

人参皂苷 Rb₁ 对异丙肾上腺素诱导大鼠 急性心肌缺血影响的作用机制

冷雪*, 张立德, 贾连群, 臧安缘, 曹静, 李其芳, 袁芳君, 郭训
(辽宁中医药大学 中医脏象理论及应用教育部重点实验室, 沈阳 110847)

[摘要] **目的:** 研究人参皂苷 Rb₁ 对异丙肾上腺素(ISO)致大鼠急性心肌缺血的影响。**方法:** 75只 SPF级 SD大鼠随机分为正常组, 模型组, 葛根素组(10 mg·kg⁻¹), Rb₁低, 高剂量组(10, 20 mg·kg⁻¹), 每组15只。正常组、模型组分别给予等量的生理盐水, 各组均 ip 给药 0.01 mL·g⁻¹ 体重。连续给药 5 d, 每天 1 次。开始给药后的第 4 天和第 5 天, 除正常组外, 其余各组连续 2 次皮下多点注射给予 ISO 30 mg·kg⁻¹, 正常组给予等量生理盐水, 给药体积均为 0.01 mL·g⁻¹。观察人参皂苷 Rb₁ 对大鼠心电图的影响, 激光散斑检测心脏表面微循环, ELISA 检测血清中乳酸脱氢酶(LDH), 肌酸激酶(CK), 谷胱甘肽合成酶(GSH), 一氧化氮(NO), 超氧化物歧化酶(SOD)和丙二醛(MDA)的含量。**结果:** 与正常组比较, 模型组大鼠心率明显升高, 抗心电图 ST 段明显降低, 心脏表面血流微循环明显降低, 血清中 LDH, CK 的活性及 MDA 的含量明显升高, 血清中 SOD 的活性及 GSH, NO 的含量明显降低($P < 0.01$, $P < 0.05$); 与模型组比较, 人参皂苷素 Rb₁ 能有效降低心率, 对抗心电图 ST 段升高, 同时能显著增强心脏表面血流微循环, 显著降低血清中 LDH, CK 的活性及 MDA 的含量, 升高血清中 SOD 的活性及 GSH, NO 的含量($P < 0.01$, $P < 0.05$), 同时减轻心肌损伤的程度。**结论:** 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 所致大鼠急性心肌缺血有一定的保护作用, 其可能与抗脂质过氧化, 修复损伤有关。

[关键词] 人参皂苷素 Rb₁; 异丙肾上腺素; 心肌缺血; 心电图; 微循环

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)24-0104-05

[doi] 10.13422/j.cnki.syfjx.2015240104

Effect of Ginsenoside Rb₁ on Isoproterenol-induced Acute Myocardial Ischemia in Rats and Its Mechanism of Action LENG Xue*, ZHANG Li-de, JIA Lian-qun, ZANG An-yuan, CAO Jing, LI Qi-fang, YUAN Nai-jun, GUO Xun (Key Laboratory of Ministry of Education for Traditional Chinese Medicine Viscerastate Theory and Applications, Ministry of Education of China (Province-Ministry Co-construct), Shenyang 110847, China)

[Abstract] **Objective:** To study the effect of ginsenoside Rb₁ on isoproterenol (ISO) induced myocardial ischemia in rats. **Method:** The 75 SPF SD rats were randomly divided into normal group, model group, puerarin group, Rb₁ low dose group, and Rb₁ high dose group, $n = 15$ in each group. The rats in normal group and model group received the same amount of saline and the treatment groups received intraperitoneal injection (0.01 mL·g⁻¹ weight). With continuous administration for 5 d, 0.01 mL·g⁻¹. On day 4 and day 5 after the treatment, all other groups except the normal group received two consecutive subcutaneous multi-point injections of ISO 30 mg·kg⁻¹, and the normal group received the same amount of normal saline, at volume of 0.01 mL·mg⁻¹ weight. The effect of ginsenoside Rb₁ on rat ECG was observed, laser speckle was used to detect cardiac surface microcirculation, and ELISA was used to detect serum lactate dehydrogenase (LDH), creatine kinase (CK), glutathione synthetase (GSH), nitric oxide (NO), superoxide dismutase (SOD) and malondialdehyde (MDA) content. **Result:** Compared with the normal group, the heart rate of rats in model group was significantly increased. Electrocardiogram ST segment showed significant decrease. The blood microcirculation of heart surface was significantly decreased. The serum LDH, CK activity and MDA level were significantly increased, and serum

[收稿日期] 20141023(011)

[基金项目] 沈阳市科技专项(F14-231-1-17)

[通讯作者] *冷雪, 硕士, 助理实验师, 从事中西医结合基础研究, Tel: 18809825123, E-mail: 290404025@qq.com

SOD activity and GSH, NO levels were significantly decreased ($P < 0.01$, $P < 0.05$). Compared with the model group, Ginsenoside Rb₁ (10, 20 mg · kg⁻¹) could effectively reduce the heart rate, with increase of electrocardiogram ST segment, significantly increase the blood microcirculation of heart surface, significantly decrease serum LDH, CK activity and MDA level, increase serum SOD activity and GSH, NO levels ($P < 0.01$, $P < 0.05$), and reduce the degree of myocardial injury. **Conclusion:** Ginsenoside Rb₁ has a protective effect on ISO-induced acute myocardial ischemia, which may be related to inhibiting lipid peroxidation and damages repairing.

[**Key words**] ginsenosides Rb₁; isoproterenol; myocardial ischemia; electrocardiogram; microcirculation

目前,缺血性心脏病发病率逐年上升,急性心肌缺血可引发急性心肌梗死,现已成为危害人类生命的重要疾病之一。我国传统药材人参含有多种人参皂苷素,是一种对心脑血管疾病有显著疗效的天然药草。目前从人参中提取的确定的人参皂苷单体有 30 多种,其药理效应不尽相同。现代医学研究表明^[1-3],人参皂苷素对心肌细胞、心肌血管都具有一定的影响,人参皂苷 Rb₁ 和 Re 治疗则可以显著减少缺血再灌注心肌细胞的凋亡,其机制可能是抑制了促凋亡基因 Bax, Bad, Fas 的表达,促进缺血心肌血管生成,提高心脏功能。同时有文献报道,相关人参皂苷素 Rg₁ 在体外实验研究中可通过磷脂酰肌醇 3 激酶/蛋白激酶 B (PI3K/Akt) 途径增加血管内皮生长因子(VEGF)的表达,通过内皮型一氧化氮合酶(eNOS)途径增加 NO 的释放,从而诱导血管再生^[4]。人参皂苷素 Rb₁ 是人参的主要成分之一,为进一步验证并探讨不同人参皂苷素对抗心肌缺血作用和机制,本研究以异丙肾上腺素(ISO)诱导大鼠急性心肌缺血损伤为模型,观察人参皂苷素 Rb₁ 对急性心肌缺血损伤的影响,为其阐明其作用机制提供一定的实验依据。

1 材料

1.1 动物 清洁级 SD 大鼠,雌雄各半,体重(180 ~ 220) g,本溪实验动物中心提供,动物合格证号 SCXK(辽)2013-0009。

1.2 药物及试剂 人参皂苷素 Rb₁(成都普菲德生物技术有限公司,批号 130-526),葛根素(成都普菲德生物技术有限公司,批号 130-727),ISO(美国 Sigma 公司,批号 101443898)。乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH),肌酸激酶(creatine kinase, CK),谷胱甘肽合成酶(glutathione, GSH),一氧化氮(nitric oxide, NO),超氧化物歧化酶(superoxide dismutas, SOD)和丙二醛(malondialdehyd, MDA)测定试剂盒(批号分别为 DRE20042, DRE20781, DRE20860, DRE20010, DRE20008, DRE2007)均由

基尔顿生物科技(上海)有限公司提供。

1.3 仪器 PL3508 型八通道生理记录仪(澳大利亚 AD 公司),FLPI2-MOOR 型激光散斑实时成像系统(英国 Moor 公司)。

2 方法

2.1 分组造模 取 SD 大鼠 75 只(经预筛,异常者弃去不用),雌雄各半,随机分为 5 组,每组 15 只,分别为正常组、模型组、葛根素(10 mg · kg⁻¹)组,人参皂苷素 Rb₁高(20 mg · kg⁻¹),低(10 mg · kg⁻¹)组。正常组、模型组分别给予等量的生理盐水,各组均 ip 给药(0.01 mL · g⁻¹体重)。连续给药 5 d,每天 1 次。开始给药后的第 4 天和第 5 天,除正常组外,其余各组连续 2 次皮下多点注射给予 ISO 30 mg · kg⁻¹,正常组给予等量生理盐水,给药体积均为 0.01 mL · g⁻¹体重。

2.2 心电检测 每组随机取 9 只大鼠,末次给药 10 min 后,10%水合氯醛 3 mL · kg⁻¹ ip 麻醉,仰卧位固定,连接八通道生物信号采集处理系统,记录一段正常心电图。待稳定后,除正常组皮下给予等量生理盐水外,其余各组均皮下多点注射 ISO,记录注射后 15,30 s,1,5,15 min 时的心电图,观察注射 ISO 后 15,30 s,1,5,20 min 时各组大鼠的心电图变化,计算以上各时间点的心率和心电图 ST 段抬高的幅度,心电图测量以 PR 段为基线,每个时点测 5 个心动周期,取其平均值,比较组间 ST 段和心率变化。

2.3 微循环检测 每组随机取 6 只大鼠,末次给药 10 min 后,10%水合氯醛 3 mL · kg⁻¹ ip 麻醉,麻醉后 5 min,除正常组皮下给予等量生理盐水外,其余各组均皮下多点注射 ISO 仰卧位固定,用激光散斑进行微循环扫描,记录注射 5 min 后心脏表面 1 min 内的平均血流情况。

2.4 ELISA 血清检测 实验结束后 30 min,经腹主动脉取血,放置 20 min 后 3 000 r · min⁻¹离心 25 min,分离血清冷冻保存,按 ELISA 试剂盒说明检测其中 LDH,CK,GSH,NO,SOD 和 MDA 的含量。

2.5 统计学分析 采用 SPSS 19.0 软件进行数据分析,所有数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,各组数据使用单因素方差分析,组间比较采用 LSD 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心率的影响 注射 ISO 后 15 s 开始各组心率开始明显上升,其中模型组上升幅度最大,与模型组比较,给药后各组心率都有显著性降低,其中葛根素组心率在 15 s ~ 1 min 内增强幅度最大,随后趋于平稳;Rb₁ 低、高浓度组对心率降低幅度也具有显著差异性 ($P < 0.05, P < 0.01$)。15 s ~ 15 min 各组心率恢复程度,以葛根素组和 Rb₁ 高浓度组恢复最快,与

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

3.2 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心电图 ST 段变化的影响 注射 ISO 后 15 s 开始各组心电图 ST 段幅度开始明显抬高,模型组各时点心电图 ST 段抬高值抬高幅度最大 ($P < 0.05$) 与模型组比较,葛根素组、Rb₁ 低浓度组与高浓度组大鼠心电图 ST 段抬高值均有不同程度下降 ($P < 0.05$);随着皂苷素 Rb₁ 浓度增加和作用时间延长,心电图 ST 段抬高值下降较明显,其中皂苷素 Rb₁ 高剂量组在给药后 15 s ~ 1 min 内心电图 ST 段抬高值显著低于模型组 ($P < 0.05$),5 min 后皂苷素 Rb₁ 皂苷素低浓度和高浓度组心电图 ST 段抬高值下降基本一致。见表 2。

表 1 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心率的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

Table 1 Effects of ginsenosides Rb₁ on heart rate for ISO induced acute myocardial ischemia in rats ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

组别	剂量 /mg·kg ⁻¹	正常/次	给药后/次				
			15 s	30 s	1 min	5 min	15 min
正常	-	430.23 ± 4.49	414.69 ± 15.65 ²⁾	422.93 ± 9.30 ¹⁾	417.97 ± 21.60 ¹⁾	437.33 ± 36.53 ²⁾	425.83 ± 50.35 ¹⁾
模型	-	432.91 ± 35.76	523.52 ± 17.18	553.01 ± 28.60	521.54 ± 4.92	526.29 ± 13.85	506.88 ± 6.65
葛根素	15	438.91 ± 8.02	449.42 ± 16.53 ²⁾	444.21 ± 12.74 ²⁾	444.31 ± 14.26 ²⁾	431.39 ± 15.87 ²⁾	431.84 ± 5.13 ¹⁾
人参皂苷素 Rb ₁	10	406.34 ± 36.17	411.66 ± 7.15 ²⁾	415.133 ± 10.28 ²⁾	414.60 ± 6.54 ¹⁾	422.11 ± 8.52 ²⁾	425.53 ± 4.35 ¹⁾
	20	415.18 ± 29.26	430.00 ± 28.68 ²⁾	428.33 ± 28.10 ¹⁾	427.21 ± 28.01 ²⁾	429.144 ± 4.91 ¹⁾	433.57 ± 33.67 ²⁾

注:与模型组比较¹⁾ $P < 0.05, ^{2)}$ $P < 0.01$ (表 2 ~ 4 同)。

表 2 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心电图 ST 段变化的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

Table 2 Effects of ginsenosides Rb₁ on ecg ST segment for ISO induced acute myocardial ischemia in rats ($\bar{x} \pm s, n = 9$)

组比	剂量 /mg·kg ⁻¹	给药后				
		15 s	30 s	1 min	5 min	15 min
正常	-	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾
模型	-	0.16 ± 0.03	0.21 ± 0.05	0.27 ± 0.03	0.27 ± 0.05	0.26 ± 0.01
葛根素	15	0.09 ± 0.01 ¹⁾	0.09 ± 0.01 ¹⁾	0.08 ± 0.01 ¹⁾	0.07 ± 0.02 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾
人参皂苷素 Rb ₁	10	0.08 ± 0.01 ¹⁾	0.07 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.07 ± 0.01 ¹⁾	0.07 ± 0.02 ¹⁾
	20	0.06 ± 0.01 ¹⁾	0.06 ± 0.02 ¹⁾	0.07 ± 0.02 ¹⁾	0.07 ± 0.01 ¹⁾	0.07 ± 0.01 ¹⁾

3.3 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心脏表面微循环血流灌注值的影响 对各组大鼠心脏表面进行激光扫描显示,增强幅度最大的是葛根素组,血流图变化明显,其次是皂苷素 Rb₁ 高浓度组,最少的是皂苷素 Rb₁ 低浓度组。模型组心脏表面 1 min 内平均血流灌注值最低 ($P < 0.01$);与模型组比较,其他各组心脏表面血流灌注值明显增强 ($P < 0.01$)。见表 3,图 1。

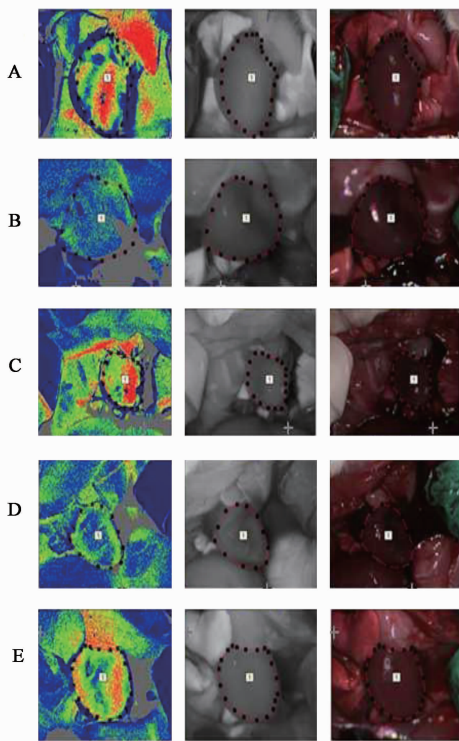
3.4 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠血清酶学的影响 模型组 LDH, CK, MDA 值明显升高 ($P < 0.01$), SOD, GSH, NO 值明显降低 ($P < 0.01$);与模型组比较,葛根素组、皂苷素 Rb₁ 低、高剂量组 LDH, CK 都

表 3 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 诱发急性心肌缺血大鼠心脏表面微循环血流量的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 6$)

Table 3 Effects of ginsenosides Rb₁ on microcirculation blood flow of heart surface for ISO induced acute myocardial ischemia in rats ($\bar{x} \pm s, n = 6$)

组别	剂量/mg·kg ⁻¹	心脏表面平均血流灌注/Pu
正常	-	546.57 ± 4.81 ²⁾
模型	-	369.78 ± 7.08
葛根素	15	471.45 ± 5.94 ²⁾
人参皂苷素 Rb ₁	10	452.37 ± 23.44 ²⁾
	20	483.39 ± 5.10 ²⁾

有显著降低 ($P < 0.01, P < 0.05$); SOD, NO 显著升



A. 正常组; B. 模型组; C. 葛根素 15 mg·kg⁻¹组; D. 人参皂苷素 Rb₁ 10 mg·kg⁻¹组; E. 人参皂苷素 Rb₁ 20 mg·kg⁻¹组

图 1 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 诱发急性心肌梗死大鼠心脏表面平均血流灌注量的影响

Fig. 1 Effects of ginsenosides Rb₁ on average amount of blood flow perfusion for ISP induced acute myocardial ischemia in rats cardiac surface

高 ($P < 0.01$, $P < 0.05$); 皂苷素 Rb₁ 低浓度组 MDA, GSH 无显著差异性变化, 高浓度组 MDA 显著降低 ($P < 0.05$); 葛根素组与皂苷素 Rb₁ 高浓度组 GSH 显著升高 ($P < 0.05$)。见表 4。

4 讨论

急性心肌缺血主要是由于心脏的血液灌注量明显减少, 导致心脏的供氧量减少, 心脏功能不正常的一种病理状态。目前冠状动脉粥样硬化是引起心肌缺血最主要、最常见的病因。随着人民生活水平的

提高, 心肌缺血在我国的患病率呈逐年上升的趋势。

异丙肾上腺素属于儿茶酚胺类物质, 能兴奋心脏、增强心肌功能和心率, 连续大剂量应用可诱发实验动物心肌梗死样损伤。大剂量 ISO 可引起心率加快, 心肌耗氧量增多, 使心肌能量代谢发生障碍, 导致心肌损伤, 引起心肌相对缺血缺氧, 心电图异常改变。同时导致心肌细胞膜损伤, 细胞内酶释放入血清增加, 促进氧自由基生成^[5-6]。

随着血流的减少和耗氧量增加, 心肌组织处于一种缺血缺氧的状态, 由于缺氧所致氧自由基的增多, 心肌细胞膜受损, 通透性增加, 外漏至血清中的 LDH 和 CK 增多^[7]; 大剂量应用能诱导心肌产生不可逆的缺血性损伤模型, 其机制与脂质过氧化损伤因素有关^[8-9]。目前认为在心肌缺血时儿茶酚胺在缺血区大量积蓄, 可产生大量的氧自由基; 而清除氧自由基的 SOD, GSH 活性降低, 导致氧自由基堆积, 并与不饱和脂肪酸反应发生脂质过氧化, 使膜脂质过氧化产物 MDA 增多, 破坏了细胞膜的结构和功能, 加速了心肌细胞损害程度, 出现严重的心律失常^[10-11]。而过量的 NO 产生细胞毒性作用, 增加心肌缺血损伤^[12]。

本实验通过皮下多点注射 ISO 诱发心肌缺血模型, 观察皂苷素 Rb₁ 两种不同浓度以及葛根素阳性对不同时间点心电图、心脏表面微循环血流灌注量和血清 LDH, CK, MDA, SOD, GSH 及 NO 的影响, 评价皂苷素 Rb₁ 在心血管方面的疗效。实验结果表明高浓度、低浓度皂苷素 Rb₁ 都可对抗心肌缺血模型 ST 段的改变, 同时降低心率; 改善心肌表面微循环血流灌注量; 高浓度组能有效降低血清 CK, LDH 及 MDA, 升高 SOD, GSH, NO。低浓度组对 MDA, GSH 无明显变化。可见高浓度的 Rb₁ 对急性心肌缺血有一定的疗效, 能增强心脏功能的同时抑制氧自由基的生成。皂苷素 Rb₁ 不同浓度都能使大鼠心肌病理损伤程度减轻, 高浓度有较好的抗心肌损伤作用。

表 4 人参皂苷素 Rb₁ 对 ISO 诱发急性心肌梗死大鼠血清酶学的影响 ($\bar{x} \pm s, n=9$)

Table 4 Effects of ginsenosides Rb₁ on serum enzymology for ISO induced acute myocardial ischemia in rats ($\bar{x} \pm s, n=9$)

组别	剂量 /mg·kg ⁻¹	LDH /U·mL ⁻¹	CK /U·mL ⁻¹	SOD /U·mL ⁻¹	MDA /μmol·g ⁻¹	GSH /U·mg ⁻¹	NO /μmol·L ⁻¹
正常	-	162.86 ± 9.78 ²⁾	126.88 ± 19.99 ²⁾	338.02 ± 37.62 ²⁾	233.23 ± 42.74 ²⁾	176.12 ± 50.21 ²⁾	188.27 ± 30.90 ¹⁾
模型	-	256.51 ± 23.45	274.36 ± 38.50	213.90 ± 17.03	502.55 ± 81.13	99.41 ± 14.46	95.86 ± 8.83
葛根素	15	159.84 ± 3.80 ²⁾	122.34 ± 16.10 ²⁾	273.35 ± 48.85 ²⁾	495.69 ± 288.46	133.18 ± 21.41 ¹⁾	161.05 ± 253.62 ¹⁾
人参皂苷素 Rb ₁	10	162.2 ± 8.40 ²⁾	183.16 ± 10.40 ²⁾	294.02 ± 33.14 ²⁾	360.29 ± 321.49	128.26 ± 28.00	154.34 ± 252.25 ¹⁾
	20	164.56 ± 10.10 ²⁾	209.44 ± 10.78 ¹⁾	273.93 ± 29.75 ²⁾	296.76 ± 294.31 ¹⁾	163.00 ± 52.65 ²⁾	128.02 ± 42.95 ¹⁾

实验显示皂苷素 Rb₁ 对急性心肌缺血大鼠具有良好的保护作用,其深入的作用机制有待进一步探讨。

[参考文献]

[1] 蓝荣芳,李志刚,刘正湘. 人参皂苷 Rb₁ 对大鼠缺血再灌注心肌细胞 Bcl-2、Bax、Bad、Fas 基因表达的影响[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志,2002,11(2): 149-152.

[2] 刘正湘,刘晓春. 人参皂苷 Rb₁ 与 Re 对大鼠缺血再灌注心肌细胞凋亡的影响[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志,2002,11(4):374-377.

[3] 张庆勇,陈燕萍,刘芬,等. 人参皂苷 Rg1 对大鼠急性缺血性心血管再生的促进作用[J]. 第三军医大学学报,2013,35(1):42-45.

[4] 安明,赵国君,韦新成. 人参皂苷 Rg1 保护心血管和中枢神经系统的药理活性研究进展[J]. 中国临床药理学杂志,2012,28(1):75-77.

[5] 高建,王秋娟,唐玉,等. 银杏内酯对异丙肾上腺素致心肌损伤的影响[J]. 中药新药与临床药理,2004,15(3):151-154.

[6] Evered M D, Robinson M M. The renin-angiotensin system in drinking and cardiovascular responses to

isoprenaline in the rat[J]. J Physiol, 1981,316(1): 357-367.

[7] 王秋娟,潘志伟,杨涓,等. 淫羊藿总黄酮不同给药途径对实验性心肌缺血的影响[J]. 中国临床药理学与治疗学,2007,12(9):794-799.

[8] Rona G. Catecholamine cardiotoxicity[J]. J Mol Cell Cardiol,1985,17(4):291-306.

[9] Jia Y X, Yang J H, Pan C S, et al. Intermedin(1-53) protects the heart against isoproterenol induced ischemic injury in rats[J]. Eur J Pharmacol, 2006,549(1~3):117-123.

[10] Guarnieri C, Flamigni F, Caldarella C M. Role of oxygen in the cellular damage induced by re-oxygenation of hypoxic heart [J]. J Mol Cell Cardiol, 1980, 12(8):797-808.

[11] 韩永鹏,安芸. 丹红注射液对大鼠脑缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 药物评价研究,2010,33(5):388-390.

[12] Ferdinandy P, Schulz R. Nitric oxide, superoxide and peroxynitrite myocardial ischaemia-reperfusion injury and preconditioning [J]. Br J Pharmacol, 2003,138: 532-543.

[责任编辑 周冰冰]

《中国实验方剂学杂志》入选“2015—2016 RCCSE 中国核心学术期刊”

由武汉大学中国科学评价研究中心(RCCSE)、武汉大学图书馆、中国科教评价网(www.nseac.com)共同研制的第4版《RCCSE 中国学术期刊评价研究报告——权威、核心学术期刊排行榜(2015—2016)》已于2015年1月13日公布,《中国实验方剂学杂志》被评定为“RCCSE 中国核心学术期刊(A)”,在参评的112本中医学与中药学类期刊中综合排名第15名。

本次学术期刊评价在重点突出期刊学术影响力的同时,也注重了对期刊网络传播效率和期刊即时反应速率的考察,主要评价指标有:总被引频次、2年影响因子、即年指标、基金论文比、Web即年下载率、二次文献转载量(或国外重要数据库收录情况)和专家定性评价。参评期刊共6201种,排名前5%的“RCCSE 中国权威学术期刊”(A⁺)316种,排名前5%~20%的“RCCSE 中国核心学术期刊”(A)和排名前20%~30%的“RCCSE 中国核心学术期刊(扩展版)”(A⁻)共1572种,准核心的学术期刊1848种(B⁺),一般期刊1828(B)种,较差期刊637种(C)。

“RCCSE 中国核心学术期刊”是继“中文核心期刊(北大)”和“中国科技核心期刊”之后国内推出的又一核心期刊评价体系。