

穿心莲提取物的药效学研究

李春英, 梁爱华*, 薛宝云, 王金华, 赵 雍, 刘 婷, 曹春雨, 崔小兰, 高英杰
(中国中医科学院中药研究所, 北京 100700)

[摘要] 目的: 研究穿心莲提取物的药效学作用。方法: 通过解热、抗炎、镇咳、祛痰、抗病毒和免疫调节等相关试验, 研究了穿心莲提取物的药效作用。结果: 穿心莲提取物对酵母菌引起的大鼠发热有明显的对抗作用, 作用长达 6h。对冰醋酸诱导的腹腔毛细血管通透性增高有明显的抑制作用; 可明显减轻角叉菜胶诱导的大鼠足肿胀; 显著抑制棉球肉芽肿增生; 明显抑制浓氨水诱导的小鼠咳嗽和枸橼酸钠诱导的豚鼠咳嗽; 可使流感杆菌感染小鼠的肺脏炎症明显减轻; 对环磷酰胺造成的小鼠溶血素抗体分泌低下具有明显的促进作用; 增强巨噬细胞的吞噬功能。结论: 穿心莲提取物有明显的解热、抗炎、镇咳、抗病毒和免疫调节作用。

[关键词] 穿心莲提取物; 解热; 抗炎; 镇咳祛痰; 抗病毒; 免疫调节

[中图分类号] R285.5 [文献标识码] B [文章编号] 1005-9903(2009)10-0094-05

A Pharmacodynamic Study on Extract from *Andrographis paniculata* Nees

LI Chun-ying, LIANG Ai-hua*, XUE Bao-yun, WANG Jin-hua,
ZHAO Yong, LIU Ting, CAO Chun-yu, CUI Xiao-lan, GAO Yin-jie

(Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China)

[Abstract] **Objective:** To study the pharmacological effects of extract from *Andrographis paniculata* Nees. **Methods:** By using antipyretic, anti-inflammatory, expectorant, antiviral, and immunomodulatory experiments, the

pharmacological effects of extract from *Andrographis paniculata* Nees were investigated. **Results:** The extract from *Andrographis paniculata* Nees significantly inhibited yeast-induced fever in rats, and it lasted to 6 h. The extract significantly inhibited acetic acid-induced increase in capillary permeability in abdominal cavity of mice, inhibited carrageenin-induced foot swelling and cotton ball granulomatous hyperplasia in rats, suppressed the cough induced by ammonia solution in mice and the cough induced by sodium citrate in guinea pig, decreased the times of cough and increased cough latent period respectively, reduced lung inflammation induced by influenza virus in mice, increased the hemolysin antibody secretion of splenic lymphocyte in mice against the antibody secretion decreasing induced by cyclophosphamide in mice, enhanced phagocyte function of macrophage. **Conclusion:** The extract from *Andrographis paniculata* Nees demonstrates the effects of antipyretic, anti-inflammatory, expectorant, antiviral, and immunomodulatory.

[**Key words**] extract from *Andrographis paniculata* Nees; antipyretic; anti-inflammatory; expectorant; anti-virus; immunomodulatory

穿心莲为爵床科穿心莲属植物 *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Nees。广泛分布于我国福建、广东、广西、海南、云南等地。穿心莲为常用中药,具有清热解毒、凉血消肿等功效,临床上多用于呼吸道感染、急性菌痢、肠胃炎、感冒发热等疾病的治疗。穿心莲的化学成分主要有内酯类和黄酮类,内酯成分主要包括穿心莲内酯,新穿心莲内酯,脱氧穿心莲内酯,脱水穿心莲内酯,穿心莲内酯苷等。本文对穿心莲有效部位的药效作用进行了研究,为临床应用及新药开发提供实验依据。

1 实验材料

1.1 药物 穿心莲提取物每克(相当于生药 27 g)含穿心莲内酯 398.5 mg,脱水穿心莲内酯 16.7 mg,新穿心莲内酯 91.1 mg,上述 3 种成分总含量为 506.3 mg·g⁻¹ 提取物,批号: 010907,来源:中国中医科学院中药研究所化学室提供。阿司匹林,北京曙光制药厂生产,批号: 010205(25 mg/片)。醋酸泼尼松,上海第九制药厂生产,规格 125 mg·5 mL⁻¹,批号: 010213。消炎痛,山西汾河制药厂,规格 25 mg/粒胶囊,批号: 0102007。咳平,北京曙光制药厂,10 mg/片,批号: 00166。病毒唑原料药,湖北制药工业研究所;龟蛇粉胶囊,江苏隆力奇集团生产,批号: 010612(0.4 g/粒)。

1.2 仪器 Humalyzer 2000 型半自动生化仪;国产 JWC-2B 晶体管超声雾化器。

1.3 动物 SD 和 Wistar 大鼠,体重 180~200 g; ICR, km 和 Balb/c 小鼠,体重 18~20 g。以上大鼠和小鼠来源于北京维通利华试验动物技术有限公司(动物合格证号: SCXK11-00-0008);白色豚鼠,体重

180~220 g,购自北京通利实验动物饲养场(动物合格证号:京动许字第 024 号)。

2 方法

2.1 对酵母菌致热大鼠的退热作用 雄性 SD 大鼠,体重 180~200 g。于试验前 1 d 和试验当天清晨测量每只大鼠的肛温,取每只动物的两次平均值作为其基础体温。然后,给每只大鼠按照 20 mL·kg⁻¹ 体重的体积皮下注射 15% 酵母混悬液,于注射酵母菌后 4~5 h 测量大鼠体温,选择动物体温增高 1℃ 以上者作为试验用鼠。按大鼠体温增高值分为 5 组,包括:模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹ 组和阳性对照药阿司匹林组,每组 10 只动物。此外另设一组正常对照组。穿心莲提取物和阳性药均 ig 给药 1 次,模型组 ig 给予同体积蒸馏水。于给药后 0.5, 1, 2, 4, 6 h 分别测量大鼠肛温。计算每只动物各时间点与致热前基础体温的差值作为体温增高值(Δ℃=致热后某时间点的体温-基础体温)。

2.2 抗炎作用

2.2.1 对毛细血管通透性的影响 ICR 小鼠,雄性,体重 18~20 g,按体重随机分成 6 组,包括:正常对照组、模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹ 组和阳性对照药消炎痛组,每组 10 只,连续给药 3 d。末次给药后 1 h,各组小鼠均 iv 0.6% 伊文思蓝生理盐水溶液 0.1 mL·10 g⁻¹ 体重;除正常对照组外,其它各组小鼠均随即 ip 0.6% 的冰醋酸 0.2 mL/只。20 min 后,脱颈椎处死小鼠,用 6 mL 生理盐水分次洗涤腹腔,收集洗涤液,合并后 3 000 r·min⁻¹ 离心 15 min,取上清于 590 nm 处测定 A 值。用伊文思蓝生理盐水溶液作标准曲线,折算各小鼠腹腔洗涤液中的伊

文思蓝浓度。

2.2.2 对角叉菜胶诱导的大鼠足肿胀的影响

Wistar 大鼠, 雄性, 体重 180~200 g, 按体重随机分成 5 组, 包括: 模型组、穿心莲提取物 12.5, 25, 50 mg·kg⁻¹组和阳性对照药消炎痛组, 每组 10 只。各组动物每日 ig 给药, 共 3 d。第 3 天, 于给药前在每只大鼠的左后爪用笔划一横线做标记, 用容积法先测定足容积作为致炎前的足体积, 然后各组再给 1 次药物, 给药后 1 h, 于大鼠左后足跖皮下注射 1% 的角叉菜胶 0.1 mL 以致炎, 于致炎后 1, 2, 4, 6 h 分别测定足容积(用每只动物各时间点的足容积-其致炎前足容积=足肿胀度)。

2.2.3 对大鼠棉球肉芽肿的影响

Wistar 大鼠, 雄性, 体重 180~200 g, 按体重随机分成 5 组, 包括: 模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹组和阳性对照药醋酸泼尼松组, 每组 10 只。给大鼠 ip 戊巴比妥钠 30 mg/kg 麻醉, 将动物固定, 下腹部皮肤消毒, 行正中切口, 向两侧腹股沟皮下各放入 1 个 10 mg 灭菌棉球, 缝合皮肤切口。术后大鼠注射青霉素钾盐每日 1 次, 共 2 次。各组均于术后次日开始每日 ig 给药 1 次, 连续 10 d。醋酸泼尼松组从术后次日开始隔日注射给药 1 次, 共给药 4 次。末次给药后 24 h, 将动物处死, 取出棉球肉芽肿, 置 60 °C 烘箱中干燥 12 h 后称重, 各自减去原棉球重量, 即为肉芽肿重量。

2.3 止咳作用

2.3.1 对浓氨水诱导的小鼠咳嗽的镇咳作用

将雄性 ICR 小鼠按体重随机分成 5 组, 包括: 模型组、穿心莲提取物 12.5, 25, 50 mg·kg⁻¹组和阳性对照药咳平组, 每组 10 只。每日 ig 给药 1 次, 连续 3 d, 末次给药后 1 h, 各组小鼠均一一置入 1 个 500 mL 带盖容器中, 用超声雾化器定量喷雾浓氨水 20 s, 立即取出小鼠, 记录从接受氨水喷雾开始至出现咳嗽的潜伏期以及 2 min 内的咳嗽次数。超过 2 min 不咳嗽者, 其潜伏期记录为 2 min。

2.3.2 对枸橼酸钠诱导的豚鼠咳嗽的镇咳作用

将雄性豚鼠按体重随机分成 5 组, 包括: 模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹组和阳性药咳平组, 每组 10 只, 每日 ig 给药 1 次, 连续 3 d, 末次给药后 1 h, 各组豚鼠均一一置入 1 个 1 000 mL 带盖密闭容器中, 用超声雾化器定量喷雾 17.5% 枸橼酸钠 20 s, 立即取出豚鼠, 记录豚鼠从容器中取出后至出现咳嗽

的潜伏期以及 6 min 内的咳嗽次数, 超过 6 min 不咳嗽者其潜伏期记录为 6 min。

2.4 对流感病毒所致小鼠肺炎的抑制作用

昆明种小鼠, 雄性, 体重 13~15 g, 按体重随机分为 6 组, 包括: 正常对照组, 病毒感染对照组, 病毒唑 70 mg·kg⁻¹组, 穿心莲提取物 50, 100, 200 mg·kg⁻¹组, 每组 10 只。各组小鼠用乙醚轻度麻醉, 以 15 倍 LD₅₀ 流感病毒液滴鼻感染小鼠, 每只滴鼻体积为 50 μL。各组均于动物感染流感病毒之前 1 d 开始给药, 每日 ig 给药 2 次, 连续 5 d。阴性对照和正常对照组 ig 给予同体积蒸馏水。于感染后第 6 天处死小鼠, 称量肺脏重量, 计算肺指数。计算各组动物肺指数均值。

肺指数抑制率(%) = (阴性对照组肺指数均值 - 用药组肺指数均值) / 阴性对照组肺指数均值 × 100

2.5 免疫调节作用

2.5.1 对免疫低下小鼠脾脏淋巴细胞溶血素抗体分泌的影响

将雄性 Balb/c 小鼠按体重随机分为 6 组, 包括: 正常对照组、模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹组和阳性对照药龟蛇粉胶囊组, 每组 10 只。各组每日 ig 给药 1 次, 连续 10 d。给药后的第 7, 8, 9 d, 除正常对照组外, 其余各组小鼠均 ip 环磷酰胺 15 mg·kg⁻¹, 每日 1 次, 连续 3 d。第 1 次给予环磷酰胺后, 所有小鼠均 iv 5% 羊红细胞以致敏, 致敏后 96 h, 放血处死小鼠, 取出脾脏, 制备脾脏淋巴细胞, 向脾脏淋巴细胞悬液中加入羊红细胞和豚鼠血清, 37 °C 孵育 1 h 后, 离心, 取上清用半自动生化分析仪于波长 405 nm 测定 A 值。

2.5.2 对小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能的影响

将雄性昆明小鼠按体重随机分成 6 组, 包括: 正常对照组、模型组、穿心莲提取物 25, 50, 100 mg·kg⁻¹组和阳性对照药龟蛇粉胶囊组, 每组 10 只。各组每日 ig 给药 1 次, 连续给药 10 d。给药的第 8、9 两天, 除正常对照组外, 其余各组小鼠均 im 醋酸泼尼松 10 mg·kg⁻¹ 每日各 1 次。给药第 8 天, 所有组的小鼠均 ip 2% 肝糖原 2 mL/只。第 11 天, 处死小鼠, 腹腔注入 RPMI 1640 2 mL, 收集腹腔巨噬细胞, 于巨噬细胞悬液中加入 2% 鸡红血球, 并加入一玻片条。37 °C 孵育 30 min 后, 用生理盐水轻轻冲洗玻片条。室温干燥后, 用甲醇固定, 姬母萨染色。封片后于显微镜下计数巨噬细胞吞噬百分率。

巨噬细胞吞噬百分率(%) = 吞噬鸡血球的 MΦ

$M\Phi$ 总数 $^{-1} \cdot 100\%$

吞噬指数 = 吞噬的鸡血球总数 / $M\Phi$ 总数 $^{-1}$

2.6 统计学分析 各组试验数据均以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。穿心莲提取物各剂量组及阳性对照药组分别与模型组进行比较, 用 t 检验进行统计分析。

表 1 穿心莲提取物对酵母菌致热大鼠的退热作用 ($n = 10$)

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	平均基础 体温 $^{\circ}\text{C}$	致热后体温增高值 ($\Delta^{\circ}\text{C}$)					
			0 h	0.5 h	1.0 h	2.0 h	4.0 h	6.0 h
模型组	-	37.50 \pm 0.77	1.73 \pm 0.74	2.20 \pm 0.80	2.10 \pm 0.82	2.13 \pm 0.97	1.99 \pm 1.06	1.39 \pm 0.97
阿司匹林	100	37.23 \pm 0.80	1.71 \pm 0.68	1.11 \pm 1.08 ¹⁾	0.50 \pm 1.30 ²⁾	-0.04 \pm 1.09 ²⁾	-0.05 \pm 1.28 ²⁾	-0.18 \pm 1.46 ²⁾
穿心莲提取物	25	37.56 \pm 0.65	1.71 \pm 0.52	1.18 \pm 0.82 ¹⁾	0.77 \pm 0.86 ²⁾	0.98 \pm 0.88 ¹⁾	0.92 \pm 0.98 ²⁾	0.33 \pm 1.17 ²⁾
	50	37.35 \pm 0.73	1.69 \pm 0.52	1.34 \pm 1.01 ¹⁾	0.85 \pm 0.75 ²⁾	1.01 \pm 0.96 ¹⁾	0.81 \pm 0.88 ¹⁾	0.12 \pm 1.05 ¹⁾
	100	37.46 \pm 0.62	1.75 \pm 0.53	1.17 \pm 0.98 ¹⁾	0.56 \pm 0.46 ²⁾	0.83 \pm 0.80 ²⁾	0.71 \pm 0.92 ²⁾	0.43 \pm 0.83 ¹⁾

注: 与模型组比较¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$

3.2 抗炎作用

3.2.1 穿心莲提取物对毛细血管通透性的影响 结果见表 2。

表 2 穿心莲提取物对冰醋酸诱导的腹腔伊文思蓝渗出的抑制作用 ($n = 10$)

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	伊文思蓝浓度 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	抑制率 (%)
正常对照	-	0.98 \pm 0.32 ²⁾	-
模型组	-	8.81 \pm 3.09	-
消炎痛	20	4.54 \pm 1.06 ²⁾	48.5
穿心莲提取物	100	4.52 \pm 2.55 ²⁾	48.7
	50	5.87 \pm 2.70 ¹⁾	33.4
	25	6.31 \pm 2.79	28.4

3.2.2 穿心莲提取物对角叉菜胶诱导的大鼠足肿胀的影响 结果见表 3。

表 3 穿心莲提取物对角叉菜胶诱导大鼠足趾肿胀的影响

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	肿胀度 (mL)			
		1 h	2 h	4 h	6 h
模型组	-	0.172 \pm 0.071	0.417 \pm 0.139	0.422 \pm 0.186	0.357 \pm 0.144
消炎痛	20	0.174 \pm 0.066	0.142 \pm 0.066 ²⁾	0.181 \pm 0.075 ²⁾	0.143 \pm 0.100 ²⁾
穿心莲提取物	12.5	0.207 \pm 0.061	0.314 \pm 0.128	0.331 \pm 0.127	0.230 \pm 0.137
	25	0.242 \pm 0.110	0.417 \pm 0.150	0.433 \pm 0.135	0.294 \pm 0.125
	50	0.161 \pm 0.111	0.273 \pm 0.089 ²⁾	0.266 \pm 0.037 ²⁾	0.207 \pm 0.059 ²⁾

3.2.3 穿心莲提取物对大鼠棉球肉芽肿的影响 结果见表 4。

3.3 止咳作用

3.3.1 穿心莲提取物对浓氨水诱导的小鼠咳嗽的

3 结果

3.1 对酵母菌致热大鼠的退热作用 穿心莲提取物各剂量组给药后 0.5 h 开始均可见明显的退热作用, 各组的体温增高值均比模型组明显下降, 作用可持续 6 h。结果表明穿心莲提取物对酵母诱导的大鼠高热具有明显的退热作用。结果见表 1。

镇咳作用 结果见表 5。

表 4 穿心莲提取物对大鼠棉球肉芽增生的抑制作用 ($n = 9$)

组别	剂量 (mg 提取物/ kg)	肉芽肿重量 (mg)	抑制率 (%)
模型组	-	141.70 \pm 24.15	-
醋酸泼尼松	10	82.93 \pm 15.33 ¹⁾	41.5
穿心莲提取物	25	89.00 \pm 23.93 ²⁾	37.2
	50	86.89 \pm 31.62 ²⁾	38.1
	100	81.00 \pm 9.49 ²⁾	42.8

表 5 穿心莲提取物对浓氨水诱导的小鼠咳嗽的镇咳作用 ($n = 10$)

组别	剂量 ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)	咳嗽潜伏期 (s)	咳嗽次数 (2 min)
模型组	-	28.6 \pm 14.1	35.2 \pm 17.0
咳平	8.0	62.8 \pm 40.2	3.8 \pm 5.9 ²⁾
穿心莲提取物	12.5	36.2 \pm 20.3	18.3 \pm 17.6
	25.0	39.9 \pm 30.5	4.7 \pm 5.3 ²⁾
	50.0	37.0 \pm 30.8	6.1 \pm 6.5 ²⁾

3.3.2 穿心莲提取物对枸橼酸钠诱导的豚鼠咳嗽的镇咳作用 结果见表 6。

3.4 穿心莲提取物对流感病毒所致小鼠肺炎的抑制作用研究 穿心莲提取物 100, 200 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 剂量组可明显减轻肺炎动物肺脏的炎症, 肺指数较病毒感染对照组明显降低。阳性对照药病毒唑对流感病毒所致小鼠肺炎具有明显的抑制作用。表明穿心莲提取物对流感病毒所致小鼠肺炎具有明显的抑制作用。结果见表 7。

表 6 穿心莲提取物对枸橼酸钠诱导的豚鼠咳嗽的镇咳作用($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	咳嗽潜伏期 (s)	咳嗽次数
模型组	-	34.6 ± 20.0	17.2 ± 9.8
咳平	8.0	54.4 ± 92.6	7.4 ± 6.0 ¹⁾
穿心莲提取物	100	152.4 ± 128.4 ²⁾	4.3 ± 4.1 ²⁾
	50	89.5 ± 86.0	7.2 ± 5.2 ²⁾
	25	56.7 ± 86.9	12.1 ± 10.3

表 7 穿心莲提取物对流感病毒感染小鼠肺指数的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	肺指数 (肺重 g/100 g 体重)	抑制率 (%)
正常对照	-	0.872 ± 0.095 ²⁾	-
病毒感染对照	-	1.504 ± 0.125	-
病毒唑	70	1.173 ± 0.103 ²⁾	22.03
穿心莲提取物	200	1.272 ± 0.114 ²⁾	15.44
	100	1.275 ± 0.165 ²⁾	12.6
	50	1.358 ± 0.182	9.70

3.5 免疫调节作用

3.5.1 穿心莲提取物对免疫低下小鼠脾脏淋巴细胞溶血素抗体分泌的影响 结果见表 8。

表 8 穿心莲提取物对小鼠脾脏淋巴细胞抗体产生的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	环磷酰胺 (mg/kg)	溶血值 (OD)
正常对照	-	0	2.115 ± 0.024
模型组	-	15	1.974 ± 0.049
龟蛇粉胶囊	420	15	2.100 ± 0.051 ²⁾
穿心莲提取物	25	15	2.335 ± 0.313 ²⁾
	50	15	2.101 ± 0.046 ²⁾
	100	15	2.138 ± 0.026 ³⁾

3.5.2 穿心莲提取物对小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能的影响 醋酸泼尼松可造成小鼠非特异性免疫功能显著低下,使腹腔巨噬细胞吞噬百分率和吞噬指数均明显低于正常小鼠($P < 0.01$);穿心莲提取物 25~100 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ig 给药 10 天,可明显提高免疫低下小鼠的腹腔巨噬细胞吞噬功能,吞噬百分率和吞噬指数均明显高于模型组($P < 0.05$, $P < 0.01$)。阳性

对照药龟蛇粉胶囊也可明显提高免疫受抑小鼠的巨噬细胞吞噬功能。结果见表 9。

表 9 穿心莲提取物对小鼠腹腔巨噬细胞吞噬功能的影响($n=10$)

组别	剂量 ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)	吞噬百分率 (%)	吞噬指数
正常对照	-	32.40 ± 9.66	0.553 ± 0.283
模型组	-	9.89 ± 5.96	0.151 ± 0.086
龟蛇粉胶囊	420	36.26 ± 13.09 ²⁾	0.561 ± 0.273 ²⁾
穿心莲提取物	100	20.71 ± 7.01 ²⁾	0.313 ± 0.090 ²⁾
	50	21.02 ± 5.91 ²⁾	0.407 ± 0.161 ²⁾
	25	30.81 ± 13.19 ²⁾	0.455 ± 0.198 ²⁾

4 讨论

穿心莲的化学成分主要有内酯类和黄酮类。本研究所用的穿心莲提取物为主要含内酯类成分的部位,内酯类成分达 50% 以上(含穿心莲内酯、脱水穿心莲内酯、新穿心莲内酯共 506.3 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)。本研究表明,该提取部位具有明显的解热、抗炎、镇咳、祛痰、抗病毒和免疫调节作用,证明该提取部位的药效作用与穿心莲的主要功能一致,表明含内酯类成分的提取部位为穿心莲的有效部位之一。

[参考文献]

- [1] 陈奇. 中药药理研究方法学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 298-751.
- [2] 中华人民共和国卫生部药政管理局. 中药新药研究指南[S](药学 药理 毒理学), 1994. 118, 120, 122.
- [3] 黄星垣. 中医内科急症治疗研究与探讨[J]. 云南中医杂志, 1991, 2(2): 19.
- [4] 陈国祥, 丁伯平, 徐 摇, 等. 穿心莲胶囊的抗炎作用研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2001, 10(11): 1004.
- [5] 刘 峻, 王峥涛. 新穿心莲内酯对体外活化小鼠巨噬细胞的影响[J]. 中国天然药物, 2005, 3(5): 308-311.
- [6] 郭 蓓. 穿心莲的研究及临床开发[J]. 药学进展, 2004, 28(12): 542.
- [7] 何恩其, 赵 烽. 穿心莲的药理作用及研究进展[J]. 中医药导报, 2007, 5(13): 107.
- [8] 刘国利, 刘永琼. 穿心莲内酯的研究进展[J]. 医药导报, 2006, 1(25): 48.
- [9] 穿心莲的研究及临床应用概况[J]. 中外健康文摘·医药学刊, 2007, 4(10): 163.