

· 论 著 ·

原发性高血压患者血清 γ -谷氨酰转肽酶水平与颈动脉内膜中层厚度的相关性研究

陈 丰, 罗 刚, 付幼林, 黄明山

(江西省赣州市人民医院/南昌大学附属赣州医院心内科 341000)

摘 要:目的 研究原发性高血压患者血清 γ -谷氨酰转肽酶(γ -GT)水平与颈动脉内膜中层厚度的相关性。方法 从赣州市人民医院选取资料完整原发性高血压患者 300 例和健康对照者 70 例,根据颈动脉内膜中层厚度分为健康对照组(70 例)、动脉粥样硬化组(141 例)和非动脉粥样硬化组(159 例),抽取空腹血液检测血液生化、肝肾功能、血脂、空腹血糖等指标,采用单因素方差分析或 χ^2 检验进行多组间比较, Spearman 进行相关性分析,多重线性回归分析和 Logistic 回归分析对颈动脉内膜中层厚度相关因素进行分析。结果 3 组受试者舒张压、体质量指数、空腹血糖、肾小球滤过率和糖化血红蛋白水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),而收缩压、三酰甘油、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、血清丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)和 γ -GT 比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。Spearman 相关分析表明血清 γ -GT($r=-0.598, P=0.001$)与颈动脉内膜中层厚度呈显著负相关,多因素线性回归分析仍显示血清 γ -GT($\beta=-0.345, 95\%CI$ 为 $-0.005\sim-0.511, P=0.036$)与颈动脉内膜中层厚度呈负相关, Logistic 回归分析血清 γ -GT($OR=0.569, 95\%CI$ 为 $0.237\sim0.867, P=0.029$)是颈动脉内膜增厚的保护因素。结论 原发性高血压患者血清 γ -GT 水平与颈动脉内膜中层厚度呈负相关,监测血清肝酶变化可能对早期发现动脉粥样硬化有一定意义。

关键词:颈动脉内膜中层厚度; 原发性高血压; γ -谷氨酰转肽酶

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.14.019

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)14-1925-04

Association of serum γ -glutamyl transpeptidase level with carotid intima media thickness in essential hypertension

CHEN Feng, LUO Gang, FU Youlin, HUANG Mingshan

(Department of Cardiology, Ganzhou People's Hospital/the Affiliated Ganzhou Hospital of Nanchang University, Ganzhou, Jiangxi 341000, China)

Abstract: Objective To analyze the association of serum γ -glutamyl transpeptidase (γ -GT) level with carotid intima media thickness (IMT) in essential hypertension. **Methods** All the 300 essential hypertension patients and 70 healthy controls were from Ganzhou People's Hospital. They were divided into healthy control group (70 cases), hypertension with out arteriosclerosis group (141 cases) and hypertension with arteriosclerosis group (159 cases) based on carotid IMT. Fasting blood glucose, serum lipid, routine laboratory tests, hepatic and renal function were detected by routine methods. The one-way analysis of variance and χ^2 -test were used to compared among the three groups, and the relationship of γ -GT with IMT was assessed by using the Spearman correlation coefficient, multiple linear regressions and Logistic regression analysis. **Results** The diastolic blood pressure, body mass index, fasting blood glucose, glomerular filtration rate and glycosylated hemoglobin had no differences among the three groups ($P>0.05$), but systolic pressure, triacylglycerol, total cholesterol, high density lipoprotein cholesterol, aspartate transaminase (AST), low density lipoprotein cholesterol alanine, transaminase (ALT) and γ -GT had significant differences among the three groups ($P<0.05$). Multiple linear regression analysis showed that the serum γ -GT ($\beta=-0.345, 95\%CI$ was $-0.005\sim-0.511, P=0.036$) was also negatively correlated with IMT, and Logistic regression analysis showed that γ -GT ($OR=0.569, 95\%CI$ was $0.237\sim0.867, P=0.029$) was a protective factor for atherosclerosis. **Conclusion** Our study demonstrated the level of γ -GT is negative with IMT among essential hypertension patients, and monitoring the changes of serum liver enzyme might has significant effect on the early detection of arteriosclerosis.

Key words: carotid intima media thickness; essential hypertension; γ -glutamyl transpeptidase

动脉粥样硬化是血管壁内皮细胞、脂质、单核-巨噬细胞、血管平滑肌细胞及血小板相互作用而导致的慢性炎性反应。颈动脉粥样硬化是反映心脑血管疾病的窗口^[1],增厚的颈动脉内膜也是心脑血管事件发生的良好预测因素^[2]。动脉粥样硬化又是一个复杂的过程,既往大量研究表明炎性反应、氧化应激、血脂紊乱、胰岛素抵抗、免疫紊乱等过程都直接或间接参与动脉粥样硬化的发生^[3-5]。血清 γ -谷氨酰转肽酶(γ -GT)是一种抗氧化物质,能够抑制人体中氧化反应,从而对动脉血管产生保护作用,而氧化反应是动脉粥样硬化发生的重要因素之

一^[6-7],但血清 γ -GT 与颈动脉内膜中层厚度的研究尚少,因此本文探究它们两者之间的关系,为临床实践提供一定的理论基础。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将 2016 年 1 月至 2017 年 6 月赣州市人民医院资料完整原发性高血压患者 300 例纳入本研究,其中男 154 例,女 146 例,平均 (52.28 ± 7.35) 岁。300 例研究对象中动脉粥样硬化组 159 例,其中男 79 例,女 80 例,平均 (53.75 ± 7.34) 岁,非动脉粥样硬化组 141 例,其中男 65 例,女 76 例,平

均(51.12±5.78)岁。另选择本院健康体检者 70 例纳入健康对照组,其中男 35 例,女 35 例,平均(51.06±5.45)岁。排除标准:近 3 个月服用过护肝药物,有甲状腺疾病、肝肾功能不全、糖尿病、冠心病、急性心脑血管事件、严重感染、精神异常、溶血性疾病史,有颈部手术史及饮酒史患者,未采集血液标本进行相关指标检测而资料不完整患者。本回顾性研究得到赣州市人民医院伦理委员会的批准。

1.2 检测方法 (1)纳入研究对象均空腹 12 h 后,抽取静脉血 2~3 mL,采用日立 7170A 全自动生化分析仪进行分析;(2)同时进行身高、体质量测量;(3)高血压的测量和诊断标准按《2010 年中国高血压防治指南》^[8]:血压持续或非同日 3 次以上超过标准血压诊断标准,即收缩压大于或等于 14 mm Hg 和(或)舒张压大于或等于 90 mm Hg 者,或正在服用降压药物。(4)颈动脉的测量采用美国产的 GEVivid7 彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 7.5~13.0 MHz,由 B 超室专职医师使用同一台仪器操作,检查对象去枕,仰卧,头部偏向检查对侧,充分暴露颈部,管腔内膜交界面到中层与外膜交界面之间的垂直

距离即为颈动脉内膜中层厚度,扫查左及右颈总动脉分叉近段 1 cm 处颈内动脉起始端颈动脉窦部颈动脉内膜中层厚度值 3 次取平均值为颈动脉内膜中层厚度值。颈动脉内膜中层厚度大于或等于 0.9 mm 为颈动脉粥样硬化^[9]。

1.3 统计学处理 采用 SPSS22.0 统计软件进行数据处理及统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料采用例数或百分率表示,多组间比较采用 χ^2 检验,采用 Spearman 相关分析血清 γ -GT 水平与颈动脉内膜中层厚度的相关性,多重线性回归分析和 Logistic 回归分析颈动脉内膜中层厚度相关因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 3 组受试者基线资料 3 组受试者舒张压、体质量指数、空腹血糖、肾小球滤过率和糖化血红蛋白水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),而收缩压、三酰甘油,总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、血清丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)和 γ -GT 比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

表 1 3 组受试者基线资料($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	收缩压 (mm Hg)	舒张压 (mm Hg)	体质量指数 (kg/m ²)	空腹血糖 (mmol/L)	肾小球滤过率 (mL/min · 1.73 m ²)	三酰甘油 (mmol/L)
健康对照组	70	128.36±10.23	76.45±10.25	25.29±2.53	5.21±1.39	110.25±12.27	4.10±1.37
动脉粥样硬化组	141	138.36±16.54	77.64±10.36	25.42±2.35	5.23±1.53	119.24±13.31	4.45±1.56
非动脉粥样硬化组	159	140.45±15.78	78.54±10.22	25.81±2.48	5.34±1.65	112.43±14.42	4.53±1.92
<i>F</i> / χ^2		3.164	1.082	0.452	0.654	1.564	2.568
<i>P</i>		0.017	0.618	0.256	0.229	0.459	0.019

续表 1 3 组受试者基线资料($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	总胆固醇 (mmol/L)	高密度脂蛋白 胆固醇(mmol/L)	低密度脂蛋白 胆固醇(mmol/L)	ALT (U/L)	AST (U/L)	γ -GT (U/L)	糖化血红蛋白 (%)
健康对照组	70	5.02±0.79	1.59±0.64	3.46±0.89	30.21±16.79	31.46±13.46	36.28±12.53	5.10±1.01
动脉粥样硬化组	141	5.28±0.97	1.54±0.46	3.46±0.89	22.46±12.27	21.25±14.34	24.61±10.39	5.12±1.26
非动脉粥样硬化组	159	5.61±0.72	1.21±0.61	3.75±1.01	16.64±10.78	15.54±11.47	17.49±11.33	5.28±1.07
<i>F</i> / χ^2		0.679	1.034	0.958	6.457	8.348	9.025	0.378
<i>P</i>		0.045	0.027	0.043	0.002	0.001	0.000	0.862

表 2 Spearman 相关分析与颈动脉内膜中层厚度的相关临床参数

自变量	颈动脉内膜中层厚度		血清 γ -GT	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
年龄	0.015	0.072	0.105	0.654
收缩压	0.081	0.029	-0.179	0.045
体质量指数	0.147	0.285	0.108	0.324
总胆固醇	0.114	0.048	-0.175	0.048
γ -GT	-0.598	0.001	—	—
ALT	-0.278	0.031	0.675	0.001
AST	-0.295	0.045	0.578	0.001

注:—表示无数据。

2.2 γ -GT 与颈动脉粥样硬化的关系 Spearman 相关分析表

明血清 γ -GT($r = -0.598, P = 0.001$)、ALT($r = -0.278, P = 0.031$)、AST($r = -0.295, P = 0.045$)与颈动脉内膜厚度呈显著负相关;血清 γ -GT 与收缩压($r = -0.179, P = 0.045$)、总胆固醇($r = -0.175, P = 0.048$)呈显著负相关,见表 2。多变量线性回归分析表明血清 γ -GT($\beta = -0.345, 95\% CI$ 为 $-0.005 \sim -0.511; P = 0.036$)仍与颈动脉内膜厚度呈显著负相关,见表 3。进一步多变量 Logistic 回归分析显示血清 γ -GT($OR = 0.569, 95\% CI$ 为 $0.237 \sim 0.867; P = 0.029$)是颈动脉内膜增厚的保护因素。

表 3 多变量线性回归分析颈动脉内膜中层厚度相关因素

自变量	β	<i>SE</i>	<i>P</i>	95% <i>CI</i>
年龄	0.052	0.043	0.185	-0.152~0.304
收缩压	0.032	0.122	0.337	-0.172~0.462

续表 3 多变量线性回归分析颈动脉内膜中层厚度相关因素

自变量	β	SE	P	95%CI
总胆固醇	0. 019	0. 012	0. 641	-0. 130~-0. 301
体质量指数	0. 186	0. 046	0. 506	-0. 281~-0. 198
γ -GT	-0. 345	0. 057	0. 036	-0. 005~-0. 511

3 讨 论

颈动脉粥样硬化是外周血管病变的一种表现,是动脉壁变厚并失去弹性的结果,也是反映心脑血管疾病的一个重要窗口,是高血压患者外周血管并发症常见累及部位^[10],本研究发现血清 γ -GT 与颈动脉内膜中层厚度呈显著负相关,说明低水平的血清 γ -GT 可能通过某种途径阻止颈动脉粥样硬化的发生,本研究也说明血清 γ -GT 是动脉粥样硬化保护因素,这与前人研究结果相一致^[11-13]。

本研究发现在动脉粥样硬化人群中血清 γ -GT 明显低于健康对照者,说明随着颈动脉内膜的增厚,肝酶水平越低,这与先前研究结果相似^[12-13]。本研究也表明在单纯 Spearman 相关分析时,收缩压、总胆固醇、血清 γ -GT 均与颈动脉内膜中层厚度密切相关,但是多因素 Logistic 回归分析后表明只有血清 γ -GT 与颈动脉内膜中层厚度仍密切相关。既往研究表明血清 γ -GT 与心脑血管疾病和患者死亡密切相关^[14],而本研究发现血清 γ -GT 与心脑血管传统危险因素收缩压和血脂密切相关。虽然血清 γ -GT 在心脑血管疾病发生与进展中的机制目前仍不清楚,既往也有研究发现血清 γ -GT 与动脉粥样硬化相关的一些传统危险因素,如血压、血脂等密切相关,但本研究发现血清 γ -GT 与动脉粥样硬化密切相关并独立于血压与血脂,这或许在某种程度上说明了血清 γ -GT 与一些心脑血管疾病的发生、发展可能相关,其具体机制有待更多的研究来证明。血清 γ -GT 广泛分布于人体组织中,临床上常常用来监测肝胆疾病的情况^[14],既往研究表明,血清 γ -GT 是一种内源性的强抗氧化剂,具有很好的抗氧化作用^[15]。当然,为何更低的血清 γ -GT 水平伴随着更高的颈动脉内膜厚度呢? 一方面是因为本研究人群为高血压患者,因血压的升高使体内肾素-血管紧张素系统和交感神经激活,导致体内产生大量的炎性物质和氧化自由基而对外周血管产生损伤,使血管内皮损伤而最终导致动脉内膜增厚^[16]。另一方面,研究表明血清 γ -GT 与氧化低密度脂蛋白相关,它可通过介导氧化应激反应在动脉粥样硬化中起作用^[17]。此外,血清 γ -GT 作为人体内一种天然的炎性因子,能够水解人体内重要的抗氧化因子过氧化物酶谷胱甘肽,而氧化反应是动脉粥样硬化的重要过程^[18]。

综上所述,在早期监测动脉粥样硬化发生时,监测血清 γ -GT 的变化可能对反映动脉粥样硬化情况有一定的帮助作用,也可能为今后预防心脑血管疾病提供一个全新的视角。与此同时,本文也存在不足,一方面是样本量过少,另一方面本文是一个回顾性横断面研究,它不能说明因果关系。由于血清 γ -GT 检测简单、快速和经济,如可以作为一种有效的反映早期动脉粥样硬化预警的标志物,应用潜能巨大,但还有待今后更大样本、多中心、前瞻性的临床研究来证实。

参考文献

[1] 中华医学会老年医学分会,编辑委员会中华老年医学杂志. 老年人颈动脉粥样硬化性疾病诊治中国专家建议[J]. 中华老年医学杂志,2013,32(2):113-120.

[2] Greenland P, Alpert JS, Beller GA, et al. 2010 ACCF/AHA guideline for assessment of cardiovascular risk in asymptomatic adults; a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines [J]. Circulation, 2010, 122 (25):e584-e636.

[3] Fleg JL, Forman DE, Berra K, et al. Secondary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease in older adults a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2013, 128(22):2422-2446.

[4] Patel RS, Mheid I, Morris AA, et al. Oxidative stress is associated with impaired arterial elasticity[J]. Atherosclerosis, 2011, 218(1):90-95.

[5] Zhou RH, Vendrov AE, Tchivilev I, et al. Mitochondrial oxidative stress in aortic stiffening with age the role of smooth muscle cell function [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2012, 32(3):745-755.

[6] Ulu MS, Beker-Acay M, Ulu S, et al. Vertebrobasilar insufficiency and gamma-glutamyltransferase: An emerging relationship demonstrating inflammation and atherosclerosis[J]. Bratisl Lek Listy, 2016, 117(8):448-452.

[7] Zhang XW, Li M, Hou WS, et al. Association between gamma-glutamyltransferase level and risk of stroke: A systematic review and Meta-analysis of prospective studies[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2015, 24 (12): 2816-2823.

[8] 中华人民共和国卫生部疾病控制预防控制局. 中国高血压防治指南(2009 年基层版)[S]. 北京: 中华人民共和国卫生部疾病控制预防控制局, 2009.

[9] Harris KC, Benoit G, Dionne J, et al. Hypertension Canada's 2016 Canadian hypertension education program guidelines for blood pressure measurement, diagnosis, and assessment of risk of pediatric hypertension [J]. Can J Cardiol, 2016, 32(5):589-597.

[10] Conte MS, Pomposelli FB, Clair DG, et al. Society for vascular surgery practice guidelines for atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities; management of asymptomatic disease and claudication [J]. J Vasc Surg, 2015, 61(3S):2S-41S.

[11] Schneider A, Lazo M, Ndumele CE, et al. Liver enzymes, race, gender and diabetes risk; the atherosclerosis risk in communities (ARIC) Study [J]. Diabetic Medicine, 2013, 30(8):926-933.

[12] Jung CH, Yu JH, Bae SJ, et al. Serum gamma-glutamyltransferase is associated with arterial stiffness in healthy individuals [J]. Clin Endocrinol, 2011, 75(3):328-334.

[13] Uemura H, Katsuura-Kamano S, Yamaguchi MA. Relationships of elevated levels of serum hepatic enzymes and alcohol intake with arterial stiffness in men [J]. Atherosclerosis, 2015, 238(1):83-88.

[14] Mason JE, Starke RD, Van Kirk JE. Gamma-glutamyl transferase: a novel cardiovascular risk biomarker [J]. Prev Cardiol, 2010, 13(1):36-41.

[15] Kunutsor SK, Apekey TA, Van Hemelrijck MA, (下转第 1930 页)

肿瘤标志物 CEA 的结构较为复杂,主要是一种酸性糖蛋白。一般患上结肠癌、肺癌等肿瘤疾病的患者,其血清中的 CEA 都会明显增高,而这也是临床中常用的一种肿瘤标志物,不仅用于临床诊断的使用时间相对较长,而且种类也比较多^[10]。本次通过对不同组别的阳性检出率进行检测后发现,在肺癌组患者中,CEA 的阳性检出率为 51.6%(31/60),其中灵敏度为 51.6%,而特异度为 91.5%,与王秀梅^[11]的同类研究报道结果无差别。同时,借助 CEA 检测不同类型肺癌患者后发现,阳性检出率最高的一个疾病类型是肺腺癌,具体数据为 69.5%(16/23),可以看出 CEA 是检测肺癌的重要指标,特别是肺腺癌。

肿瘤标志物 NSE 不仅存在于神经内分泌细胞中,而且神经元中也有^[12-13]。在 5 种肿瘤标志物中,不论是灵敏度,还是特异度,NSE 都是最高的。通过对不同肺癌类型患者的阳性检出率进行分析后发现,对于 NSE 这一肿瘤标志物,阳性检出率最高的是小细胞肺癌组,阳性率为 70.0%(7/10)。

肿瘤标志物 CYFRA21-1 可以激活蛋白酶,促使角蛋白更快的发生降解,从而导致更多的角蛋白片段被释放进入到血液中^[14]。本研究 3 种不同的肺癌类型中,CYFRA21-1 阳性检出率存在一定的差异,其中肺鳞癌的最高,数据显示为 77.8%(21/27),与王震等^[15]学者的研究报告结果相符,但是血清水平并不是所有肺癌类型中最高的,原因目前还没有明确,初步认为可能与临床分期存在关系。

CA125、CA153 都是临床上常用的肿瘤标志物,两者都属于 CA。本次研究中不论是 CA125 的阳性检出率,还是 CA153 的阳性检出率,肺腺癌类型始终是最高的,两者的检出率都达到了 65.2%(15/23),研究结果比国内其他的报道高^[14-15],初步认为可能与病例数等存在关系。

综上所述,如果临床上单独采用 1 种肿瘤标志物对肺癌患者进行检测,灵敏度通常都比较差,本研究将在肺鳞癌、肺腺癌和小细胞肺癌中检出率最高的 5 种肿瘤标志物联合检测发现,联合以后灵敏度明显升高,而特异度和准确性未发生明显变化。5 种肿瘤标志物联合检测,灵敏度高达 95.16%,由此可知在对肺癌患者进行诊断的过程中,虽然多种肿瘤标志物都能够单独用来作为疾病的临床确诊指标,但是在疾病初期的诊断与鉴别,如果能够联合采用多种肿瘤标志物对患者进行辅助检查,可以进一步确保诊断结果的准确性,对于肺癌的诊断与分类具有重大的意义。

参考文献

[1] 欧双余,叶辉. 肿瘤标志物 SCC、NSE、CYFRA21-1 及

(上接第 1927 页)

et al. Gamma glutamyltransferase, alanine aminotransferase and risk of cancer: Systematic review and meta-analysis[J]. Intern J Cancer, 2015, 136(5): 1162-1170.

[16] Li XC, Zhuo JL. Recent updates on the proximal tubule Renin-Angiotensin system in angiotensin II-Dependent hypertension[J]. Curr Hypertens Rep, 2016, 18(8): 63-78.

[17] Drogan D, Weikert C, Dierkes JA, et al. Plasma gamma-glutamyltransferase, cysteinyl-glycine, and oxidized low-

CEA 联合检测在肺癌诊断中的应用[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(2): 200-202.

[2] 韩娜娜,孙长岗,武君. 血清肿瘤标志物检测在肺癌中的临床价值[J]. 实用癌症杂志, 2012, 27(2): 141-143.

[3] 熊杰,白生华,徐万清,等. 血清肿瘤标志物联合检测对肺癌的诊断价值[J]. 现代肿瘤医学, 2012, 20(3): 536-538.

[4] 施玉琴. 定量检测多肿瘤标志物筛查体检人群肿瘤的应用体会[J]. 中国社区医师(医学专业), 2012, 14(24): 225.

[5] 李娜,崔文博. 多肿瘤标志物联合检测诊断消化系统肿瘤探讨[J]. 中国药物经济学, 2012, 7(1): 164-165.

[6] 李志,孙大强,王晓东. CEA、NSE 及 CYFRA21-1 与非小细胞肺癌术后病理分期的研究[J]. 天津医药, 2012, 40(6): 566-568.

[7] 方东风,汪德明. 血清肿瘤标志物单项及联合检测在肺癌诊断中的临床价值[J]. 实用癌症杂志, 2012, 27(4): 366-368.

[8] 郑薇薇,易艳军,蒋显勇,等. 联合检测血清中 4 种肿瘤标志物对肺癌的诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2012, 8(17): 2154-2155.

[9] 聂青松. CEA、NSE、CYFRA21-1 三项血清标志物在肺癌诊断中的应用[J]. 现代医药卫生, 2011, 27(23): 3537-3539.

[10] 赵肖,王孟昭. 肺癌血清肿瘤标志物的临床意义[J]. 中国肺癌杂志, 2011, 14(3): 286-291.

[11] 王秀梅. 联合检测肿瘤标志物在肺癌诊断中应用价值探讨[J]. 内蒙古医学杂志, 2016, 7(31): 190-192.

[12] 张为迪,宋平平,刘阳,等. 血清肿瘤标志物在早期小细胞肺癌辅助诊断中的临床价值[J]. 青岛医药卫生, 2015, 12(16): 306-308.

[13] 李继轩. 血清肿瘤标志物在肺癌辅助诊断中的临床应用[J]. 中国社区医师, 2016, 10(25): 107-109.

[14] 李树锦. 探讨 5 种血清肿瘤标志物在肺癌辅助诊断中的应用[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2014, 11(25): 90-92.

[15] 王震,梅晓冬. 12 种肿瘤标志物对肺癌的诊断价值[J]. 广东医学, 2014, 12(33): 253-256.

(收稿日期:2017-01-21 修回日期:2017-03-27)

density lipoprotein a pathway associated with myocardial infarction risk? [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2010, 30(10): 2053-2058.

[18] Ferretti M, Destro T, Tosatto SC, et al. Gamma-glutamyl transferase in the cell wall participates in extracellular glutathione salvage from the root apoplast[J]. New Phytol, 2009, 181(1): 115-126.

(收稿日期:2017-01-16 修回日期:2017-03-22)