

冠心苏合胶囊对急性心肌梗死 大鼠肌钙蛋白 T 及心肌酶的影响

郝迪, 李旭, 康利, 王梓, 王蕾, 吕楠, 种影影, 陈卫平*

(天津市医药科学研究所, 天津 300020)

[摘要] **目的:**利用心肌梗死大鼠模型观察肌钙蛋白 T (cTn-T) 在心肌损伤中的动态变化并确定其达峰时间, 进而观察冠心苏合胶囊在这时间点上对急性心肌梗死大鼠 cTn-T 及心肌酶的影响。**方法:**实验分为两个阶段, 第一阶段(摸索 cTn-T 达峰时间):大鼠经结扎左冠状动脉前降支造成心肌梗死, 分别在结扎后 12, 31, 48, 69 h 检测 cTn-T 含量并确定其达峰时间。实验第二阶段(冠心苏合作用观察):取正常大鼠随机分为假手术对照组、模型对照组和卡托普利阳性药对照组, 以及冠心苏合胶囊 0.8, 0.4 g·kg⁻¹ 剂量组, 均灌胃给药, 每天 1 次, 连续 5 d, 于第 5 天给药后 1 h 制备大鼠心肌梗死模型, 存活大鼠给药治疗 1 次, 在 cTn-T 达峰时间点测定各组大鼠 cTn-T 含量, 测定各组大鼠天冬氨酸转氨酶 (AST)、肌酸激酶 (CK)、肌酸激酶同工酶 (CK-MB) 等血清心肌酶, NBT 心脏染色测定心肌梗死质量百分比, 术前、结扎即刻、结扎 31 h 测心电图, 取大鼠左心室用福尔马林固定进行组织病理学检查。**结果:**①cTn-T 达峰时间:通过 12, 31, 48, 69 h 几个时间点 cTn-T 含量比较, 大鼠左冠状动脉结扎 31, 48 h 模型组与假手术组 cTn-T 含量有显著性差异 ($P < 0.001$), 确定结扎 31 h 为 cTn-T 出现高峰时间点;②在对冠心苏合胶囊的药效观察实验中, 取 31 h 作为观察时间点, 可见冠心苏合胶囊高剂量组大鼠血清中 cTn-T 和 AST 含量下降, 与模型组比较差异有统计学意义 ($P < 0.01, P < 0.01$)。③对心肌梗死质量百分比的影响, 冠心苏合胶囊高剂量组大鼠心肌梗死质量比低于模型组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。④对心电图的影响, 在结扎即刻和结扎 31 h 冠心苏合高、低剂量组 ST 段抬高明显低于模型组;⑤心脏 HE 染色发现冠心苏合两剂量组心肌组织病理变化均减轻, 其中, 冠心苏合高剂量组减轻更为明显。**结论:**在急性心肌梗死大鼠模型中, cTn-T 表现出特异性和敏感性, 并在 31 h 最接近达峰时间;冠心苏合胶囊能在该时间点降低心肌梗死大鼠 cTn-T, AST 含量, 降低心肌梗死大鼠梗死心肌质量百分比。

[关键词] 肌钙蛋白; 心肌酶; 冠心苏合胶囊; 心肌梗死

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)23-0195-05

Effect of Guanxin Suhe Capsule on cTn-T and Myocardial Enzyme in Rat Acute Myocardial Infarction

HAO Di, LI Xu, KANG Li, WANG Zi, WANG Lei, LV Nan, CHONG Ying-ying, CHEN Wei-ping*

(Tianjin Institute of Medical and Pharmaceutical Science, Tianjin 300020, China)

[Abstract] **Objective:** To evaluate the dynamic changing of troponin (cTn-T) and observe the treatment effect of Guanxin Suhe capsule on acute myocardial infarction (AMI) in rats and investigate its mechanism. **Method:** Rats were selected to establish acute myocardial infarction model. The rats were divided randomly into five groups and treated with pure water, high-dose Guanxin Suhe (0.8 g·kg⁻¹), low-dose Guanxin Suhe (0.4 g·kg⁻¹), captopril respectively for 5 days, then AMI model were established. cTn-T, aspartate aminotransferase (AST), creatine kinase enzyme (CK), MBisoenzyme of creatine kinase (CK-MB) was determined after ligating 31 h. **Result:** The area of myocardial infarction in the Guanxin Suhe capsule high dosage group was reduced, cTn-T and AST decreased, showing a statistical significance compared with the model group ($P < 0.05, P < 0.01, P < 0.01$). The effect of high-dose and low-dose Guanxin Suhe capsule on ECG in acute myocardial infarction rats

[收稿日期] 20120601(001)

[第一作者] 郝迪, 硕士, 研究实习员, 从事心脑血管药物药理, Tel:022-27236137, E-mail:haod2005@126.com

[通讯作者] * 陈卫平, 副研究员, 从事心脑血管药物研发, Tel:022-27236137, E-mail:weiping9679@163.com

was observed, the heights of ST segment were reduced just after ligating 0 h and 31 h. **Conclusion:** Guanxin Suhe capsule has significant effect on myocardial infarction, it treats myocardial infarction through regulating cTn-T and AST.

[**Key words**] troponin; myocardial enzyme; Guanxin Suhe capsule; myocardial infarction

冠心苏合胶囊由苏合香、冰片、乳香(制)、檀香、青木香 5 味中药组成,具有芳香开窍,行气活血,宽胸止痛之功能,用于治疗心绞痛、胸闷憋气、心肌梗死等病症。评价心肌损伤进程及预后的重要手段就是选定心肌损伤标志物,以往研究人员倾向于天冬氨酸转氨酶(AST)、肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)等心肌酶的测定,但这些指标的测定有一定的局限性和不稳定性。肌钙蛋白 T(cTn-T)作为一种新型急性心肌梗死诊断标志物,由于其出现时间早、高特异性、高敏感性,因而具有较大的临床应用价值,成为临床上早期判断心肌梗死的重要依据^[1]。cTn-T 在心肌梗死病变过程中呈动态变化,目前,冠心苏合胶囊对心肌梗死中 cTn-T 变化影响鲜有文献报道,为此,本文利用心肌梗死大鼠模型研究 cTn-T 在心肌梗死中变化规律并找出其峰值的敏感时间来观察冠心苏合胶囊对心肌梗死大鼠 cTn-T 及心肌酶的影响,为临床上早期诊断心肌梗死及其治疗提供实验依据。

1 材料

1.1 药物 冠心苏合胶囊(棕色粉末,规格 1 g 生药/g 药粉,批号 A02005。天津宏仁堂药业有限公司提供),卡托普利(批号 1007003,天津飞鹰制药有限公司)。

1.2 试剂 肌钙蛋白 T(cTn-T,由 Roche 公司提供,批号 15826802),天冬氨酸转氨酶(AST,中生北控生物科技股份有限公司,批号 100201,201004),肌酸激酶(CK,奥林巴斯诊断有限公司,批号 9244),肌酸激酶同工酶(CK-MB,北京科美生物技术有限公司,批号 100901)。

1.3 动物 Wistar 大鼠,体重 240 ~ 260 g,雄性,由中国人民解放军军事医学科学院卫生学环境医学研究所动物实验中心提供,许可证编号 SCXK-(军)2009-003。

1.4 仪器 T-1000 电子天平(常熟市双杰测试厂),小动物人工呼吸机(Rodent ventilator DH-150,浙江大学医学仪器厂),心电图机(Nihon Kohden Corporation Cardifax),PL203 精密电子天平[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司制造],恒温水浴箱(上海医疗器械厂,S-648),日本 AU-640 型奥林巴

斯全自动生化分析仪,Roche 2010;久圣 JMB-A 型生物组织包埋机,LEICA RM2255 石蜡切片机,Olympus U-PMTVC 摄像头,HMIAS-2000 型高清晰度彩色医学图文分析系统。

2 方法

2.1 cTn-T 达峰时间测定

2.1.1 大鼠急性心肌梗死模型 建立大鼠经 4.5% 戊巴比妥钠溶液 1 mL·kg⁻¹ ip 麻醉,仰位固定于手术台上,无菌操作下沿大鼠左腋下与胸骨剑突连线处用刀片切开皮肤,逐层钝性分离肌肉,连接人工呼吸机(参数设定为:呼吸比 1:3,潮气量 32,呼吸频率 60),沿 4 ~ 5 肋间开胸,分离心包膜,挤出心脏至可见动脉圆锥,穿线结扎左冠状动脉前降支根部^[2],随后心脏复位,立即制造胸腔负压状态,逐层缝合^[3]。假手术对照组在相同条件下,动脉圆锥下穿线后不结扎。术前与术后测定 II 导联心电图,以心电图 ST 段抬高作为大鼠心肌梗死造模成功的标志。

2.1.2 心肌梗死大鼠 cTn-T 的动态变化观察 心肌梗死大鼠分别在冠状动脉结扎后 12,31,48,69 h 检测 cTn-T 含量:每个时间点取 7 只大鼠,戊巴比妥钠麻醉,腹主动脉取血,血样经肝素抗凝后 3 000 r·min⁻¹离心,测定血清中 cTn-T 含量并确定 cTn-T 达峰时间。

2.2 冠心苏合胶囊作用观察

2.2.1 冠心苏合胶囊对心肌梗死大鼠 cTn-T 的影响 健康成年 Wister 大鼠 100 只,按体重随机分为假手术对照组、模型对照组、卡托普利 2.87 mg·kg⁻¹ 阳性对照组、冠心苏合胶囊按生药量计为 0.8,0.4 g·kg⁻¹ 剂量组,共 5 组,上述受试药物于使用前用纯净水配制,灌胃给药,给药体积均为 10 mL·kg⁻¹,连续 5 d,1 次/d,假手术对照组和模型对照组均给予等体积纯净水。于第 5 天给药 1 h 后建立心肌梗死模型,造模后继续给药 1 次,于造模后 31 h 麻醉大鼠(经 2.1.2 项实验确定 cTn-T 达峰时间为 31 h),腹主动脉取血,3 000 r·min⁻¹离心 10 min,测定 cTn-T,AST,CK,CK-MB。

2.2.2 指标检测

2.2.2.1 cTn-T 和血清酶学 cTn-T 的释放通过

Roche-2010 型全自动化学发光免疫分析仪检测,AST,CK,CK-MB 的释放通过 Olympus AU-640 全自动生化仪检测。

2.2.2.2 心电图 分别于心梗术前、心梗术后即刻、心梗术后 31 h 测定大鼠 II 导联心电图。

2.2.2.3 梗死心肌质量百分率^[4] 随机取各组大鼠 12 只进行 NBT 染色:用生理盐水冲洗 3 遍,除去血污,剔除血管、脂肪等非心肌组织,用滤纸吸除水分,沿冠状沟切除心房和右心室,留下左心室。顺房室沟从心尖到心室底部平行将左心室切成 0.1 cm 厚的心肌片。切片后将左心室放在 0.2% NBT 溶液中 37 ℃ 水浴环境染色 5 min,梗死区域呈现未染色的灰白色,未梗死区域呈现 NBT 与脱氢酶反应后的蓝色,切下灰白色区域称重即为梗死心肌质量,再称取非梗死心肌质量。测定采用下述公式:

$$\text{梗死心肌质量比} = (\text{梗死心肌质量} / \text{左心室质量}) \times 100\%$$

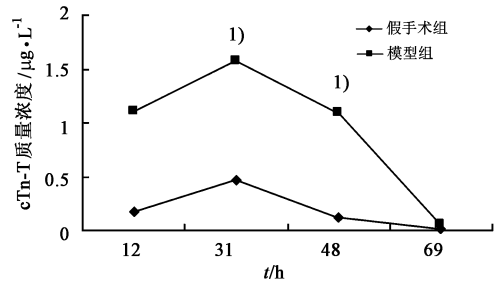
2.2.2.4 形态学检查 将各组剩余大鼠的心脏经中性福尔马林固定,经 HE 染色进行组织病理学检查。

2.3 统计学分析 实验统计数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,对所获得的数据用 SPSS 11.5 统计学软件分析,两组间比较用 t 检验,多组间比较用方差分析,以 $P <$

0.05 为有显著性差异。

3 结果

3.1 cTn-T 动态变化 结果显示,模型组 cTn-T 在 31,48 h 与假手术组有显著性差异 ($P < 0.001$),且在 31 h 最接近达峰时间。见图 1。



与假手术组比较¹⁾ $P < 0.001$

图 1 cTn-T 动态变化 ($\bar{x} \pm s, n = 7$)

3.2 对大鼠急性心肌梗死 cTn-T 和血清酶学指标的影响 结果显示,与假手术组比较,模型对照组 AST 明显升高 ($P < 0.01$),cTn-T 显著升高 ($P < 0.001$),提示模型建立成功。与模型对照组比较,卡托普利和冠心苏合胶囊 $0.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 组 cTn-T 明显降低 ($P < 0.05, P < 0.01$)。AST 明显降低 ($P < 0.05, P < 0.01$);cTn-T 明显降低 ($P < 0.05, P < 0.01$);CK,CK-MB 降低,但无显著统计学差异。见表 1。

表 1 冠心苏合胶囊对大鼠急性心肌梗死 cTn-T 和血清酶学指标的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	cTn-T/ $\text{ng} \cdot \text{L}^{-1}$	AST/ $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$	CK/ $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$	CK-MB/ $\text{U} \cdot \text{L}^{-1}$
假手术对照	-	0.06 ± 0.03	123.33 ± 20.02	435.83 ± 109.67	870.42 ± 232.96
模型对照	-	$2.37 \pm 2.30^{2)}$	$167.67 \pm 54.16^{1)}$	431.00 ± 211.35	797.17 ± 376.65
卡托普利对照	2.87×10^{-3}	$1.16 \pm 1.05^{3)}$	$133.08 \pm 31.8^{3)}$	455.75 ± 113.78	903.75 ± 249.96
冠心苏合胶囊	0.8	$0.74 \pm 0.33^{4)}$	$126.67 \pm 18.75^{4)}$	390.42 ± 149.00	753.58 ± 252.32
	0.4	2.59 ± 2.04	160.67 ± 28.92	424.58 ± 260.24	797.67 ± 457.45

注:与假手术组比较¹⁾ $P < 0.01$,²⁾ $P < 0.001$;与模型对照组比较³⁾ $P < 0.05$,⁴⁾ $P < 0.01$ 。

3.3 冠心苏合胶囊对大鼠梗死心肌质量的影响

结果显示,与假手术组进行比较,模型对照组大鼠心肌梗死质量百分率明显增高 ($P < 0.001$);与模型对照组进行比较,冠心苏合胶囊(生药) $0.8 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 组明显降低 ($P < 0.05$)。见表 2。

3.4 对大鼠心肌梗死心电图的影响 大鼠心电图 ST 段方面,术前各剂量组之间 ST 段无明显差异,在结扎后即刻,心梗模型对照组比假手术对照组 ST 段明显抬高 ($P < 0.001$),阳性药组、冠心苏合胶囊 $0.8, 0.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 组 ST 段抬高程度均显著低于模型对照组 ($P < 0.001, P < 0.001, P < 0.001$);结扎 31 h 后,模型对照组比假手术对照组 ST 段仍抬高 ($P <$

表 2 冠心苏合胶囊对大鼠急性心肌梗死质量比的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	梗死质量比/%
假手术对照	-	5.45 ± 0.04
模型对照	-	$14.15 \pm 0.07^{2)}$
卡托普利对照	2.87×10^{-3}	$10.30 \pm 0.05^{1)}$
冠心苏合胶囊	0.8	$8.43 \pm 0.04^{3)}$
	0.4	14.54 ± 0.08

注:与假手术组比较¹⁾ $P < 0.05$,²⁾ $P < 0.001$;与模型对照组比较³⁾ $P < 0.05$ 。

0.001);阳性药组、冠心苏合胶囊 $0.8, 0.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 组 ST 段抬高程度均低于模型对照组 ($P < 0.01, P < 0.01, P < 0.05$)。见表 3。

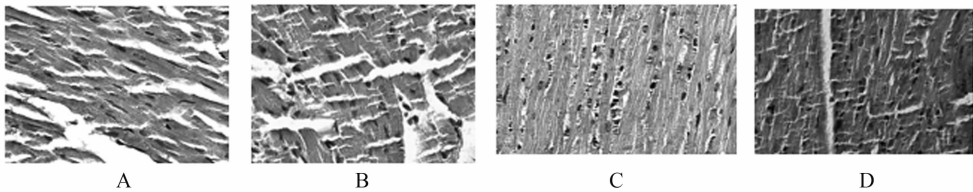
表 3 冠心苏合胶囊对大鼠心电图 ST 段的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 12$)

组别	剂量/ $g \cdot kg^{-1}$	术前	结扎即刻	结扎 31 h
假手术对照	-	0.06 ± 0.06	0.03 ± 0.09	0.00 ± 0.00
模型对照	-	0.06 ± 0.05	0.42 ± 0.15 ¹⁾	0.15 ± 0.18 ¹⁾
卡托普利对照	2.87×10^{-3}	0.05 ± 0.07	0.24 ± 0.09 ⁴⁾	0.04 ± 0.05 ³⁾
冠心苏合	0.8	0.08 ± 0.06	0.27 ± 0.13 ⁴⁾	0.04 ± 0.06 ³⁾
	0.4	0.10 ± 0.06	0.29 ± 0.09 ⁴⁾	0.06 ± 0.06 ²⁾

注:与假手术比较¹⁾ $P < 0.001$;与模型对照组比较²⁾ $P < 0.05$,³⁾ $P < 0.01$,⁴⁾ $P < 0.001$ 。

3.5 形态学 HE 染色病理显示,大鼠梗死心肌的主要病理变化有:玻璃样变性、浊肿、脂肪变性、炎性浸润、核周晕、间质水肿、坏死及肌横纹不清。结果显示:假手术大鼠心肌排列整齐,胞核正常,有横纹。模型组大鼠心肌组织肌浆凝聚,横纹不清,核溶解消失,有分叶核细胞(中性为主),心肌细胞凝固性坏

死,说明实验造模成功。冠心苏合高剂量组大鼠心肌纤维排列规则,肌细胞内有横纹,无炎细胞渗出,胞核形态正常。冠心苏合低剂量组大鼠心肌纤维排列规则,肌细胞内有横纹,无炎细胞渗出,胞核形态正常。见图 2。



A. 假手术对照组;B. 模型对照组;C. 冠心苏合 0.8 $g \cdot kg^{-1}$ 组;D. 冠心苏合 0.4 $g \cdot kg^{-1}$ 组

图 2 冠心苏合对心肌梗死大鼠心肌组织病理形态学变化的影响(HE 染色, $\times 400$)

4 讨论

冠心苏合胶囊由苏合香、冰片、乳香(制)、檀香、青木香等 5 味中药组成,方解为:苏合香辛温走窜,冰片辛凉走窜、芳香开窍、辟秽化浊,开郁止痛,共为君药。乳香、檀香辛温行散,温经活血,行气宽胸,通痹止痛,共为臣药。土木香健脾和胃,以资化源,调气解郁,散寒止痛,为佐药。诸药合用,共奏理气、宽胸、温经、止痛之功。现代药理研究证实,苏合香主要活性成分可增强耐缺氧能力,改善冠脉流量和降低心肌耗氧^[5]。单味冰片对急性心肌梗死犬可使冠状窦血流量回升。苏合香与冰片合用有显著增加心肌耐缺氧力、减慢心率、增加冠脉流量、降低心肌耗氧量的功能,服用该药可扩张冠状动脉,改善心肌缺血,降低心肌梗死再发生率。冰片在中医药理论认为具有“独行则势弱,佐使则有功”,与苏合香、乳香、檀香等药物配伍,较单味使用更能发挥其“芳香走窜,引药上行”的功效。

以往研究人员认为心肌酶 AST、CK、CK-MB 等酶的含量增高反映心肌损伤的程度,但这些指标的测定有一定的局限性和不稳定性。近年来心肌结构蛋白的测定对急性心肌梗死的诊断、病情监测及预后判断亦具有重要价值,心肌结构蛋白为心脏的特

异性蛋白^[6]。与传统的 CK、CK-MB 等心肌酶不同,其敏感性达 100%,特异性达 96%,具有高度特异性、敏感性,故 cTn-T 被认为是较心肌酶更优秀的心肌损伤标志物^[7-8],cTn-T 作为急性心肌梗死新的诊断标志物,对其研究越来越受到重视^[9-11]。

本实验通过永久结扎冠状动脉左前降支,从而造成大鼠急性心肌缺血,并着重观察了 cTn-T 在心肌梗死大鼠中的动态变化,确定 cTn-T 出现的达峰时间为 31h,在此基础上本实验首次测定用冠心苏合胶囊干预心肌梗死大鼠的 cTn-T 变化,并且联合血清心肌酶变化、梗死心肌质量百分比、心电图 ST 段、形态学观察等指标共同验证冠心苏合胶囊对心肌缺血损伤的早期保护作用。

[参考文献]

[1] The Joint European Society of Cardiology/American college of Cardiology Committee. Myocardial infarction redefined A consensus document of the Joint European Society of Cardiology/American college of Cardiology Committee for the redefinition of myocardial infarction [J]. J Am Coll Cardiol, 2000, 36: 950.

穿山龙总皂苷对白介素-1 β 诱导大鼠成纤维样滑膜细胞 PI3K/AKT 的影响

于栋华¹, 刘磊¹, 卢芳¹, 杨超¹, 薛欢欢², 刘树民^{1*}

(1. 黑龙江中医药大学中医药研究院, 哈尔滨 150040; 2. 黑龙江省中医研究院, 哈尔滨 150040)

[摘要] 目的: 观察穿山龙总皂苷对重组白介素-1 β (rIL-1 β) 诱导的大鼠成纤维样滑膜细胞 (FLS) 的影响, 探讨其对 PI3K/AKT 通路的作用。方法: 原代培养滑膜细胞; 模型组给予 10 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ rIL-1 β , 给药组给予 10 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ rIL-1 β 和 100 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 穿山龙总皂苷共同孵育, 孵育 72 h 后用 Western blot 法测定穿山龙总皂苷对 rIL-1 β 诱导大鼠 FLS 中磷脂酰肌醇-3 激酶 (p-PI3K)、蛋白激酶 B (p-AKT) 表达的影响。结果: 与空白组比较, 模型组 p-PI3K, p-AKT 水平明显升高 (分别为 162.66 \pm 2.34, 157.03 \pm 1.84) ($P < 0.05$), 穿山龙总皂苷能显著降低 rIL-1 β 诱导下大鼠 FLS 中 p-PI3K, p-AKT 水平 (分别为 67.84 \pm 1.24, 71.66 \pm 1.20) ($P < 0.01$)。结论: 穿山龙总皂苷可抑制 PI3K/AKT 信号转导通路; 穿山龙总皂苷具有治疗痛风性关节炎 (Gouty Arthritis, GA) 的潜在价值。

[关键词] 穿山龙总皂苷; 白介素-1 β ; 成纤维样滑膜细胞; 痛风性关节炎

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)23-0199-04

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20121012.1006.031.html>

[网络出版时间] 2012-10-12 10:06

Effect of Total Saponin of Dioscoreae Nipponicae Rhizoma on PI3K/AKT Signal Pathway by in rIL-1 β Induced Fibroblast-Like Synoviocytes

YU Dong-hua¹, LIU Lei¹, LU Fang¹, YANG Chao¹, XUE huan-huan², LIU Shu-min^{1*}

[收稿日期] 20120508(003)

[基金项目] 黑龙江省青年科学基金项目 (QC2009C46, QC2011C109)

[第一作者] 于栋华, 博士研究生, 从事中药临床药效物质基础研究及中药药性理论研究, Tel: 0451-87266988, E-mail: liuleitcm@163.com

[通讯作者] * 刘树民, 教授, 博士生导师, 从事中药临床药效物质基础研究及中药药性理论研究, Tel: 0451-87266988, Fax: 0451-87266988, E-mail: lsm@hljucm.net

- [2] 徐叔云, 卞如濂, 陈修. 药理学实验方法 [M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002; 1042.
- [3] 施新猷. 现代医学实验动物学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2000; 462.
- [4] 卢新政, 王连生, 黄峻, 等. 冠状动脉堵塞法建立猪心肌梗死模型 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2004, 12 (2): 218.
- [5] 江文德, 徐端正, 胡国钧, 等. 冠心苏合丸的药理研究及其简化制剂—苏冰滴丸的理论基础 [J]. 药理学报, 1979, 11(14): 655.
- [6] 朱旭, 郑利平. 冠心病患者血清超敏 C 反应蛋白、肌钙蛋白、血脂水平变化及临床意义 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(7): 258
- [7] Bodor Gs, Poter S, Landt Y. The development of monoclonal antibodies and an assay for cardiac troponin I with preliminary results in suspected myocardial infarction [J]. Chin Chem, 1992, 11: 2203.
- [8] Wu A H. A comparison of cardiac tropomin T and cardiac tropomin I in patients with acute coronary syndromes syndromes [J]. Coron Artery Dis, 1999, 10: 69.
- [9] 潘柏中. 心脏标志物的临床应用 [J]. 中华医学检验杂志, 2005, 28: 134.
- [10] 王利娜, 李忠信. 人心肌肌钙蛋白 T 及其在临床上的最新应用 [J]. 医学综述, 2003, 9(4): 207.
- [11] 瞿波, 于永群, 侯望平, 等. 参附注射液对下肢缺血再灌注诱发心肌损伤的保护作用 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(7): 201.

[责任编辑] 聂淑琴