

栀子对心脑血管系统的作用研究

张海燕^{1,2}, 邬伟魁¹, 杨军宣³, 贺娅¹, 宋伟¹, 芦乾¹, 杨明^{1,3*}

(1. 江西中医学院现代中药制剂教育部重点实验室, 南昌 330004; 2. 西南交通大学材料先进技术教育部重点实验室, 成都 610003; 3. 成都中医药大学, 成都 611137)

[摘要] 对栀子的心脑血管系统作用方面的研究进行文献整理和分析。栀子及其主要有效成分(栀子苷、京尼平、西红花酸、西红花苷等)为近年的国内外研究热点之一。研究表明,栀子在心脑血管系统方面有多种药理功效,如抗氧化、清除自由基作用,抑制血小板聚集,调节血脂,防止动脉粥样硬化等。作者主要从抗氧化、抗炎、抑制平滑肌增生、内皮细胞保护、抗凝作用等方面进行探讨。基于目前研究方法的不足,认为有必要考虑微环境对体外细胞培养的影响,今后可引入细胞联合培养技术深入研究,并注重综合运用体内外评价方法,使研究结果更加客观。并对未来研究进行了展望,以期对栀子的心脑血管疾病新药开发和临床治疗提供有益参考。

[关键词] 栀子;栀子苷;心脑血管;抗炎;血管细胞

[中图分类号] R285 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)14-0294-05

Effect of Gardeniae Fructus on Cardiovascular System

ZHANG Hai-yan^{1,2}, WU Wei-kui¹, YANG Jun-xuan³, HE Ya¹, SONG Wei¹, LU Qian¹, YANG Ming^{1,3*}

(1. Key Laboratory of Modern Preparation of Traditional Chinese Medicine(TCM), Ministry of Education, Jiangxi University of TCM, Nanchang 330004, China; 2. Key Lab. of Advanced Technology of Materials (Chinese Education Ministry), Southwest Jiaotong University, Chengdu 610003, China; 3. Chengdu University of TCM, Chengdu 611137, China)

[Abstract] Due to its multifunctional properties, it generated much attention in both the communities of research and application. To review the progress on effect of gardeniae Fructus (geniposide, genipin, crocin, crocetin) on cardiovascular system, so as to provide more information on gardeniae Fructus for further research and application. The literatures published home and abroad in recent years were consulted and summarized. Modern studies show that gardeniae Fructus not only have protective effects on endothelial cells, antioxygen, anti-inflammatory, anticoagulation and other effects, but also have protective effects against smooth muscle cells proliferation. Currently there are more studies about gardeniae Fructus iridoid glycosides against ischemic injury, and the mechanism is multifaceted. More studies are needed on the mechanism of gardeniae Fructus for treatment of cardiovascular system injury. This review expects to provide reference for preventing atherosclerosis and developing new drugs.

[Key words] gardeniae Fructus; geniposide; angiocellular; anti-inflammatory; cardiovascular system

[收稿日期] 20110105(003)

[基金项目] 重大新药创制重大专项(2009ZX09103-393);中药新型给药系统技术平台“十一五”重大新药创制项目(2009ZX09310-005);中医药行业科研专项项目(200708006)

[第一作者] 张海燕, 讲师, 在读博士, 从事中药新制剂、新技术、新工艺和医用生物材料研究, Tel: 0791-7119010, E-mail: haiyansl@163.com; 邬伟魁, 在读研究生, 从事中药新制剂、新技术、新工艺研究, Tel: 0791-7119010, E-mail: weikuiwu@qq.com

[通讯作者] * 杨明, 教授, 博士, 从事中药炮制学、中药制剂学及中药新制剂、新技术、新工艺研究, Tel: 0791-7118658, E-mail: yangming16@126.com

栀子茜草科植物栀子 *Gardenia jasminoides* Ellis 的干燥成熟果实,性味苦、寒,归心、肺、三焦经,具有泻火除烦、清热利尿、凉血解毒之功效;收载于现行《中国药典》。栀子苷(geniposide)是栀子中的主要成分,为环醚萜苷类化合物,其纯品为白色粉末,分子式 $C_{17}H_{24}O_{10}$,为亲水性药物。京尼平(genipin)是栀子苷经水解后的产物,是一种优良的自然生物交联剂,可以与蛋白质、胶原、明胶和壳聚糖等交联制作生物材料。西红花苷(crocin)和西红花酸(crocetin)是栀子提取物的有效成分;西红花酸具有抗肿瘤、抗动脉粥样硬化、有抗氧化降血脂、心肌保护、肝脏保护作用,对糖尿病亦具有有益的保护作用。

1 抗氧化和自由基清除

氧化作用(oxidization)会产生具有高度化学活性的自由基(free radical),是人体代谢过程的重要环节。自由基是人体防御系统中不可缺少的部分,但过多时会攻击人体内的糖蛋白质脂肪和核酸,从而促进衰老和诱发癌症及一系列退行性疾病。人体内代谢产生的自由基不仅会引起衰老,还会引发很多疾病,如动脉硬化、糖尿病等^[1]。氧化应激反应(oxidative stress reaction)即自由基生成与抗氧化保护作用之间的失衡,可能是心血管疾病的一个重要发病机制。

栀子苷具有较强的抗氧化能力^[2-4],可以上调细胞内氧化防御系统的活性,清除自由基,促进内源性 NO 生成和释放,从而保护血管内皮细胞免受氧化应激损伤。丁嵩涛等^[5]报道,栀子苷具有较强的抗氧化能力及内皮细胞保护作用,可减轻血管内皮细胞的氧化损伤,能明显提高 H_2O_2 损伤的内皮细胞的存活率,提高细胞内超氧化物歧化酶(SOD),谷胱甘肽过氧化物酶(GSH-Px),一氧化氮合酶(NOS)活性,使培养液中 NO 含量增加,降低细胞内 ROS 水平,减少 H_2O_2 诱导的细胞凋亡率,恢复血管内皮细胞增殖。

2 抗炎作用

黏附分子(adhesion molecules)是指由细胞产生、存在于细胞表面、介导细胞与细胞间或细胞与基质间相互接触和结合的一类分子。黏附分子大多为糖蛋白,少数为糖脂,分布于细胞表面或细胞外基质(extracellular matrix, ECM)中。细胞黏附分子不仅具有多种生理功能,在一定条件下也与病理过程的发生密切相关。在细胞因子、炎症介质以及其他因素的作用下,细胞表面黏附分子表达的水平 and 构型可以发生改变,导致细胞黏附能力的变化。白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)是具有广泛生物学活性的多功能的单链糖蛋白细胞因子,人的 IL-6 由 184 个氨基酸组成,可由多种有核细胞产生,如单核细胞、内皮细胞、上皮细胞以及成纤维细胞等。白细胞介素-8(interleukin-8, IL-8)是由多种细胞产生的小分子多肽,是一种粒细胞趋化因子,它的主要生物学功能是在炎症反应过程中趋化中性粒细胞,使细胞表达表面黏附分子,导致细胞浆游离 Ca^{2+} 浓度迅速而短暂升高,并诱导细胞变形、脱颗粒反应、呼吸爆发和溶酶体酶释放,使细胞得以激活。

栀子苷具有一定的抗炎作用^[6-7]。LIU 等^[8]报道,栀子

苷可抑制脂多糖诱导的脐静脉内皮细胞(HUVECs)与单核细胞的黏附;通过阻断 p38 和 ERK1/2 的信号通路,可抑制脂多糖诱导的脐静脉内皮细胞产生 IL-6, IL-8。高永红^[9]研究了清开灵有效组分对大鼠脑微血管内皮细胞缺血再灌注损伤炎症反应的影响,结果显示,栀子苷对正常内皮细胞无明显作用,对缺血再灌注损伤的血管内皮细胞有明显的降低细胞死亡率的作用,可降低培养上清液 NO 含量,降低黏附分子(ICAM-1, VCAM-1)的表达,对 MMP-9 无明显作用^[10]。

3 抑制平滑肌细胞增生

在心血管增殖性疾病如动脉粥样硬化和血管成形术后再狭窄的发生中血管平滑肌细胞(VSMC)的增殖意义重大。血管平滑肌细胞增生对动脉粥样硬化的发生具有重要意义,栀子通过多种途径抑制 VSMC 的增生。

栀子苷有血管生成抑制作用,而西红花酸则没有此作用^[11-12]。Zheng 等^[13]研究表明藏红花酸可以有效的抑制血管紧张素 II 引起的牛动脉 VSMC 增殖,使细胞周期停留在 G_0/G_1 期。藏红花酸还能显著抑制血管紧张素 II 引起的细胞外信号调节激酶 ERK1/2 的活化,细胞内活化粒子的氧化并能提高胞内超氧化物歧化酶的活性。何书英等^[14]报道,西红花苷可抑制由 20% 新生牛血清及氧化性低密度脂蛋白(Ox-LDL)所致的牛主动脉 VSMC 增殖,认为西红花苷对氧化性低密度脂蛋白所致的 VSMC 增殖的抑制作用与其能降低体内 LDL 水平及抗氧化作用有关。

4 内皮细胞保护作用

4.1 抗损伤、抗凋亡

细胞凋亡(apoptosis),是由体内外因素触发细胞内预存的死亡程序而引起细胞死亡的方式,是一种不同于细胞坏死的生理性或者病理性的细胞死亡过程,它涉及一系列基因的激活、表达以及调控等。Xiang 等^[15]报道,藏红花酸可以预防血管紧张素(AGEs)诱导的牛脉管内皮细胞(EC)凋亡。这可能与藏红花酸能够降低以 AGEs 为媒介的细胞内活性氧的形成及提高细胞内 Ca^{2+} 的浓度有关。孟令东^[16]认为,西红花酸剂量依赖性的抑制高糖诱导的 EC 凋亡,具有很强的抗氧化活性。西红花酸有助于防治糖尿病血管并发症的发生,这为西红花酸在临床中的应用提供了重要的理论根据。刘娟等^[17]研究了西红花苷(crocin)对 $3\beta, 5\alpha, 6\beta$ -三羟胆甾烷(cholestane- $3\beta, 5\alpha, 6\beta$ -triol, triol)致血管 EC 凋亡和相关基因表达的影响,结果显示,西红花苷可能是通过调节 Bcl-2, Bax 和 Caspase-3 基因表达抑制 Triol 诱导的 EC 凋亡。

NF- κ B 是多种信号通路的交汇点, NF- κ B 的激活能控制炎症反应、细胞生长、存活和凋亡过程中的多个基因的转录。对于内皮细胞而言, NF- κ B 的激活能促进凋亡, ROS 依赖的 NF- κ B 的激活在高糖诱导的内皮细胞凋亡过程中具有重要作用, NF- κ B 被认为是血管内皮细胞受损的始动机制之一。WANG 等^[18]研究了栀子苷对高糖诱导的脐静脉内皮细胞(HUVECs)与单核细胞的黏附的抑制作用及机制。栀子苷可抑制高糖诱导的 HUVECs 与单核细胞的黏附,抑制血管内

皮细胞黏附分子的表达,提示栀子苷可有效预防糖尿病血管并发症的发生。此抑制作用的潜在机制可能与栀子苷抑制 ROS 超量生产和抑制 NF- κ B 信号通路的活化有关。

向敏等^[19]报道,西红花酸治疗后,对糖尿病大鼠血糖值无明显影响;但果糖胺(FMN)和糖化血红蛋白(GHb)水平与模型组比明显下降;晚期糖基化终产物(AGEs)在主动脉和肠系膜血管床中沉积减少;肠系膜动脉血管损伤减轻;晚期糖基化终产物受体(RAGE)蛋白表达显著下降。故西红花酸可抑制蛋白质非酶糖化反应,减少 AGEs 及其中间产物的形成,下调 RAGE 蛋白表达,保护糖尿病大鼠血管。

钙作为第二信使物质,参与调节机体各种生理活动,细胞内钙稳态是维持调节细胞功能的必要条件,当某种因素使细胞内钙大幅度增加甚至超载时,就会导致各种病理性变化。

绪广林等^[20]采用 Fluo-3/AM 荧光染色剂负载细胞,在激光共聚焦扫描显微镜上测定培养的单个牛内皮细胞内游离钙的浓度。认为西红花苷抗动脉粥样硬化、高血压及炎症作用可能与其内皮细胞保护作用有关。绪广林等^[21]还利用过氧化氢刺激牛内皮细胞(BAEC),观察了西红花苷对细胞培养液内 MDA 含量, SOD, LDH 活性的影响,并对细胞进行流式细胞分析和细胞内钙测定,观察了该药对细胞凋亡及胞内钙的影响。认为西红花苷对过氧化氢所致 BAEC 损伤有保护作用,其作用机制可能与其拮抗细胞内钙有关,值得在临床上推广应用治疗心血管疾病。

HE 等^[22]以 Fluo-3/AM 为 Ca²⁺ 荧光探针,采用激光扫描共聚焦显微镜观察牛主动脉 SMC 内钙离子浓度的变化。结果西红花苷能抑制胞外钙离子的内流及内质网上钙离子的释放。体外培养牛主动脉 EC 中^[23]加入不同剂量的西红花苷培养 12 h 后,再加入 50 mg·L⁻¹ Ox-LDL 继续培养 24 h,测定培养液中乳酸脱氢酶(LDH)活性和一氧化氮(NO)的含量,测定细胞中一氧化氮合酶(NOS)活性;利用流式细胞仪观察其对 Ox-LDL 诱导的内皮细胞凋亡的影响。结果显示西红花苷对 Ox-LDL 致内皮细胞损伤有保护作用。何书英等^[24]报道西红花苷对 LDL 所致内皮细胞损伤有保护作用。

4.2 促增生 早在 1991 年,英国就有专利(含栀子成分的血管内皮细胞增生剂[英]/CPI(B)1991,(9119):47 * J0 3074-332-A)报道,含有栀子果或其提取物作为有效成分的血管内皮细胞增生剂,可用于血管粥样硬化,血栓病及其他血管疾病的预防和治疗。

Toshiyuki 等报道,栀子提取物体外实验有促进纤维溶解作用,栀子热水提取物可刺激牛动脉 EC 增殖^[25],能增加 [³H] 胸苷、[¹⁴C] 亮氨酸和牛动脉 EC 层酸溶性部分的结合,但不影响大鼠主动脉血管 SMC(A10)的数量^[26],EC 培养中,GFE 显著增加了碱性成纤维细胞生长因子(bFGF),然而 A10 未显著分泌该物质;推断 GFE 可能含有防止动脉粥样硬化和抗血栓的一种有效物质。采用生物测定规则 GFE 进行分级分离,得到甘油和 D-甘露醇,该 2 种物质能明显增加 [³H] 胸苷、[¹⁴C] 亮氨酸和牛动脉内皮细胞层酸不溶性部分

的结合,是 GFE 中刺激牛动脉 EC 增殖的活性成分,但它们对牛动脉血管 SMC 无作用^[27]。

高永红等^[28]在成功培养大鼠脑微血管内皮细胞(microvascular endothelial cell, MVEC)的基础上,以氧糖剥夺再复氧复糖方法体外模拟大鼠脑微血管 EC 缺血再灌注损伤,结果表明,栀子苷可提高细胞生存活性,有效地保护 EC,减轻缺血再灌注造成的损伤。栀子苷可能通过拮抗 NF- κ B 活化抑制内皮细胞损伤^[29]。

藏红花酸可以降低丙二醛含量并能抑制血清中氮氧化物含量的下降,抑制 AGEs 诱导的血管内皮细胞的黏附及抑制脉管细胞附着因子(VCAM-1)的 mRNA 及蛋白质的表达而起到抗动脉粥样硬化的作用^[30]。

西红花酸可提高 Ox-LDL 作用后牛主动脉内皮细胞 NO 含量和 eNOS 活性,其机制与西红花酸上调 eNOS mRNA 表达水平有关^[31]。西红花酸能显著恢复高胆固醇家兔胸主动脉内皮舒张,可能是它具有提高血管 eNOS 活性的作用,导致 NO 合成增加^[32]。

5 抗凝、抗血小板聚集作用

京尼平苷和京尼平^[33]能延长因光化学引起的小鼠体内血小板阻塞时间;在体外,京尼平苷和京尼平都能抑制胶原诱导的血小板凝集并呈剂量相关,其作用强于阿司匹林,但前二者不能抑制花生四烯酸诱导的血小板凝集;京尼平苷抑制了 PLA2 催化的花生四烯酸盐的释放,可抑制血小板凝聚。

徐沁蕾等^[34]认为,西红花酸可抑制血瘀大鼠的凝血功能。杨云等^[35]报道,西红花酸对由 ADP 和胶原诱导的大鼠血小板聚集具有显著的抑制作用,对由 AA 诱导的大鼠血小板聚集无明显抑制作用,对血小板黏附亦无明显抑制作用。

6 结语

栀子有效成分对心脑血管系统作用广泛,具有良好的抗炎、抗氧化、抗血管平滑肌增生、促进血管内皮细胞生长、抗血小板凝聚作用。其确切作用机制尚未完全清楚,不同机制之间也可能存在着相互协同的作用。值得注意的是,相关生理病理是紧密联系的,如血栓形成与血管内膜损伤、血小板功能及凝血系统被激活有关,内皮细胞损伤可导致血栓形成,血栓形成又能造成内皮细胞损伤,内皮损伤还可诱导平滑肌细胞增殖与表型转化。血管平滑肌细胞增殖、迁移及其表型的转化,是动脉粥样硬化的主要病理过程;而内皮损伤和剥脱是其形成的始动因素。寻找各种新药促进内皮细胞修复,抑制平滑肌细胞增殖是血管疾病防治的关键问题。值得注意的是,目前体外细胞培养通常是对内皮细胞和平滑肌细胞单独培养,而无法模拟体内这两种细胞间的微环境对二者的影响,今后有必要引入细胞联合培养技术深入研究;更重要的是,综合运用体内外评价方法,互相印证药效。通过栀子的多重药理作用分析认为,栀子通过调节血管细胞数量和功能、抗血小板聚集、抗炎、抗氧化等多种途径发挥心脑血管保护作用,提示含栀子有效成分的天然抗血栓、抗动脉粥样硬化药物具有较高的研究开发价值。

[参考文献]

- [1] 郑荣梁,黄中洋. 自由基生物学[M]. 3版. 北京:高等教育出版社,2007:187.
- [2] Yin Fei, Liu Jianhui, Xiao He, et al. Geniposide prevents PC12 cells from peroxyxynitrite via the mitogen-activated protein kinase signaling pathway[J]. J Health Sci, 2010, 56(2):195.
- [3] Liu J H, Yin F, Guo L X, et al. Neuroprotection of geniposide against hydrogen peroxide induced PC12 cells injury: involvement of PI3 kinase signal pathway [J]. Acta Pharmacol Sin, 2009, 30:159.
- [4] Liu J, Yin F, Zheng X, Jing J, et al. Geniposide, a novel agonist for GLP-1 receptor, prevents PC12 cells from oxidative damage via MAP kinase pathway [J]. Neurochem Int, 2007, 51:361.
- [5] 丁嵩涛,刘洪涛,李文明,等. 栀子苷对氧化应激损伤血管内皮细胞的保护作用[J]. 中国药理学通报, 2009, 25(6):725.
- [6] Koo H J, Lim K H, Jung H J, et al. Anti-inflammatory evaluation of gardenia extract, geniposide and genipin [J]. Ethnopharmacol, 2006, 103(3):496.
- [7] Koo H J, Song Y S, Kim H J, et al. Antiinflammatory effects of genipin, an active principle of gardenia[J]. Eur J Pharmacol, 2004, 495:201.
- [8] Liu H T, He J L, Li W M, et al. Geniposide inhibits interleukin-6 and interleukin-8 production in lipopolysaccharide-induced human umbilical vein endothelial cells by blocking p38 and ERK1/2 signaling pathways[J]. Inflamm Res, 2010, 59:451.
- [9] 高永红. 清开灵有效组分对大鼠脑微血管内皮细胞缺血再灌注损伤炎症反应的影响[D]. 北京:北京中医药大学, 2005.
- [10] 高永红,牛福玲,朱陵群,等. 清开灵有效组分调控大鼠脑 MVEC 缺血再灌注损伤 MMP-9mRNA 表达的研究[J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(12):1806.
- [11] Koo H J, Lee S, Shin K H, et al. Geniposide, an anti-angiogenic compound from the fruits of *Gardenia jasminoides*[J]. Planta Med, 2004, 70(5):467.
- [12] Park E H, Joo M H, Kim S H, et al. Antiangiogenic activity of *Gardenia jasminoides* fruit[J]. Phytother Res, 2003, 17, 961.
- [13] Zheng S, Qian Z, Wen N, et al. Crocetin suppresses angiotensin II-induced vascular smooth-muscle cell proliferation through inhibition of ERK1/2 activation and cell-cycle progression [J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2007, 50(5):519.
- [14] 何书英,钱之玉,绪广林. 西红花苷对平滑肌细胞增殖的影响及机制研究[J]. 中国医科大学学报, 2004, 35(1):65.
- [15] Xiang M, Yang M, Zhou C, et al. Crocetin prevents AGEs induced vascular endothelial cell apoptosis [J]. Pharmacol Res, 2006, 54(4):268.
- [16] 孟令东. 西红花酸对高糖诱导的内皮细胞凋亡的抑制作用及其机制[D]. 济南:山东大学, 2008.
- [17] 刘娟,钱之玉. 西红花苷对 $3\beta,5\alpha,6\beta$ -三羟胆固醇致内皮细胞凋亡和相关基因表达的影响[J]. 中国药科大学学报, 2005, 36(3):254.
- [18] Wang G F, Wu S Y, Xu W, et al. Geniposide inhibits high glucose-induced cell adhesion through the NF- κ B signaling pathway in human umbilical vein endothelial cells[J]. Acta Pharmacol Sin, 2010, 31:953.
- [19] 向敏,钱之玉,周成华. 西红花酸对糖尿病大鼠体内晚期糖基化终产物的形成及其受体表达的影响[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2006, 11(4):448.
- [20] 绪广林,钱之玉,任萱. 西红花苷对培养的牛内皮细胞内钙的调节作用[J]. 中国医科大学学报, 2002, 33(5):445.
- [21] 绪广林,钱之玉. 西红花苷对血管内皮细胞的保护作用研究[J]. 中草药, 2002, 33(5):439.
- [22] He S Y, Qian Z Y, Tang F T. Effect of crocin on intracellular calcium concentration in cultured bovine aortic smooth muscle cells [J]. Acta Pharmacol Sin, 2004, 39(10):778.
- [23] 何书英,钱之玉. 西红花苷对氧化性低密度脂蛋白致内皮细胞损伤的保护作用[J]. 中国新药杂志, 2005, 14(2):169.
- [24] 何书英,钱之玉. 西红花苷对低密度脂蛋白所致鹤鹑内皮细胞损伤的保护作用[J]. 华西药学杂志, 2006, 21(1):28.
- [25] Kaji T, Miezi M, Kaga K, et al. Gardenia fruit extract stimulates the proliferation of bovine aortic endothelial cells in culture[J]. J Nat Med, 1990, 56:353.
- [26] Kaji T, Hayashi T, Miezi N, et al. Gardenia fruit extract does not stimulate the proliferation of cultured vascular smooth muscle cells [J]. Chem Pharm Bull, 1991, 39(5):1312.
- [27] Hayashi T, Kaji T, Takebayashi M, et al. Stimulants from gardeniae fructus for cultured endothelial cell proliferation[J]. Chem Pharm Bull, 1992, 40(4):942.
- [28] 高永红,袁拯忠,牛福玲,等. 清开灵有效组分对体外缺血再灌注损伤大鼠脑微血管内皮细胞的保护作用[J]. 辽宁中医杂志, 2008, 35(7):1104.

中药外敷治疗急性软组织损伤的动物实验研究进展

朱春城¹, 彭力平², 谢增军²

(1. 湖南中医药大学, 长沙 410007; 2. 深圳市第二中医院, 广东 深圳 518034)

[摘要] 对急性软组织损伤动物模型及各项实验指标的研究进行文献整理和分析。检索收集 CNKI 有关文献 25 篇, 综合归纳整理。急性软组织损伤动物模型的建立方法常用的有捶打法、撞击法、注射法、压迫法和切割法等; 实验研究中的各种实验观察指标选择大多都集中在宏观的大体观察、镇痛及抗炎消肿作用的研究和微观的病理组织学、生化因子、血液流变学的测定。随着现代分子生物学和分子免疫学的不断发展, 分子及基因水平的研究将会是今后中药外敷治疗急性软组织动物实验研究的发展方向。

[关键词] 中药外敷; 急性软组织损伤; 动物实验

[中图分类号] R285 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)14-0298-04

External Application of Chinese Medicine Treatment of Acute Soft Tissue Injury in Experimental Animal Research Progress

ZHU Chun-cheng¹, PENG Li-ping², XIE Zeng-jun²

(1. Hunan University of Traditional Chinese Medicine (TCM), Changsha 410007, China;

2. The Shenzhen Second Hospital of TCM, Shenzhen 518034, China)

[Abstract] Acute soft tissue injury animal models and experimental indicators of the collation and analysis of the literature. Collection of relevant literature and conduct search to sum up. Acute soft tissue injury animal model commonly used beat method, the impact method, injection, compression method and the cutting method. Experimental studies in a variety of experimental observations are mostly concentrated in selected indicators of the general macro-observation, analgesic and anti-inflammatory effects of swelling and microscopic histological, biochemical factors, the determination of blood rheology. With modern molecular biology and the development of molecular immunology,

[收稿日期] 20101107(002)

[第一作者] 朱春城, Tel: 13632970370, E-mail: zccspring@sina.com

[通讯作者] * 彭力平, Tel: 0755-83548609, E-mail: plp001@sina.com

- [29] 高永红, 邢雁伟, 袁拯忠, 等. 清开灵有效组分对大鼠脑微血管内皮细胞体外缺血再灌注损伤模型核转录因子- κ B 的影响 [J]. 中西医结合学报, 2009, 7(2): 135.
- [30] Zheng S, Qian Z, Tang F, et al. Suppression of vascular cell adhesion molecule-1 expression by crocetin contributes to attenuation of atherosclerosis in hypercholesterolemia rabbits [J]. Biochem Pharmacol, 2005, 70(8): 1192.
- [31] Tang F T, Qian Z Y, Zheng S G. Effects of crocetin on serum nitric oxide content of atherosclerotic quail and its mechanism [J]. Chin J Nat Med, 2005, 3(5): 316.
- [32] Tang F T, Qian Z Y, Liu P Q, et al. Crocetin improves endothelium-dependent relaxation of thoracic aorta in hypercholesterolemic rabbit by increasing eNOS activity [J]. Biochem Pharmacol, 2006, 72(5): 558.
- [33] Suzuki Y, Kondo K, Ikeda Y, et al. Antithrombotic effect of geniposide and genipin in the mouse thrombosis model [J]. Planta Med, 2001, 67(9): 807.
- [34] 徐沁蕾, 钱之玉. 西红花酸抗凝血和抗血栓形成的实验研究 [J]. 中草药, 2007, 38(1): 89.
- [35] 杨云, 钱之玉. 西红花酸对体内外大鼠血小板聚集的影响 [J]. 中国天然药物, 2007, 5(5): 374.

[责任编辑 邹晓翠]