

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.09.020

# 血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP 和 D-二聚体在冠心病患者冠脉病变程度中的评估价值

李明

(武汉科技大学附属天佑医院检验科,武汉 430064)

**[摘要]** **目的** 探讨血清脂蛋白相关磷脂酶 A<sub>2</sub>(Lp-PLA<sub>2</sub>)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)和 D-二聚体在冠心病患者冠脉病变程度中的评估价值。**方法** 选取该院心内科住院部冠心病患者 136 例(AMI 组 46 例,SAP 组 38 例,UAP 组 52 例)作为观察组和健康体检者 135 例作为对照组,采用酶动力学方法检测血清 Lp-PLA<sub>2</sub>,免疫比浊法检测血清 hs-CRP 和 D-二聚体,采用 Gensini 积分评估冠脉病变程度。**结果** 观察组患者血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显高于对照组,AMI 组患者上述指标均明显高于 SAP 组和 UAP 组,其中 UAP 组患者均明显高于 SAP 组,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。心功能 II 级患者血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显低于心功能 III 级和心功能 IV 级患者,其中心功能 III 级患者上述指标均明显低于心功能 IV 级患者,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。不同冠脉病变程度比较发现,轻度冠状动脉病变患者血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP 和 D-二聚体水平均明显低于中、高度冠状动脉病变患者,且中度冠状动脉病变患者上述指标亦明显低于高度冠状动脉病变患者,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。Pearson 相关性分析发现,Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP、D-二聚体水平与 Gensini 积分呈正相关( $r=0.642,0.651,0.608,P<0.05$ )。**结论** 血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP 和 D-二聚体水平在评估冠脉病变程度中具有重要的意义。

**[关键词]** Lp-PLA<sub>2</sub>;hs-CRP;D-二聚体;冠心病;冠脉病变

**[中图分类号]** R743

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2015)09-1215-03

Assessment the value of serum Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP and D-D dimer on the severity of coronary artery lesion of coronary heart disease

Li Ming

(Department of Clinical Laboratory,Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology,Wuhan,Hubei 430064,China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the assessment value of serum Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP and D-D dimer on the severity of coronary artery lesion. **Methods** A total of 136 patients with coronary heart disease acute myocardial infarction (AMI) group 46 cases,stable angina pectoris (SAP) group 38 cases and unstable angina pectoris (UAP) group 52 cases from the inpatient of cardiology department in our hospital were selected as observation group,and 135 healthy subjects were selected as control group,serum Lp-PLA<sub>2</sub> was detected by enzyme kinetic method,Serum hs-CRP and plasma D-D dimer were detected by immune turbidimetric method,of the severity of coronary artery lesion was evaluated by the Gensini integrations. **Results** Serum Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP,D-D dimer level and Gensini score of observation group were significantly higher than those of control group,above indexes of AMI group were higher than those of SAP group and UAP group,UAP group were significantly higher than SAP group,with statistical significance between the two groups( $P<0.05$ ). Serum Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP,D-D dimer level and Gensini score of patients with heart functional class II were significantly lower than those of III and IV patients,above indexes of patients with heart functional class III were significantly lower than IV patients,the difference between two groups was significant( $P<0.05$ ). Compared with severity of coronary artery lesion,serum Lp-PLA<sub>2</sub> hs-CRP and D-D dimer levels of mild coronary artery lesions were significantly lower than those of moderate and high coronary artery lesions,and moderate coronary artery lesions was obviously lower than high coronary artery lesions ( $P<0.05$ ),Pearson correlation analysis also found that,Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP,D-D dimer levels had positive correlation with Gensini score ( $r=0.642,0.651,0.608,P<0.05$ ). **Conclusion** The assessment of serum Lp-PLA<sub>2</sub>,hs-CRP and D-D dimer level in the severity of coronary artery lesion has important significance.

**[Key words]** Lp-PLA<sub>2</sub>;Hs-CRP;D-D dimmer;coronary heart disease;coronary artery lesion

冠状动脉粥样硬化性心脏病(简称冠心病)是由多因素造成的冠状动脉病变综合征,主要由血管慢性炎症硬化斑块形成导致的。脂蛋白相关磷脂酶 A<sub>2</sub>(lipoprotein associated phospholipase A<sub>2</sub>,Lp-PLA<sub>2</sub>)是动脉粥样硬化的炎症生物标志物之一,在坏死组织、凋亡巨噬细胞和炎症斑块中呈高表达,在预测临床心、脑血管不良事件发生中具有重要的作用<sup>[1]</sup>。超敏 C-反应蛋白(high sensitivity C reaction protein,hs-CRP)参与炎

症应激性反应、动脉粥样硬化斑块发生、发展中具有重要的意义<sup>[2]</sup>。D-二聚体是纤溶系统异常的生物性标记物,检测冠心病患者血浆 D-二聚体水平有助于观察血栓性疾病形成和血液高凝状态,可作为心脏不良事件发生风险的标志物之一<sup>[3]</sup>。Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP 和 D-二聚体在一定程度上反映冠状动脉粥样硬化性心脏病病情中意义重大,但关于血清 Lp-PLA<sub>2</sub>、hs-CRP 和血浆 D-二聚体在冠心病患者冠脉病变程度中的评估价值研

究较少,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2013 年 1 月至 2014 年 1 月本院心内科住院部冠心病患者 136 例作为观察组,纳入标准:符合中华医学会 2012 年冠状动脉粥样硬化性心脏病的诊断及分类诊断标准<sup>[4]</sup>,冠状动脉造影检查均发现冠状动脉病变患者;排除肝肾功能不全、急性感染性疾病、脑血管性疾病、肺动脉栓塞、肺源性心脏病和精神性疾病患者。同期选取健康体检者 135 例作为对照组,纳入标准:冠状动脉造影检查均未发现冠状动脉病变,且排除冠心病、心脑血管疾病和肝肾功能异常患者。观察组:136 例,其中,男 85 例,女 51 例;年龄 48~79 岁,平均(61.03±8.21)岁;其中,急性心肌梗死(acute myocardial infarction,AMI)46 例,稳定型心绞痛(stable angina pectoris,SAP)38 例,不稳定型心绞痛(unstable angina pectoris,UAP)52 例;心功能分级(NYHA 分级标准):心功能 II 级 44 例,心功能 III 级 60 例,心功能 IV 级 32 例;轻度冠状动脉病变 45 例,中度冠状动脉病变 49 例,重度冠状动脉病变 42 例。对照组:135 例,其中,男 88 例,女 47 例;年龄 48~80 岁,平均(61.15±8.33)岁。根据不同类型冠心病将患者分为 AMI 组、SAP 组和 UAP 组。AMI 组:46 例,其中,男 28 例,女 18 例,年龄 49~79 岁,平均(61.11±8.41)岁;SAP 组:38 例,其中,男 25 例,女 13 例,年龄 48~80 岁,平均(61.24±8.21)岁;UAP 组:52 例,其中,男 31 例,女 21 例,年龄 48~80 岁,平均(60.31±8.34)岁。不同类型冠心病患者性别、年龄和心功能分级等一般资料比较差异无统计学意义( $P<0.05$ ),具有可比性。该研究经本医院伦理委员会批准,并获取全部研究对象的知情同意。

## 1.2 方法

**1.2.1 检测方法** (1)全部研究对象清晨空腹采集静脉血 2.6 mL,试剂盒采用 Lp-PLA2 试剂盒(芬兰 Diagnostica 公司),采用酶动力学方法检测血清 Lp-PLA2。(2)全部研究对象清晨空腹采集静脉血 2.6 mL,采用日本全自动生化检测分析仪(Olympus AU2700)、hs-CRP 试剂盒(芬兰 Diagnostica 公司),采用免疫比浊方法检测血清 hs-CRP 水平。(3)全部研究对象清晨空腹采集静脉血 1.8 mL,以 3 000 r/min 离心 10 min,采用酶标仪(中国上海富众生物公司)采用免疫比浊法检测血浆 D-二聚体水平。

**1.2.2 心功能分级标准** 参照文献<sup>[5]</sup>,将心功能分为 I~IV 级。

**1.2.3 冠脉病变程度** 采用 Gensini 积分评估标准<sup>[6]</sup>对冠脉病变程度进行系统性评价,根据冠状动脉造影进行 Gensini 积分测定:(1)单处病变积分:冠状动脉造影发现狭窄程度小于 25%评定为 1 分,25%~50%评定为 2 分,50%~75%评定为 4 分,90%~99%评定为 16 分,100%评定为 32 分。(2)病变部位积分:单处病变积分×系数:冠状动脉左主干×5,冠状动脉回旋支开口位置×3.5,冠状动脉回旋支近侧×2.5,冠状动脉前降支近侧×2.5,冠状动脉前降支中段×1.5,冠状动脉远侧和第一对角支×1,冠状动脉回旋支远侧×1,冠状动脉左侧支×0.5,其余分支×1。积分相加则为 Gensini 总积分,将总积分分为轻度(1~30 分)、中度(30~60 分)和重度(>60 分)。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS 18.0 统计软件进行分析,计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示,采用  $t$  检验,多组间的计量资料采用单因素方差分析,进一步组间比较采用  $q$  检验,两组间的计数资料以率表示,采用  $\chi^2$  检验,采用 Pearson 相关性分析 Lp-PLA2、

hs-CRP、D-二聚体水平与 Gensini 积分的关系。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较** 观察组患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显高于对照组,两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	Lp-PLA2 (pg/mL)	hs-CRP (mg/L)	D-二聚体 (mg/L)	Gensini 积分 (分)
观察组	136	286.54±43.21	17.99±8.62	0.96±0.26	63.24±9.64
对照组	135	129.64±24.14	3.21±0.54	0.24±0.04	0.00±0.00
<i>t</i>		6.05	5.32	5.01	7.33
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

**2.2 不同类型冠心病患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较** AMI 组患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显高于 SAP 组和 UAP 组,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。UAP 组上述指标均明显高于 SAP 组患者,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 不同类型冠心病患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	Lp-PLA2 (pg/mL)	hs-CRP (mg/L)	D-二聚体 (mg/L)	Gensini 积分 (分)
AMI 组	46	316.21±31.24	26.31±9.31	1.63±0.31	76.31±10.34
SAP 组	38	261.37±13.24*	3.86±2.13*	0.34±0.08*	18.67±8.21*
UAP 组	52	278.64±9.52*#	20.96±9.54*#	0.82±0.05*#	57.06±9.31*#
<i>t</i>		7.06	6.12	5.21	6.01
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

\*: $P<0.05$ ,与 AMI 组比较;#: $P<0.05$ ,与 SAP 组比较。

**2.3 不同心功能分级患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较** 心功能 II 级患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显低于心功能 III 级和心功能 IV 级患者,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ );心功能 III 级患者上述指标均明显低于心功能 IV 级患者,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 不同心功能分级患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	<i>n</i>	Lp-PLA2 (pg/mL)	hs-CRP (mg/L)	D-二聚体 (mg/L)	Gensini 积分 (分)
II 级	44	253.46±11.31	2.98±124	0.33±0.07	18.35±7.24
III 级	60	270.33±10.36*	22.34±3.15*	0.95±0.14*	62.31±1.54*
IV 级	32	321.47±32.05*#	27.34±8.64*#	1.67±0.28*#	77.31±9.82*#
<i>t</i>		6.87	6.54	5.67	6.05
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

\*: $P<0.05$ ,与心功能 II 级患者比较;#: $P<0.05$ ,与心功能 III 级患者比较。

**2.4 不同冠状动脉病变程度患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较** 轻度冠状动脉病变患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平均明显低于中度和高度冠状动脉病变患者,组间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ );中度冠状动脉病变患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平均明显低于高度冠状动脉病变患者,组间比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

**表 4 不同冠状动脉病变程度血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	n	Lp-PLA2(pg/mL)	hs-CRP(mg/L)	D-二聚体(mg/L)
轻度	45	256.21±10.44	3.24±1.09	0.35±0.08
中度	49	268.49±11.21*	23.01±3.33*	0.98±0.20*
重度	42	319.22±30.31*#	28.14±8.33*#	1.57±0.18*#
t		5.47	5.99	5.01
P		<0.05	<0.05	<0.05

\*:  $P < 0.05$ ,与轻度冠状动脉病变患者比较;#:  $P < 0.05$ ,与中度冠状动脉病变患者比较。

**2.5 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平与 Gensini 积分的关系** 经 Pearson 相关性分析发现,Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平与 Gensini 积分呈正相关( $r = 0.642, 0.651, 0.608, P < 0.05$ )。

**3 讨 论**

冠状动脉粥样硬化性疾病常见病因是炎症反应和血脂的异常改变。血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体与冠心病临床不良事件的发生和临床预后状况紧密相关。Lp-PLA2 是一种血小板活化因子乙酰水解酶(platelet-activating factory-acetylhydrolase,PAF-AH),促进细胞膜表面甘油磷脂二位酰基脂键和脂肪蛋白水解,最终形成溶血磷脂酶和非酯化脂肪酸<sup>[7]</sup>。Lp-PLA2 由淋巴细胞和巨噬细胞合成分泌,且炎症介质具有调节 Lp-PLA2 合成分泌的功能<sup>[8]</sup>。此外,Lp-PLA2 具有促进大动脉粥样硬化形成的功能。相关文献表明,血清 Lp-PLA2 水平与动脉病变程度及其疾病预后状况紧密相关<sup>[9]</sup>。Lp-PLA2 与 hs-CRP 是炎症反应发生、发展的重要生物标记物,两者均为动脉粥样硬化形成的独立危险因素,但在心脏不良事件中的作用机制尚需进一步临床理论和实践探讨<sup>[10]</sup>。D-二聚体与 hs-CRP 相关,同时与心功能分级显著相关,D-二聚体是机体凝血活化程度的生物标记物,hs-CRP 是常见的炎症指标。但相关研究发现,炎症和血栓性疾病形成具有明显相关性,当血管处于炎症时,炎症因子具有促进血管内皮细胞相关组织因子表达,组织因子活化后激活纤溶系统,凝血功能明显增强,血液处于高凝状态<sup>[11-12]</sup>。同时,纤维蛋白通过降解导致 D-二聚体的形成,因此,炎症因子水平的增加促进 D-二聚体的形成。另一方面,凝血酶是促炎症的重要介质之一,具有刺激巨噬细胞产生炎症介质,同时促动脉粥样硬化的形成<sup>[13]</sup>。因此,血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体在动脉粥样硬化性疾病的形成和发展中具有重要的意义。但关于三者 in 冠心病冠状动脉粥样硬化性病变中的预测价值研究较少。

本研究显示,冠心病患者血清 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分均明显高于健康体检者。提示 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体在诊断冠心病中具有重要的作用。不同类型冠心病患者上述指标的比较发现,AMI 组患者 Lp-

PLA2、hs-CRP、D-二聚体和 Gensini 积分均明显高于 SAP 组和 UAP 组患者,UAP 组患者上述指标明显高于 SAP 组,分析其原因可能与不同冠心病类型累及冠脉病变部位、数目和单支冠脉病变程度差异有关<sup>[14]</sup>。其次,Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分与患者心功能分级相关。其中,心功能分级最佳,Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平和 Gensini 积分越好,提示了心功能分级与炎症介质、冠脉病变程度紧密相关;心功能越差,炎症介质和冠脉病变程度越严重,纤溶系统紊乱更明显<sup>[15]</sup>。最后,不同冠脉病变程度比较发现,冠状动脉病变程度越严重,血清 Lp-PLA2、hs-CRP 和 D-二聚体水平越高,Pearson 相关性分析亦证实了 Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平与 Gensini 积分呈正相关。Lp-PLA2 和 hs-CRP 均为炎症介质指标,D-二聚体是评估异常凝血功能的风险指标,但三者与患者的心功能和冠脉病变紧密相关。不同类型、不同心功能分级冠心病患者冠脉病变程度差异显著,其中,Lp-PLA2、hs-CRP、D-二聚体水平在评估冠脉病变程度中具有重要的价值。

**参考文献**

- [1] 何晨,唐晓芳,袁晋青,等. 脂蛋白相关磷脂酶 A2 与冠状动脉病变的关系[J]. 中国循环杂志,2011,26(5):355-359.
- [2] 赵洁,吴俊,贾玫,等. 冠心病患者血液脂蛋白相关磷脂酶 A2 与超敏 C 反应蛋白及 D-二聚体的相关性研究[J]. 中华检验医学杂志,2014,37(3):227-229.
- [3] 孔祥阳,牛麦玲,韩瑜,等. 急性冠状动脉综合征患者血清高敏 C 反应蛋白及脑钠肽和 D-二聚体水平变化[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2012,26(5):480-482.
- [4] 韩雅玲. 2012 长安国际心血管病论坛. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南 2012(简本)[J]. 中华心血管病杂志,2012,40(4):252-254.
- [5] Tjam EY, Heckman GA, Smith S, et al. Predicting heart failure mortality in frail seniors: comparing the NYHA functional classification with the Resident Assessment Instrument (RAI) 2.0[J]. Intern J Cardiol,2012,155(23):75-80.
- [6] 柴小计,吴金涛,杨朝宽. 血浆高敏 C 反应蛋白、血管性血友病因子与冠心病患者冠状动脉病变程度及稳定性相关性研究[J]. 中华实用诊断与治疗杂志,2009,23(7):703-705.
- [7] Ikonomidis I, Kadoglou NN, Tritakis V, et al. Association of Lp-PLA2 with digital reactive hyperemia, coronary flow reserve, carotid atherosclerosis and arterial stiffness in coronary artery disease[J]. Atherosclerosis,2014,234(1):34-41.
- [8] 费世早,王磊,庞洪波. 血浆脂蛋白相关磷脂酶 A2 检测对颈动脉斑块稳定性的预测价值[J]. 脑与神经疾病杂志,2012,20(1):44-46.
- [9] Mallat Z, Lambeau G, Tedgui A. Lipoprotein-associated and secreted phospholipases A2 in cardiovascular disease: roles as biological effectors and biomarkers[J]. Circulation,2010,122(21):2183-2200.
- [10] 钟元伦,周景松. 急性冠状动脉综合征患者 GRACE 评分与血浆 BNP、hsCRP 的相关性研究[J]. (下转第 1220 页)

微炎症因子通过加快蛋白质分解代谢,抑制血清清蛋白合成,抑制胃酸分泌和肠蠕动,抑制下丘脑食欲,促进低蛋白血症的发生。同时,低蛋白血症一方面可降低心肌细胞体积和心肌纤维含量;另一方面可引起血纤维蛋白原增加<sup>[9]</sup>,促进动脉粥样硬化,形成血液透析治疗患者营养不良-炎症-动脉粥样硬化综合征。

心血管疾病是血液透析治疗患者的主要死亡原因<sup>[10-11]</sup>。本研究显示,CRP 升高组心血管疾病发生率、病死率均高于 CRP 正常组( $P < 0.05$ )。已证实炎症因子在营养不良-炎症-动脉粥样硬化综合征中起着核心作用<sup>[12-13]</sup>,与本研究 67 例血液透析治疗患者 CRP 水平与 ALB、PA、HDL-C 呈负相关,与 LDL-C 呈正相关( $P < 0.05$ )相符。此外,血液透析治疗患者的微炎症状态还通过参与脂质代谢紊乱、贫血<sup>[14-15]</sup>等并发症的发生,加速心血管并发症的不断进展。

大部分血液透析治疗患者伴有不同程度的高血压,高血压可引起动脉硬化、左心室肥厚和心力衰竭。在本研究中,CRP 升高组和 CRP 正常组患者在有(无)高血压、发现高血压时间方面比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),表明血液透析治疗患者在营养不良-炎症-动脉粥样硬化综合征的主导下,多因素互相交织,“协同”参与心血管并发症的发生、发展。

#### 参考文献

- [1] Kajitani N, Shikata K, Nakamura A, et al. Microinflammation is a common risk factor for progression of nephropathy and atherosclerosis in Japanese patients with type 2 diabetes[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2010, 88(2): 171-176.
- [2] Rodriguez-Iturbe B, Correa-Rotter R. Cardiovascular risk factors and prevention of cardiovascular disease in patients with chronic renal disease[J]. *Expert Opin Pharmacother*, 2010, 11(16): 2687-2698.
- [3] Ramirez R, Carracedo J, Merino A, et al. Microinflammation induces endothelial damage in hemodialysis patients: the role of convective transport[J]. *Kidney Int*, 2007, 72(1): 108-113.
- [4] Balsam A, El Kossi MM, Lord R, et al. Cardiovascular disease on hemodialysis: predictors of atherosclerosis and survival[J]. *Hemodial Int*, 2009, 13(3): 278-285.
- [5] Huang Z, Wang SR, Su W, et al. Removal of humoral mediators and the effect on the survival of septic patients by hemoperfusion with neutral microporous resin column

[J]. *Ther Apher Dial*, 2010, 14(6): 596-602.

- [6] Filiopoulos V, Hadjiyannaros D, Takouli L, et al. Inflammation and oxidative stress in end-stage renal disease patients treated with hemodialysis or peritoneal dialysis[J]. *Int Artif Organs*, 2009, 32(12): 872-882.
- [7] Zygis S, Christopoulou G, Malliarou M. Malnutrition-inflammation-atherosclerosis syndrome in patients with end-stage renal disease[J]. *J Ren Care*, 2011, 37(1): 12-15.
- [8] Mutsert R, Grootendorst DC, Indemans F, et al. Association between serum albumin and mortality in dialysis patients is partly explained by inflammation, and not by malnutrition[J]. *J Ren Nutr*, 2009, 19(2): 127-135.
- [9] Amaral S, Hwang W, Fivush B, et al. Serum albumin level and risk for mortality and hospitalization in adolescents on hemodialysis[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2008, 3(3): 759-767.
- [10] 何朝生, 史伟, 梁馨苓, 等. 尿毒症患者微炎症状况与心血管事件的相关性研究[J]. *中国血液净化*, 2008, 7(5): 256-259.
- [11] Di Angelantonio E, Chowdhury R, Sarwar N, et al. Chronic kidney disease and risk of major cardiovascular disease and non-vascular mortality: prospective population based cohort study[J]. *BMJ*, 2010, 341: c4986.
- [12] Barreto DV, Barreto FC, Liabeuf S, et al. Plasma interleukin-6 is independently associated with mortality in both hemodialysis and pre-dialysis patients with chronic kidney disease[J]. *Kidney Int*, 2010, 77(6): 550-556.
- [13] Noori N, Kopple JD, Kovesdy CP, et al. Mid-arm muscle circumference and quality of life and survival in maintenance hemodialysis patients[J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2010, 5(12): 2258-2268.
- [14] Akdag I, Yilmaz Y, Kahvecioglu S, et al. Clinical value of the malnutrition-inflammation-atherosclerosis syndrome for long-term prediction of cardiovascular mortality in patients with end-stage renal disease: a 5-year prospective study[J]. *Nephron Clin Pract*, 2008, 108(2): c99-c105.
- [15] Merino A, Noguerras S, Buendia P, et al. Microinflammation and endothelial damage in hemodialysis[J]. *Contrib Nephrol*, 2008, 161: 83-88.

(收稿日期:2014-10-25 修回日期:2014-12-10)

(上接第 1217 页)

- 四川医学, 2013, 34(5): 608-609.
- [11] 吴德光, 李清贤, 王彦富, 等. 胰岛素抵抗指数及高敏 C-反应蛋白对急性冠脉综合征冠脉病变的预测价值[J]. *西安交通大学学报: 医学版*, 2012, 33(3): 329-331.
- [12] Nazerian P, Morello F, Vanni S, et al. Combined use of aortic dissection detection risk score and D-dimer in the diagnostic workup of suspected acute aortic dissection[J]. *Int J Cardiol*, 2014, 175(1): 78-82.
- [13] Turak O, Canpolat U, Özcan F, et al. D-dimer level predicts in-hospital mortality in patients with infective endo-

carditis: a prospective single-centre study[J]. *Thromb Res*, 2014, 21(3): 110-115.

- [14] 刘中生, 费路. 冠心病患者血清 8-iso-PGF<sub>2</sub>α 水平检测及与冠脉病变 Gensini 积分的关系[J]. *山东医药*, 2011, 51(3): 50-51.
- [15] 王卫定, 李广平, 车京津, 等. 氧化低密度脂蛋白抗体与冠心病严重程度及 Gensini 积分的相关性[J]. *山东医药*, 2009, 49(41): 37-38.

(收稿日期:2014-10-24 修回日期:2014-12-17)