

化合物 9: 白色固体, mp 275~ 276 °C。ESI-MS m/z : 649[$M + Na$]⁺; ¹H-NMR(CD_3OD , 400 MHz) δ : 5.72 (1H, d, $J = 1.6$ Hz, H-7), 0.86 (3H, s, OCH_3 -18), 0.79 (3H, s, OCH_3 -19), 1.11 (3H, s, OCH_3 -21), 1.09 (3H, s, OCH_3 -26), 1.11 (3H, s, OCH_3 -27); ¹³C-NMR(CD_3OD , 100 MHz) δ : 27.9 (C-1), 29.0 (C-2), 78.0 (C-3), 29.7 (C-4), 50.6 (C-5), 205.1 (C-6), 122.0 (C-7), 168.9 (C-8), 29.7 (C-9), 37.5 (C-10), 21.1 (C-11), 31.7 (C-12), 48.6 (C-13), 85.4 (C-14), 32.7 (C-15), 21.1 (C-16), 49.7 (C-17), 18.1 (C-18), 24.2 (C-19), 75.3 (C-20), 73.2 (C-21), 77.9 (C-22), 27.4 (C-23), 42.4 (C-24), 71.7 (C-25), 29.7 (C-26), 29.0 (C-27), 102.9 (C-1'), 73.2 (C-2'), 78.5 (C-3'), 71.3 (C-4'), 78.2 (C-5'), 62.8 (C-6')。以上数据与文献报道^[3]基本一致, 故鉴定为 2-deoxy-20-hydroxyecdysone 3- O - β -D-glucopyranoside。

化合物 10: 白色固体, mp 122~ 123 °C。ESI-MS m/z : 605[$M + Na$]⁺; UV λ_{max}^{MeOH} nm: 221, 280; ¹H-NMR(CD_3OD , 400 MHz) δ : 4.43 (1H, d, $J = 5.6$ Hz, H-1), 2.12 (1H, m, H-2), 1.71 (1H, m, H-3), 2.64 (1H, dd, $J = 7.2, 2.4$ Hz, H-4a), 2.70 (1H, dd, $J = 7.2, 3.6$ Hz, H-4b), 6.43 (1H, s, H-5), 3.71~ 3.93 (1H, m, H-2a), 3.71~ 3.93 (1H, m, H-3a), 6.60 (1H, s, H-2'), 6.45 (1H, s, H-6), 4.62 (1H, d, $J = 2.4$ Hz, H-1'), 3.85 (3H, s, OCH_3 -6), 3.83 (3H, s, OCH_3 -8), 3.77 (3H, s, OCH_3 -3'), 3.77 (3H, s, OCH_3 -5'); ¹³C-NMR(CD_3OD , 100 MHz) δ : 41.9 (C-1), 45.3 (C-2), 39.2 (C-3), 32.4 (C-4), 106.4 (C-5), 146.2 (C-6), 138.0 (C-7), 147.2 (C-8), 125.0 (C-9), 128.8 (C-10), 70.1 (C-2a), 64.8 (C-3a), 137.5 (C-1'), 105.5 (C-2'), 147.6 (C-3'), 133.0

(C-4'), 147.6 (C-5'), 103.4 (C-6'), 102.8 (C-1'), 73.8 (C-2'), 76.8 (C-3'), 70.1 (C-4'), 76.6 (C-5'), 61.4 (C-6'), 55.2 (OCH_3 -6), 58.8 (OCH_3 -8), 55.5 (OCH_3 -3'), 55.5 (OCH_3 -5')。以上数据与文献报道基本一致^[8], 故鉴定为 (+)-lyoniresinol-2 α - O - β -D-glucopyranoside。

化合物 11: 白色晶体, mp 158~ 159 °C。ESI-MS m/z : 365[$M + Na$]⁺; ¹³C-NMR($DMSO-d_6$, 100 MHz) δ : 92.7 (C-1), 77.2 (C-2), 72.4 (C-3), 71.0 (C-4), 72.8 (C-5), 61.6 (C-6), 97.4 (C-1'), 73.5 (C-2'), 73.5 (C-3'), 71.0 (C-4'), 72.8 (C-5'), 61.6 (C-6')。以上数据与文献报道基本一致^[9], 故鉴定为 α -D-glucopyranosyl(2 $\rightarrow$ 1)- α -D-glucopyranoside。

参考文献:

- [1] 罗献瑞, 赵素云. 中国防己科资料 [J]. 广西植物, 1986, 6 (12): 49-61.
- [2] 江苏新医学院编. 中药大辞典(上册) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986.
- [3] Shi Q R, Shen Y H, Zhang C, et al. Chemical constituents of two original plants used as *Radix Tinisporae* [J]. *Chem J Nat Med*, 2008, 3(3): 186-190.
- [4] 方圣鼎, 王怀女, 陈 熾, 等. 千金藤属生物碱的研究 II. 黄叶地不容中的生物碱 [J]. 中草药, 1981, 12(2): 1-3.
- [5] Yonemitsu M, Fukada N, Kimura T, et al. Studies on the constituents of *Jateorhiza palmata* Miers (Colombo root) II: Separation and structure of six new furanoid diterpene glucosides: palmatoside B, C, D, E, F, and G [J]. *Liebigs Ann Chem*, 1987, 35(1): 193-197.
- [6] Miller R W, Clardy J, Kozłowski J, et al. Phytoecdysteroids of *Diploclisia glaucescens* seed [J]. *Planta Med*, 1985, 51 (1): 40-42.
- [7] Suksamrarn A, Promrangsan N, Chitkul B, et al. Ecdysteroids of the root bark of *Vitex canescens* [J]. *Phytochemistry*, 1997, 45(6): 1149-1152.
- [8] 张治针, 果德安, 李长龄, 等. 滇白珠木脂素苷的研究 [J]. 药学学报, 1999, 34(2): 128-131.
- [9] 于德泉, 杨峻山主编. 分析化学手册(第 2 版)(第七分册) [M]. 北京: 化学工业出版社, 1999.

高翅果菊化学成分及 lactuside B 的抗脑缺血活性研究

詹合琴¹, 郭兰青², 崔建敏³, 闫福林^{1*}

(1 新乡医学院药学院, 河南 新乡 453003; 3 新乡医学院护理学院, 河南 新乡 453003;

2 河南中医学院, 河南 郑州 450008)

摘 要: 目的 研究高翅果菊 *Pterocypselaelata* 根茎中的主要化学成分, 探讨 lactuside B 的抗脑缺血活性。方法

①收稿日期: 2009-10-24

作者简介: 詹合琴(1957-), 女, 硕士, 副教授, 研究方向为心脑血管药理。

* 通讯作者 闫福林 T el/Fax: (0373) 3029882 E-mail: yanfulin03@xxmu.edu.cn

采用柱色谱对植物中的提取物进行分离提纯,并利用现代波谱方法分析鉴定,确定化合物的结构;采用大鼠不完全性脑缺血模型,测定大鼠脑组织的含水量、MDA 和 SOD 值,检测 lactuside B 的抗脑缺血活性。结果 从该植物中分离出 10 个化合物,分别鉴定为莴苣苷 B(lactuside B, **1**)、 11β , 13 -二氢莴苣内酯乙酸酯(**2**)、 β -谷甾醇(**3**)、胡萝卜苷(**4**)、 $(24R)$ - 5α -豆甾-7, $22(E)$ -二烯- 3α -醇(**5**)、 $3,3',4$ -三甲氧基鞣花酸(**6**)、 β -香树脂醇(**7**)、齐墩果酸(**8**)、二十六碳酸(**9**)、硬脂酸(**10**)。其中化合物 **1** 为主要成分,得率 0.15%;lactuside B 可降低脑组织含水量,降低缺血后脑组织 MDA 的量,升高 SOD 的量。结论 10 个化合物均为首次从该植物中分离获得,化合物 **1** 为主要成分,具有明显的抗脑缺血作用。

关键词:高翅果菊; lactuside B; 抗脑缺血

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2010)05-0692-05

Chemical constituents in rhizome of *Pterocypsela elata* and activity of lactuside B against brain ischemia

ZHAN He-qin¹, GUO Lai-qing², CUI Jia-min³, YAN Fu-lin¹

(1. School of Pharmacy, Xinxiang Medical College, Xinxiang 453003, China; 2. School of Nursing, Xinxiang Medical College, Xinxiang 453003, China; 3. Henan College of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou 450008, China)

Abstract: **Objective** To investigate the major chemical composition in rhizome of *Pterocypsela elata* and explore the activity of lactuside B against brain ischemia. **Methods** The compounds were isolated and purified by silica gel column chromatography and elucidated by spectroscopic experiments; The model of partial brain ischemia was used to detect water content, MDA and SOD levels in brain tissue in order to observe the activity of lactuside B against brain ischemia. **Results** Ten compounds were obtained and established as lactuside B (**1**), 11β , 13 -dihydrolactucin acetate (**2**), β -sitosterol (**3**), daucosterol (**4**), $(24R)$ - 5α -stigmast-7, $22(E)$ -dien- 3α -ol (**5**), $3,3',4$ -trimethoxylellagic acid (**6**), β -amyrin (**7**), oleanolic acid (**8**), π -hexacosanic acid (**9**), and stearic acid (**10**). Lactuside B was a key component, and its yield was 0.15%. Contents of water and MDA level in the brain tissue were significantly decreased, and the SOD content notably increased in all groups of lactuside B. **Conclusion** Ten compounds are all isolated from this plant for the first time. Compound **1** is a key component which possesses obvious activity against brain ischemia.

Key words: *Pterocypsela elata* (Hemsl.) Shih in Act.; lactuside B; anti-brain ischemia

高翅果菊 *Pterocypsela elata* (Hemsl.) Shih in Act. 又名高莴苣 *Lactuca elata* Hemsl., 为菊科翅果菊属植物,在我国吉林、甘肃、河南等十几个省份均有分布。具有清热解毒、活血祛瘀、祛风等功效^[1],民间用于治疗风寒咳嗽、肺结核等。国内外学者对多裂翅果菊、山翅果菊等翅果菊属植物的化学成分及生物活性有所研究,但对高翅果菊的化学成分及药理作用研究未见报道。本实验首次对分布于河南的高翅果菊的地下部分进行了比较系统的研究,从其甲醇提取物中分离鉴定了 10 个化合物,分别鉴定为莴苣苷 B(lactuside B, **1**)、 11β , 13 -二氢莴苣内酯乙酸酯(**2**)、 β -谷甾醇(**3**)、胡萝卜苷(**4**)、 $(24R)$ - 5α -豆甾-7, $22(E)$ -二烯- 3α -醇(**5**)、 $3,3',4$ -三甲氧基鞣花酸(**6**)、 β -香树脂醇(**7**)、齐墩果酸(**8**)、二十六碳酸(**9**)、硬脂酸(**10**)。10 个化合物均为首次从该植物中分离得到。对植物中主成分 lactuside B 进行了抗脑缺血的活性试验。

1 仪器、试剂及材料

X-4 数字显示显微熔点仪(北京光电设备厂); Nicolet 170 SX FT-IR 红外光谱仪(美国 Nicolet 公司); Bruker 400 型核磁共振波谱仪(德国 Bruker 公司); 101-3 型电热鼓风恒温干燥箱(江苏金坛市佳美仪器厂); FA2004 型电子天平(上海良平仪器仪表有限公司); T6 型分光光度计(北京谱析通用仪器有限责任公司); TG16-W 微量高速离心机(长沙湘仪离心机仪器有限公司)。MDA 和 SOD 试剂盒均由南京建成生物工程研究所提供;尼莫地平注射液为山东方明药业股份有限公司(批号:0605003,规格 4 mg/20 mL);分离提纯所用试剂均为分析纯,其中石油醚沸程为 60~90℃。柱色谱用硅胶(200~300 目)及薄层色谱用硅胶 GF₂₅₄(10~40 μ m)均由青岛海洋化工厂生产。高翅果菊 *Pterocypsela elata* (Hemsl.) Shih in Act. 根部采自河南省桐柏县,植物标本由河南农业大学朱长山教授鉴定。

2 方法与结果

2.1 化合物的提取与分离: 高翅果菊根部 3.0 kg, 阴干后粉碎, 用工业甲醇在室温下浸泡提取 4 次(每次 7 d), 减压蒸馏, 得总浸膏 210 g。硅胶(200~300 目)柱色谱, 氯仿-甲醇(1:0, 30:1, 20:1, 10:1, 5:1, 3:1, 2:1, 0:1)梯度洗脱, 根据薄层分析检测, 将洗脱物合并为 5 个部分。对第 2 部分浸膏通过硅胶柱色谱, 分别用石油醚-醋酸乙酯和石油醚-丙酮梯度洗脱, 得到化合物 2(21 mg)、3(63 mg) 和 6(24 mg); 对第 3 部分浸膏通过硅胶柱色谱, 分别用石油醚-丙酮和氯仿-丙酮梯度洗脱, 得到化合物 1(2.2 g)、5(9 mg)、7(11 mg)、8(30 mg)、9(12 mg)、10(17 mg); 对第 4 部分浸膏通过硅胶柱色谱, 用氯仿-甲醇梯度洗脱, 得到化合物 4(56 mg)。

2.2 化合物的结构鉴定:

化合物 1: 无定形粉末, 分子式 $C_{21}H_{32}O_9$ 。 ^{13}C -NMR(100 MHz, CD_3OD) δ : 128.6(C-1), 33.3(C-2), 84.0(C-3), 141.4(C-4), 128.4(C-5), 82.5(C-6), 55.4(C-7), 29.3(C-8), 37.0(C-9), 142.0(C-10), 43.3(C-11), 181.3(C-12), 13.3(C-13), 58.8(C-14), 11.7(C-15), 102.5(C-1'), 75.1(C-2'), 78.0(C-3'), 71.7(C-4'), 78.0(C-5'), 62.8(C-6')。以上碳谱数据与已知化合物 lactuside B 的文献报道一致^[2], 因此可确定化合物 1 为莠苣苷 B。

化合物 2: 无色针晶, 分子式 $C_{17}H_{20}O_6$, mp 178~180 °C; 1H -NMR(400 MHz, $CDCl_3$) δ : 6.45(1H, s, H-3), 4.86(1H, dd, $J=17.2, 1.6$ Hz, H-15b), 4.83(1H, td, $J=10.8, 2.0$ Hz, H-8), 4.53(1H, dd, $J=17.2, 1.6$ Hz, H-15a), 2.71(1H, dd, $J=10.8, 2.0$ Hz, H-9a), 2.45(1H, s, H-14), 2.40(1H, dd, $J=10.8, 2.0$ Hz, H-9b), 2.11(1H, s, H-17), 1.34(3H, d, $J=6.8$ Hz, H-13)。 ^{13}C -NMR(100 MHz, $CDCl_3$) δ : 132.5(C-1), 194.4(C-2), 133.6(C-3), 171.4(C-4), 48.6(C-5), 80.6(C-6), 58.8(C-7), 70.2(C-8), 44.8(C-9), 146.4(C-10), 40.9(C-11), 176.4(C-12), 14.9(C-13), 21.5(C-14), 62.5(C-15), 169.7(C-16), 21.5(C-17)。以上数据与文献报道一致^[3], 因此可确定化合物 2 为 11 β , 13-二氢莠苣内酯乙酸酯。

化合物 3: 无色针晶, 分子式 $C_{29}H_{50}O$, mp 141~142 °C; 与 5% 硫酸-乙醇液反应显紫红色, 与对照品 β -谷甾醇共薄层色谱比较, R_f 值一致, 混合熔点不下降, 1H -NMR 和 ^{13}C -NMR 数据与文献报道一致^[4], 故鉴定化合物 3 为 β -谷甾醇。

化合物 4: 白色粉末, 分子式 $C_{35}H_{60}O_6$, mp 289~291 °C; Molish 和 Lieberman-Burchard 反应均为阳性。TLC 与对照品胡萝卜苷 R_f 值相同, 混合熔点不下降, 1H -NMR 和 ^{13}C -NMR 数据与文献报道一致^[5], 故确定化合物 4 为胡萝卜苷。

化合物 5: 无色针晶, 分子式 $C_{29}H_{48}O$; mp 149~150 °C; 1H -NMR(400 MHz, $CDCl_3$) δ : 5.21(1H, dd, $J=8.7, 15.0$ Hz, H-22), 5.15(1H, dd, $J=15.0, 7.5$ Hz, H-23), 5.06(1H, m, H-7), 3.59(1H, m, H-3), 1.05(3H, d, $J=7.5$ Hz, H-21), 0.86(3H, s, H-19), 0.83(3H, d, $J=7.5$ Hz, H-27), 0.81(3H, t, $J=7.8$ Hz, H-29), 0.79(3H, d, $J=7.5$ Hz, H-26), 0.54(3H, s, H-18); ^{13}C -NMR(100 MHz, $CDCl_3$) δ : 37.3(C-1), 27.8(C-2), 74.1(C-3), 34.0(C-4), 40.6(C-5), 29.6(C-6), 117.4(C-7), 139.6(C-8), 49.1(C-9), 34.7(C-10), 21.5(C-11), 39.4(C-12), 43.2(C-13), 55.4(C-14), 23.0(C-15), 28.6(C-16), 55.8(C-17), 12.0(C-18), 12.7(C-19), 40.2(C-20), 21.1(C-21), 138.2(C-22), 129.4(C-23), 51.2(C-24), 31.9(C-25), 19.0(C-26), 21.5(C-27), 25.4(C-28), 12.4(C-29)。通过与文献对照^[6], 光谱数据基本一致。因此, 确定化合物 5 为(24*R*)-5 α -豆甾-7, 22(*E*)-二烯-3 α -醇。

化合物 6: 白色无定形固体, 分子式 $C_{17}H_{12}O_8$, mp 315~317 °C, 1H -NMR($DMSO-d_6$, 400 MHz) δ : 10.82(1H, s, OH), 7.63(1H, s, H-5'), 7.54(1H, s, H-5), 4.07(3H, s, 3'-OMe), 4.06(3H, s, 3-OMe), 4.01(3H, s, 4-OMe)。 ^{13}C -NMR($DMSO-d_6$, 100 MHz) δ : 158.0(C-7), 157.9(C-7'), 153.4(C-4), 152.2(C-4'), 141.0(C-2), 140.6(C-2'), 140.4(C-3), 139.8(C-3'), 112.9(C-1), 112.1(C-1'), 111.5(C-6), 111.3(C-6'), 110.7(C-5), 107.1(C-5'), 60.9(3'-OMe), 60.6(3'-OMe), 56.3(4'-OMe)。以上数据与文献报道基本一致^[7], 确定该化合物为 3, 3', 4-三甲氧基鞣花酸。

化合物 7: 白色针晶, 分子式 $C_{30}H_{50}O$, mp 195~197 °C, Lieberman-Burchard 反应呈紫红色。 1H -NMR 和 ^{13}C -NMR 数据与文献报道基本一致^[8], 故确定其为 β -香树脂醇。

化合物 8: 白色无定形粉末, 分子式 $C_{30}H_{48}O_3$, mp 302~304 °C。Lieberman-Burchard 反应呈紫红色。TLC 与对照品齐墩果酸 R_f 值一致, 混合熔点不下降。 1H -NMR 和 ^{13}C -NMR 数据与文献报道对照基本一致^[5,8], 因此推断化合物 8 为齐墩果酸。

化合物 9: 白色固体, 分子式 $C_{26}H_{52}O_2$, mp 61~63 °C, 1H -NMR (400 MHz, $CDCl_3$) δ : 2.35 (2H, t, $J=7.0$ Hz), 1.64 (2H, m), 1.26 (44H, m), 0.89 (3H, t, $J=7.0$ Hz)。与文献报道数据一致^[9], 推断化合物 9 结构为二十六碳酸。

化合物 10: 白色粉末, 分子式 $C_{18}H_{36}O_2$, mp 66~68 °C, TLC 与对照品硬脂酸 Rf 值一致, 混合熔点不下降。光谱数据基本一致^[10], 故确定其结构为硬脂酸。

2.3 化合物 1 的抗脑缺血试验

2.3.1 动物: SD 雄性大鼠, 体质量 180~220 g; 雌雄各半, 均由河南省实验动物中心提供, 合格证号: scxk(豫) 12005-0001。

2.3.2 分组: SD 大鼠每组 8 只, 分为 6 组, 即假手术组, 模型组, 阳性药物对照组, lactuside B 12.5、25、50 mg/kg 组。

2.3.3 不完全性脑缺血模型的制作和组织处理方法: 动物用 4% (45 mg/kg) 戊巴比妥麻醉, 颈部正中切口, 分离两侧颈总动脉, 用无创动脉夹夹闭双侧颈总动脉 2 h 再灌注 24 h, 给药 2 次/d (均按 20 mL/kg ip) 后处死动物取出脑组织, 左脑称干湿质量, 右脑制成 10% 的脑组织匀浆并离心取上清液-20 °C 保存。

2.3.4 脑组织含水量的测定方法: 将取出的左侧脑组织, 参照 Young 等^[11,12] 方法以中性滤纸吸去血迹, 精确称其湿重, 置入 110 °C 烤箱烘烤 15 h 并再次称质量, 然后根据公式: 组织含水量 (%) = (湿质量 - 干质量) / 干质量 $\times$ 100%, 计算出脑组织的含水量。

2.3.5 脑组织 MDA、SOD 测定方法: MDA 量用硫代巴比妥法, SOD 活性用黄嘌呤氧化酶法, 具体实验步骤严格按说明书操作。

2.3.6 统计学处理: 本组采用 SPSS10 进行统计学处理, 计量资料均用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用方差分析, 两两比较, 方差齐者采用 LSD 法, 方差不齐者用 Duttet 法。

2.3.7 化合物 1 对不完全性脑缺血组织含水量的影响: 结果见表 1。各剂量组与模型组比较均能显著降低脑缺血后脑组织的含水量 ($P < 0.05, 0.01$), 与尼莫地平组比较其高剂量组作用强于阳性药物对照组 ($P < 0.05$)。

2.3.8 化合物 1 对不完全性脑缺血组织 MDA、SOD 值的影响: 结果见表 2。各剂量组与模型组比较均能降低脑缺血后脑组织 MDA 的量, 升高 SOD 的量。与阳性对照药物组比较, 高剂量药物组 SOD 测定指标优于尼莫地平。

表 1 化合物 1 对不完全性脑缺血组织含水量的影响 ($\bar{x} \pm s, n=8$)

Table 1 Effects of compound 1 on water content among brain tissue in partial brain ischemia ($\bar{x} \pm s, n=8$)

组别	剂量/(mg · kg ⁻¹)	脑组织含水量/g
模型组	—	0.817 2 ± 0.008 4
假手术组	—	0.781 3 ± 0.012 5
尼莫地平组	1	0.796 3 ± 0.015 1*
化合物 1	12.5	0.793 8 ± 0.025 0*
	25	0.787 5 ± 0.029 5* *
	50	0.776 3 ± 0.018 5* * #

与模型组比较: * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$;

与尼莫地平组比较: # $P < 0.05$

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

$P < 0.05$ vs Nimodipine group

表 2 化合物 1 对不完全性脑缺血组织 MDA 和 SOD 值的影响 ($\bar{x} \pm s, n=8$)

Table 2 Effects of compound 1 on MDA and SOD levels in partial brain ischemia ($\bar{x} \pm s, n=8$)

组别	剂量/(mg · kg ⁻¹)	测定指标	
		MDA/(nmol · mg ⁻¹)	SOD/(U · mg ⁻¹)
模型组	—	7.52 ± 0.56	99.40 ± 12.87
假手术组	—	4.90 ± 0.95*	123.45 ± 9.55* *
尼莫地平组	1	4.15 ± 0.97*	112.55 ± 7.46*
化合物 1	12.5	4.53 ± 0.64* *	114.44 ± 8.68*
	25	4.33 ± 0.95* *	117.9 ± 14.73* *
	50	4.18 ± 0.61* *	124.2 ± 19.33* * #

与模型组比较: * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$; 与尼莫地平组比较: # $P < 0.05$

* $P < 0.05$ ** $P < 0.01$ vs model group # $P < 0.05$ vs Nimodipine

group

3 讨论

高翅果菊为多年生草本植物, 在我国大多地区都有分布, 资源丰富, 也可人工栽培。本实验从该植物的根部首次分离到 10 个单体化合物并对主成分化合物 1 进行了部分药理活性的研究。动物试验显示单体化合物 lactuside B 能显著降低脑缺血后脑组织的含水量、MDA 量, 升高 SOD 的水平, 提示 lactuside B 有明显的抗脑缺血再灌注损伤作用, 且某些药物剂量组优于阳性对照药尼莫地平。在以后的研究中, 拟对该活性成分进行结构改造和衍生化, 探讨其内在的药效关系, 并进一步探索 lactuside B 及其类似物的抗脑缺血作用机制, 为进一步研究和开发利用翅果菊属植物, 筛选疗效确切、高效低毒的抗脑缺血天然药物提供依据。

参考文献:

- [1] 任玉琳, 周亚伟, 叶蕴华, 等. 莴苣属植物化学成分和活性的研究[J]. 药学报, 2004, 39(11): 954-960
- [2] 叶晓霞, 王明奎, 黄可新, 等. 细梗紫菊中的化学成分[J]. 中草药, 2001, 32(11): 970-972
- [3] 毕志明, 王峥涛, 徐国钧, 等. 多裂山莴苣的化学成分及其

- 活性研究 [J]. 中国药科大学学报, 1996, 27(11): 649-651.
- [4] Kojima H, Sato N, Hatona A, *et al.* Sterol glucoside from *Prunella vulgaris* [J]. *Phytochemistry*, 1990, 29(7): 2351-2356.
- [5] 林 绥, 李缓朝, 郭玉瑜, 等. 地稔的化学成分研究 [J]. 中草药, 2009, 40(8): 1192-1195.
- [6] Jahan N, Ahmed W, Malik A. New steroidal glycosides from *Mimusops elengi* [J]. *J Nat Prod*, 1995, 58(8): 1244-1247.
- [7] 周光雄, 杨永春, 石建功, 等. 金缕半枫荷化学成分研究 [J]. 中草药, 2002, 33(7): 589-591.
- [8] 李云森, 王峥涛, 张 勉, 等. 千子崖橐吾的萜类成分研究 [J]. 中国药理学杂志, 2002, 37(1): 12-14.
- [9] 苏艳芳, 陈 磊, 罗 洋, 等. 金龙胆草化学成分及其抗溃疡活性研究(I) [J]. 中草药, 2007, 38(3): 332-334.
- [10] 高锦明, 沈 杰, 杨 雪, 等. 黄白红菇的化学成分 [J]. 云南植物研究, 2001, 23(3): 385-393.
- [11] 李 芳, 杨 朔, 孙付军, 等. 复方三酮脑通片对大鼠脑组织含水量及微循环的影响 [J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(7): 1000-1001.
- [12] Young W, Rappaport H, Chalif D J, *et al.* Regional brain sodium, potassium and water changes in the rat middle cerebral artery occlusion of ischemia [J]. *Stroke*, 1987, 18(7): 751-759.

保元汤中黄酮类成分的分离和结构鉴定

孙精伟¹, 赵明波², 梁 鸿², 屠鹏飞^{1*}

(北京大学药学院 天然药物及仿生药物国家重点实验室, 北京 100191)

摘要:目的 对中药复方保元汤中的化学成分进行研究。方法 用多种色谱和光谱方法对保元汤中的化学成分进行分离和结构鉴定。结果 从保元汤水提取物中分离得到 15 个黄酮类化合物, 分别是异甘草素、葡萄糖、芹糖苷(1)、芒柄花苷(2)、芒柄花素(3)、异短尖剑豆酚(4)、达维英迷苷元(5)、2', 4'-二甲氧基-3'-羟基异黄酮-6-O-β-D-葡萄糖苷(6)、(6aR, 11aR) 9, 10-二甲氧基紫檀烷-3-O-β-D-葡萄糖苷(7)、大萆薢素(毛蕊异黄酮, 8)、甘草素(9)、5-去羟山柰素(10)、甘草苷(11)、异甘草苷(12)、异甘草素(13)、7, 3'-二羟基-5'-甲氧基异黄酮(14)、降香黄烷(odoriglaven, 15)。结论 以上化合物均为首次从保元汤中分离得到。

关键词: 保元汤; 黄酮类成分; 中药复方

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2010)04-0696-05

Isolation and identification of flavonoids from Baoyuan Decoction

SUN Jing-wei¹, ZHAO Ming-bo², LIANG Hong², TU Peng-fei¹

(State Key Laboratory of Natural and Biomimetic Drugs, School of Pharmaceutical Science,

Peking University, Beijing 100191, China)

Abstract: **Objective** To investigate the chemical constituents of Baoyuan Decoction. **Methods** Many chromatographic techniques and spectral analysis means were employed for isolation and identification of the constituents. **Results** Fifteen flavonoids were isolated from Baoyuan Decoction and their structures were identified as licuraside (1), formononetin-7-O-β-D-glucoside (2), formononetin (3), isomucronulatol (4), daidigenin (5), 2', 4'-dimethoxy-3'-hydroxyisoflavone-6-O-β-D-glucoside (6), (6aR, 11aR) 9, 10-dimethoxypterocarpan-3-O-β-D-glucoside (7), calycosin (8), liquiritigenin (9), 5-dehydroxykaempferol (10), liquiritin (11), isoliquiritin (12), isoliquiritigenin (13), 7, 3'-dihydroxy-5'-methoxyisoflavone (14), and odoriflavene (15). **Conclusion** All fifteen compounds are isolated from Baoyuan Decoction for the first time.

Key words: Baoyuan Decoction; flavonoids; Chinese materia medica formula

保元汤出自明代魏桂岩《博爱心鉴》, 由黄芪、人参、甘草及肉桂组成, 具有补气温阳之功效, 传统用

于治疗虚损劳怯、元气不足等, 现在广泛用于再生障碍性贫血、慢性肾功能衰竭等多种病症^[1], 为著名的

①收稿日期: 2009-09-13

基金项目: 长江学者和创新团队计划资助项目(9852-063-112)

作者简介: 孙精伟(1985—), 女, 辽宁抚顺人, 北京大学药学院本硕博连读 2003 级学生, 主要研究中药复方的化学成分。

Tel: (010) 82801702 E-mail: sunjingwei1985@gmail.com

* 通讯作者 屠鹏飞 Tel: (010) 82802750 E-mail: pengfeitu@vip.163.com