

- [4] Fruhwald S, Löffler H, Baumhacker U, et al. Depression after cerebrovascular injury. Review and differentiation from other psychiatric complications [J]. Fortschr Neurol Psychiatr, 1999, 67 (4): 155-162.
- [5] Koizumi J, Yoshida Y, Nakazawa T, et al. Experimental studies of ischemic brain edema: A new experimental model of cerebral embolism in rats in which recirculation can be introduced in the ischemic area [J]. J Stroke, 1986, 8: 1.
- [6] Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats [J]. Stroke, 1989, 20:84.
- [7] Willner P. Animal models of depression: an overview [J]. Trends Pharmacol Sci, 1991, 12:131.
- [8] Willner P. Validity, reliability and utility of the chronic mild stress model of depression: a 10-year review and evaluation [J]. Psychopharmacology (Berl), 1997, 134 (4): 319-329.
- [9] 李忠仁. 实验针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003: 360-365.
- [10] 华兴邦, 李辞蓉, 周皓良, 等. 大鼠穴位图谱[J]. 实验动物与动物实验, 1999, 1(1):1-4.
- [11] Newberg AR, Davydov DS, Lee HB. Cerebrovascular disease basis of depression: post-stroke depression and vascular depression [J]. International Review of Psychiatry, 2006, 18 (5): 433-441.
- [12] 姜超, 许永城, 张秋娟. 卒中后抑郁症的中西医临床研究进展[J]. 中国卒中杂志, 2009, 4(8):692-698.
- [13] 周逸平. 经脉-脏腑相关是经络理论的核心[J]. 针刺研究, 1999, (3): 238-241,197.
- [14] 易洋, 徐放明, 谢洪武, 等. 从针刺太冲穴治疗抑郁症探讨肝经与额叶联系的静息态功能磁共振研究[J]. 中国中西医结合杂志, 2011, 31(8): 1044-1050.

(收稿日期:2014-07-21)

(本文编辑:黄凡)

# 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠血压的影响

阮洁 赵军 袁圆 李红玲 王建华

**【摘要】 目的** 探讨黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠血压和血浆内皮素-1 (endothelin-1, ET-1)、血清一氧化氮(nitric oxide, NO)、超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)、丙二醛(malonic dialdehyde, MDA)的影响。**方法** 将实验 SD 大鼠随机分为假手术组、模型组、卡托普利组、黑加仑籽粉组,灌胃给药 8 周,假手术组、模型组给予等容量蒸馏水,于给药前及给药后定期对 SD 大鼠血压进行测量,并对给药 8 周后 SD 大鼠血浆中的 ET-1 含量,血清中的 SOD 活力、NO 及 MDA 含量进行测定。**结果** 给药 8 周后,与假手术组相比,模型组的血压、血浆中 ET-1 含量、血清中 MDA 的含量均明显升高( $P < 0.01$ ),且血清中 NO 含量及 SOD 活力明显降低( $P < 0.01$  或  $P < 0.05$ );与模型组相比,卡托普利组、黑加仑籽粉组的血压明显下降( $P < 0.01$ ),血浆中 ET-1 含量及血清中 MDA 的含量均明显降低( $P < 0.01$ ),血清中 NO 的含量明显升高( $P < 0.01$ ),SOD 活力无显著性差异( $P > 0.05$ )。**结论** 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠具有降压作用,推测其作用途径可能与通过抗氧化作用来保护血管内皮细胞,改善血管内皮功能有关。

**【关键词】** 黑加仑籽粉; 高血压; 内皮素-1; 一氧化氮; 超氧化物歧化酶; 丙二醛

**【中图分类号】** R285 **【文献标识码】** A doi:10.3969/j.issn.1674-1749.2014.12.005

**Impact of blackcurrant seed powder on blood pressure in renovascular hypertensive rats** RUAN Jie, ZHAO Jun, YUAN Yuan, et al. Basic Medical College of Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, China

Corresponding author: WANG Jian-hua, E-mail: jhw716@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effects of blackcurrant seed powder on blood pressure in renovascular hypertensive rats and endothelin-1 (ET-1) in plasma, nitric oxide(NO), superoxide dismutase (SOD), malonic dialdehyde (MDA) in serum. **Methods** The experimental SD male rats were randomly

作者单位:830054 乌鲁木齐,新疆医科大学基础医学院[阮洁(硕士研究生)、李红玲(硕士研究生)];新疆医科大学第一附属医院药学部(赵军、袁圆、王建华)

作者简介:阮洁(1990-),女,2012 级在读硕士研究生。研究方向:药理学。E-mail: 310344292@qq.com

通讯作者:王建华(1964-),女,硕士,副教授。研究方向:药理学。E-mail: jhw716@163.com

divided into sham group, model group, captopril group, blackcurrant seed powder groups. After eight weeks of gavage administration, sham group, model group were given the same volume of distilled water. Measurements of blood pressure in SD rats before and after treatment, and 8 weeks after treatment of SD rat determine ET-1 levels in plasma, NO and SOD activity, MDA in serum. **Results** After 8 weeks, compared with the sham group, model group blood pressure, ET-1 levels in plasma, MDA levels in serum were significantly increased ( $P < 0.01$ ), and NO levels and SOD activity in serum was significantly lower ( $P < 0.01$  or  $P < 0.05$ ); compared with the model group, captopril, blackcurrant seed powder group blood pressure decreased significantly ( $P < 0.01$ ); and captopril group and blackcurrant seed powder groups can significantly reduce ET-1 levels in plasma ( $P < 0.01$ ), MDA levels in serum ( $P < 0.01$ ), increased NO in serum ( $P < 0.01$ ), captopril group and blackcurrant seed powder group the activity of SOD in serum has no significant difference ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** Blackcurrant seed powder has antihypertensive effect to renovascular hypertensive rats, the pathway may be used to protect endothelial cells through antioxidative, improve endothelial function.

**【Key words】** Blackcurrant seed powder; Blood pressure; Endothelin-1; Nitric oxide; Superoxide dismutase; Malonic dialdehyde

黑加仑 *Ribes nigrum* L 学名黑穗醋栗, 又名黑醋栗, 虎耳草目茶藨子科茶藨子属植物, 小型灌木。黑加仑果实中含有多种维生素、黄酮、花青素等, 具有很高的营养价值和药用价值<sup>[1]</sup>, 黑加仑籽粉是从黑加仑果实加工后的果渣中分离而得的种子, 含有油、蛋白质、总糖、黄酮、花青素等活性物质<sup>[2]</sup>, 目前国外有文献报道<sup>[3-4]</sup>证实黑加仑籽油具有降压作用, 推测其有效成分为  $\gamma$ -亚麻酸, 与黑加仑籽油相比, 黑加仑籽粉除含有籽油外还含有更多的活性成分, 且黑加仑籽粉不易酸败, 贮存条件要求很低,  $\gamma$ -亚麻酸更稳定, 可直接入药制备固体制剂, 成本更低, 但对其降压作用未见文献报道。故本研究采用两肾一夹高血压大鼠模型, 初步探讨黑加仑籽粉对血压的作用及相关指标的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验动物

2014 年 2 月 7 日购进 SPF 级 SD 大鼠, 鼠龄 2 月, 体重 200 ~ 220 g, SYXK(新)2011-0004, 雄性, 50 只, 饲养于新疆医科大学第一附属医院动物实验中心。

### 1.2 药品与试剂

黑加仑籽粉: 新疆维帝食品有限责任公司, 经新疆维吾尔自治区药检所鉴定符合新疆维吾尔自治区食品药品监督管理局 2008 年颁布的药材标准; 卡托普利片: 中美上海施贵宝制药有限公司, 批准文号: 国药准字 H31022986。一氧化氮(nitric oxide, NO)试剂盒(硝酸还原酶法), 批号: 20140516, 购自南京建成生物工程研究所; 超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)试剂盒(WST-1 法), 批号:

20140530, 购自南京建成生物工程研究所; 丙二醛(malonic dialdehyde, MDA)试剂盒(TBA 法), 批号: 20140528, 购自南京建成生物工程研究所; 内皮素-1(endothelin-1, ET-1)酶联免疫试剂盒, 批号: A06137312, 购自武汉华美生物工程有限公司。

### 1.3 仪器设备

BP-6A 型全自动无创血压测量仪(成都泰盟科技有限公司), 银夹(上海奥尔科特生物科技有限公司), 低速离心机(科大创新股份有限公司中佳分公司), BP211D 电子天平(德国 Sartorius), P310S-OCE 精密天平(德国 Sartorius)。

### 1.4 两肾一夹(2 K1C)肾性高血压大鼠模型的制备

大鼠购进后适应性饲养 1 周, 进行左肾动脉狭窄手术, 术前禁食不禁水 12 小时, 将大鼠称重后腹腔注射 10% 水合氯醛 0.3 ml/100 g 麻醉, 仰卧位固定, 无菌操作沿下腹正中作纵行切口, 于左肾近肾门处用眼科镊小心钝性分离左肾动脉后, 用 0.2 mm 银夹将其狭窄, 然后缝合腹部切口, 碘酒消毒。手术后 4 周, 收缩压  $> 140$  mmHg 者作为肾血管性高血压大鼠。另取未造模的 8 只大鼠手术方法同上, 但不狭窄肾动脉, 作为假手术组。术后大鼠肌肉注射青霉素 8 万单位抗炎 4 天<sup>[5]</sup>。

### 1.5 试验分组及给药

将 42 只大鼠进行左肾动脉狭窄手术, 术后 1 个月内大鼠死亡 2 只, 剩余 40 只, 将剩余的大鼠全部进行尾动脉压测定, 血压  $> 140$  mmHg 大鼠有 24 只, 成模率为 60%。

将实验大鼠随机分为 4 个组: 假手术组、模型

组、卡托普利组 (15 mg/kg)、黑加仑籽粉组 (2.75 g/kg), 每组 8 只, 共 32 只。各组分别灌胃给予相应药液, 假手术组、模型组灌胃给予等容量蒸馏水, 连续灌胃 8 周, 每天 1 次。给药 8 周结束时, 无大鼠脱落。

## 1.6 尾动脉压测定

分别于手术后 4 周、给药 2 周、4 周、6 周、8 周后将大鼠放置于安静的环境中, 用 BP-6A 无创血压仪测定大鼠的收缩压, 每只大鼠测量 3 次, 取其平均值。

## 1.7 血浆中 ET-1 含量, 血清中 NO 含量、SOD 活力及 MDA 含量的测定

连续给药 8 周, 测量血压后, 10% 水合氯醛麻醉 (0.3 ml/100 g), 腹主动脉采血 8 ml, 3500 rpm 离心 10 分钟, 测定血浆 ET-1、血清 NO、MDA 的含量和 SOD 的活力, 具体操作按说明书要求。

## 1.8 统计学方法

数据采用 SPSS 17.0 统计软件处理, 计量资料均以  $(\bar{x} \pm s)$  表示。各组大鼠血压测定值、血浆中 ET-1 含量、血清中 NO、MDA 含量和 SOD 活力经正态检验,  $P$  值均  $> 0.05$ , 即服从正态分布, 经方差齐性检验,  $P$  值均  $> 0.05$ , 即具备方差齐性, 故多组间不同时间点比较采用重复测量资料方差分析, 同一组不同时间点, 同一时间点不同组比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD 法,  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

# 2 结果

## 2.1 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠血压的影响

多组不同时间点经重复测量资料方差分析, 球形检验结果  $P = 0.071 > 0.05$ , 满足了协方差矩阵球形对称的条件, 不需对结果进行校正, 组间效应  $F = 33.746$ ,  $P = 0.000 < 0.01$ , 说明不同组别的降压效果有显著性差异; 时间因素  $F = 34.514$ ,  $P = 0.000 < 0.01$ , 说明不同时间点测定的血压至少在两个时间点上是不一样的; 交互作用  $F = 14.370$ ,  $P = 0.000 < 0.01$ , 说明不同组别大鼠的血压值在不同时间点上

的变化是不同的。

给药前, 经单因素方差分析,  $F = 24.533$ ,  $P = 0.000 < 0.01$  说明各组间大鼠血压不全相同。与假手术组相比, 模型组血压明显升高 ( $P = 0.000 < 0.01$ ), 与模型组相比, 卡托普利组、黑加仑籽粉组血压均无显著性差异 ( $P = 0.468, 0.957 > 0.05$ ); 给药后, 与模型组相比, 卡托普利组在给药 2 周、4 周、6 周及 8 周后血压均明显下降 ( $P = 0.003, 0.000, 0.000, 0.000 < 0.01$ ), 黑加仑籽粉组在给药 2 周血压无明显下降 ( $P = 0.189 > 0.05$ ), 给药 4 周、6 周、8 周后血压明显下降 ( $P = 0.000, 0.000, 0.000 < 0.01$ )。与卡托普利相比, 黑加仑籽粉组在给药 2 周、4 周、6 周、8 周后血压无显著性差异 ( $P = 0.067, 0.537, 0.338, 0.261 > 0.05$ ), 说明黑加仑籽粉和卡托普利降压效果相当。卡托普利组与自身给药前相比, 给药 2 周、4 周、6 周及 8 周后血压均明显降低 ( $P = 0.005, 0.001, 0.000, 0.000$ ), 黑加仑籽粉组与自身给药前比, 给药 2 周血压无明显下降 ( $P = 0.322$ ), 4 周、6 周及 8 周后血压均明显降低 ( $P = 0.004, 0.000, 0.000$ ), 说明黑加仑籽粉降压作用较平缓。见表 1。

## 2.2 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠血浆中 ET-1 和血清中 NO 的影响

各组大鼠血浆中 ET-1 含量的比较经单因素方差分析,  $F = 23.716$ ,  $P = 0.000 < 0.05$ , 即说明各组血浆中 ET-1 含量不全相同, 两两比较采用 LSD 法, 与假手术组相比, 模型组血浆中 ET-1 含量显著升高 ( $P = 0.000 < 0.01$ ), 说明肾性高血压能使血浆中 ET-1 含量升高; 与模型组比较, 卡托普利组、黑加仑籽粉组的 ET-1 含量均明显降低 ( $P = 0.000, 0.000 < 0.01$ ), 说明卡托普利和黑加仑籽粉可以降低肾性高血压大鼠血浆中 ET-1 含量; 与阳性药卡托普利比较, 黑加仑籽粉组 ET-1 含量无显著性差异 ( $P = 0.653 > 0.05$ ), 说明黑加仑籽粉和卡托普利降低 ET-1 含量的效果相当。

各组大鼠血清中 NO 含量的比较经单因素方差

表 1 各组大鼠给药前后收缩压变化 (mmHg,  $\bar{x} \pm s$ ,  $n = 8$ )

组别	给药前	给药 2 周	给药 4 周	给药 6 周	给药 8 周
假手术组	114.20 $\pm$ 3.50	112.90 $\pm$ 3.86	113.63 $\pm$ 4.34	114.86 $\pm$ 3.04	115.99 $\pm$ 2.10
模型组	156.55 $\pm$ 15.31 <sup>a</sup>	157.76 $\pm$ 12.49 <sup>a</sup>	158.99 $\pm$ 11.09 <sup>a</sup>	157.74 $\pm$ 9.58 <sup>a</sup>	157.85 $\pm$ 10.61 <sup>a</sup>
卡托普利组	152.25 $\pm$ 11.04	137.89 $\pm$ 12.14 <sup>bc</sup>	132.22 $\pm$ 9.29 <sup>bc</sup>	122.63 $\pm$ 7.52 <sup>bc</sup>	120.10 $\pm$ 5.93 <sup>bc</sup>
黑加仑籽粉组	156.24 $\pm$ 13.41	149.53 $\pm$ 16.72	135.40 $\pm$ 13.60 <sup>bc</sup>	126.32 $\pm$ 8.48 <sup>bc</sup>	125.28 $\pm$ 13.15 <sup>bc</sup>

注: 与假手术组相比, <sup>a</sup> $P < 0.01$ ; 与模型组相比, <sup>b</sup> $P < 0.01$ ; 与给药前相比, <sup>c</sup> $P < 0.01$

分析,  $F = 13.250, P = 0.000 < 0.05$ , 即各组大鼠血清中 NO 含量不全相同, 两两比较采用 LSD 法, 与假手术组相比, 模型组血清中 NO 含量明显降低 ( $P = 0.000 < 0.01$ ), 说明肾性高血压能使血清中 NO 含量降低; 与模型组比较, 卡托普利组、黑加仑籽粉组的 NO 含量均明显升高 ( $P = 0.000, 0.000 < 0.01$ ), 说明卡托普利和黑加仑籽粉可以升高肾性高血压大鼠血清中 NO 含量; 与阳性药卡托普利比较, 黑加仑籽粉组 NO 含量无显著性差异 ( $P = 0.231 > 0.05$ ), 说明黑加仑籽粉和卡托普利升高 NO 含量的效果相当。见表 2。

表 2 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠 ET-1、NO 的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

组别	ET-1 (pg/ml)	NO ( $\mu\text{mol/L}$ )
假手术组	23.65 $\pm$ 6.16	29.37 $\pm$ 8.20
模型组	54.23 $\pm$ 7.83 <sup>a</sup>	8.53 $\pm$ 3.34 <sup>a</sup>
卡托普利组	27.56 $\pm$ 9.30 <sup>b</sup>	32.89 $\pm$ 13.77 <sup>b</sup>
黑加仑籽粉组	38.73 $\pm$ 7.89 <sup>b</sup>	27.68 $\pm$ 4.59 <sup>b</sup>

注: 与假手术组相比, <sup>a</sup> $P < 0.01$ ; 与模型组相比, <sup>b</sup> $P < 0.01$

2.3 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠血清中 SOD、MDA 的影响

各组大鼠血清中 SOD 活力比较经单因素方差分析,  $F = 9.328, P = 0.000 < 0.05$ , 即说明各组 SOD 活力不全相同。两两比较采用 LSD 法, 与假手术组相比, 模型组血清中 SOD 活力明显降低 ( $P = 0.000 < 0.01$ ), 说明肾性高血压能使血清中 SOD 活力降低; 与模型组比较, 卡托普利组、黑加仑籽粉组 SOD 活力均无显著性差异 ( $P = 0.110, 0.053 > 0.01$ ), 说明卡托普利和黑加仑籽粉对高血压大鼠 SOD 活力可能无影响。

各组大鼠血清中 MDA 含量的比较经单因素方差分析,  $F = 57.411, P = 0.000 < 0.05$ , 即各组 MDA 含量不全相同。两两比较采用 LSD 法, 与假手术组相比, 模型组血清中 MDA 含量明显升高 ( $P = 0.000 < 0.01$ ), 说明肾性高血压能使血清中 MDA 含量明显升高; 与模型组比较, 卡托普利组、黑加仑籽粉组的 MDA 含量均明显降低 ( $P = 0.000, 0.000 < 0.01$ ), 说明卡托普利和黑加仑籽粉可以降低高血压大鼠 MDA 含量; 与阳性药卡托普利比较, 黑加仑籽粉组 MDA 含量与其有显著性差异 ( $P = 0.018 < 0.05$ ), 说明黑加仑籽粉降低 MDA 含量的效果低于卡托普利。见表 3。

表 3 黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠 SOD、MDA 的影响 ( $\bar{x} \pm s, n = 8$ )

组别	SOD (U/ml)	MDA (nmol/ml)
假手术组	90.01 $\pm$ 1.61	2.69 $\pm$ 0.44
模型组	79.10 $\pm$ 5.93 <sup>a</sup>	8.58 $\pm$ 0.70 <sup>b</sup>
卡托普利组	82.59 $\pm$ 4.26	4.89 $\pm$ 0.48 <sup>c</sup>
黑加仑籽粉组	83.37 $\pm$ 3.92	6.04 $\pm$ 1.45 <sup>c</sup>

注: 与假手术组相比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.01$ ; 与模型组相比, <sup>c</sup> $P < 0.01$

3 讨论

肾性高血压是一种常见的继发性高血压, 其主要病因是肾动脉狭窄。由于肾血流量的减少, 异常激活肾素血管紧张素系统, 导致钠、水潴留和血压升高<sup>[6]</sup>。肾性高血压大鼠是筛选降压药常用的动物模型之一, 其病理生理与人类高血压有很多相似之处, 且对降压药物的反应与高血压病人较相符, 手术方法较简单, 高血压稳定, 故常用来评价抗高血压药的药效<sup>[5]</sup>。本实验给药前模型组血压明显高于假手术组 ( $P < 0.01$ ), 而其他给药组大鼠血压与模型组无显著性差异 ( $P > 0.05$ ), 且在实验期间, 模型组大鼠血压持续稳定在一定水平, 说明 2 K1C 肾性高血压大鼠模型制备成功。

文献报道<sup>[7]</sup>: 对于对侧肾功能正常的一侧肾动脉狭窄患者, 尽管使用血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素 II 受体阻滞剂使患者肾功能减退, 因有健康肾代偿, 仍可考虑用该类药, 总体上有心血管获益; 且国内外多数文献研究肾性高血压动物实验均选择卡托普利作为阳性对照药<sup>[8-11]</sup>。综合考虑, 本实验选用卡托普利作为阳性对照药。

目前研究已发现内皮功能损伤是高血压发病原因之一, 调控内皮相关因子可在一定程度上改善高血压症状<sup>[12]</sup>。在高血压病理状态下, NO 的合成和释放明显减少, 而 ET 等收缩因子明显增加, 从而使血管舒缩功能失调引起血压升高<sup>[13]</sup>。近年来, 研究还发现脂质过氧化反应可能参与了高血压的发生发展的病理过程<sup>[14]</sup>。其中 SOD 是机体清除自由基的重要酶, 能清除超氧阴离子, 还能降低脂质过氧化物的生成, 减少自由基的形成, 其活力的高低间接反映了机体清除氧自由基的能力<sup>[15]</sup>。MDA 是脂质过氧化的重要产物, 其含量在一定程度上反映了机体受自由基攻击的严重程度<sup>[16]</sup>。

本研究结果显示, 与模型组相比黑加仑籽粉组给药 4 周后血压显著降低 ( $P < 0.01$ ), 与自身给药前相比, 给药 4~8 周均有降压作用, 且无反弹现象, 降

压作用平缓且持久;黑加仑籽粉组 ET-1、MDA 含量明显降低( $P < 0.01$ ),NO 含量明显升高( $P < 0.01$ ),SOD 活力无显著性增强( $P > 0.05$ ),原因可能与黑加仑籽粉的剂量较低有关,也可能是黑加仑籽粉对 SOD 无影响,对于 SOD 结果仍需进一步验证。由此可知,黑加仑籽粉对肾性高血压大鼠具有一定的降压作用,推测其降压途径可能是通过抗氧化作用,同时增加 NO、减少 ET-1 来保护血管内皮细胞,改善血管内皮功能从而降低血压。

黑加仑籽粉虽然显示出一定的降压作用,但其给药剂量和给药时间还有待进一步确定,黑加仑籽粉是否具有其他降压途径及长期用药是否具有心、肾等靶器官的保护作用还有待进一步的研究。今后需进一步开展黑加仑籽粉抗高血压作用的机制研究,为开发一种新的治疗高血压的中药单方制剂奠定药理学实验基础,同时对新疆地方药材黑加仑籽的药用价值的充分利用具有重要意义。

# 参 考 文 献

- [1] 霍俊伟,李著,秦栋.黑穗醋栗营养成分和保健功能及产业发展前景[J].东北农业大学学报,2011,42:139-144.
- [2] 贾丽丽,路金才.黑加仑的药用研究进展[J].中国中医药信息杂志,2008,15(5):110-113.
- [3] Deferne JL, Leeds AR. Resting blood pressure and cardiovascular reactivity to mental arithmetic in mild hypertense males supplemented with blackcurrant seed oil[J]. J Hum Hypertens, 1996, 10(8): 531-537.
- [4] Engler MM. Comparative study of diets enriched with evening primrose, black currant, borage or fungal oils on blood pressure and pressor responses in spontaneously hypertensive rats[J]. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 1993, 49(4): 809-814.
- [5] 徐淑云,卞如濂,陈修.药理实验方法学[M].北京:人民卫生出版社,2002:950-952.
- [6] Reinhold S W, Uihlein D C, Bger C A, et al. Renin, endothelial NO synthase and endothelin gene expression in the 2 kidney 1 clip Goldblatt model of longterm renovascular hypertension[J]. Eur J Med Res, 2009, 14: 520.
- [7] 蒋雄京.肾血管性高血压治疗新进展[J].中国实用内科杂志,2012,32(1):12-14.
- [8] Zhang S, Li H, Li Y, et al. Nicousamide normalizes renovascular hypertension in two-kidney one-clip hypertensive rats[J]. Bio-medical Reports, 2013, 1(1): 89-92.
- [9] Wenting Z, Elzira A, Parida A, et al. Effect of Cydonia oblonga Mill fruit and leaf extracts on blood pressure and blood rheology in renal hypertensive rats[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2014: 464-469.
- [10] 秦秋华,杨昭坚,谭红妮,等.山麦胶囊对肾性高血压大鼠血压的影响[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(12):250-253.
- [11] 凌冰,哈木拉提,刘晓燕,等.金鸡菊提取物对肾性高血压大鼠肾素-血管紧张素-醛固酮系统的影响[J].中国药理学通报,2013,29(10):1448-1452.
- [12] Vanhouue P M. Endothelial dysfunction: the first step toward coronary arteriosclerosis[J]. Circ J, 2009, 73: 595-603.
- [13] 张生彬.啤酒对肾性高血压大鼠血压和抗氧化作用的影响实验研究[D].长沙:中南大学,2009.
- [14] 明婷,孙玉华,胡梦颖,等.金鸡菊提取物降压及体内抗氧化作用的研究[J].中国实验方剂学杂志,2012,18:249-252.
- [15] Maksimenko A V. Experimental antioxidant biotherapy for protection of the vascular wall by modified forms of superoxide dismutase and catalase[J]. Curr Pharm Des, 2005, 11(16): 2007-2016.
- [16] Van H C, Carreer B F, Geczy J, et al. Long-term treatment with the NO- donor molsidomine reduces circulating ICAM-1 Levels in patients with stable angina[J]. Atherosclerosis, 2005, 180: 399-405.

(收稿日期:2014-08-19)

(本文编辑:黄凡)

## · 信息之窗 ·

### 本刊“综述”栏目征稿

《环球中医药》杂志一贯重视综述文章,辟有“综述”栏目。综述是作者通过广泛的查阅文献吸收经验、教训,为自己的课题研究进行充分的准备的过程。可以帮助读者较短时间内了解掌握相关研究课题的研究现状、争论焦点、已解决和尚未解决的问题、前景展望,寻找科研课题的研究线索。

本刊“综述”栏目文章格式要求:(1)须有中、英文摘要;(2)正文不少于4000汉字;(3)近5年文献不少于65%;(4)须综中有述,有作者的见解和评议;(5)可以有西医内容,但主体必须是中医药相关研究。

海外学者十分看重综述的写作,本刊既欢迎某领域有一定造诣的专家撰写述评、综述,同样欢迎年轻学子把课题开题资料认真整理,写作综述投稿。对于观点新颖、写作优秀的综述,本刊会先于其他栏目文章,优先安排刊期。