

续断炮制工艺和炮制机制的研究进展^Δ

陶 益*, 季 德, 蔡宝昌, 陆兔林[#](南京中医药大学中药炮制重点实验室, 南京 210046)

中图分类号 R283;R943.1 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)39-3735-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.39.30

摘要 目的:为临床续断炮制饮片的合理应用提供理论依据。方法:收集古代文献、现代地方规范、《中国药典》和专著中关于续断炮制工艺的介绍,并查阅中国知网、维普数据库和PubMed上关于续断的文献,归纳和分析其炮制工艺和炮制机制的研究进展。结果:目前的文献并未反应续断炮制的整体化学成分的量变、质变和各组分之间比例的动态变化。药理实验也仅仅停留在简单的药效学比较方面,并未对炮制机制进行系统深入的研究。结论:续断炮制后成分群变化和功效之间的相关性系统深入的研究,是未来续断炮制工艺和炮制机制研究的发展方向。

关键词 续断;炮制工艺;炮制机制

续断又名接骨、属折,为川续断科植物川续断的干燥根,始载于《本经》,味苦、辛,微温,归肝、肾经。具有补肝肾、强筋骨、续折伤、止崩漏等功效。临床常用于腰膝酸软、风湿痹痛、崩漏、胎漏、跌打损伤等。生品补肝肾、通血脉、强筋骨,多用于腰膝酸软;酒炙后可引药向外行散,增强通血脉之功,多用于风湿痹痛、跌打损伤。有研究结果显示,三萜皂苷类为续断主要的药效成分^[1-2]。川续断皂苷VI是续断中主要的三萜皂苷类成分,是2010年版《中国药典》用于控制续断药材质量的指标性成分之一。现代药理研究结果显示,续断具有抗菌消炎、增强免疫、抗氧化、抗衰老、促骨形成、心肌保护等多重功效,尤其是对跌打损伤、关节疼痛患者具有良好的治疗效果^[3],是当代医药研究的热点药物之一。续断现代炮制方法主要有切片、酒炙、盐制、炒制、麸制、制炭等,2010年版《中国药典》仅收载续断片、酒续断和盐续断3种在临床上应用。本文从续断炮制工艺出发,结合现代研究进展,对不同规格续断饮片的炮制机制进行综述。

1 续断古代炮制方法

续断古代炮制的方法很多,始载于南北朝刘宋时代,主要包括净制、切制、酒制、米泔制、焙制、面制、炒制等。南朝宋时有酒浸焙制,唐代有米泔浸制,宋代有酒浸炒、酒浸,元代有面水炒制,明代增加了酒洗、酒拌、酒蒸、炒制等,清代有酒洗蒸、酒煎制。酒制又包括酒焙、酒炒、酒浸、酒洗、酒拌、酒蒸、酒煎等。在古代炮制方法中,以酒制法为主,续断酒炙后可引药上行、行散,增强通血脉、强筋骨的功效。

2 续断各省市和《中国药典》炮制方法

自1988年至今,全国各省和直辖市出版了一系列中药饮片炮制规范。在续断净制方面,各地均要求“去杂质”,北京、上海、湖南、安徽、广西等地还要求筛去碎屑。在切制方面,各地一般为“湿切”(洗润后切)。炮炙方面,除山东、吉林外,大部分地区都有续断酒炙品和盐炙品,广西和上海还包括炒制品(加麦麸和清炒),浙江还包括续断炒炭。酒炙品以文火炒续断,颜色至微黑或灰褐色,略有酒气,辅料黄酒用量多以100:10、

100:15为度,加酒形式以“先拌匀、后闷润至透”为主,北京对闷润时间进行了量化,为1~2 h。盐炙品以文火炒续断,颜色至黑褐色,味微咸,辅料盐用量多以100:2为度,加盐形式以“拌匀、闷润至透”为主。

自1977年版《中国药典》开始收载续断,并规定了炮制方法和规格。1977年版、1985年版、1990年版、1995年版《中国药典》只收载生续断,均强调洗净润透、切薄片。2000年版和2005年版《中国药典》开始收载续断酒炙品和盐炙品:酒炙时用文火炒颜色至微带黑色,辅料黄酒用量为100:10为度,加酒形式以拌匀、闷透;盐炙时用文火炒干,辅料盐用量为100:2为度,加盐形式以盐水拌匀、闷透。2000年版和2005年版《中国药典》新增生续断浸出物测定项目,不得<45.0%。2010年版《中国药典》中,酒炙时辅料黄酒用量变为“100:10~20”,续断片增加含量测定(川续断皂苷VI>1.5%)、鉴别、检查(水分<15%,总灰分<12%,酸不溶性灰分<3%)3个项目,酒炙品和盐炙品也增加了上述3个项目,而且盐炙品还增加了性状标准(表面黑褐色)。

3 续断代表性专著炮制方法

自1985年至今,续断被历版《中药炮制学》教材收载,主要有生续断、酒续断和盐续断这3种规格,并规定了炮制方法和质量标准。教材还收载了续断炒炭这一规格。除1985年版教材外,其他教材收载生续断炮制时均强调除杂质,在续断片性状方面均要求皮部墨绿色或棕色,木部灰黄色或黄褐色。除1985年版教材和1999年版教材外,大部分教材均要求续断酒炙时黄酒被吸尽后,再用文火进行炒制,辅料黄酒用量为100:10或100:12为度,加酒形式以拌匀、闷透。续断盐炙时,大部分教材要求用文火炒干,1985年版教材要求炒至黄黑色。辅料盐用量均为100:2为度,加盐形式以盐水拌匀、闷透。在质量要求方面,2007年版教材和2008年版教材均要求水溶性浸出物含量不得<45.0%,而2012年版教材增加了水分(不得<10.0%)、总灰分(不得>12.0%)、酸不溶性灰分(不得>3.0%)、水溶性浸出物(不得<45.0%)、川续断皂苷VI(不得<1.5%)这些标准,与2010年版《中国药典》标准一致。

4 续断现代炮制工艺研究

张丹等^[4]采用正交设计法对炒制温度、用盐量、闷润时间和炒制时间进行考察,优化续断盐炙工艺,得到最优盐炙条件为:500 g续断药材,加10 g盐水浸润45 min,在150℃条件炒

^Δ江苏省青年自然科学基金资助项目(No.BK20140963);中医药行业科研专项(No.201207004-1)

* 助理研究员,博士。研究方向:中药炮制。电话:025-86798281。E-mail:taoyi1985812@126.com

[#] 通信作者:教授,博士。研究方向:中药炮制。E-mail:lutulin2005@126.com

制8 min。许腊英等^[5]使用正交设计法对续断酒炙工艺条件如黄酒用量(10%、20%、30%)、炒制温度(150℃、170℃、190℃)、炒制时间(6 min、8 min、10 min)进行优化,得到最佳酒炙工艺为:续断片用10%的黄酒浸润,下锅温度150℃,炒制6 min。陈华曦^[9]应用正交试验法和方差分析对续断水洗工艺进行优化,最佳水洗工艺为5倍量水、水洗4次、洗3 min;最佳干燥工艺为60℃烘制17 h;最佳酒炙工艺为在150℃条件下用10%黄酒炒炙6 min。宋丽^[7]采用正交试验法,选择不同黄酒用量(10%、15%、20%、25%)、酒炙温度(100℃、130℃、160℃、190℃)和酒炙时间(6 min、8 min、10 min、12 min)对酒炙工艺进行优化,最后得到最优酒炙条件为:在100℃条件下用10%黄酒炒制6 min。金奇等^[8]对续断盐炙过程中多个工艺参数进行了优化,选择不同盐用量、炒制温度、炒制时间和炒药机转速,得到最优盐炙条件为:100 kg续断用2 kg食盐,在转速40 r/min且温度210℃下炒制12 min。

5 续断炮制前后化学成分变化研究

马新飞等^[9]采用反相高效液相色谱(RP-HPLC)法比较了续断不同炮制品中川续断皂苷Ⅵ的变化。研究结果显示,用不同辅料、不同方法加工炮制续断,炮制品多个成分的含量较生品发生了明显变化,而炮制品的临床疗效各有所长。提示这些变化成分可能与功效差异存在关联,有待进一步深入研究。

李华鹏^[10]采集多个产地的续断,并自制酒续断和盐续断,HPLC-蒸发光散射检测(ELSD)分析发现9个共有峰,与生续断比较,酒续断中有4个峰峰面积下降,5个峰峰面积升高;而盐续断中4个峰峰面积升高,川续断皂苷Ⅵ和另外一个峰峰面积下降。值得注意的是,在酒量10%时,川续断皂苷Ⅵ和3个峰峰面积随酒炙温度升高而升高;酒量为20%时,峰面积随酒炙温度升高而降低。

张丹等^[11]研究结果显示,总皂苷含量在酒续断和盐续断中较生续断稍有增加,指标成分川续断皂苷Ⅵ含量升高。樊媛洁等^[12]按照2010年版《中国药典》制备的3种炮制规格制备出续断炮制品,即续断片、酒续断和盐续断。研究结果显示,酒续断和盐续断中川续断皂苷Ⅵ含量均升高,但是前者更为明显;续断皂苷Ⅹ含量则下降。作者推断可能与续断皂苷Ⅹ水解变川续断皂苷Ⅵ有关。张丹等^[13]参照2010年版《中国药典》炮制工艺,制备4种续断炮制品,即生品、酒续断、盐续断和炒续断。结果显示,盐续断总生物碱含量最高,其次为生续断、酒续断、炒续断。依照《全国中药炮制规范》制备3种炮制品,即生品、盐续断、酒续断。水分测定结果显示,生品和盐续断水分含量较高;溶出率结果显示:盐续断>酒续断>生品;微量元素检测结果显示,酒续断中钙元素和锌元素含量较高,盐续断中锰元素和硒元素含量最高;熊果酸含量测定发现酒续断和盐续断中熊果酸含量较生品均升高^[14-15]。

Xin N等^[16]按照2010年版《中国药典》规定炮制盐续断,并采集了续断片和盐续断的近红外光谱,使用3种分类器进行分类,发现均具有较好地分类能力;将近红外光谱和化学计量学手段相结合,能够快速地区分续断不同炮制样品。顾晓风等^[17]首先制备生续断-生牛膝、生续断-炙牛膝、炙续断-生牛膝、炙续断-炙牛膝这4组药对样品,然后使用3种分类器对样品共有指纹图谱进行分类。研究结果显示,线性判别分析分类效果最好,其次为簇类独立软件模式分类法和偏最小二乘判别分类法。

6 续断炮制前后药理药效变化研究

陈旭等^[18]前期研究比较了炮制对续断抗凝血作用的影响。研究结果显示,续断不同炮制品均具抗凝血作用,以酒炙续断的作用最强。同时还进行了炮制品的镇痛和抗炎药效测定。研究结果显示,酒续断镇痛效果最好,盐续断和生品镇痛效果一般;酒续断抗炎效果最好,生品次之,盐续断最差。炮制对续断成分和药效作用影响的结果显示,续断经酒炙后对续断皂苷等成分产生不同程度的影响,且酒炙后活血通络作用明显增强。

陈华曦^[9]对生续断和酒续断水煎液的镇痛抗炎作用差异进行比较,发现两者皆有镇痛作用,但是酒续断的镇痛作用更强。抗炎结果显示,两者都能抑制小鼠耳廓炎症和肿胀,无明显差异。

辛继兰等^[19]制备了续断酒炙品、清炒品、盐炙品,并比较3种炮制品和生品的镇痛、抗炎和消血肿作用的差异。研究结果显示,酒续断的镇痛效果和抗炎效果最好,可能与酒的行散作用有关;而盐续断的消血肿作用最好,可能与盐的软坚散节作用有关。

Li F等^[20]利用脂多糖(LPS)诱导RAW264.7细胞模型筛选中药中的抗炎成分发现,续断提取物具有较好的抗炎活性,从而进一步对其进行分离,得到21个单体化合物,并对这些单体化合物进行炎症测试。研究结果显示,dipasperoside A、咖啡酸、续断苷A、续断苷B、川续断皂苷Ⅵ、4'-O-乙酰基续断皂苷Ⅵ、续断皂苷A这7个化合物具有抗炎活性,其中dipasperoside A和川续断皂苷Ⅵ活性最好,由此推断这两个成分是续断中的主要抗炎成分。

Kim BS等^[21]报道续断二氯甲烷部分对人肺泡、骨髓来源的间充质干细胞成骨分化的作用。与对照组比较,续断二氯甲烷部分可以明显增强碱性磷酸酶活性、蛋白表达骨涎蛋白和骨钙素。研究结果显示,二氯甲烷部份具有促进间充质干细胞成骨分化的潜能。此外,从二氯甲烷部分分离到单体化合物常春藤3-O-(2-O-乙酰基)- α -L-阿拉伯吡喃糖苷,也能明显增加碱性磷酸酶(ALP)活性、蛋白表达水平的骨涎蛋白和骨钙素。以上研究结果显示,续断二氯甲烷部分和单体常春藤3-O-(2-O-乙酰基)- α -L-阿拉伯吡喃糖苷在骨再生方面可能有临床应用前景。

Zhou YQ等^[22]制备了川续断的5个不同组分(生物碱、挥发油、皂苷、环烯醚萜苷和多糖),以 $A\beta_{25-35}$ 诱导PC12细胞为模型,研究5个不同组分对 β -淀粉样肽诱导的细胞毒性的保护作用。研究结果显示,皂苷组分具有明显的保护作用。作者对皂苷组分进行了液相分析,结果显示,其主要成分为川续断皂苷Ⅵ。进一步对川续断皂苷Ⅵ及其常春藤苷元单独进行活性测试,结果显示,川续断皂苷Ⅵ有明显的活性,而其苷元没有活性。

据报道^[23-24],从川续断根部分离得到马钱苷酸乙酯、绿原酸、咖啡酸、马钱苷、茶茱萸苷、丁香树脂醇-4',4''-O-双葡萄糖苷、asperosaponin A、asperosaponin B、asperosaponin C等,其中马钱苷酸乙酯、马钱苷、茶茱萸苷、asperosaponin A、asperosaponin B、asperosaponin C具有神经细胞保护作用,可以抑制 $A\beta_{25-35}$ 诱导的PC12细胞凋亡。

Jiang WL等^[25]研究了川续断皂苷Ⅹ抗心肌缺血和再灌注损伤的潜在机制,给予10 mg/kg剂量的川续断皂苷Ⅹ,大鼠心

肌抗心肌缺血和再灌注损伤的梗死体积减少,血流动力学改善,心肌损伤程度减少。此外,川续断皂苷X可以降低大鼠血清促炎症因子,减少高迁移率族蛋白B1、I κ B- α 的磷酸化和NF- κ B在缺血心肌组织中的表达。

Song JS等^[26]报道,中药提取物可能会有引起血栓的风险,所以对21种中药提取物进行筛选,试图发现具有促血小板凝血活性和促血栓形成风险的中药。研究结果显示,续断提取物有促凝血活性。作者使用液相续断提取物进行表征,发现10个化合物,其中续断皂苷C的促凝血作用最强。

Liu JJ等^[27]报道,续断皂苷XII和续断皂苷XII I具有促进UMR106细胞增殖的作用,并在4 μ m浓度下提高UMR106细胞中的碱性磷酸酶活性,而碱性磷酸酶是成骨细胞分化早期和中期的关键物质。研究结果显示,续断皂苷XII和续断皂苷XII I具有促进成骨细胞分化的作用。

Jung HW等^[28]用II型胶原诱导关节炎小鼠模型,研究续断水提取物在治疗类风湿关节炎方面的疗效。在造模后的21 d,续断水提液按50 mg/kg和100 mg/kg提取物灌胃给药,43 d后,处死小鼠,取血样和关节组织进行分析。研究结果显示,与模型组比较,续断水提取物给药组小鼠的关节炎得分明显降低,血清抗II型胶原IgG 2 α 抗体、前列腺素、TNF- α 、IL-1 β 和IL-6等指标也明显降低。此外,从病理组织切片中观察到续断水提取物给药组小鼠的关节构筑得到明显改善。研究结果显示,续断水提取物具有较好的关节炎治疗效果。

许建安^[29]采用常规抗炎模型(二甲苯致小鼠耳廓肿胀)和镇痛模型(热板法和醋酸扭体法)等实验研究续断的抗炎、镇痛作用。结果显示,与模型组比较,100 g/kg剂量续断水煎液对大鼠耳廓肿胀度抑制率为45.2%,60 g/kg剂量续断水煎液给药后,大鼠足趾肿胀度明显减轻,10 g/kg剂量续断水煎液对大鼠肉芽组织增生抑制率达到44.8%,2 g/kg剂量续断水煎液给药可以明显增加大鼠痛阈时间,对大鼠扭体抑制率为55.8%。以上研究结果显示,续断水煎液具有良好的抗炎和镇痛效果。

武密山等^[30]研究川续断皂苷VI对骨骼干细胞分化成熟的作用。研究结果显示,1 μ m和10 μ m浓度川续断皂苷VI可以明显提高成骨细胞中骨钙素含量和增强碱性磷酸酶的活性。此外,川续断皂苷VI明显增加核结合因子 α -1(Cbfa-1) mRNA的表达,而Cbfa-1是调节骨钙素基因表达的关键转录因子。因此,续断皂苷VI主要通过调节Cbfa-1、骨钙素、碱性磷酸酶起到促进成骨细胞增殖和分化的作用。

7 结语

如何将现代科学技术与理论引入传统炮制理论研究中、续断炮制前后自身内在化学成分群发生了怎样的量变和质变、续断炮制后成分群变化与功效之间有何种相关性? 这些问题已严重影响了续断在临床上的合理应用,同时也是制约中药炮制理论在现代科学中进一步发展的瓶颈。解决上述问题是未来续断炮制工艺和炮制机制研究的发展方向。

参考文献

[1] Zhao BT, Jeong SY, Moon DC, et al. Quantitative determination and pattern recognition analyses of bioactive marker compounds from *Dipsaci Radix* by HPLC[J]. *Arch Pharm Res*, 2013, 36(11):1 345.
[2] 朱净民,李隆云,马鹏,等.续断的HPLC指纹图谱研究

[J]. *中国药房*, 2012, 23(11):1 012.

[3] Jung HW, Jung JK, Son KH, et al. Inhibitory effects of the root extract of *Dipsacus asperoides* CY Cheng et al TMAi on collagen-induced arthritis in mice[J]. *J Ethnopharmacol*, 2012, 139(1):98.
[4] 张丹,颜学伟,王刚,等.正交试验优选盐炙续断炮制工艺[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2012, 18(7):27.
[5] 许腊英,陈华曦,杨庆,等.酒炙续断最佳炮制工艺的研究[J]. *中国医院药学杂志*, 2008, 28(17):1 475.
[6] 陈华曦.续断的炮制工艺及其质量控制研究[D].武汉:湖北中医药大学, 2008.
[7] 宋丽.酒炙续断的炮制工艺及质量评价研究[D].济南:山东大学, 2013.
[8] 金奇,来平凡,杜伟锋,等.盐续断中试工艺的优化[J]. *湖北农业科学*, 2013, 43(18):4 481.
[9] 马新飞,陆兔林,毛春芹,等.HPLC法测定不同续断炮制品中川续断皂苷VI[J]. *中草药*, 2007, 38(5):707.
[10] 李华鹏.不同炮制方法和条件对续断化学物质群的影响研究[D].济南:山东大学, 2011.
[11] 张丹,曹纬国,陶燕铎,等.不同炮制方法对续断中总生物碱含量的影响[J]. *时珍国医国药*, 2011, 22(9):2 242.
[12] 樊媛洁,翟永松,王满元.不同炮制方法对续断饮片中川续断皂苷VI、X含量的影响[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2013, 19(17):22.
[13] 张丹,曹纬国,陶燕铎.不同炮制方法对续断中总皂苷和川续断皂苷VI含量的影响[J]. *重庆医科大学学报*, 2010, 35(7):1 054.
[14] 汪建平,张长弓,刘先超,等.炮制对续断理化性质的影响研究[J]. *中药材*, 2006, 29(9):895.
[15] 侯以付,汪建平,张长弓,等.续断及其炮制品中微量元素含量测定[J]. *医药导报*, 2004, 23(10):769.
[16] Xin N, Gu XF, Wu H, et al. Discrimination of raw and processed *Dipsacus asperoides* by near infrared spectroscopy combined with least squares-support vector machine and random forests[J]. *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc*, 2012, 89:18.
[17] 顾晓风,辛妮,吴浩,等.不同炮制品续断散HPLC指纹图谱的模式识别研究[J]. *计算机与应用化学*, 2011, 28(10):1 239.
[18] 陈旭,张先洪,陆兔林.炮制对续断药理作用影响[J]. *中成药*, 2001, 23(11):799.
[19] 辛继兰,赵雅娟.续断及其炮制品的药效学研究[J]. *中医药学报*, 2002, 30(4):16.
[20] Li F, Tanaka K, Watanabe S, et al. Dipasperoside A, a Novel Pyridine Alkaloid-Coupled Iridoid Glucoside from the Roots of *Dipsacus asper*[J]. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*, 2013, 61(12):1 318.
[21] Kim BS, Kim YC, Zadeh H, et al. Effects of the dichloromethane fraction of *Dipsaci Radix* on the osteoblastic differentiation of human alveolar bone marrow-derived mesenchymal stem cells[J]. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2011, 75(1):13.

中医医院药事管理信息系统的需求分析与构建

胡芳^{1*}, 沈绍武^{2#}(1.湖北中医药大学信息工程学院, 武汉 430065; 2.湖北中医药大学标准化与信息技术研究所, 武汉 430065)

中图分类号 R288 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)39-3738-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.39.31

摘要 目的:为创建具有中医医院特色的药事管理系统提供参考。方法:对中医医院药事管理信息系统进行需求分析,并探讨其模块构建。结果:该系统包括药品采购管理、门(急)诊药房管理、住院药房管理、药库管理、医院制剂管理、药物咨询和合理用药监测、临床药历管理、药物配送管理、静脉配置中心管理、药物不良反应报告及监测系统。结论:该系统突破传统药房管理和药品管理信息系统的局限,逐步实现药事模块系统化、药事技术规范、药事服务标准化、药事管理信息化。

关键词 中医医院;药事管理;信息系统;模型

Demand Analysis and Construction of Pharmaceutical Administration Information System in TCM Hospital

HU Fang¹, SHEN Shao-wu²(1.Information Engineering college, Hubei University of TCM, Wuhan 430065, China; 2.Institute of Standardization and Information Technology, Hubei University of TCM, Wuhan 430065, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To provide reference for constructing pharmaceutical administration information system with TCM hospital characteristics. METHODS: The pharmaceutical administration information system of TCM hospital was analyzed in demands, and the module construction were investigated. RESULTS: The system consisted of many parts, including drug procurement management system, outpatient (emergency) pharmacy management system, inpatient pharmacy management system, drug storage management system, hospital preparation management system, drug counseling and rational drug use monitoring system, clinical medical record management system, drug distribution management system, PIVAS management system, ADR reporting and monitoring system, etc. CONCLUSIONS: The system breaks through limitation of traditional pharmacy management and medicine management information system, and realizes sgstematized pharmaceutical module, standardized pharmaceutical technology, normalized pharmaceutical care and informationalized pharanaceutial administration.

KEYWORDS TCM hospital; Pharmaceutical administration; Information system; Model

- *****
- [22] Zhou YQ, Yang ZL, Xu L, *et al.* Akebia saponin D, a saponin component from *Dipsacus asper* Wall, protects PC 12 cells against amyloid-beta induced cytotoxicity[J]. *Cell Biol Int*, 2009, 33(10): 1102.
- [23] Ji D, Wu Y, Zhang B, *et al.* Triterpene saponins from the roots of *Dipsacus asper* and their protective effects against the Aβ_{25/35} induced cytotoxicity in PC12 cells[J]. *Fitoterapia*, 2012, 83(5): 843.
- [24] Ji D, Zhang C, Li J, *et al.* A new iridoid glycoside from the roots of *Dipsacus asper*[J]. *Molecules*, 2012, 17(2): 1419.
- [25] Jiang WL, Zhang SP, Zhu HB, *et al.* Cardioprotection of Asperosaponin X on experimental myocardial ischemia injury[J]. *Int J Cardiol*, 2012, 155(3): 430.
- [26] Song JS, Lim KM, Kang S, *et al.* Procoagulant and prothrombotic effects of the herbal medicine, *Dipsacus asper* and its active ingredient, dipsacus saponin C, on human platelets[J]. *J Thromb Haemost*, 2012, 10(5): 895.
- [27] Liu JJ, Wang XL, Guo BL, *et al.* Triterpenoid saponins from *Dipsacus asper* and their activities in vitro[J]. *J Asian Nat Prod Res*, 2011, 13(9): 851.
- [28] Jung HW, Jung JK, Son KH, *et al.* Inhibitory effects of the root extract of *Dipsacus asperoides* C.Y. Cheng *et al.* T. M.Ai on collagen-induced arthritis in mice[J]. *J Ethnopharmacol*, 2012, 139(1): 98.
- [29] 许建安.五鹤续断抗炎镇痛作用的实验研究[J].数理医药学杂志, 2011, 24(4): 449.
- [30] 武密山,赵素芝,任立中,等.川续断皂苷VI诱导大鼠骨髓间充质干细胞向成骨细胞方向分化的研究[J].中国药理学通报, 2012, 28(2): 222.

* 讲师, 硕士研究生。研究方向: 医学信息学。电话: 027-68890153。
E-mail: naomifang@126.com

通信作者: 教授, 硕士研究生导师。研究方向: 医学统计学。
E-mail: ssw6211@126.com

(收稿日期: 2014-04-10 修回日期: 2014-05-04)