

· 基础研究 ·

风湿骨痛胶囊对炎症反应的影响

田瑜¹, 黎云燕*

(天津医科大学 第二医院 药学部, 天津 300211)

[摘要] **目的:** 探究风湿骨痛胶囊对炎症反应的影响。**方法:** 给药前将大鼠随机分为空白对照组, 风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组, 阳性对照组, 将各组大鼠后肢右足跖皮下注射角叉菜胶, 测量致炎大鼠足跖肿胀百分率。腹腔注射羧甲基纤维素钠溶液, 于显微镜下计洗出液白细胞总数。小鼠腹腔注射醋酸溶液, 记录第 1 次扭体反应的时间(即潜伏期)及 10 min 内出现扭体反应的次数。将小鼠放置于(55 ± 0.5)℃的热板上, 测定痛阈值。**结果:** 与模型组比较, 风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组随着致炎时间的延长肿胀率均持续降低($P < 0.05$, $P < 0.01$), 白细胞游走数显著减少($P < 0.01$)。小鼠镇痛潜伏期显著延长($P < 0.05$), 扭体次数明显减少($P < 0.01$), 小鼠痛阈值明显提高($P < 0.01$)。**结论:** 风湿骨痛胶囊对炎症反应具有良好的抑制作用。

[关键词] 风湿骨痛胶囊; 抗炎; 镇痛; 消肿

Effects of Rheumatism Bone Pain Capsula on Inflammatory Reaction

TIAN Yu, LI Yunyan*

(The Second Affiliated Hospital of Tianjin University of Medical, Department of pharmacy, Tianjin 300211, China)

[Abstract] **Objective:** To study the Rheumatism Bone Pain Capsula (RBPC) effects on inflammatory reactions. **Methods:** The rats were divided into the blank group, the high dose group, the middle dose group and the low dose group of RBPC, as well as the positive control group before administration. The rats were injected carrageenan solution to the hind limb right digiti pedis subcutaneous tissue, to measure phlogogenous voix pedis of rats respectively and to get swelling rates of voix pedis of rats. The rats were injected sodium carboxymethyl cellulose solution at abdominal cavity, white cell was counted. The mouse were injected acetic acid solution to abdominal cavity, and recorded time of the first writhing response as well as writhing response frequency in ten minutes. The mouse was put on a (55 ± 0.5)℃ hot plate and the thermal pain threshold was determined. **Results:** Compared with the model group, the high dosage, the middle dosage and the low dosage of RBPC groups of swelling rates of foot-ankle perimeter of rats to keep degrade through phlogogenous times extension. white cell transmigration counts of the high dosage and the middle dosage of RBPC groups were degrade remarkably ($P < 0.01$). The mouse of the thermal pain threshold step up remarkably. **Conclusion:** RBPC has good inhibition effects on inflammatory reactions.

[Keywords] Rheumatism bone plain capsula; anti-inflammatory; paregoric; detumescence

doi:10.13313/j.issn.1673-4890.2016.4.008

炎症是机体为应对各种致炎因素侵犯所引起的自身防御反应, 诱导血液中的白细胞和免疫因子向感染组织游走, 聚集及吞噬, 毛细血管通透性增加, 引起炎症组织周围红肿, 疼痛和发热^[1]。风湿骨痛胶囊具有温经散寒、消肿止痛、通筋活络等功效, 由制川乌、制草乌、红花、甘草、木瓜、乌梅、麻黄 7 种中药配伍组成。本实验通过动态监测炎症组织随时间变化的发展趋势及镇痛药理活性, 探究风

湿骨痛胶囊对炎症反应的干预作用, 不仅有助于及早缓解炎症反应, 也为临床药物多样性的选择提供重要参考依据。

1 材料与仪器

1.1 动物

Wistar 雄性大鼠, 体重 180 ~ 220 g, 二级标准;

*[通信作者] 黎云燕, 副主任药师, 研究方向: 临床药理; E-mail: lyyan3366@163.com

雌性昆明种小鼠, 体重 18 ~ 22 g, 二级标准; 均购自天津医科大学实验动物中心, 合格证号: SCXK(津)2014-0012。动物室温度: $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$, 湿度: $(67 \pm 5)\%$, 通风良好, 自然光照。

1.2 药品与试剂

风湿骨痛胶囊(安徽精方药业股份有限公司, 批号: 20140425); 地塞米松片(山西亨瑞达制药有限公司, 批号: 20131205); 阿司匹林片(上海信谊药业有限公司, 批号: 20131125); 角叉菜胶(上海恒远生物科技有限公司, 批号: 0001306592); 以 10% 羧甲基纤维素钠配制成混悬液, 实验剂量以颗粒表示。其他试剂有冰醋酸、0.9% 氯化钠溶液等。

1.3 仪器

BS110S 电子天平(北京赛多利斯天平有限公司); DM1000 光学显微镜(北京万泰恒通国际科贸有限公司); YLS-7B 足跖容积测量仪(上海欣曼科教设备有限公司); BAT-2 肛温计(深圳市万博仪器仪表有限公司), RB-200 智能热板仪(成都泰盟科技有限公司)。

2 方法

2.1 大鼠角叉菜胶足跖肿胀实验

取体重 (200 ± 20) g 雄性 Wistar 大鼠 50 只, 每组 10 只, 将大鼠分为空白对照组, 灌胃给予等体积 0.9% 氯化钠溶液; 地塞米松片组, 灌胃给予 $0.019 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$; 风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组(分别灌服 1.0、0.5、0.25 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)。大鼠在造模前按上述剂量给药, 每日 1 次, 连续给药 1 周, 末次灌胃 30 min 后, 将每只大鼠后肢右足跖皮下注射 1% 角叉菜胶 0.05 mL, 分别测量 1、2、4、6、8 h 致炎前后大鼠足跖周长变化, 计算得出肿胀率^[2]。肿胀率($\%$) = (致炎后足跖周长 - 致炎前足跖周长) / 致炎前足跖周长 $\times 100\%$ 。

2.2 大鼠腹腔白细胞游走实验

取体重 (200 ± 20) g 雄性 Wistar 大鼠 50 只, 每组 10 只, 将大鼠分为空白对照组(灌胃给予等体积 0.9% 氯化钠溶液); 地塞米松片组(灌胃给予 $0.019 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$); 风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组(分别灌服 1.0、0.5、0.25 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)。大鼠在造模前按上述剂量给药, 每日 1 次, 连续灌胃 2 周后, 腹腔注射 1% 羧甲基纤维素钠溶液 0.5 mL, 3 h 后处死

大鼠, 每鼠腹腔注射 0.9% 氯化钠溶液 5 mL 洗腹腔内容物, 轻揉腹部, 抽取腹腔液滴于白细胞计数板上, 以加满白细胞计数板为准, 静置 2 ~ 3 min, 待白细胞下沉, 在细胞计数板中央放置计数专用的盖玻片, 排除气泡, 置显微镜下计数四角大方格内的白细胞总数。压线的白细胞只计数在上线和左线者, 对于细胞团按单个细胞计数^[3]。在低倍镜下, 白细胞呈圆形、浆透亮、核呈紫黑色、稍有折光, 借此特点可与杂质相区别。白细胞悬液细胞数(个/mL) = (4 大格细胞总数/4) $\times 10^4 \times 10$ 。

2.3 风湿骨痛胶囊对醋酸所致小鼠腹痛的影响

取体重 18 ~ 22 g 健康小鼠 50 只, 雌雄各半, 随机分为 5 组, 分为空白对照组(给予等体积 0.9% 氯化钠溶液); 阿司匹林组(灌胃给予 $0.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$); 风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组(分别灌胃给予 1.4、0.70、0.35 $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)。每天灌胃 1 次, 连续灌胃 7 d。于末次给药 30 min 后, 每只鼠腹腔注射 0.6% 醋酸溶液 0.2 mL/只, 记录各组小鼠出现第 1 次扭体反应的时间(即潜伏期)及 10 min 内出现扭体反应的次数(腹部收缩内凹、伸展后肢、臀部抬高、蠕行)^[2]。镇痛百分率($\%$) = (空白对照组小鼠扭体次数 - 给药组小鼠扭体次数) / 空白对照组小鼠扭体次数 $\times 100\%$ 。

2.4 风湿骨痛胶囊对热板法所致小鼠的镇痛作用

取体重 18 ~ 22 g 雌性小鼠放置于 $(55 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 的热板上, 测定 2 次(间隔 30 min), 取均值作为给药前痛阈值(小鼠自投入热板仪至出现舔后足的时间)。2 次中有 1 次痛阈值 5 ~ 30 s 内不出现疼痛反应(舔后足或逃避)者弃之不用。记录符合要求的小鼠痛阈值; 取符合要求的小鼠 50 只随机分为 5 组, 空白对照组给予等体积 0.9% 氯化钠溶液; 阿司匹林组灌胃给予 $0.2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$; 风湿骨痛胶囊高剂量组灌胃给予 $1.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$; 风湿骨痛胶囊中剂量组灌胃给予 $0.70 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$; 风湿骨痛胶囊低剂量组灌胃给予 $0.35 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。每天灌胃 1 次, 连续灌胃 7 d, 末次给药分别测药后 0.5、1、1.5 h 的痛阈值, 若 60 s 内不出现疼痛反应者, 按 60 s 计算, 不再继续实验, 以免烫伤小鼠足掌, 影响下次观察^[4]。

2.5 数据统计处理

实验数据采用 SPSS 17.0 软件进行分析, 定量变量根据数据分布特征(正态分布)来确定采用 $(\bar{x} \pm s)$ 或中位数(四分位数)形式表示, 组间比较采用随机区组设计资料的方差分析和重复测量资料的方差

分析。双侧检验, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

3 结果

3.1 风湿骨痛胶囊对大鼠足趾肿胀率的影响

通过肿胀率公式计算大鼠足趾致炎后肿胀百分率。由表1所示,与空白对照组1 h比较,空白对照组各时间点大鼠足趾肿胀率随时间延长呈持续性加重。与空白对照组各时间点比较,各给药组大鼠足

趾肿胀率随时间延长显著降低($P < 0.05$, $P < 0.01$),尤以6 h和8 h消肿明显,且高剂量组疗效最好。与地塞米松组比较,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组1 h差异均无统计学意义($P > 0.05$),2、4 h差异均有统计学意义($P < 0.01$),大鼠后足趾肿胀率远高于地塞米松组,与地塞米松组6、8 h比较,风湿骨痛胶囊中、低剂量组仍持续显著性升高($P < 0.05$),但高剂量组差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表1 风湿骨痛胶囊对大鼠角叉菜胶足肿胀的影响($\bar{x} \pm s$, $n = 10$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	不同时间足肿胀率(%)				
		1 h	2 h	4 h	6 h	8 h
空白对照组	等体积0.9%氯化钠溶液	15.21 $\pm$ 4.10	29.70 $\pm$ 11.81 ^{##}	30.81 $\pm$ 9.80 ^{##}	28.41 $\pm$ 6.40 ^{##}	26.51 $\pm$ 7.40 ^{##}
低剂量组	0.25	13.83 $\pm$ 3.01	27.72 $\pm$ 4.60 ^{##▲▲}	30.62 $\pm$ 6.41 ^{##▲▲}	22.11 $\pm$ 8.32 ^{*##▲}	20.20 $\pm$ 7.01 ^{*##▲}
中剂量组	0.5	12.51 $\pm$ 4.21	25.82 $\pm$ 2.90 ^{##▲▲}	28.70 $\pm$ 5.01 ^{##▲▲}	20.41 $\pm$ 5.72 ^{*##▲}	19.60 $\pm$ 5.12 ^{*##▲}
高剂量组	1.0	10.41 $\pm$ 5.52	24.10 $\pm$ 5.11 ^{##▲▲}	25.52 $\pm$ 8.31 ^{##▲▲}	18.33 $\pm$ 7.41 ^{**#}	17.11 $\pm$ 4.92 ^{**#}
地塞米松组	0.019	10.73 $\pm$ 2.11	13.70 $\pm$ 4.71 [#]	16.11 $\pm$ 5.02 [#]	15.81 $\pm$ 4.40 ^{**#}	14.12 $\pm$ 5.01 ^{**#}

注:与空白对照组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$;与1 h比较,[#] $P < 0.05$,^{##} $P < 0.01$;与地塞米松组比较,[▲] $P < 0.05$,^{▲▲} $P < 0.01$;下同。

3.2 风湿骨痛胶囊对大鼠腹腔白细胞游走的影响

如表2所示,与空白对照组比较,风湿骨痛胶囊各给药组腹腔白细胞计数均有不同程度降低,尤以风湿骨痛胶囊中、高剂量组降低显著($P < 0.01$)。与地塞米松组比较,风湿骨痛胶囊中、低剂量组白细胞数显著性升高($P < 0.01$, $P < 0.05$),风湿骨痛胶囊高剂量组差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3.3 风湿骨痛胶囊对醋酸致痛小鼠的镇痛作用

如表3所示,与空白对照组比较,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组及阿司匹林组疼痛潜伏期均显著性延长,扭体次数随给药剂量增加呈剂量依赖性减少($P < 0.05$, $P < 0.01$),镇痛百分率依次升高。与阿司匹林组比较,风湿骨痛胶囊中、低剂量组潜伏期差异均无统计学意义($P > 0.05$),风湿骨痛胶囊高剂量组潜伏期明显延长($P < 0.05$),扭体次数均显著增多($P < 0.05$, $P < 0.01$)。

3.4 风湿骨痛胶囊对热板法所致小鼠的镇痛作用

如表4所示,与空白对照组比较,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组的痛阈值显著性升高,且具有剂量依赖性($P < 0.01$),0.5 h即出现镇痛作用,在1 h产生最大镇痛效果。与阿司匹林组比较,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组0.5、1、1.5 h痛阈值呈剂量依赖性升高,其中高、中剂量组1 h和高剂量

组1.5 h痛阈值显著性升高($P < 0.01$, $P < 0.05$),高、中剂量组0.5 h痛阈值差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表2 风湿骨痛胶囊对大鼠腹腔白细胞游走的影响

($\bar{x} \pm s$, $n = 10$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	白细胞数/ $\times 10^9 \cdot \text{L}^{-1}$
空白对照组	等体积0.9%氯化钠溶液	4.66 $\pm$ 1.10
风湿骨痛胶囊低剂量组	0.25	4.29 $\pm$ 1.23 ^{▲▲}
风湿骨痛胶囊中剂量组	0.5	3.01 $\pm$ 0.84 ^{**▲}
风湿骨痛胶囊高剂量组	1.0	2.91 $\pm$ 1.02 ^{**}
地塞米松组	0.019	2.52 $\pm$ 0.98 ^{**}

表3 风湿骨痛胶囊对醋酸致痛小鼠的镇痛作用

($\bar{x} \pm s$, $n = 10$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	潜伏期/min	扭体次数	镇痛百分率(%)
空白对照组	等体积0.9%氯化钠溶液	4.7 $\pm$ 1.7	85 $\pm$ 13	
风湿骨痛胶囊低剂量组	0.35	6.9 $\pm$ 2.9 [*]	54 $\pm$ 14 ^{*▲▲}	30.6
风湿骨痛胶囊中剂量组	0.7	6.3 $\pm$ 3.1 [*]	48 $\pm$ 12 ^{*▲▲}	38.8
风湿骨痛胶囊高剂量组	1.4	7.7 $\pm$ 1.9 ^{**▲}	30 $\pm$ 12 ^{**▲}	57.1
阿司匹林组	0.2	6.4 $\pm$ 3.1 [*]	25 $\pm$ 11 ^{**}	63.2

注:与阿司匹林组比较,[▲] $P < 0.05$,^{▲▲} $P < 0.01$;下同。

表4 风湿骨痛胶囊对热板法所致小鼠的镇痛作用($\bar{x} \pm s$, $n=10$)

组别	剂量/ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	给药前痛阈值	0.5 h 痛阈值	1 h 痛阈值	1.5 h 痛阈值
空白对照组	等体积水	20.81 $\pm$ 4.13	20.01 $\pm$ 4.20	23.41 $\pm$ 8.72	22.63 $\pm$ 10.01
风湿骨痛胶囊低剂量组	0.35	22.21 $\pm$ 4.33	33.71 $\pm$ 3.32 **▲	38.32 $\pm$ 5.61 **	33.80 $\pm$ 8.42 **
风湿骨痛胶囊中剂量组	0.7	21.12 $\pm$ 5.11	39.63 $\pm$ 6.20 **	41.51 $\pm$ 11.81 **▲	35.52 $\pm$ 12.51 **
风湿骨痛胶囊高剂量组	1.4	20.70 $\pm$ 6.32	41.71 $\pm$ 5.40 **	45.41 $\pm$ 10.41 **▲▲	39.73 $\pm$ 11.82 **▲
阿司匹林组	0.2	20.01 $\pm$ 6.32	39.51 $\pm$ 7.12 **	36.72 $\pm$ 12.32 **	34.41 $\pm$ 8.51 **

4 讨论

炎性介质是炎性反应的最主要因素,炎性介质主要分为细胞源性炎性介质和体液源性炎性介质^[5]。这些介质共同作用,促进炎症发展。炎症的发展大致分为3个期:即以时间短暂、局部血管扩张和毛细血管通透性增加为特征的急性期,以白细胞和吞噬细胞浸润为特征的亚急性期以及以组织变性和纤维化为特征的慢性增殖期^[6]。本实验结果显示采用角叉菜胶致炎1、2、4、6、8 h后,发炎程度呈波动式变化,1~4 h大鼠足跖肿胀逐渐增大,4~8 h肿胀逐渐减弱,大鼠足跖在4 h肿胀率达最大,此结果与陈兰英等^[7]得出在5 h肿胀率达最大的结果较为接近。另有实验证实角叉菜胶致炎后大鼠足跖表现为水肿、疼痛过敏、形成红斑,并导致一些促炎因子如缓激肽、组胺、补体、活性氧以及一些氮类物质的释放,嗜中性粒细胞很容易迁移到炎症部位,并能产生促炎细胞活性氧和其他的炎症反应,大约在5 h左右足肿胀程度达最大^[8]。但另也有不同报道,潘志远等^[9]采用同样方法造模后1~3 h小鼠足跖肿胀率显著升高,为急性炎症发展期,其中以3 h足跖肿胀率达最大,4~6 h后缓慢降低,属缓慢消退期。实验结果的差异可能与选择不同品种的实验动物对角叉菜胶的敏感性、耐受性以及机体自身防御机制不同有关。与模型组比较,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组在6 h和8 h均能显著降低大鼠足跖肿胀率,且在不同时间点有不同的作用强度。与地塞米松组比较,风湿骨痛胶囊中、低剂量组对大鼠足跖肿胀疗效弱于地塞米松组,但风湿骨痛胶囊高剂量组在4、6 h与地塞米松组无显著差异,随着治疗时间延长肿胀率显著降低。由细胞释放或体液中产生的参与、介导炎症反应得到的炎症介质,通过各种途径作用于血管,使血管扩张、通透性增加,引起渗出,吸引白细胞到达炎症部位,导致组织损伤,引起局部炎症反应和全身反应^[4]。羧甲基

纤维素钠建立的炎症模型其发病机制为在血管活性胺或前列腺素等介质参与下激活补体,吸引白细胞,白细胞脱颗粒,释放血管通透因子,并使血小板聚集,导致血管炎,引起局部组织水肿^[10]。本实验将大鼠腹腔注射1%羧甲基纤维素钠溶液,造模3 h后,风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组对白细胞游走的抑制作用强度呈剂量依赖性,且高剂量组与地塞米松组对白细胞游走的抑制作用相近,提示其抑制组织肿胀和白细胞游走作用为该药抗炎作用的主要机理。

风湿骨痛胶囊高、中、低剂量组均能延长小鼠的疼痛耐受期并减少醋酸所致小鼠的扭体次数,其镇痛百分率与阿司匹林组接近。将小鼠置于热板上,给药后0.5 h即出现显著的镇痛作用,此时与阿司匹林组镇痛作用无显著差异,随着给药时间延长,镇痛阈值明显高于阿司匹林组,在1 h达到最强的镇痛疗效,风湿骨痛胶囊高剂量组镇痛作用显著。

从实验结果可以得出风湿骨痛胶囊对炎症的急性期及亚急性期均有较好的抗炎镇痛作用,通过预防性给药可以更好地缓解炎症反应,抑制白细胞黏附聚集,减轻肿胀,缓解疼痛。通过与临床常用镇痛抗炎药物的横向比较,证实风湿骨痛胶囊对炎症反应的确切疗效,这对于临床患者长期服用非甾体镇痛抗炎药或激素类抗炎药所产生的不能耐受的不良反应是一种很好的替代药物。通过对风湿骨痛胶囊抗炎镇痛作用随时间动态变化的研究,可以初步反映中药复方药效的整体作用特点,但对于风湿骨痛胶囊何种有效成分发挥抗炎作用以及通过何种途径发挥疗效均需要对其进行深入研究。

参考文献

- [1] Subhashini N, Purnima S, Devi J A, et al. Anti-inflammatory activity of *Erythrina stricta* Roxb in albino rats [J]. Int J PharmTech Res, 2011, 3(2): 1014-1018.

(下转第443页)

2.10 指纹图谱相似度比较与丁座草品质评价

通过中药指纹图谱相似度评价系统软件,以生成对照指纹图谱为模板,对10批丁座草样品图谱进行相似度比较,结果见表4。10批样品与对照指纹图谱的相似度在0.917~0.983,以相似度作为优质药材的判断标准,以云南华坪丁座草相似度最高(0.983),松脂苷含量最高为云南洱源产丁座草。

表4 10批丁座草指纹图谱相似度及松脂苷含量

样品编号	相似度	松脂苷质量分数(%)
S1	0.983	4.09
S4	0.977	4.14
S6	0.970	3.73
S7	0.969	4.32
S5	0.955	5.10
S8	0.953	4.68
S2	0.947	4.78
S3	0.936	4.27
S10	0.924	4.12
S9	0.917	3.79

3 讨论

分别采用乙腈-水、乙腈-0.1%甲酸、甲醇-0.1%甲酸、乙腈-0.1%磷酸、乙腈-0.5%磷酸溶液系统进行了等度和不同线性梯度洗脱。结果表明,以乙腈-0.05%磷酸线性洗脱分离效果较好,基线漂移小,色谱峰分离度好、保留时间稳定。

对于不同波长下的色谱图进行分析比较,发现松脂苷参照溶液和丁座草药材提取液在278 nm处均有最大吸收,同时当 $\lambda = 278$ nm时,色谱峰较多且峰形较好,因此选择278 nm作为测定波长。

本实验指纹图谱反映了丁座草中主要成分的含量及多种化合物相对比例,可用于丁座草药材的定性鉴别和质量监控。

参考文献

- [1] 金银萍,张国刚,郑洪婷,等. 丁座草的化学成分研究[J]. 中国药物化学杂志,2007,17(6):390-391.
- [2] 鲍娟,谈跃,徐勉,等. 千草脑脉通口服液治疗急性缺血性卒中90例临床研究[J]. 中医杂志,2006,47(12):920-922.
- [3] 金银萍. 丁座草化学成分和质量控制[D]. 沈阳:沈阳药科大学,2007.
- [4] 周自桂,金春,徐成,等. HPLC法测定千草脑脉通片中(+) -松脂素单葡萄糖苷的含量[J]. 中国药师,2010,13(5):697-698.
- [5] Liu L H, Pu J X, Zhao J F, et al. A new lignan from *Boschniakia himalaica*[J]. Chinese Chemical Letters,2004,15(1):43-45.
- [6] 陈于邀,商士斌. 丁座草化学成分研究[J]. 植物学报,1992,34(11):878-882.
- [7] Zhang W, Luo J, Kong L. Chemical constituents from *Boschniakia himalaica* [J]. Biochemical Systematics and Ecology,2013,49:47-50.
- [8] 张钧. 指纹图谱研究现状的分析[J]. 中国医药导报,2007,4(27):150-151.

(收稿日期 2015-05-22)

(上接第434页)

- [2] 李光民,储金秀,韩淑英. 三七乳香合剂镇痛抗炎作用的实验研究[J]. 河北医药,2015,37(10):1458-1460.
- [3] 何迅,庞秀清,叶兰,等. 莲菊感冒胶囊抗炎解热发汗解表作用[J]. 中国医院药学杂志,2011,31(10):810-813.
- [4] 杨延林. 三黄皮炎膏镇痛抗炎作用的实验研究[J]. 河南中医,2013,33(7):1049-1050.
- [5] 赵德明. 兽医病理学[M]. 2版. 北京:中国农业大学出版社,2005:133-157.
- [6] 徐叔云,卞如廉,陈修. 药理实验方法学[M]. 3版. 北京:人民卫生出版社,2002:906.
- [7] 陈兰英,王昌芹,刘荣华,等. 芍药甘草汤对角叉菜胶诱

导的炎症相关指标时序性变化研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2014,20(4):115-119.

- [8] Zheng Xu, Jiangrui Zhou, Jianmei Cai, et al. Anti-inflammation effects of hydrogen saline in LPS activated macrophages and carrageenan induced paw oedema[J]. J Inflammation,2012,9:2.
- [9] 潘志远,汪海. 胆碱和阿司匹林协同抗炎作用及其药理学机制的研究[D]. 北京:中国人民解放军军事医学科学院,2014.
- [10] 雷红伟,陈晓菁,黄念芳,等. 雷公藤双层片对大鼠羧甲基纤维素囊渗出液白细胞游走的影响[J]. 江汉大学学报(自然科学版),2004,32(2):67-68.

(收稿日期 2015-08-17)