

# 复方降脂胶囊对动脉粥样硬化大鼠血脂及炎症因子的影响

周静<sup>1\*</sup>, 王晓宇<sup>1</sup>, 曾小兰<sup>1</sup>, 方泰惠<sup>2,3</sup>

(1. 四川省中医药科学院, 成都 610041; 2. 南京中医药大学, 南京 210029;  
3. 江苏省中药药效与安全性评价重点实验室, 南京 210029)

**[摘要]** 目的: 观察复方降脂胶囊(Fufang Jiangzhi capsule, FFJZ)对颈动脉内膜损伤后高脂诱导动脉粥样硬化(AS)大鼠血脂及炎症因子的影响。方法: SD大鼠50只, 雌雄各半, 右侧颈总动脉损伤、予高脂饮食、维生素D<sub>3</sub>肌肉注射复制动脉粥样硬化模型(AS)。按体重随机分为模型组(生理盐水)、洛伐他汀组(7.48 mg·kg<sup>-1</sup>)、FFJZ高、中、低(按生药量计为53.34, 26.67, 13.33 g·kg<sup>-1</sup>)剂量组; 另取10只正常大鼠作为空白组(生理盐水), 予普通饲料饲养。每天灌胃1次, 给药容积为10 mL·kg<sup>-1</sup>。给药12周后取血及右侧颈总动脉标本, 检测血液中血脂及白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-10(IL-10)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)的含量, 并作病理组织切片, 光镜下观察动脉壁变化情况。结果: 造模12周后, 模型组动物血液中总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C), IL-6, TNF-α的含量升高, 高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C), IL-10的含量降低, 与空白组比较具有显著性差异( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。与模型组比较, 经FFJZ干预治疗可降低实验动物血液中TG, TC, LDL-C, IL-6, TNF-α的含量, 升高血液中HDL-C, IL-10的含量, 并减少动脉管壁斑块的生成, 降低内膜中泡沫细胞与脂质的沉积, 减少AS斑块中巨噬细胞数量, 与模型组比较具有显著性差异( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。结论: FFJZ可降低实验动物血液中脂质含量, 减轻动脉血管内皮的损伤, 抑制血管的炎症反应, 可能是其抗动脉粥样硬化的机制之一。

**[关键词]** 动脉粥样硬化; 复方降脂胶囊; 血脂; 炎症因子

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)24-0258-05

**[doi]** 10.11653/syjf2013240258

## Effect of Fufang Jiangzhi Capsule on Lipid and Inflammatory Factors of Blood in Rats with Experimental Atherosclerosis

ZHOU Jing<sup>1\*</sup>, WANG Xiao-yu<sup>1</sup>, ZENG Xiao-lan<sup>1</sup>, FANG Tai-hui<sup>2,3</sup>

(1. Sichuan Academy of Chinese Medicine Sciences, Chengdu 610041, China;

2. Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China; 3. Jiangsu Key Laboratory for Pharmacology and Safety Evaluation of Chinese Materia Medica, Nanjing 210029, China)

**[Abstract]** **Objective:** To study the influences of Fufang Jiangzhi capsule (FFJZ) on inflammatory factor in blood of rats with experimental atherosclerosis. **Method:** Twenty-five male SD rats and 25 female SD rats were given high diet (4% cholesterol, 0.5% sodium tauroglycocholate, 0.2% propylthiouracil, 10% lard, 85.3% ordinary diet), then the rat AS model was established by injuring right common carotid artery and intramuscular injection of Vitamin D<sub>3</sub>. The rats were randomly divided into five groups as follows: model group (saline), positive group (lovastatin 7.48 mg·kg<sup>-1</sup>), FFJZ high dose group (53.34 g·kg<sup>-1</sup>), FFJZ medium dose group (26.67 g·kg<sup>-1</sup>), low dose group (13.33 g·kg<sup>-1</sup>), respectively, while control group (10 rats) was given ordinary diet. The capsules were given by oral administration once a day, after that, specimens of blood and right common carotid artery were collected, indications including blood-lipid, Interleukin-6 (IL-6), Interleukin-10 (IL-10) and tumor necrosis factor-α (TNF-α) were examined along with histopathology studies and observation of the change of artery walls with microscopy. **Result:** After the intervention treatment of the capsule, the concentrations of triglyceride

**[收稿日期]** 20130627(012)

**[通讯作者]** \* 周静, 硕士, Tel: 13408569796, E-mail: Zhoujing174@163.com

(TG), total cholesterol (TC), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), IL-6 were decreased while the concentrations of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), IL-10 and TNF- $\alpha$  were increased. The formation of arterial wall plaque was reduced; the deposits of foam cells and lipid were shortened. **Conclusion:** FFJZ could dramatically decrease the concentrations of lipid in serum and reduce risk of the formation of AS plaque. The mechanism could be associated with the inflammation inhibition, protecting the function of vascular endothelial cells and suppressing the formation of AS plaque.

[**Key words**] atherosclerosis; Fufang Jiangzhi capsule; blood fat; inflammatory factor

炎症反应是动脉粥样硬化(AS)发生、发展过程一个极为重要的因素,贯穿于整个AS的全过程,与AS的稳定性和自然进程密不可分<sup>[1-2]</sup>,成为除高血压、糖尿病及家族史等以外导致AS的一个独立的危险因素,故防止炎症反应的发生、发展是预防和治疗AS的一个重要环节。复方降脂胶囊是在国医大师周仲英教授使用多年的临床经验方基础上做一定的调整而成,由丹参、黄芪、赤芍、何首乌、郁金、水蛭、黄精等11味药组成,主要用于治疗冠状动脉粥样硬化。本实验室观察了复方降脂胶囊(Fufang Jiangzhi capsule, FFJZ)对颈动脉内膜损伤后高脂诱导动脉粥样硬化大鼠血脂及炎症因子的影响。

## 1 材料

**1.1 药物及试剂** 复方降脂胶囊(FFJZ)浸膏粉为棕褐色粉末,由江苏省中医院药剂室提供,每克含生药8.9g;总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)试剂盒(均为南京建成科技有限公司,批号20100911);白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素10(IL-10)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )ELISA试剂盒(美国ADL公司提供,批号10-10)。

**1.2 动物** SPF级SD大鼠60只,雌雄各半,体重180~200g,由南京中医药大学实验动物中心提供,许可证号SCXK(苏)2007-0001。

**1.3 仪器** ACS-H1电子天平(中国-凯丰集团),AY120分析天平(Shimadzu Corporation JAPAN);LD25-2低速自动平衡离心机(北京医用离心机厂),HC-4818R高速低温冷冻离心机(科大创新股份有限公司中佳分公司),SPECTRA MAX190酶标仪(Molecular Devices)。

## 2 方法

**2.1 模型的制备及分组**<sup>[3]</sup> SD大鼠50只,麻醉后仰卧于手术台上,分离颈总动脉,夹闭近心端及远心端暂时阻断血流。将导丝穿刺入血管腔,来回抽动4次以损伤内膜,抽出导丝,用生物胶封闭穿刺处。术后以青霉素2万U·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>im,连续注射5d。

大鼠经内膜损伤手术后,按照体重随机分为模型组(NS)、洛伐他汀组(7.48 mg·kg<sup>-1</sup>)、FFJZ(按生药量计高、中、低53.34,26.67,13.33 g·kg<sup>-1</sup>)剂量组,每天ig给药1次,给药容积为10 mL·kg<sup>-1</sup>。另取10只正常大鼠,作为空白对照组(NS)。除空白组外,其他各组均予高脂饲料(4%胆固醇,0.5%胆酸钠,0.2%丙基硫氧嘧啶,10%猪油和85.3%基础饲料),喂养12周,每4周给予维生素D<sub>3</sub>注射液30万U·kg<sup>-1</sup>im1次。

**2.2 样本采集及检测** 大鼠饲养12周,于末次给药后禁食(不禁水)12h,次晨以10%水合氯醛(350 mg·kg<sup>-1</sup>,ip)麻醉后,经颈总动脉取血4 mL,以空白试管收集,室温静置30 min,2 500 r·min<sup>-1</sup>离心15 min,分离血清待用。酶法测定血清中TC、TG的含量;选择性沉淀法检测LDL、HDL的含量;ELISA法测定血清中IL-10,IL-6,TNF- $\alpha$ 的含量。

取大鼠右侧颈总动脉组织约2 cm,4℃0.9%NS冲洗血管内残存血液后,置10%福尔马林溶液中固定一周后,石蜡包埋切片,切片厚约4~5  $\mu$ m,HE染色。光镜下观察动脉壁(内膜、中膜)的组织学变化。并根据病变轻重程度,依次半定量为“+”(轻度)、“++”(中度)、“+++”(重度),无病变组织则标记为“-”。

组织学观察:动脉内膜内皮细胞形态及其排列,内弹力膜清晰完好状态;中膜平滑肌细胞形态、体积及排列;内膜与中膜泡沫细胞和脂质的沉积情况。

**2.3 统计方法** 所有数据均采用SPSS 16.0进行统计,计量资料方差齐性使用单因素方差分析,方差不齐性使用秩和检验,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。等级资料采用 $\chi^2$ 检验, $P < 0.017$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

**3.1 对动脉粥样硬化大鼠血脂的影响** 模型组血清中TC,TG,HDL-C,LDL-C的含量与空白组比较,具有显著性差异( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。FFJZ各治疗组动物血清中TC,TG,HDL-C,LDL-C的含量均

降低,与模型组比较,具有显著性差异( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。见表 1。

**3.2 对动脉粥样硬化大鼠血清中 IL-6, TNF- $\alpha$  的影响** 模型组血清中 IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$  的含量均升高,IL-10 含量降低,与空白组比较具有显著性差异( $P < 0.05$ )。FFJZ 高、中剂量组动物血清中 IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$  的含量与模型组比较,具有显著性差异( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。见表 2。

**3.3 病理组织学检查**

**3.3.1 一般形态** 空白组大鼠动脉内膜光滑,无粥样斑块形成。模型组动脉管壁有大量黄白色粥样斑块突出,连成片状,从动脉近心端至远端,斑块逐渐减轻。洛伐他汀组及 FFJZ 药物处理组斑块减少。

**3.3.2 组织学检查** 实验结果显示,模型组内皮细胞肿胀、变形、缺失显著;动脉内膜增厚程度明显;泡沫细胞及脂质沉积明显;内膜及中膜局势细胞含量明显增高,与空白组比较, Pearson Chi-Square 值分别为 82.857, 62.762, 55.284, 62.553,  $P = 0.001 < 0.017$ , 具有显著性差异;给药组与模型组比较, Pearson Chi-Square 值分别为 65.333, 50.753, 44.273, 51.351,  $P = 0.001 < 0.017$ , 具有显著性差异。见图 1。

实验表明,FFJZ 能够改善动脉粥样硬化大鼠动脉血管的内皮功能,明显减少动脉病灶中的巨噬细胞数量;对粥样硬化斑块的形成及炎症具有明显的干预作用,表明 FFJZ 对大鼠动脉粥样硬化具有一定的治疗作用。见表 3~4。

表 1 FFJZ 对动脉粥样硬化大鼠血脂的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

mmol·L<sup>-1</sup>

组别	剂量/g·kg <sup>-1</sup>	TC	TG	HDL-C	LDL-C
对照	-	1.98 ± 0.31	0.32 ± 0.03	2.14 ± 0.36	1.01 ± 0.24
模型	-	6.13 ± 0.62 <sup>2)</sup>	3.47 ± 0.88 <sup>2)</sup>	1.25 ± 0.77 <sup>1)</sup>	1.66 ± 0.20 <sup>2)</sup>
洛伐他汀	7.48 × 10 <sup>-3</sup>	3.14 ± 1.68 <sup>4)</sup>	1.18 ± 0.37 <sup>4)</sup>	2.01 ± 0.34 <sup>3)</sup>	0.99 ± 0.29 <sup>4)</sup>
FFJZ	13.33	3.65 ± 1.09 <sup>4)</sup>	1.24 ± 0.35 <sup>4)</sup>	1.99 ± 0.64	1.36 ± 0.33
	26.67	3.48 ± 1.71 <sup>4)</sup>	1.17 ± 0.20 <sup>4)</sup>	2.01 ± 0.48 <sup>3)</sup>	1.22 ± 0.33 <sup>3)</sup>
	53.34	3.40 ± 1.58 <sup>4)</sup>	1.14 ± 0.26 <sup>4)</sup>	2.06 ± 0.40 <sup>3)</sup>	1.26 ± 0.39 <sup>3)</sup>

注:与空白组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.05$ , <sup>2)</sup>  $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>3)</sup>  $P < 0.05$ , <sup>4)</sup>  $P < 0.01$ 。

表 2 FFJZ 对动脉粥样硬化大鼠血清中 IL-6, IL-10, TNF- $\alpha$  的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 10$ )

ng·L<sup>-1</sup>

组别	剂量/g·kg <sup>-1</sup>	IL-6	IL-10	TNF- $\alpha$
对照	-	51.02 ± 12.93	22.90 ± 5.47	221.70 ± 44.16
模型	-	89.38 ± 12.22 <sup>1)</sup>	13.81 ± 2.39 <sup>1)</sup>	401.87 ± 80.09 <sup>1)</sup>
洛伐他汀	7.48 × 10 <sup>-3</sup>	74.42 ± 10.60 <sup>3)</sup>	18.65 ± 2.04 <sup>2)</sup>	313.32 ± 102.23 <sup>3)</sup>
FFJZ	13.33	80.42 ± 11.34	14.47 ± 2.64	350.08 ± 56.98
	26.67	76.97 ± 10.80 <sup>3)</sup>	18.81 ± 2.39 <sup>2)</sup>	339.74 ± 84.40
	53.34	73.13 ± 16.16 <sup>3)</sup>	18.37 ± 4.28 <sup>3)</sup>	328.26 ± 75.48 <sup>3)</sup>

注:与空白组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.01$ ;与模型组比较<sup>2)</sup>  $P < 0.01$ , <sup>3)</sup>  $P < 0.05$ 。

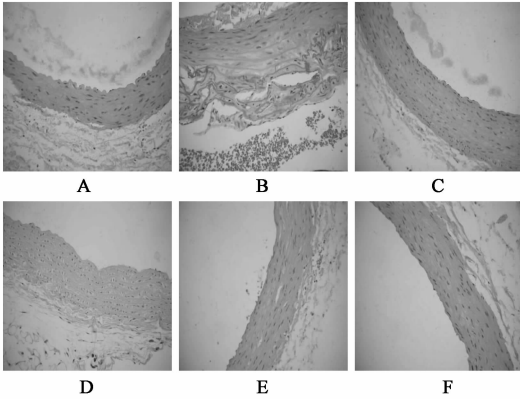
表 3 FFJZ 对动脉粥样硬化大鼠颈总动脉病理组织学的影响

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	内皮细胞肿胀、变性、部分缺失				P 值	动脉内膜增厚				P 值
		-	+	++	+++		-	+	++	+++	
空白	-	10					10				
模型	-		2		8	0.001 <sup>1)</sup>		3		7	0.001 <sup>1)</sup>
洛伐他汀	7.48 × 10 <sup>-3</sup>	8	2			0.001 <sup>2)</sup>	10	0			0.001 <sup>2)</sup>
FFJZ	13.33	2	8			0.001 <sup>2)</sup>	7	3		1	0.001 <sup>2)</sup>
	26.67	6	4			0.001 <sup>2)</sup>	8	2			0.001 <sup>2)</sup>
	53.34	9	1			0.001 <sup>2)</sup>	9	1			0.001 <sup>2)</sup>

注:<sup>1)</sup>与空白组比较,<sup>2)</sup>与模型组比较(表 4 同)。

表4 FFJZ对动脉粥样硬化大鼠颈总动脉病理组织学的影响

组别	剂量 /g·kg <sup>-1</sup>	泡沫细胞及脂质沉积					内膜及中膜巨噬细胞				
		-	+	++	+++	P值	-	+	++	+++	P值
空白	-	10					10				
模型	-			6	4	0.001 <sup>1)</sup>			8	2	0.001 <sup>1)</sup>
洛伐他汀	7.48 × 10 <sup>-3</sup>	9	1			0.001 <sup>2)</sup>	10				0.001 <sup>2)</sup>
FFJZ	13.33	6	2	2		0.001 <sup>2)</sup>	9	1			0.001 <sup>2)</sup>
	26.67	9	1			0.001 <sup>2)</sup>	9	1			0.001 <sup>2)</sup>
	53.34	9	1			0.001 <sup>2)</sup>	9	1			0.001 <sup>2)</sup>



A. 空白组; B. 模型组; C. 洛伐他汀 7.48 mg·kg<sup>-1</sup>组;  
D. FFJZ 13.33 g·kg<sup>-1</sup>组; E. FFJZ 26.67 g·kg<sup>-1</sup>组;  
F. FFJZ 53.34 g·kg<sup>-1</sup>组

图1 FFJZ对动脉粥样硬化大鼠颈总动脉病理组织学的影响(HE, ×200)

#### 4 讨论

AS的病因复杂,血脂在其形成和发展过程中扮演着重要的角色,是导致AS和心脑血管疾病的重要原因<sup>[4-5]</sup>。人体血浆中的脂质由TC、TG、游离脂肪酸、磷脂等组成,是人体必需的。但如果血脂过多,造成了脂质代谢紊乱,则可导致血液黏稠度升高,脂质在血管内膜沉积,并形成斑块,形成AS。有学者研究发现<sup>[6]</sup>,高胆固醇可激活血清补体系统,产生C<sub>3</sub>b-9复合物,进而激活白细胞(WBC),使其变形性下降,增加血流的黏滞性。激活的WBC可产生氧自由基,使LDL加速氧化为ox-LDL,并进一步损伤内皮细胞。故血脂的含量与血液流变学可作为观察药物抗AS作用的重要指标。

IL-6是一种由212个氨基酸组成的糖蛋白,能够快速地对机体损伤做出反应。由B细胞、淋巴细胞、单核细胞等产生的一种多功能细胞因子,是参与心血管病理的重要炎症因子<sup>[7]</sup>。TNF-α参与AS斑块的炎性反应过程,影响斑块的形成、破裂,可导致冠心病甚至急性心梗<sup>[8]</sup>。另外,还可直接损伤血管内皮,增加其通透性,使血液中胆固醇容易穿透内膜而在内膜下沉积,形成AS病灶,TNF-α还是重要的

促炎症因子,能诱导IL-6的表达和释放<sup>[9]</sup>,还可促进血栓的形成,抑制脂蛋白酶的活性,阻碍脂质溶解,使其沉积于血管壁,促进血管的关闭损伤及AS形成<sup>[10]</sup>。IL-10作为目前公认的炎症及免疫抑制因子,在预防、延缓甚至逆转AS发生发展方面发挥重要作用<sup>[11-12]</sup>。IL-10通过抑制TF等炎症介质合成、防止血栓形成、诱导TIMP-1合成、下调细胞黏附分子表达、抑制MMPs的合成、影响胆固醇代谢及抑制细胞凋亡与增殖等机制,改善AS斑块稳定性,从而发挥稳定、逆转AS斑块的作用<sup>[13-14]</sup>。

本研究结果显示,模型组动物血清中血脂含量与空白组比较有显著性差异( $P < 0.05$ ),综合病理组织学的检查结果分析,说明高脂饮食并内膜损伤术后促进了AS的形成。给予FFJZ干预治疗后,大鼠血清中TC、TG、LDL-C、HDL-C的含量与模型组比较,具有显著性差异( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ );血清中IL-6及TGF-α含量降低较为明显,与模型组比较差异显著( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。与模型组比较,FFJZ给药组IL-10含量逐渐升高,具有显著性差异( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )。提示FFJZ可能通过降低动脉粥样硬化模型大鼠血清中IL-6、TNF-α含量,升高IL-10的含量,从而降低AS过程中的炎症反应,增加斑块的稳定性,继而起到减少急性冠脉综合征发生的作用。

#### [参考文献]

- [1] Ross R. Atherosclerosis and inflammation disease [J]. N Engl J Med, 1999, 340(2):115.
- [2] Libby P, Ridker P M, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis [j]. Circulation, 2002, 105(9):1135.
- [3] 焦宏,陈彦静. 大鼠动脉粥样硬化模型的建立[J]. 河北北方学院学报, 2009, 26(6):66.
- [4] Nilsson J, Wigren M, Shah P K. Regulatory T cells and the control of modified lipoprotein autoimmunity-driven atherosclerosis [J]. Trends Cardiovascular Med, 2009, 19(8):272.

# 附子理中汤对脾阳虚大鼠 ANP 含量、pGC mRNA 表达及胃肠动力学的影响

卢兰<sup>1</sup>, 唐汉庆<sup>2\*</sup>, 李晓华<sup>2</sup>, 朱晓莹<sup>2</sup>

(1. 惠州市第四人民医院, 广东 惠州 516055; 2. 右江民族医学院, 广西 百色 533000)

**[摘要]** **目的:**观察附子理中汤对脾阳虚大鼠心房利尿钠肽(ANP)含量和非可溶性鸟苷酸环化酶(pGC)mRNA表达及胃肠动力学的影响。**方法:**清洁级 Wistar 大鼠 100 只随机分为对照组、模型组、附子理中汤低、中、高剂量组 5 组, 每组 20 只。对照组常态饲养。模型组采用“肩胛骨间棕色脂肪组织(BAT)切除术+高脂饲料喂养+隔日寒冷环境刺激”方法造模。术后第 1 天喂高脂饲料共 3 周。在模型组基础上, 附子理中汤低、中、高剂量组术后第 1 天按 10, 20, 40 g·kg<sup>-1</sup> ig 给药, 对照组及模型组则给予等容量的生理盐水, 每天 1 次, 连续 3 周。3 周后第 1 天测空肠肌活动, 然后取结肠标本, ELISA 法检测 ANP 含量, RT-PCR 法检测 pGC mRNA 表达。**结果:**和对照组比较模型组的 ANP 含量、pGC mRNA 相对表达量降低( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ), 慢波频率显著下降( $P < 0.01$ ), 快波出现频率、最大振幅、每丛快波数均增高( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 纵肌收缩力振幅和环肌收缩力振幅均显著增大( $P < 0.01$ )。和模型组比较, 附子理中汤高剂量组的 ANP 含量、pGC mRNA 相对表达量升高( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 附子理中汤中剂量组慢波频率上升( $P < 0.05$ ), 快波出现频率、最大振幅、每丛快波数均减小( $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 附子理中汤高剂量组慢波频率显著上升( $P < 0.01$ ), 快波出现频率、最大振幅、每丛快波数均显著减小( $P$  均  $< 0.01$ ); 中剂量组纵肌收缩力振幅减小( $P < 0.05$ ), 高剂量组纵肌收缩力振幅和环肌收缩力振幅均显著减小( $P < 0.01$ )。**结论:**附子理中汤“止泻”的一种可能机制在于一方面上调 ANP 的含量及 pGC mRNA 表达量, 进而恢复正常胃肠动力学, 另一方面通过对水盐重吸收的调节作用而起效。

**[关键词]** 附子理中汤; 脾阳虚; 心房利尿钠肽; 非可溶性鸟苷酸环化酶

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)24-0262-05

**[doi]** 10.11653/syfy2013240262

**[收稿日期]** 20130331(007)

**[第一作者]** 卢兰, 主治医师, 从事中西医结合呼吸内科研究, E-mail: 857818147@qq.com

**[通讯作者]** \*唐汉庆, 博士, 副教授, 从事中西医结合基础研究, E-mail: iloveyouverymuch0000@yahoo.com.cn

- [5] Schafers M, Schober O, Hermann S. Matrix metalloproteinase as imaging targets for inflammatory activity in atherosclerotic plaques [J]. J Nucl Med, 2010, 51(5):663.
- [6] 郑楚, 杨冬业, 徐勤, 等. 三七花总皂苷对动脉粥样硬化模型大鼠血脂及血液流变学影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(12):162.
- [7] 杨先芝. 情绪应激对动脉粥样硬化大鼠血清 IL-6、CRP 的影响[J]. 医药论坛杂志, 2010, 31(11):66.
- [8] 郭宗泽, 冷汝溥, 李光宇. IL-6 和 TNF- $\alpha$  在弥散性脑损伤大鼠额叶的表达及血清中含量变化[J]. 解剖科学进展, 2006, 12(4):311.
- [9] 牛廷献, 史智勇, 罗建军. 缺血缺氧脑损伤大鼠 IL-6 和 TNF-阿尔法的变化及临床意义[J]. 放射免疫学杂志, 2009, 22(6):559.
- [10] 陈建权, 刘建平, 郎晓猛, 等. 泄浊解毒方对溃疡性结肠炎大鼠 IL-10、TNG- $\alpha$  及 NF- $\kappa$ B 表达的影响[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(3):423.
- [11] 高瑞利, 张国华. IL-10 与动脉硬化性缺血性脑卒中[J]. 脑与神经疾病杂志, 2010, 18(2):158.
- [12] 王飞, 戴亚蕾. 白细胞介素 10 对巨噬细胞源泡沫细胞趋化因子表达的影响[J]. 中国动脉硬化杂志, 2007, 15(1):19.
- [13] 杜冉, 潘速跃, 陆兵勋, 等. 汉族人群 IL-10 基因多态性与血脂水平的关系[J]. 中华医学遗传学杂志, 2007, 24:206.
- [14] 陈奇. 中药药理研究方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1993:574.

[责任编辑 聂淑琴]