TL, *et al.* Study for updated gout classification Criteria (SUGAR): identification of features to classify gout [J]. Arthritis Care Res, 2015, 67(9): 1304–1315
- 11 Qanadli SD, Jouannic AM, Dehmeshki J, *et al.* CT attenuation values of blood and myocardium: rationale for accurate coronary artery calcifications detection with multi – detector CT [J]. PLoS One, 2015, 10 (4): e0124175
- 12 Kopke A, Greeff O B W. Hyperuricaemia and gout [J]. S Afr Fam Pract, 2015, 57(1): 6–12
- 13 吴鹏涛, 曾佑勤. 北京市体检人群高尿酸血症患病率现状调查及危险因素分析 [J]. 中国医学创新, 2015, 8: 55–57
- 14 Karis E, Crittenden DB, Pillinger MH. Hyperuricemia, gout, and related comorbidities: cause and effect on a two – way street [J]. South Med J, 2014, 107(4): 235–241
- 15 Takx RAP, Zanen P, Leiner T, *et al.* The interdependence between cardiovascular calcifications in different arterial beds and vascular risk factors in patients at high cardiovascular risk [J]. Atherosclerosis, 2015, 238(1): 140–146
- 16 卢刚, 吕方方, 张泉, 等. 64 排螺旋 CT 血管造影和冠状动脉造影诊断冠心病的临床比较 [J]. 医疗卫生装备, 2015, 36 (3): 76–78
- 17 Thomas DM, Divakaran S, Villines TC, *et al.* Management of coronary artery calcium and coronary CTA findings [J]. Curr Cardiovasc Rep, 2015, 8(6): 1–14
- 18 路爱青, 李全太, 孙作忠. 经胸超声心动图、心电图、多层螺旋 CT 冠状动脉造影诊断冠心病的对比研究 [J]. 功能与分子医学影像学: 电子版, 2015, 1: 24–27
- 19 Çukurova S, Pamuk ÖN, Ünlü E, *et al.* Subclinical atherosclerosis in gouty arthritis patients: a comparative study [J]. Rheumatol Int, 2012, 32(6): 1769–1773
- 20 Singh JA. When gout goes to the heart: does gout equal a cardiovascular disease risk factor? [J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(4): 631–634
- 21 Sato S, Shimizu Y, Hayashida N, *et al.* Associations of carotid atherosclerosis and hyperuricemia with height in relation to drinking status of rural Japanese men: The Nagasaki Islands study [J]. Acta Med Nagasakiensia, 2015, 59(3): 77–82
- 22 Moriarty JT, Folsom AR, Iribarren C. Serum uric acid and risk of coronary heart disease: Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study [J]. Ann Epidemiol, 2000, 10(3): 136–143
- 23 Wheeler JG, Juzwishin KD, Eiriksdottir G, *et al.* Serum uric acid and coronary heart disease in 9,458 incident cases and 155,084 controls: prospective study and meta – analysis [J]. PLoS Med, 2005, 2 (3): 236–243 (收稿日期: 2015–12–22) (修回日期: 2016–01–04)

苯那普利对糖尿病大鼠心功能的保护作用

吴迦勒 牟 芸 胡申江

摘 要 **目的** 观察苯那普利对糖尿病大鼠心功能的保护作用。**方法** 大鼠腹腔注射链脲佐菌素 (STZ) 诱导糖尿病模型, 并随机分成糖尿病组和苯那普利组, 未予注射 STZ 的大鼠为对照组。苯那普利组予苯那普利药粉自来水溶解后灌胃, 对照组和糖尿病组予自来水灌胃。8 周后予心脏超声测左心室舒张末期内径 (LVIDD)、左心室收缩末期内径 (LVIDS)、射血分数 (EF)、左心室短轴缩短率 (FS)、血流动力学检查测左心室峰压 (LVSP)、左心室舒张末压 (LVEDP)、左心室内压最大上升 (+ dp/dt) 和下降速率 (– dp/dt), 并测心脏重量指数。**结果** 心脏超声显示: 与对照组相比, 糖尿病组 LVIDD、FS、EF 显著减少; 与糖尿病组相比, 苯那普利组 LVIDS 明显减少, EF、FS 显著增加。血流动力学测定与对照组相比, 糖尿病组 + dp/dt 显著下降, LVSP、LVEDP、– dp/dt 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 与糖尿病组相比, 苯那普利组 + dp/dt 显著增加, LVSP、LVEDP、– dp/dt 差异无统计学意义。与对照组相比, 糖尿病组心脏重量指数显著增加; 与糖尿病组相比, 苯那普利组心脏重量指数差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** STZ 诱导的糖尿病大鼠 8 周时发现心功能不全, 苯那普利对糖尿病大鼠的心功能具有保护作用。

关键词 苯那普利 糖尿病 大鼠 心功能

作者单位: 310005 杭州, 浙江中医药大学附属第二医院、浙江省新华医院心内科 (吴迦勒); 310003 杭州, 浙江大学医学院附属第一医院 (牟芸、胡申江)

通讯作者: 吴迦勒, 电子信箱: caleb_w1227@126.com