

- J Hum Hypertens, 2009, 23(1): 48-54.
- [32] Lin T L, Lin H H, Chen C C, et al. *Hibiscus sabdariffa* extract reduces serum cholesterol in men and women [J]. Nutr Res, 2007, 27(3): 140-145.
- [33] Prasongwatana V, Woottisin S, Sriboonlue P, et al. Uricosuric effect of Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) in normal and renal-stone former subjects [J]. J Ethnopharmacol, 2008, 117(3): 491-495.
- [34] Fakeye T O, Adegoke A O, Omoyeni O C, et al. Effects of water extract of *Hibiscus sabdariffa*, Linn (Malvaceae) 'Roselle' on excretion of a diclofenac formulation [J]. Phytother Res, 2007, 21(1): 96-98.
- (收稿日期 2009-12-01)

地骨皮的化学成分与药理作用

宁娜 韩建军

(铜仁职业技术学院 药学院, 贵州 铜仁 554300)

摘要:地骨皮具有凉血止血、清热退蒸、清泄肺热、清热滋阴、清热解毒的功效。其主要含生物碱类、有机酸类、萜醌类、环肽类等成分,化学成分结构独特;药理活性也多样,具有降血压、调血脂、降血糖、解热、抗菌、抗病毒等活性,有重要应用价值。综述国内外对地骨皮的化学成分与药理作用的研究概况。

关键词:地骨皮;枸杞;宁夏枸杞;化学成分;药理作用

中图分类号:R282.71

文献标识码:A

文章编号:1674-5515(2010)03-0172-05

Chemical constituents and pharmacological activities of *Lycii Cortex*

NING Na, HAN Jian-jun

(Department of Pharmacy, Tongren Vocational and Technical College, Tongren 554300, China)

Abstract: *Lycium chinense* Mill. has many functions such as clearing heat, stopping bleeding, nourishing Yin, and eliminating toxin. In it, there are many compounds with different structures, including alkaloids, organic acids, anthraquinone, and cyclopeptides. It has many pharmacological activities, including lowering blood pressure, serum lipid and glucose, removing heat, defending against bacteria and virus. Therefore, *L. chinense* Mill. is worthy of medicinal research and development. This paper summarizes the studies on chemical constituents and pharmacological activities of *L. chinense* Mill. in China and foreign countries.

Key words: *Lycii Cortex*; *Lycium chinense* Mill.; *Lycium barbarum* L.; chemical constituents; pharmacological activities

地骨皮为茄科落叶灌木枸杞 *Lycium chinense* Mill. 或宁夏枸杞 *Lycium barbarum* L. 的干燥根皮,为《中国药典》2005年版和2010年版收载品种,其味干、性寒,具有凉血止血、清热退蒸、清泄肺热、清热滋阴、清热解毒的功效。对地骨皮的记载始见于《外台秘要》,因其根的形状像细的骨头而得名。地骨皮主要含生物碱类、有机酸类、萜醌类、环肽类等生物活性成分^[1]。现代药理学研究表明,地骨皮具有降血压、调血脂、降血糖、解热、抗菌及抗病毒等活性^[2]。

枸杞有野生、栽培品种,以人工栽培品为多。枸杞的经济价值很高,除果实、根皮入药外,叶亦药用,

古有:“春采叶,名天精草;夏采花,名长生草;秋采果,名枸杞子;冬采根,名地骨皮”,即天精草、枸杞子、地骨皮来自于枸杞的不同部位。天精草、枸杞子和地骨皮皆为传统补药,其功效自古被人称道。中医认为天精草具有补虚益精、清热止渴、养肝明目之功效,也可作为新鲜蔬菜食用;枸杞子具有补肾益精、养肝明目、润肺止咳的功效。枸杞主产于河北、河南、山西、陕西、四川、江苏、浙江等省,多为野生,以河南、山西产量较大,江苏、浙江产的品质较好。宁夏枸杞主产于宁夏、甘肃等地区。目前对枸杞子的研究较多,而对地骨皮的研究相对较少,为了更好地利用植物资源,笔者就近年来国内外对地骨皮的

化学成分与药理作用的研究综述如下。

1 化学成分

1.1 生物碱类

1.1.1 酚酰胺

1980年日本学者 Funayama 等^[3]首次从地骨皮中分离得到具有降血压活性的生物碱地骨皮甲素(kukoamine A),经波谱及化学方法测得该化合物的结构是由2分子二氢咖啡酸通过酰胺键与1分子精胺对称地结合而成的直链化合物。1995年又分离得到地骨皮乙素,通过结构鉴定,证实该化合物也是由2个二氢咖啡基部分和1个精胺部分组合而成,但与地骨皮甲素不同之处在于2个二氢咖啡基不是对称地结合在精胺分子链的两端,而是其中1个二氢咖啡基结合在精胺分子链的另一端第二个氮原子上,因而这两个化合物为同分异构体^[4]。地骨皮乙素是否像地骨皮甲素一样具有降压活性,尚未见报道。

Lee 等^[5]从地骨皮醋酸乙酯部位分离得到二氢咖啡酰基酰胺、咖啡酰基酰胺等4个酚酰胺类化合物。经实验证明^[6],这4个化合物对白色念珠菌均有抑制作用,并具有一定的抗氧化活性。

1.1.2 环戊烷并吡咯烷型

1990年日本学者 Haruki 等用水煎煮地骨皮,提取到戊烷并吡咯烷型生物碱^[7]。药理实验表明该类化合物是葡萄糖苷酶抑制剂,可作为免疫调节剂来杀死病毒和抑制肿瘤等。

1.1.3 莨菪烷型

1984年波兰学者 Droat^[8]在分析枸杞的生物碱成分时,首次从其根皮及叶中发现了阿托品和东莨菪碱。之后,印度学者 Harsh^[9]对此类生物碱进行了定量分析,结果表明宁夏枸杞根皮中阿托品及东莨菪碱的质量分数分别为0.42%、0.25%。

1.1.4 其他类型生物碱

地骨皮中含有多种生物碱,发现最早的为具有抗脂肪肝作用的甜菜碱、胆碱,以及具有免疫调节、抗病毒、抗肿瘤和抑制葡萄糖苷酶等作用的1,2,3,4,7-五羟基-6-氮杂双环[3,3,0]辛烷和1,4,7,8-四羟基-6-氮杂双环[3,3,0]辛烷,还有色氨酸衍生物糖苷等^[10-11]。Asano 等^[12]从地骨皮中分离得到了14个打碗花精类生物碱。这些化合物为特异性半乳糖苷酶抑制剂。

1.2 有机酸及其酯类

地骨皮中含有多种有机酸类化合物,主要有亚

油酸、亚麻酸、蜂花酸、肉桂酸、棕榈酸、硬脂酸、油酸、香草酸及具有抗血管紧张素 I 转化酶活性的9-羟基-10,12-十八碳二烯酸、9-羟基-10,12,15-十八碳三烯酸等。这些化合物大多于20世纪60~80年代相继被发现^[13-15]。周兴旺等^[16]从地骨皮中分离得到一白色无定形粉末,经光谱鉴定为阿魏酸十八酯。Kim 等^[17]从地骨皮中分离得到玉米黄素二棕榈酸酯,并发现该化合物能通过抑制伊藤细胞增殖、胶原的合成和抑制枯否细胞特定的生化功能而产生一定保肝活性。

1.3 肽类

从地骨皮的甲醇提取物中分得2个新的环八肽化合物。以化学及光谱学等方法确定了枸杞素 A、枸杞素 B 的组成及结构,其中枸杞素 A 是由谷氨酸、脯氨酸、酪氨酸、甘氨酸、丝氨酸、色氨酸组成,枸杞素 B 与枸杞素 A 的差别在于第3个氨基酸是色氨酸而不是酪氨酸。这2种八肽可以通过全合成制得。此后又从地骨皮中分离出2个新的环八肽化合物枸杞素 C、枸杞素 D^[18-20]。

1.4 萜醌类

李友宾等^[21]从地骨皮的醋酸乙酯部位分离得到2-甲基-1,3,6-三羟基-9,10-萜醌和2-甲基-1,3,6-三羟基-9,10-萜醌-3-O-(6'-O-乙酰基)- α -鼠李糖基(1 $\rightarrow$ 2)- β -葡萄糖苷,前者对人醛糖还原酶具有一定的抑制活性,抑制率达到84%。此外,地骨皮中还含有大黄素、大黄素甲醚等^[22]。

1.5 木脂素类

Lee 等^[23]从地骨皮醋酸乙酯提取物中分离得到木脂素苷类化合物 lyoniresinol-3 α -O- β -D-glucopyranoside。该化合物对耐甲氧西林的金黄色葡萄球菌、人体致病性真菌具有明显的抑制作用,同时对人体红细胞并无溶血作用。

1.6 甾醇类

地骨皮中含有多种甾醇类化合物,主要有胆甾醇、菜油甾醇、豆甾醇、谷甾醇、5 α -豆甾醇-3,6-二酮等^[14]。

1.7 黄酮类

魏秀丽等^[24]发现地骨皮中含有芹菜素、蒙花苷等黄酮类物质。马学琴等^[25]利用紫外-可见分光光度法测定地骨皮中总黄酮,结果表明地骨皮中总黄酮的量高达13%。

1.8 其他

地骨皮中还含有柳杉酚、草酸钙以及以正十三

烷和正三十三烷为主的、具15~33个碳原子的正烷烃等^[15,26]。

2 药理作用

2.1 降血糖

魏智清等^[27]在地骨皮降血糖有效成分的研究中,以四氧嘧啶制备糖尿病小鼠模型,将小鼠随机分为模型对照组(给以生理盐水)、 β -丙氨酸处理组、降糖灵治疗组、地骨皮水煎剂治疗组、 β -丙氨酸+地骨皮治疗组,共5组。给药前模型小鼠的血糖均大于11.1 mol/L;给药后降糖灵25 mg/kg治疗组、地骨皮水煎剂5.0 g/kg治疗组、1% β -丙氨酸+地骨皮治疗组小鼠血糖较给药前显著降低($P<0.01$),血糖降低率分别为43.40%、60.17%、35.23%,而模型对照组、 β -丙氨酸处理组的血糖降低率仅为9.47%、9.41%。结果表明降糖灵、地骨皮水煎剂对四氧嘧啶糖尿病小鼠有明显的降血糖作用,同时进一步证明了牛磺酸是地骨皮降血糖的有效成分之一。

张慧芳等^[28]研究宁夏枸杞叶、果柄及根皮的降血糖作用。在制备四氧嘧啶糖尿病小鼠模型后,分别给模型小鼠ig降糖灵25 mg/(kg·d),枸杞叶茶5.0、7.5 g/(kg·d),枸杞果柄5.0、7.5 g/(kg·d),宁夏产地骨皮5.0 g/(kg·d),河北产地骨皮5.0 g/(kg·d),甘肃产地骨皮5.0 g/(kg·d),模型对照组、正常对照组ig等量生理盐水,各组处理14 d后,测定小鼠空腹血糖。结果显示,降糖灵组、低剂量枸杞叶茶组、高剂量枸杞叶茶组、低剂量枸杞果柄组、高剂量枸杞果柄组、宁夏地骨皮组、甘肃地骨皮组及河北地骨皮组的降糖率分别为54.71%、67.10%、76.60%、55.50%、45.77%、48.06%、49.96%、55.00%,小鼠血糖均较给药前显著降低($P<0.01$),表明一定剂量的宁夏枸杞叶、枸杞果柄及不同产地地骨皮水煎剂对四氧嘧啶糖尿病小鼠均有明显的降血糖作用。

卫琮玲等^[29]研究地骨皮的降血糖机制,糖尿病小鼠ig地骨皮水煎剂后,空腹血糖明显下降,超氧化物歧化酶(SOD)活性明显升高,而丙二醛(MDA)水平降低,提示地骨皮的降血糖作用与抑制体内氧自由基的产生、增强抗氧化能力、加速自由基的清除有关。

2.2 解热镇痛

黄小红等^[30]研究枸杞、宁夏枸杞及北方枸杞3种不同来源的地骨皮的乙醇提取物对大鼠的解热及

降血糖作用。在研究解热作用中,将大鼠随机分为8组,其中阴性对照组ig等容积的水,阳性对照组给以阿司匹林100 mg/(kg·d),其余6个处理组中地骨皮均分为20、40 g/(kg·d)2个剂量组。在大鼠右足跖处注射10 g/L角叉菜胶溶液0.1 mL,并于给药后4、5、7 h按时测大鼠肛温。结果显示,与阴性对照组比较,高剂量的枸杞根皮、宁夏枸杞根皮对角叉菜胶所致的大鼠体温升高有明显的抑制作用,时间长达7 h,强度与解热镇痛药阿司匹林相当,而北方枸杞根皮的解热作用仅在5 h内有效。

卫琮玲等^[31]通过扭体法、热板法和齿髓致痛法动物实验模型研究地骨皮的镇痛作用。在扭体法实验中,将小鼠随机分为5组,分别ig生理盐水(对照组)、颅通定(0.06 g/kg)及地骨皮(8.0、4.0、2.0 g/kg),给药30 min后,腹腔注射0.6%醋酸0.2 mL,观察15 min内小鼠出现的扭体次数。结果表明,与对照组相比,颅通定对小鼠扭体的抑制率为81.85%,地骨皮8.0、4.0、2.0 g/kg对小鼠扭体的抑制率分别为45.75%、37.40%、25.05%。在热板实验中,5组小鼠给药方式同扭体法实验。以小鼠置热板上出现舔足所需时间为该鼠疼痛阈值,于给药后30、60、90、120、180 min分别测小鼠疼痛阈值。结果表明,ig地骨皮后,8.0 g/kg组的疼痛阈值为30~120 min,4.0 g/kg组的为60~90 min,2.0 g/kg组的为90 min,与对照组比较,地骨皮可明显提高小鼠疼痛阈值。在家兔齿髓刺激致痛的实验中,以20%乌拉坦1.0 g/kg给家兔iv麻醉后,制备慢性隐藏电极,于术后1 d,进行镇痛实验,以家兔出现舔舌或咀嚼反应时的刺激电压作为疼痛阈值。同样将家兔随机分为5组,分别ig生理盐水、颅通定及不同剂量地骨皮。结果表明,ig地骨皮8.0 g/kg 1.2 h后,与对照组比较,可提高家兔齿髓刺激致痛的疼痛阈值。

2.3 抗自由基

陈忻等^[32]研究地骨皮、大黄、柴胡、杏仁等19味中药水提液对超氧自由基的清除作用。采用紫外-可见分光光度法测定NADH-PMS-NBT系统中还原性物质NBT,从而间接测知超氧自由基的量,以生理盐水作为对照组。结果表明,19味中药在质量浓度为3.3 mg/mL时,对超氧自由基均有显著的清除作用,其强度为:地骨皮、黄芪、黄连、厚朴、虎杖、大黄、干姜(对超氧自由基的清除率达90%以上)>芫花、连翘、黄柏、栀子、车前子、瞿麦(80%~

90%)>五倍子、决明子(70%~80%)>柴胡、知母(60%~70%)>北沙参(41%)>杏仁(23%)。

2.4 抑菌

杨凤琴等^[33]以75%乙醇回流提取地骨皮,提取物中总黄酮的质量分数为9.01%。采用试管二倍稀释法联合琼脂平板法测定地骨皮乙醇提取物对金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、白色念珠菌、大肠杆菌等12种常见细菌和真菌的最小抑制浓度(MIC)。测得地骨皮乙醇提取物对各菌的MIC(mg/mL)分别为:金黄色葡萄球菌0.25、表皮葡萄球菌0.25、白色念珠菌0.25、大肠杆菌0.5、肺炎克雷伯菌0.25、甲型副伤寒杆菌0.25、伤寒沙门菌0.25、福氏志贺杆菌0.5、痢疾志贺杆菌0.25、甲型溶血性链球菌0.125、肺炎双球菌0.125、铜绿甲单胞菌0.125。表明地骨皮乙醇提取物对12种供试菌均具有一定的抗菌活性,尤其对甲型溶血性链球菌、肺炎双球菌、铜绿假单胞菌的更为明显。

2.5 免疫调节

熊晓玲等^[34]以白细胞介素IL-2为指标,观察了地骨皮、鸡血藤、女贞子、补骨脂、旱莲草5种中药的水煎剂的免疫调节作用。随机将实验小鼠分为3组,即正常对照组、免疫抑制组(ip 15 mg/mL 环磷酰胺1 mL)、免疫超常组(ip 7.5 mg/mL 硫唑嘌呤1 mL),其中免疫抑制组小鼠的脾脏淋巴细胞IL-2生成量会降低,而免疫超常组小鼠淋巴细胞IL-2生成量会升高。通过测定放射性强度即cpm值来测定IL-2水平。于用药后的第4天,分别取出实验动物脾脏淋巴细胞,加入地骨皮、鸡血藤、女贞子、补骨脂、旱莲草5种中药水煎剂1 g(生药)/mL培养。结果表明,各单味药可升高免疫抑制组下降的IL-2,差异显著($P<0.01$),而对免疫超常组IL-2产生呈现抑制作用,差异显著($P<0.01$)。由此可见地骨皮、女贞子等5种中药对异常的免疫功能具有双向调节作用。同时还发现地骨皮水煎剂抑制正常小鼠脾细胞产生IL-2,鸡血藤则对正常小鼠IL-2的产生有轻微的促进作用。

2.6 调节成骨样细胞

殷军等^[35]以MTT比色法研究了地骨皮、石斛、骨碎补及槲寄生4种药材对UMR106成骨样细胞增殖的作用。用大孔吸附树脂精制石斛、槲寄生的水提取物及骨碎补、地骨皮的乙醇提取物,分别用水、30%、60%、90%乙醇洗脱后,干燥得浸膏;将浸膏、水层及30%醇层用水配成按生药计200 mg/mL

的试液,以水作为空白对照,60%、90%醇层以75%乙醇配成200 mg/mL的试液,以75%乙醇为空白对照。结果表明,地骨皮、骨碎补、槲寄生对UMR106成骨细胞增殖的作用部位主要在水层、30%醇层,而石斛的活性部位在60%、90%醇层,其中以地骨皮的水层对成骨样细胞作用呈明显的量-效关系,当生药浓度为2.0 g/mL时促细胞增殖作用最强,平均增值率为18.7%。

2.7 调血脂

每日给家兔ig地骨皮浸膏10 g/kg(生药),连给3周,能使家兔血清总胆固醇的量下降36.9%,与对照组相比有显著差别,但对甘油三酯的量影响不大,对肝脏脂肪的量亦无明显影响,甜菜碱则有抗脂肪肝作用^[11]。

2.8 降血压

给大鼠iv地骨皮的甲醇提取物0.5 g(生药)/kg,可产生明显的降血压作用。甲醇提取物反复经柱色谱分离得到苦可胺A,该成分对大鼠有明显降血压作用。地骨皮的氯仿提取物经进一步精制得到9-羟基-10,12-十八碳二烯酸和9-羟基-10,12,15-十八碳三烯酸,它们对血管紧张素转化酶具有抑制作用。枸杞素A和枸杞素B对肾素、血管紧张素肽原酶、血管紧张素和血管紧张素转化酶均有抑制作用^[18]。

2.9 其他药理作用

Watanabe等^[36]研究发现地骨皮中所含的褪黑激素可通过改变生物节律,有效地促进生理性睡眠冲动,改善睡眠质量。此外,郑军义等^[11]还发现地骨皮注射剂能显著兴奋未孕大鼠与小鼠的离体子宫,加强其收缩功能,由此可见地骨皮具有潜在的抗生育作用。

3 小结

地骨皮含有生物碱类、有机酸类、黄酮类等多种活性成分,并且现代药理学研究表明地骨皮及其提取物具有降血糖、免疫调节、抗自由基等多种作用,提示其在治疗糖尿病及其并发症、骨质疏松、高血脂、高血压等方面有很好的临床应用前景,有很大的开发潜力,但其具体的药理作用机制有待进一步深入研究与验证。地骨皮的天然资源有限,因此在开发、研究地骨皮活性成分的同时,也应该注意保护植物资源和生态环境。适当地扩大种植面积、积极采取人工栽培或生物技术获取有效部位,将对合理地开发利用地骨皮资源产生重要的理论与现实意义。

参考文献

- [1] 中国药典[S]. 一部. 北京:化学工业出版社,2005;82.
- [2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草[M]. 上海:上海科学技术出版社,1996;274.
- [3] Funayama S, Kozue Y, Chohachi K, et al. Structure of Kukoamine A, a hypotensive principle of *Lycium chinese* root barks [J]. Tetrahedron Lett, 1980, 21(14):1335-1356.
- [4] Funayama S, Zhang G R, Nozoe S, Kukoamine B, a spermine alkaloid from *Lycium chinese* [J]. Phytochemistry, 1995, 38(6):1529-1531.
- [5] Lee D G, Park Y, Kim M R, et al. Anti-fungal effects of phenolic amides isolated from the root bark of *Lycium chinese* [J]. Biotechnol Lett, 2004, 26(14):1125-1130.
- [6] Han S H, Lee H H, Lee I S, et al. A new phenolic amide from *Lycium chinese* Miller [J]. Arch Pharm Res, 2002, 25(4):433-437.
- [7] 孟协中, 席金萍, 雷擎宇, 等. 中药地骨皮有效成分研究的新进展[J]. 宁夏医学院学报, 1999, 21(5):387-389.
- [8] Droat. Search for alkaloid-type bases in *Lycium halimifolium* [J]. Acta Pol Pharm, 1984, 41(1):127.
- [9] Harsh M L. Tropane alkaloids from *Lycium barbarum* Linn [J]. Curr Sci, 1989, 58(4): 817.
- [10] Yahara S, Shigeyama C, Ura T, et al. Cyclic peptides, acyclic diterpene glycosides and other compounds from *Lycium chinese* Miller [J]. Chem Pharm Bull, 1993, 41(4):703-709.
- [11] 郑军义, 赵万州. 地骨皮的化学与药理研究进展[J]. 海峡药学, 2008, 20(5):62-65.
- [12] Asano N, Kato A, Miyauchi M, et al. Special alpha-galactosidase inhibitors, N-methylcalystegines-structure/activity relationships of calystegines from *Lycium chinese* [J]. Eur J Biochem, 1997, 248(2):296-303.
- [13] Mamoru N, Mochida K. Sugiolan 5 α -stigmastane-3, 6-dione from the Chinese drug "TI-KU-PI" [J]. J Nat Prod, 1985, 48(2):342-343.
- [14] Maldoni B E, Dartayet G. Studies on the petroleum ether extract of *Lycium chinese* root [J]. Rev Latinoam Quim, 1988, 19(1):15-17.
- [15] Morota T, Sasaki H, Chin M, et al. Studies on the crude drug containing the angiotensin I converting enzyme inhibitors on the active principles of *Lycium chinese* Miller [J]. Shoyakugaku Zasshi, 1987, 441(3):169-173.
- [16] 周兴旺, 徐国钧, 王 强. 地骨皮化学成分的研究[J]. 中国中药杂志, 1996, 21(11):675-676.
- [17] Kim H P, Kim S Y, Lee E J, et al. Zeaxanthin dipalmitate from *Lycium chinese* has hepatoprotective activity [J]. Res Commun Mol Pathol Pharmacol, 1997, 97(3): 301-314.
- [18] Yahara S, Shigeyama C, Nohara T. Structures of anti-ACE and reninpeptides from *Lycium radiscortex* [J]. Tetrahedron Lett, 1980, 30(44):6041-6042.
- [19] Schmidt U, Stabler F. The total synthesis of lyciumins A and B [J]. J Chem Soc, 1992, 18(18):1353-1354.
- [20] Yahara S, Shigeyama C, Ura T, et al. Cyclic peptides, acyclic diterpene glycosides and other compounds from *Lycium chinese* Miller. [J]. Chem Pharm Bull, 1993, 41(4):703-709.
- [21] 李友宾, 李 萍, 屠鹏飞, 等. 地骨皮化学成分的分离鉴定[J]. 中草药, 2004, 35(10):1100-1101.
- [22] 魏秀丽, 梁敬钰. 地骨皮化学成分的研究[J]. 中国药科大学学报, 2002, 33(4):271-273.
- [23] Lee D G, Jung H J, Woo E R. Antimicrobial property of lyonirosinol- 3 α -O-beta-D-glucopyranoside isolated from the root bark of *Lycium chinese* Miller. human pathogenic microorganisms [J]. Arch Pharm Res, 2005, 28(9):1031-1036.
- [24] 魏秀丽, 梁敬钰. 地骨皮化学成分研究[J]. 中草药, 2003, 34(7):580-581.
- [25] 马学琴, 杨 凯, 曹 非, 等. 不同地域不同生长时期宁夏地骨皮总黄酮含量比较[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(5):1138-1139.
- [26] 王西方. 57 种中药材草酸钙结晶的初步研究[J]. 中国中药杂志, 1989, 14(3):138-142.
- [27] 魏智清, 于洪川, 樊瑞军. 地骨皮降血糖有效成分的初步研究[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(4):848-850.
- [28] 张慧芳, 黄 燕, 杨红霞, 等. 宁夏枸杞叶、果柄及根皮降血糖作用的初步研究 [J]. 农业科学研究, 2008, 29(4):23-26.
- [29] 卫琼玲, 石渊渊, 任艳彩, 等. 地骨皮的降血糖机制研究[J]. 中草药, 2005, 36(7):1050-1052.
- [30] 黄小红, 周兴旺, 王 强. 3 种地骨皮类生药对白鼠的解热和降糖作用[J]. 福建农业大学学报, 2000, 29(2):229-232.
- [31] 卫琼玲, 岩杏莲, 柏 礼. 地骨皮的镇痛作用[J]. 中草药, 2000, 31(9):688.
- [32] 陈 忻, 周建平, 李玉红. 大黄等中药抗自由基损伤研究[J]. 北京中医, 1995, (5):48-49.
- [33] 杨凤琴, 陈少平, 马学琴. 地骨皮的醇提物及其体外抑菌活性研究[J]. 宁夏医学杂志, 2007, 29(9):787-789.
- [34] 熊晓玲, 李 文. 部分扶正固本中药对小鼠脾细胞 IL-2 产生的双向调节作用[J]. 中国实验临床免疫学杂志, 1991, 3(4):38-39.
- [35] 殷 军, 王大为, 季发美. 几种生药的提取部位对成骨样细胞的增殖作用[J]. 沈阳药科大学学报, 2001, 18(4):279.
- [36] Watanabe H, Kobavashi T, Tomii M. Effects of Kampo herbal medicine on plasma melatonin concentration in patients [J]. Am J Chin Med, 2002, 30(1):65.

(收稿日期 2009-12-03)