

型组比较,差异非常显著 ( $P < 0.01$ )。

2.3 对  $S_{180}$  荷瘤小鼠红细胞膜电位的影响:结果见表1。 $S_{180}$  小鼠经药物作用后,Rh123 荧光染色显示红细胞膜膜电位明显升高。青龙衣多糖低剂量组与模型组比较,差异显著 ( $P < 0.05$ );而 5-FU 组,青龙衣多糖中、高剂量组与模型组比较,差异非常显著 ( $P < 0.01$ );其中,青龙衣多糖中、高剂量组的药效比阳性对照组好。

### 3 讨论

红细胞是血液循环中最重要的固有免疫细胞,在抗肿瘤免疫反应中,红细胞不仅具有识别、黏附、浓缩、杀伤抗原,清除循环免疫复合物,增强 NK 细胞、LAK 细胞和淋巴细胞杀伤肿瘤细胞的能力,参与机体免疫调控,而且在完整的自我调控系统,受到神经内分泌系统、红细胞免疫调节因子等多种因素的调节。SA 是糖蛋白和糖脂糖链末端的残基,广泛分布在哺乳动物细胞膜表面(包括红细胞),为细胞表面负电荷的主要来源,亦为胞膜受体的重要成分,参与细胞分化、识别、黏附等许多重要生理过程,决定着细胞膜的特征。

细胞膜  $Na^+$ 、 $K^+$ -ATP 酶和  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ -ATP 酶维持细胞  $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  内环境的稳定,维持细胞内

外的渗透压平衡和跨膜电化学梯度。当  $Na^+$ 、 $K^+$ -ATP 酶和  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ -ATP 酶活性降低,就会引起细胞内高  $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 。

青龙衣多糖能增加  $S_{180}$  小鼠红细胞膜表面 SA 的量,则意味着负电荷的量增加,SA 与  $Ca^{2+}$  结合,增强红细胞膜表面的  $Na^+$ 、 $K^+$ -ATP 酶和  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ -ATP 酶活性,使红细胞排钠排钙能力增强,这就激活了离子的跨膜转运,从而升高了红细胞膜膜电位水平。本实验表明青龙衣多糖能提高  $S_{180}$  荷瘤小鼠红细胞膜表面 SA 的量,升高红细胞膜表面的  $Na^+$ 、 $K^+$ -ATP 酶和  $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ -ATP 酶活性,从而使  $S_{180}$  荷瘤小鼠红细胞膜电位升高;对红细胞具有保护作用,增强了红细胞的免疫功能,这可能是青龙衣多糖抗肿瘤的作用机制之一。

### References:

- [1] Ji Y B, Ma H T. Effect of Qinglongyi extracts on cell membrane fluidity of tumor-bearing mice [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(12): 1387-1390.
- [2] Ji Y B, Chen H J, Ji C F. Research on effect of ATPase in tumor cells of H22 type with Qinglongyi polysaccharide [J]. *Drug Eval* (药品评价), 2006, 3(6): 412-415.
- [3] Ji Y B, Ma H T, Yang B, et al. Antitumor effects of different extract fractions from Qinglongyi [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2004, 35(10): 1145-1147.
- [4] Wang X J, Ji Y B. The effects of Qinglongyi polysaccharide on cell membrane fluidity and blocking degree of tumor mice RBC [J]. *Drug Eval* (药品评价), 2005, 2(4): 277-279.

## 山楂叶总黄酮对高脂血症大鼠血管功能损伤的保护作用

杨宇杰<sup>1</sup>,王春民<sup>2</sup>,党晓伟<sup>2</sup>,左彦珍<sup>1</sup>

(1. 承德医学院,河北 承德 067000; 2. 承德颈复康药业集团有限公司,河北 承德 067000)

**摘要:**目的 探讨山楂叶总黄酮(FHL)对高脂血症大鼠血管功能损伤的保护作用及机制。方法 采用维生素D<sub>3</sub>加脂肪乳剂造成大鼠高脂血症模型,观察离体血管舒张及收缩反应,同时检测血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)、NO 和内皮素(ET)的量。结果 FHL 可明显降低血清 TC、TG 和 LDL-C 的量,提高 HDL-C 与 TC 比值。FHL 可增强大鼠离体血管舒张及收缩反应,且可使血清 NO 的量升高,ET 的量降低。结论 FHL 具有调血脂作用,对高脂血症所致大鼠血管功能损伤具有明显保护作用,其对血管内皮依赖性舒张反应的保护作用可能与增加 NO,减少 ET 合成、分泌有关。

**关键词:**山楂叶总黄酮;高脂血症;血管功能损伤

中图分类号:R286.26

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2007)11-1687-04

### Protection of flavonoids in hawthorn leaf against vascular dysfunction of hyperlipidemic rats

YANG Yu-jie<sup>1</sup>, WANG Chun-min<sup>2</sup>, DANG Xiao-wei<sup>2</sup>, ZUO Yan-zhen<sup>1</sup>

(1. Chengde Medical College, Chengde 067000, China; 2. Chengde JFK Pharmaceutical Group Co., Ltd., Chengde 067000, China)

**Key words:** flavonoids in hawthorn leaf (FHL); hyperlipidemia; vascular dysfunction

收稿日期:2007-03-13

作者简介:杨宇杰(1969—),女,医学硕士,副教授,研究方向为中药新药开发与研究。Tel: (0314) 2291149

高脂血症是动脉粥样硬化(AS)发生和发展的主要危险因素之一。研究表明,许多天然产物在调节血脂、延缓心血管疾病进程方面有显著疗效,现已证实山楂叶总黄酮(flavonoidsin hawthorn leaves, FHL)具有调血脂作用。本实验研究FHL对高脂血症所致大鼠血管功能损伤的保护作用,并分析其作用机制,为进一步研发防治由高脂血症引起的AS等高危心血管疾病的药物提供参考。

## 1 材料与方法

1.1 动物:雄性Wistar大鼠,180~200 g,中国医学科学院实验动物中心提供,合格证号:医动字2005-056号。

1.2 药品与试剂:FHL,含总黄酮72.3%,承德颈复康药业集团有限公司提供;维生素E,厦门鱼肝油厂生产,批号050126;维生素D<sub>3</sub>,苏州第六制药厂生产,批号040912。脂肪乳剂:10 g胆固醇、20 g猪油、2 g胆酸钠、1 g甲基硫氧嘧啶加20 mL聚山梨酯-80和20 mL丙二醇溶解,最后加蒸馏水至100 mL,保存于4℃冰箱,临用时加温溶化。血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白-胆固醇(HDL-C)和低密度脂蛋白-胆固醇(LDL-C)测定试剂盒,NO试剂盒,南京建成生物工程研究所产品;内皮素(ET)测试盒,北京东亚免疫技术研究所产品。

1.3 仪器:岛津260紫外-可见分光光度计,日本;TLL-D台式冷冻离心机,军事医学科学院实验仪器厂;SN-695型智能放免γ测量仪,上海原子核研究所仪器一厂。

1.4 分组及处置:取雄性Wistar大鼠32只,以基础饲料预饲7 d,称体重后麻醉大鼠,颈外静脉取血3 mL,分别检测大鼠血脂,然后按TC水平将大鼠随机分为4组,每组8只,I组为空白对照组,II组为高脂模型组,III组为FHL(52 mg/kg,此剂量为预试验最佳有效剂量)组,IV组为维生素E(100 mg/kg)组。除I组外,其他3组每日上午按1 mL/100 g ig脂肪乳剂1次。为加快脂肪乳剂致动脉损伤作用,在给予脂肪乳剂前ig维生素D<sub>3</sub>(3×10<sup>5</sup> U/kg),连续ig

2 d。每天下午1、II组ig蒸馏水2 mL,III组按剂量ig FHL 2 mL,IV组按剂量ig维生素E 2 mL。连续给药3周,末次给药后禁食12 h,断头取血。

## 1.5 指标检测

1.5.1 血清中血脂水平及NO、ET水平测定:按试剂盒方法测定血清TC、TG、HDL-C、LDL-C、NO及ET的量。

1.5.2 大鼠离体血管环反应性测定:处死大鼠后迅速打开胸腔,取出胸主动脉,立即置于充以95% O<sub>2</sub>、5% CO<sub>2</sub>混合气体的4℃改良Krebs液中,洗去血管内血液,小心去除动脉外脂肪和结缔组织,截取约4 mm长的血管环,放入含37℃改良Krebs液的浴槽中,一端固定在通气钩上,另一端加1.5 g负荷,血管环收缩通过张力换能器记录在BL-410生物信号记录系统。平衡1 h后开始实验,期间每隔15 min换1次液。每次实验开始前,将静息张力调整到1.5 g左右。内皮的完整性用1 μmol/L的乙酰胆碱(Ach)来验证,一般舒张反应大于70%,认为内皮完整;舒张反应小于20%,认为内皮去除。内皮的去除一般通过将光滑的细铁丝伸入血管内轻柔地旋转摩擦内壁大约20次。平衡结束后,用总浓度为40 mol/L KCl预收缩血管3次。后加入1 μmol/L的苯肾上腺素收缩血管。在血管环获得最大收缩并达到平衡状态时,分别检测1 μmol/L的Ach(内皮依赖性)和硝普钠(非内皮依赖性)引起的血管环的舒张反应,用舒张率表示血管环的内皮依赖性和非内皮依赖性舒张反应。实验完成后称取血管环质量,用苯肾上腺素产生的张力值[张力值(N/g)=张力(mg)×9.8×10<sup>-6</sup>/血管环质量]表示血管环的收缩反应<sup>[1]</sup>。

## 2 结果

2.1 对大鼠血清TC、TG和脂蛋白的影响:如表1所示,采用维生素D<sub>3</sub>加脂肪乳剂后可使大鼠血清TC、TG、LDL-C明显升高,呈现典型的脂质代谢紊乱状态,说明大鼠高脂血症模型建立成功。FHL可明显降低血清TC、TG和LDL-C的量,提高HDL-C

表1 FHL对高脂血症大鼠血脂水平的影响( $\bar{x} \pm s$ , n=8)

Table 1 Effect of FHL on blood lipid levels of hyperlipidemic rats ( $\bar{x} \pm s$ , n=8)

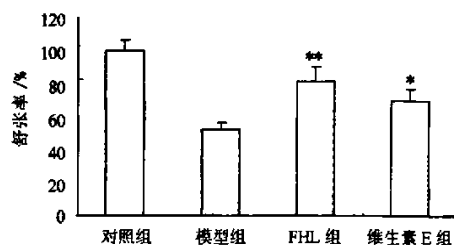
| 组别   | 剂量/(mg·kg <sup>-1</sup> ) | TC/(mmol·L <sup>-1</sup> ) | TG/(mmol·L <sup>-1</sup> ) | HDL-C/(mmol·L <sup>-1</sup> ) | LDL-C/(mmol·L <sup>-1</sup> ) | (TC/HDL-C)/% |
|------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 对照   | —                         | 3.19±0.22                  | 2.11±0.27                  | 2.49±0.16                     | 1.58±0.21                     | 128±7.90     |
| 模型   | —                         | 10.96±0.38**               | 4.48±0.25**                | 1.14±0.17*                    | 5.43±0.22**                   | 961±5.81**   |
| FHL  | 52                        | 5.11±0.45△△                | 2.98±0.41△△                | 2.28±0.14△                    | 3.21±0.35△                    | 223±9.62△△   |
| 维生素E | 100                       | 6.94±0.34△                 | 3.48±0.23△                 | 1.71±0.23                     | 4.36±0.51                     | 405±7.42△    |

与对照组比较: \*P<0.05 \*\*P<0.01; 与模型组比较: △P<0.05 △△P<0.01

\*P<0.05 \*\*P<0.01 vs control group; △P<0.05 △△P<0.01 vs model group

的量,并使动脉粥样硬化指数(TC/HDL-C)显著降低。

2.2 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环内皮依赖性舒张反应的影响:如图 1 所示,高脂模型组 Ach 引起的血管内皮依赖性舒张反应明显降低。FHL 组与高脂模型组相比,降低程度显著减少( $P<0.01$ )。

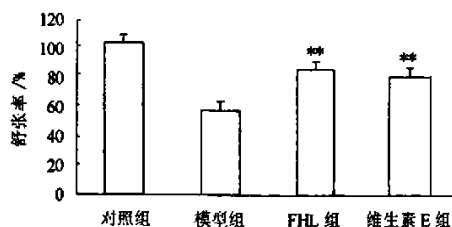


与模型组比较: \* $P<0.05$  \*\* $P<0.01$   
\* $P<0.05$  \*\* $P<0.01$  vs model group

图 1 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环内皮依赖性舒张反应的影响 ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

Fig. 1 Effect of FHL on endothelium-dependent relaxation response of thoracic aorta rings in hyperlipidemic rats ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

2.3 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环非内皮依赖性舒张反应的影响:如图 2 所示,高脂模型组对硝普钠引起的血管非内皮依赖性舒张反应明显降低。FHL 组与高脂模型组相比,降低程度显著减少( $P<0.01$ )。



与模型组比较: \*\* $P<0.01$   
\*\* $P<0.01$  vs model group

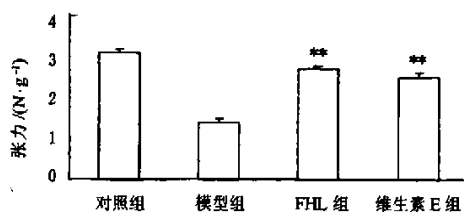
图 2 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环非内皮依赖性舒张反应的保护作用 ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

Fig. 2 Effect of FHL on endothelium-independent relaxation response of thoracic aorta rings in hyperlipidemic rats ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

2.4 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环收缩反应的影响:如图 3 所示,高脂模型组对苯肾上腺素引起的血管收缩反应明显降低。FHL 组对高脂血症所损伤的血管收缩反应有明显的保护作用( $P<0.01$ )。

2.5 FHL 对高脂血症大鼠血清 NO、ET 水平的影

响:如表 2 所示,高脂饮食导致大鼠血清 NO 的量显著降低,ET 的量显著升高。FHL 组可使血清 NO 的量显著升高,ET 的量显著降低,且与高脂模型组相比,差异显著( $P<0.01$ )。



与模型组比较: \*\* $P<0.01$   
\*\* $P<0.01$  vs model group

图 3 FHL 对高脂血症大鼠离体胸主动脉环收缩反应的影响 ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

Fig. 3 Effect of FHL on contraction of thoracic aorta rings in hyperlipidemic rats ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

表 2 FHL 对高脂血症大鼠血清 NO 和 ET 水平的影响 ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

Table 2 Effect of FHL on NO and ET levels in serum of hyperlipidemic rats ( $\bar{x}\pm s$ ,  $n=8$ )

| 组别    | 剂量/(mg·kg <sup>-1</sup> ) | NO/(μmol·g <sup>-1</sup> ) | ET/(pg·mL <sup>-1</sup> ) |
|-------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| 对照    | —                         | 4.18±0.61                  | 136.58±38.23              |
| 模型    | —                         | 9.85±0.63**                | 190.43±41.24**            |
| FHL   | 52                        | 6.36±0.55△△                | 146.21±30.34△△            |
| 维生素 E | 100                       | 7.29±0.51△                 | 175.36±33.23              |

与对照组比较: \*\* $P<0.01$

与模型组比较: △ $P<0.05$  △△ $P<0.01$

\*\* $P<0.01$  vs control group

△ $P<0.05$  △△ $P<0.01$  vs model group

### 3 讨论

本研究采用维生素 D<sub>3</sub> 加高脂饮食造成大鼠高脂血症,对 Ach 引起的离体血管环的内皮依赖性舒张反应显著降低,同时伴有血清 NO 量的降低和 ET 量的增高;对硝普钠引起的非内皮依赖性舒张反应及苯肾上腺素引起的大鼠血管环收缩反应具有显著抑制作用。说明高脂饮食加维生素 D<sub>3</sub> 导致了血管内皮细胞和血管平滑肌细胞的显著损伤。

有文献报道维生素 D<sub>3</sub> 可促进 Ca<sup>2+</sup> 和脂质的吸收,加速胆固醇在动脉壁的沉积,抑制血管内皮 NO 的生成<sup>[2,3]</sup>。本研究所观察到的血管非内皮依赖性舒张反应和收缩反应的降低可能与维生素 D<sub>3</sub> 促进脂质及 Ca<sup>2+</sup> 的吸收,使血管平滑肌细胞损伤有关。

血管内皮细胞分泌的活性物质有血管舒张因子(如 NO)和血管收缩因子(如 ET)。正常生理状态下血管内皮合成和释放的 ET 和 NO 可相互作用与协调,保持动态平衡。研究表明 AS 是内皮细胞功能受

损致使 NO 和 ET 平衡失调,并由此导致血管收缩和平滑肌细胞增生的一种病理状态,因此 ET 和 NO 的量在一定程度上反映了内皮细胞的功能及血管内皮损伤的程度。

高脂血症是 AS 发生的主要危险因子,血管内皮细胞功能紊乱被认为是这一过程的始动环节,而内皮功能障碍的重要特征就是内皮依赖性舒张功能下降和血管内皮细胞分泌的活性物质的改变。

本研究结果显示,FHL 可保护高脂血症所损伤的血管内皮功能,且可使血清 NO 的量显著升高,ET 的量显著降低,表明 FHL 对血管内皮依赖性舒

张反应的保护作用可能与增加 NO、减少 ET 合成分泌有关。

#### References:

- [1] Dowell F J, Benessiano J, Poitevin P, et al. Effects of chronic losartan treatment on vascular reactivity in normotensive rats [J]. *J Hypertens*, 1997, 15(5): 523-529.
- [2] Yang H, Huang L Z, Tang D C, et al. Effects of dietary calcium and vitamin D on lipid metabolism in rats fed high fat diets [J]. *Acta Nut Sin* (营养学报), 1999, 21(2): 200-206.
- [3] Bujan J, Bellon J M, Sabater C, et al. Modifications induced by atherogenic diet in the capacity of the arterial wall in rats to respond to surgical insult [J]. *Atherosclerosis*, 1996, 122(2): 141-152.

## 泻心汤不同配伍抗炎作用比较研究

马秉亮,马越鸣\*,严东明,王天明,石 荣,谭 波

(上海中医药大学 中药药代动力学实验室,上海 201203)

**摘 要:**目的 对泻心汤不同配伍抗炎作用进行研究,以阐明该方的配伍原理。方法 采用脂多糖(LPS)小鼠急性炎症模型,以血清 NO 浓度变化作为炎症指标,观察 ig 泻心汤生药 18 g/kg 对血清 NO 浓度经时变化的影响;ig 泻心汤生药 4.5、9、18 g/kg 对血清 NO 浓度的影响;按正交设计,观察 ig 泻心汤不同配伍,即大黄、黄连、黄芩、大黄+黄连、大黄+黄芩、黄连+黄芩、全方(全方组生药 18 g/kg,其余各组按照在全方中的等量生药剂量给药)对血清 NO 浓度的影响。结果 泻心汤给药后小鼠血清 NO 浓度均较对应时间点模型组低,6 h 差异显著,12、15 h 差异非常显著;泻心汤各剂量组小鼠血清 NO 浓度均较模型组低,高剂量组差异显著;不同配伍结果显示,除黄连组外,各给药组血清 NO 浓度与模型组相比差异显著;正交分析表明,在抗炎方面,大黄为该方第一要药,黄芩其次,黄芩与大黄有协同作用,黄连无明显作用及影响。结论 在抗炎方面,泻心汤中大黄为第一要药,黄芩其次,黄芩与大黄有协同作用。

**关键词:**泻心汤; 抗炎; 内毒素; NO

**中图分类号:**R283.21

**文献标识码:**A

**文章编号:**0253-2670(2007)11-1690-04

## Comparison on anti-inflammatory effects of Xiexin Decoction in various compatibilities

MA Bing-liang, MA Yue-ming, YAN Dong-ming, WANG Tian-ming, SHI Rong, TAN Bo

(Pharmacokinetic Laboratory of Chinese Materia Medica, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

**Abstract:** **Objective** To comparatively study the anti-inflammatory effects of ig Xiexin Decoction in various compatibilities in order to uncover the principle of the compatibilities for this decoction. **Methods** Lipopolysaccharide (LPS)-induced acute inflammatory mouse model was adopted, nitric oxide (NO) concentration in serum was detected as an index of inflammation, the effect of ig Xiexin Decoction (18 g/kg) on the time course change of serum NO concentration of LPS-challenged mice and the effect of different dosages of ig Xiexin Decoction (4.5, 9, and 18 g/kg) on the serum NO concentration of LPS-challenged mice were checked; Comparative study on the effects of Xiexin Decoction and its components (*Radix et Rhizoma Rhei*, *Rhizoma Coptidis*, *Radix Scutellariae*, *Radix et Rhizoma Rhei* plus *Rhizoma Coptidis*, *Radix et Rhizoma Rhei* plus *Radix Scutellariae*, *Rhizoma Coptidis* plus *Radix Scutellariae*) on serum NO concentration of LPS-challenged mice was performed according to the principle of orthogonal

收稿日期:2007-01-22

基金项目:国家自然科学基金(90409008);上海市科委基金(04DZ19844);上海市重点学科建设项目资助(T0301)

作者简介:马秉亮(1978—),男,四川简阳人,硕士,助教,研究方向为中药药理学。

Tel: (021) 51322199 Fax: (021) 51322386 E-mail: philoself8@yahoo.com.cn

\*通讯作者 马越鸣 Tel: (021) 51322386 Fax: (021) 51322386 E-mail: mayueming\_117@126.com

作者：[杨宇杰](#)，[王春民](#)，[党晓伟](#)，[左彦珍](#)，[YANG Yu-jie](#)，[WANG Chun-min](#)，[DANG Xiao-wei](#)，[ZUO Yan-zhen](#)

作者单位：[杨宇杰](#)，[左彦珍](#)，[YANG Yu-jie](#)，[ZUO Yan-zhen](#)(承德医学院, 河北, 承德, 067000)，[王春民](#)，[党晓伟](#)，[WANG Chun-min](#)，[DANG Xiao-wei](#)(承德颈复康药业集团有限公司, 河北, 承德, 067000)

刊名：[中草药](#) [ISTIC](#) [PKU](#)

英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)

年，卷(期)：2007, 38(11)

被引用次数：17次

## 参考文献(3条)

- [Dowell F J;Benessiano J;Poitevin P Effects of chronic losartan treatment on vascular reactivity in normotensive rats\[外文期刊\] 1997\(05\)](#)
- [Yang H;Huang L Z;Tang D C Effects of dietary calcium and vitamin D on lipid metabolism in rats fed high fat diets 1999\(02\)](#)
- [Bujan J;Bellon J M;Sabater C Modifications induced by atherogenic diet in the capacity of the arterial wall in rats to respond to surgical insult\[外文期刊\] 1996\(02\)](#)

## 本文读者也读过(10条)

- [杨宇杰. 林静. 王春民. 郭金甲 山楂叶总黄酮对大鼠高脂血症早期干预的实验研究\[期刊论文\]-中草药 2008, 39\(12\)](#)
- [闵清. 白育庭. 舒思洁. 吴基良. 刘彤云 山楂叶总黄酮对大鼠心肌缺血再灌注损伤的保护作用\[期刊论文\]-中药药理与临床2005, 21\(2\)](#)
- [丁兆峰 粘贴钢板加固法在拱桥中应用研究\[期刊论文\]-现代商贸工业2011, 23\(2\)](#)
- [焦利萍 山楂叶总黄酮对急性血瘀模型大鼠血液流变学指标的影响\[期刊论文\]-中国药物与临床2008, 8\(1\)](#)
- [姜学强. 王绍光. JIANG Xue-Qiang. WANG Shao-Guang 芳香化酶抑制剂对异位子宫内膜间质细胞NO/ET表达的影响和意义\[期刊论文\]-中国妇幼保健2007, 22\(2\)](#)
- [金辉. 吕文伟. 崔新明. 祁功才. 张丽君 蒲黄总黄酮对急性心肌梗死犬血清中微量元素及心肌细胞超微结构的影响\[期刊论文\]-中草药2008, 39\(1\)](#)
- [刘玉晖. 游宇. 宋涛. 柏勇平. 吴树金. 刘立英. 秦莉花. LIU Yu-hui. YOU Yu. SONG Tao. BAI Yong-ping. WU Shu-jin. LIU Li-ying. QIN Li-hua 卡托普利对蛋氨酸所致血管内皮功能损伤的保护作用与对氧磷酶1的关系\[期刊论文\]-中南药学2007, 5\(6\)](#)
- [许兰芝. 耿秀芳. 冯秀香. 郭方明 淫羊藿总黄酮降压作用机理的研究\[期刊论文\]-中医药学报2002, 30\(4\)](#)
- [鞠晓云. 方泰惠. 张文通. JU Xiao-yun. FANG Tai-hui. ZHANG Wen-tong 山楂叶总黄酮冻干粉对麻醉犬冠脉结扎所致心肌梗死的影响\[期刊论文\]-南京中医药大学学报\(自然科学版\) 2005, 21\(6\)](#)
- [付建华. 李澎. 李欣志. 刘建勋. Fu Jianhua. Li Peng. Li Xinzhi. Liu Jianxun 山楂叶提取物对犬急性心肌缺血再灌注损伤的保护作用\[期刊论文\]-世界科学技术-中医药现代化2006, 8\(2\)](#)

## 引证文献(17条)

- [王芳 山楂叶总黄酮的药理作用\[期刊论文\]-浙江中医药大学学报 2010\(2\)](#)
- [张海红. 刘红彬 超声法优化山楂叶中黄酮类成分的提取工艺\[期刊论文\]-河北北方学院学报\(自然科学版\) 2011\(2\)](#)
- [杨宇杰. 林静. 王春民. 郭金甲 山楂叶总黄酮对大鼠高脂血症早期干预的实验研究\[期刊论文\]-中草药 2008\(12\)](#)

4. [赵永福](#) [超声波辅助提取山楂叶中总黄酮工艺研究](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2012(19)
5. [王鑫波](#), [高敏](#), [童丽姣](#), [叶皎云](#), [石森林](#) [HPLC法测定山楂叶总黄酮磷脂复合物中牡荆素鼠李糖苷](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2011(7)
6. [程秋月](#), [郭菁](#), [张成义](#) [黄酮类化合物药理作用的研究](#)[期刊论文]-[北华大学学报\(自然科学版\)](#) 2011(2)
7. [陈秋荣](#) [黄酮类化合物药理作用的分析](#)[期刊论文]-[中国实用医药](#) 2012(21)
8. [张知贵](#), [杨华](#) [山楂叶总黄酮对高尿酸血症大鼠血尿酸及血管内皮细胞功能的影响](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2012(12)
9. [赵伟](#) [浅析山楂的药用价值](#)[期刊论文]-[内蒙古中医药](#) 2011(24)
10. [叶兰](#), [熊陶](#), [黄能慧](#) [中药复方脂肝乐抗大鼠脂肪肝的作用](#)[期刊论文]-[贵阳医学院学报](#) 2008(5)
11. [唐秀丽](#), [朗淑敏](#) [轻身降脂方治疗脂肪性肝炎30例临床观察](#)[期刊论文]-[河北中医](#) 2012(7)
12. [王明贤](#), [胡思进](#) [柿叶黄酮对高脂血症大鼠血管内皮细胞功能的影响](#)[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2012(13)
13. [闫列娟](#), [肖斌](#), [肖霄](#), [胡敏化](#), [蒲国涛](#) [山楂叶的药用保健作用与加工利用](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2012(7)
14. [何岳](#) [辛伐他汀与脂必泰胶囊治疗单纯高脂血症的效果比较](#)[期刊论文]-[右江医学](#) 2013(6)
15. [邓航](#) [中药活性成分降血糖及其作用机理的研究进展](#)[期刊论文]-[华夏医学](#) 2011(1)
16. [李秀丽](#), [宋瑞霞](#), [余静](#), [林欣](#), [张小卫](#), [吴强](#), [白锋](#) [四种黄芪黄酮类化合物单体对血管内皮细胞功能的保护作用](#)[期刊论文]-[兰州大学学报\(医学版\)](#) 2011(4)
17. [伍胶](#), [胡艳颖](#), [曹发正](#), [毛青花](#), [徐俊晨](#), [王齐](#) [山楂黄酮抗氧化作用的研究进展](#)[期刊论文]-[吉林医药学院学报](#) 2012(5)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zcy200711033.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200711033.aspx)