

三棱化学成分与质量评价的研究进展[△]

王新胜^{1,2*}, 吴启南^{1#}, 陈广云¹, 沈蓓¹, 贺潇潇¹, 伍城颖¹ (1. 南京中医药大学药学院, 南京 210046; 2. 河南科技大学化工与制药学院, 河南 洛阳 471003)

中图分类号 R282.71; R284 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)15-1417-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.15.26

摘要 目的: 为三棱的进一步研究提供参考。方法: 查阅国内、外相关文献, 对三棱的化学成分、药理作用及药材质量评价的研究进展进行综述。结果与结论: 三棱主要含挥发油类、有机酸类、黄酮类、苯丙素类、皂苷类、甾醇类、糖类、生物碱类及微量元素等化学成分, 其中黄酮类、皂苷类、阿魏酸、*p*-香豆酸、甘露醇和 β -谷甾醇的药理作用与三棱活血化瘀的功效一致; 其药材质量评价方法单一, 所建体系不完善, 应将三棱化学成分的研究与其功效相结合, 建立多指标和指纹图谱相结合的药材质量评价体系。

关键词 三棱; 化学成分; 品质评价

三棱是黑三棱科植物黑三棱 *Sparganium stoloniferum* Buch.-Ham. 的干燥块茎, 自 1977 年起, 被各版《中国药典》收录。其具有破血行气、消积止痛的功效, 为常用破血药; 主治癥瘕痞块、瘀血经闭、食积肿胀等证, 多用于治疗月经不调、积聚结块^[1-2]。目前, 关于三棱传统功效的物质基础还不是十分明确, 而《中国药典》收录的质量评价方法仅仅是浸出物含量测定, 因此有必要对三棱进行进一步系统研究。笔者通过调研分析国内、外学者对三棱化学成分、药理作用和质量评价的研究, 结合中药品质评价的发展趋势, 初步构建其质量评价体系。

1 化学成分及药理作用

三棱药材趋于木质化, 脂溶性成分总量较低, 多数成分微量存在, 且三棱质地坚硬, 难于破碎, 所以三棱中各成分的提取、分离和鉴定工作起步较晚^[3]。目前, 已报道的成分主要有挥发油类、有机酸类、黄酮类、苯丙素类、皂苷类、甾醇类、糖类、生物碱类及微量元素等。

1.1 挥发油类

挥发油是存在于植物体内的一类具有挥发性、可随水蒸气蒸馏、与水不相溶的油状液体。现代药理实验和临床实践

证明, 挥发油具有多种生理活性。三棱的挥发油存在于分泌细胞中, 主要为芳香族化合物及其含氧衍生物。陈耀祖等^[4]分析了三棱中挥发油成分(收油率为 0.04%~0.05%), 采用气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术鉴定出 21 个组分, 主要为芳香族化合物的含氧衍生物和吡喃化合物的含氧衍生物。袁久荣等^[5]从三棱中提取挥发油, 用毛细管电泳-MS 法从 28 个色谱峰中鉴定出 13 个化合物, 其成分多为烃、醇、脂肪酸类化合物, 这与大多数挥发油截然不同, 此种情况在药用植物挥发油中很少见。陆兔林等^[6]研究了三棱炮制前后挥发油含量的变化, 采用 GC-MS 法分析鉴定了挥发油的组分。结果表明, 不同三棱炮制品的挥发油含量较生品均有不同程度下降, 其组分亦有较大变化, 共鉴定出 29 个化合物, 其中 25 个成分为首次从三棱中鉴定出, 炮制后产生 2 个新组分。朱凤妹等^[7]利用 GC-MS 法从三棱挥发油中分离并确认出 32 个化学成分, 用峰面积归一化法通过 G1710BA 化学站数据处理系统得出各化学成分在挥发油中的质量分数, 其中主要成分为 3, 5, 6, 7, 8, 8a-六氢-4, 8a-二甲基-6-(11-methylethylenyl)-2(1H)萘酮(占 12.95%)、2, 4, 6, 7, 8, 8a-六氢-5(1H)-黄酮(占 10.72%)、十氢-4a-甲基-1-萘(占 5.78%)、3H-3a-7-甲撑萘菊环烃(占 5.69%)。关于三棱的

(18):2 069.
[11] 梁显泉, 李志军, 刘红栓, 等. 血必净注射液治疗脓毒症 42 例[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2005, 12(4):251.
[12] 谢晓华, 周文高, 程宇星, 等. 中西医结合治疗对急腹症脓毒症患者内毒素及细胞因子的影响[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2006, 12(4):327.

△ 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(No.81073002); 2011 年江苏高等学校优秀科技创新团队项目; 江苏省“六大人才高峰”资助项目(No.2009111)

* 讲师, 博士研究生。研究方向: 中药资源化学及品质评价。电话: 025-85811059。E-mail: xsw501@163.com

通信作者: 教授, 博士研究生导师。研究方向: 中药资源品质评价和中药资源的开发应用。电话: 025-85811059。E-mail: qnlxw@yahoo.com.cn

[13] 陈森, 潘曙明, 费爱华, 等. 中西医结合治疗对脓毒症患者血清 TNF- α 浓度的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2011, 20(10):1 192.
[14] 谢晓华, 姚睿智, 陈铭, 等. 中西医结合治疗急腹症并发脓毒症 38 例[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2002, 9(6):342.
[15] 毛远桂, 黄友芸, 辛国华, 等. 中西医结合治疗烧伤脓毒症的疗效观察[J]. 辽宁中医杂志, 2003, 30(11):930.
[16] 苏艳丽, 王红, 张淑文, 等. 中药芪参活血颗粒在重度脓毒症治疗中的作用[J]. 首都医科大学学报, 2009, 30(1):27.
[17] 蔡绚, 蔡涛, 虞晓红, 等. 血必净注射液与头孢哌酮钠/舒巴坦钠协同治疗脓毒症的临床观察[J]. 中国药房, 2008, 19(20):1 565.

(收稿日期: 2012-05-09 修回日期: 2012-09-24)

挥发油目前仅限于其成分分析,而有关其药理作用未见报道。

1.2 有机酸类

脂肪酸类成分是中药中一类重要的有效成分,具有重要的用途。据报道,三棱中含有多种脂肪酸,但药理作用研究较少。张淑运等^[8]应用GC-MS法对三棱中的有机酸进行了分析,鉴定出21个有机酸,占总有机酸含量的97.7%,其中十六酸、十八二烯酸、十八烯酸、十八酸含量较高,占总脂肪酸的90%。不同研究团队^[9-10]都从三棱中分离出了三棱酸。安士影等^[11]从三棱乙醇提取物中分离出了桦木酸。Xu ML等^[12]从三棱甲醇提取物中分离出了香草酸。

1.3 皂苷类

皂苷是能形成水溶液或胶体溶液并能形成肥皂泡沫的植物糖苷的统称,是由皂苷元和糖、糖醛酸或其他有机酸组成的。张卫东等^[13]先后从三棱乙醇提取物中分得 β -谷甾醇-3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖苷、 Δ 5,6胆酸甲酯-3-*O*- α -L-鼠李糖(1 \rightarrow 4)- β -D-吡喃葡萄糖苷、 Δ 5-胆酸甲酯-3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖醛酸-(1 \rightarrow 4)- α -L-鼠李糖苷、 Δ 5-胆酸甲酯-3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖苷。药理实验结果显示,三棱总皂苷有明显减少血小板聚集、延缓血栓形成等作用^[14]。

1.4 黄酮类

黄酮类化合物是广泛存在于自然界的一大类化合物,也是中药中一类重要的有效成分,具有多方面的生物活性。不同的课题组^[9-10]均从三棱中分离到了黄酮类化合物,分别为芒柄花素、芦丁、山柰酚、5,7,3,5-四羟基黄酮醇-3-*O*- β -D-吡喃葡萄糖苷。李可意等^[15]从三棱中分离出了芦丁。Lee SY等^[16]从三棱甲醇提取物中分离得到了异鼠李素-3-*O*-芸香糖苷。已有的药理实验^[17-20]表明,三棱中的总黄酮具有镇痛、抗血凝、抗血小板聚集等作用,与三棱破血行气、止痛消积的传统功效一致。另有研究^[21]报道,三棱中的黄酮可以抑制Hela宫颈癌细胞分裂增殖,具有抗癌功效。

1.5 苯丙素类

三棱中苯丙素类化合物主要以甘油酯和配糖体的形式存在。袁涛^[22]从三棱中分离出 β -D-(1-*O*-乙酰基-3,6-*O*-二阿魏酰基)呋喃果糖基- α -D-2',6'-*O*-二乙酰基吡喃葡萄糖、 β -D-(1-*O*-乙酰基-3,6-*O*-二阿魏酰基)呋喃果糖基- α -D-2',4',6'-*O*-三乙酰基吡喃葡萄糖、1,3-*O*-二阿魏酰基甘油、1-*O*-阿魏酰基-3-*p*-香豆酰基甘油、阿魏酸。Qsamu S等^[23]从三棱的甲醇提取物中分离得到了1,3-*O*-D-*p*-Coumaroylglycerol等8个苯丙素类化合物。Xiong Y等^[24]从三棱乙醇提取物氯仿萃取部分分离得到2个苯丙素类化合物: β -D-(1-*O*-Acety-3-*O*-cis-feructofura-nosyl- α -D-2,3,6-*O*-triacylglycopyranoside和1-*O*-Cis-Feruloyl-3-*O*-trans-*p*-coumar-oylglycerol。Lee SY等^[16]从三棱的甲醇提取物中分离得到6个苯丙素类化合物,其中化合物 β -D-(6-*O*-trans-Feruloyl) fructofuranosyl- α -D-*O*-glu-copyranoside是从三棱中新分离出的化合物。苯丙素类化合物含有大量酚羟基,有一定抗氧化作用。研究表明,人体内的自由基与心血管疾病有密切联系^[25-26],三棱中苯丙素类化合物可能是其心血管药理作用的重要物质基础。已有研究表明,阿魏酸和

-香豆酸有抗血小板聚集、镇痛作用^[27]。

1.6 甾醇类

据报道,三棱中主要的甾醇类化合物为 β -谷甾醇和胡萝卜苷^[10-11]。现代药理研究表明, β -谷甾醇有降低血清中胆固醇水平的作用,可用于治疗动脉粥样硬化和冠心病^[28],这与

三棱的活血化痰功效一致。

1.7 糖类

甘露醇是一种水溶性成分,系三棱活性成分之一,传统的作用有脱水利尿、润肠通便。据报道,甘露醇有很好的镇痛作用^[29-30]。临床试验表明,甘露醇可抑制脑血栓形成,改善脑部血液循环^[31-32],这与三棱的传统功效活血化痰、镇痛是一致的。

1.8 生物碱类

生物碱在水生植物中一般比较少见。据不同的研究小组近期报道^[33-35],三棱茎和药材中均含有生物碱成分:3-Isobutyl-tetrahydro-imidazo[1,2- α]pyridine-2,5-dione、铝络合黑三棱碱三糖苷和1,4-Dimethyl-2-(1H-pyrrole-2'-carbonyloxy)-malate,而铝络合黑三棱碱三糖苷含量高达5.9%,但其药理活性未见报道。

1.9 微量元素

现代研究已证明,特定状态的微量元素是维持健康和防病治病的必要条件之一,是中药归经和药性物质基础的重要组成部分。汪洪武等^[36]测定了三棱中K、Mg、Ca、Na、Zn、Cu、Cd、Pb、Ni、Cr、Mn、Fe、Co、Mo、Ag、V共16种微量元素的含量。结果表明,三棱中Ca、K、Mg、Na、Zn、Fe、Mn和Ni含量丰富。三棱中微量元素是否对三棱其他药效成分有协同作用,需要进一步研究证明。

2 三棱药材质量评价研究

三棱作为药用植物,始载于《本草拾遗》,而《中国药典》三棱项下的评价内容较简单,其品质评价体系很不完善。为此,不少学者对其质量评价进行了研究。

2.1 总黄酮含量测定

毛淑杰等^[37]采用比色法测定了三棱生品、不同润切制品及炮制品中黄酮含量。结果表明,冷浸、热浸、加压、减压润切法比传统浸泡法制得的三棱中黄酮含量都略高,其中以减压冷浸法得到的黄酮含量为最高,比传统浸泡法增加12.8%。此外,醋炒品含量为最高,比生品增加40%左右;麸炒品含量为最低,比生品减少50%左右。这说明炮制对三棱中黄酮成分影响很大,其含量与炮制方法有密切关系。陆兔林等^[38]采用紫外分光光度法测定三棱炮制前后的总黄酮含量,各样品中总黄酮含量为生品0.5197%、醋炙品0.5516%、醋煮品0.5054%、醋蒸品0.5331%,结果以醋炙三棱中黄酮含量最高。

2.2 总皂苷含量测定

寿洲芳^[14]采用紫外分光光度法测定了不同方法润切、炮制三棱饮片总皂苷含量。结果,各种方法下总皂苷含量分别为传统浸润0.272%、减压冷浸0.321%、减压温浸0.274%、加压冷浸0.302%、加压温浸0.268%、生品0.275%、清蒸三棱0.259%、醋炒三棱0.301%、醋煮三棱0.284%、麸炒三棱0.255%,表明冷浸浸润法佳;减压冷浸法得到的总皂苷含量为最高,说明水溶性皂苷在传统浸润及温浸中有流失。三棱清蒸饮片和麸炒饮片中总皂苷含量较其他样品低,也说明在炮制过程中,由于炮制方法不同、添加辅料不同,直接影响着三棱饮片中总皂苷的含量。

2.3 甘露醇含量测定

张群智等^[39]采用滴定法对三棱生品、润切制品及不同方法炮制品中的甘露醇进行了含量测定。结果,各种方法下甘露醇含量分别为生品1.28%、传统浸润12 d 0.94%、传统浸润20 d 0.55%、减压冷浸1.26%、减压温浸1.25%、加压冷浸1.28%、加压温浸1.27%、清蒸三棱1.33%、醋煮三棱1.33%、醋炒三棱

1.35%、麸炒三棱 1.30%。证明了饮片中甘露醇含量与润切工艺的浸泡时间有关,润浸时间越长,损失越多,浸润 12 d 损失 25% 以上,浸润 20 d 损失 55% 以上。醋炒品中甘露醇含量略高,比生品高 5% 左右,清蒸、醋炒、醋煮、麸炒品中含量差异不大。

2.4 β -谷甾醇含量测定

陆兔林等^[38]采用薄层扫描法对三棱不同炮制品中的 β -谷甾醇进行含量测定。结果,各炮制品中 β -谷甾醇含量分别为生品 0.035 3%、醋炙 0.032 8%、醋煮 0.030 3%、醋蒸 0.032 0%,表明炮制品中以醋炙三棱的 β -谷甾醇含量最高。

2.5 阿魏酸含量测定

张海波等利用高效液相色谱(HPLC)法测定三棱中游离阿魏酸和总阿魏酸的含量,所建方法简单、可靠,为三棱药材的质量控制提供了依据^[40]。

2.6 芦丁含量测定

李可意等^[5]以超临界萃取法提取三棱中芦丁,通过 HPLC 法测定其含量,方法简单、有效,为三棱药材质量控制提供了方法。

2.7 指纹图谱

以指纹图谱评价药材品质已有很多报道^[41-42]。常乙玲等^[43]利用 HPLC 法建立三棱的指纹图谱,并在此基础上评价了三棱药材的质量。

3 讨论

3.1 化学成分与药理学相关研究

三棱化学成分与药理实验相关研究表明,与其传统功效一致的化学成分为黄酮类、皂苷类、阿魏酸、*p*-香豆酸、甘露醇和 β -谷甾醇。但未见国内、外学者把这些化学成分与三棱的活血化瘀、消积止痛功效相联系分析,仅仅把其中一个或一类成分做简单研究。所以,笔者认为应根据相应动物模型或细胞水平上的药理评价,筛选出与其功效相符的化学成分,阐明其作用物质基础并为开发新药奠定科学基础。

3.2 三棱品质评价研究

药材品质是其发挥疗效的基础,国内许多学者对中药品质进行了大量研究并发表了相关著作。三棱药效的物质基础还不是十分明确,已有的研究多是用一类或一个成分来评价其品质。我们知道,中药发挥药效是不同化学成分相互协同的作用,用一个或一类成分来评价并不能反映其真实的品质。近年来,用多指标评价并结合化学指纹、化学计量学研究逐渐被国内、外学者所接受^[44-45]。因此,笔者认为应通过检测三棱中不同活性成分含量,结合指纹图谱,利用化学计量学方法建立其品质评价体系。

参考文献

[1] Hsu HY. Oriental materia medica a concise guide [M]. Long Beach: The Oriental Healing Arts Institute, 1986: 485.
[2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[S]. 2010 年版. 北京: 中国医药科技出版社, 2010: 12.
[3] 刘爱宁, 侯文颖, 王欣. 中药三棱研究概况[J]. 分析实验室, 2010, 29(增刊): 191.
[4] 陈耀祖, 薛敦渊, 李海泉, 等. 三棱挥发油化学成分研究[J]. 药物分析杂志, 1988, 8(5): 270.
[5] 袁久荣, 姜店春. 黑三棱挥发油化学成分的研究[J]. 山东中医药杂志, 1989, 8(6): 28.
[6] 陆兔林, 陶学勤, 邵霞琴. 气质联用法分析炮制对三棱挥

发油的影响[J]. 中成药, 1999, 21(1): 22.

[7] 朱凤妹, 杜彬, 李军, 等. 利用 GC-MS 技术分析三棱挥发油化学成分[J]. 天然产物研究与开发, 2010, 22(2): 253.
[8] 张淑运. 三棱化学成分研究[J]. 中国中药杂志, 1995, 20(8): 486.
[9] 张卫东. 中药三棱中的新化合物三棱酸[J]. 中草药, 1995, 26(8): 125.
[10] 董学, 姚庆强, 王国荣. 三棱化学成分的研究[J]. 中草药, 2006, 37(增刊): 207.
[11] 安士影, 钱士辉, 蒋建勤. 三棱的化学成分研究[J]. 中国野生植物资源, 2009, 28(4): 57.
[12] Xu ML, Wang L, Hu JH, et al. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of the extract from *Sparganium stoloniferum* Buch.-Ham. root and its constituent compounds [J]. *J Food Sci Nutr*, 2009, 14(4): 354.
[13] 张卫东, 王永红, 秦路平. 中药三棱中的新甾体皂苷[J]. 第二军医大学学报, 1996, 4(1): 174.
[14] 寿洲芳. 三棱不同炮制品中总皂苷含量比较[J]. 中国中药杂志, 2002, 27(7): 547.
[15] 李可意, 刘红梅. 高效液相色谱法测定三棱超临界萃取物中芦丁的含量[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(3): 684.
[16] Lee SY, Choi Sang U, Lee JH, et al. A new phenylpropane glycoside from the rhizome of *Sparganium stoloniferum* [J]. *Arch Pharm Res*, 2010, 33(4): 515.
[17] 邱鲁婴, 毛春琴, 陆兔林. 三棱总黄酮镇痛作用研究[J]. 时珍国医国药, 2000, 11(4): 291.
[18] 胡旭光, 邓小慧, 李淑贤. 不同三棱提取物药理活性的比较研究[J]. 陕西中医, 2009, 30(8): 1 091.
[19] 陆兔林, 叶定江, 毛春芹, 等. 三棱总黄酮抗血小板聚集及抗血栓作用研究[J]. 中草药, 1999, 30(6): 439.
[20] 毛春芹, 陆兔林, 邱鲁婴. 三棱不同炮制品总黄酮镇痛作用研究[J]. 南京中医药大学学报: 自然科学版, 2001, 17(5): 299.
[21] 孙杰, 王芍, 马丁, 等. 三棱黄酮提取剂及其抗 Hela 宫颈癌成分的 HPLC 分析[J]. 西北植物学报, 2010, 30(2): 2 530.
[22] 袁涛. 中药三棱化学成分的研究[D]. 沈阳: 沈阳药科大学, 2006.
[23] Osamu S, Setsuko S, Motoyoshi S. Chemical constituents of Chinese folk medicine "San Léng", *Sparganium stoloniferum* [J]. *J Nat Prod*, 1996, 59(3): 1 242.
[24] Xiong Y, Deng KZ, Guo YQ. New chemical constituents from the rhizomes of *Sparganium stoloniferum* [J]. *Arch Pharm Res*, 2009, 32(5): 717.
[25] Dahl MK, Richardson T. Photogeneration of superoxide anion in serum of bovine milk and in model systems containing riboflavin and amino acids [J]. *J Dairy Sci*, 1978, 61(4): 400.
[26] Stief TW. The physiology and pharmacology of single oxygen [J]. *Med Hypotheses*, 2003, 60(4): 567.
[27] Suzuki A, Kagawa D, Fujii A, et al. Short and longterm effects of ferulic acid on blood pressure in spontaneously hypertensive rats [J]. *Am J Hypertens*, 2002, 15(14): 351.

中医药治疗类风湿关节炎的研究进展[△]

陈腊霞*,王燕燕[#](三峡大学第一临床医学院/宜昌市中心人民医院,湖北宜昌 443003)

中图分类号 R286;R971 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2013)15-1420-03

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2013.15.27

摘要 目的:为中医药更好地用于治疗类风湿关节炎提供参考。方法:采用文献综述法,阐述近年来中医药治疗类风湿关节炎的研究进展。结果与结论:中医药治疗类风湿关节炎的疗效显著,可明显改善患者的生活质量。但研究缺乏严谨的试验设计,且对疾病没有统一的辨证分型标准,今后应采用随机对照试验探究中医药治疗类风湿关节炎的药理、药效作用,同时从循证医学的角度制定治疗疾病的标准,使中医药更好地用于治疗类风湿关节炎。

关键词 类风湿关节炎;中医药;研究进展

类风湿关节炎是一种以关节滑膜炎为主要特征的慢性、全身性自身免疫性疾病。目前,治疗类风湿关节炎的主要药物因其不良反应及副作用较大,常难以达到理想的治疗效果。而中医药通过整体调节和多靶点治疗,疗效较好,且副作用较少,长期以来被患者广为接受。本文就近年来中医药治疗类风湿关节炎的研究进展作一综述。

1 类风湿关节炎的中医学发病机制

类风湿关节炎在中医学属于“痹证”范畴,营卫不和是类

风湿关节炎常见病机。调和营卫法被广泛地用于治疗类风湿关节炎。然而,类风湿关节炎本质病机是营卫邪化、流注。营卫气血即中医免疫系统,营卫循环即淋巴细胞再循环。当各种原因导致卫气受损、营卫不和时,则出现营卫的邪化、流注。营邪循经络流注,成阴寒之效应,与风、寒、湿等外邪性质相似;卫邪循经络流注,成阳热之效应,与炽热、燥等外邪性质相似,两者共助形成类风湿关节炎^[1-2]。

2 类风湿关节炎的中医药治疗方法

- [28] Heinemann T, Leiss O, Bergmann K. Effect of low-dose sitostanol on serum cholesterol in patients with hypercholesterolemia [J]. *Atherosclerosis*, 1986, 61(3): 219.
- [29] 黄秋华,赵晓丽,潘光珍,等.鼻中隔矫正术后静脉滴注甘露醇的镇痛效果[J].*护理学杂志*, 2006, 21(22): 50.
- [30] 金玄俊.甘露醇治疗血管神经性头痛 126 例临床效果分析[J].*中国现代药物应用*, 2010, 4(10): 148.
- [31] 张建武,潘德生. 20%甘露醇对脑血栓的治疗作用[J].*长治医学院学报*, 1995, 9(1): 16.
- [32] 曹慧,王醒华. 20%甘露醇治疗脑血栓疗效分析[J].*中国冶金工业医学杂志*, 1995, 12(5): 274.
- [33] Li SX, Wang F, Deng XH, et al. A new alkaloid from the stem of *Sparganium stoloniferum* Buch. -Ham. [J]. *J Asian Natu Prod Res*, 2010, 12(4): 331.
- [34] Sun J, Wei YH. A new alkaloid-aluminum glycoside isolated from Rhizoma Sparganii (*Sparganium stoloniferum* Buch. -Ham.) [J]. *J Med Plants Res*, 2011, 5(14): 3 128.
- [35] Lee SY, Choi SU, Lee DU, et al. Two new chemical constituents from the rhizome of *Sparganium stoloniferum* [J]. *Bull Korean Chem Soc*, 2011, 32(12): 4 447.
- [36] 汪洪武,刘艳清,王谷,等.原子吸收法测定不同产地三棱中 16 种微量元素的质量浓度[J].*精细化工*, 2009, 26(6): 542.
- [37] 毛淑杰,沈鸿,解静萍,等.三棱不同炮制品黄酮成分含量测定[J].*中国中药杂志*, 1999, 24(1): 29.
- [38] 陆兔林,毛春芹,叶定江,等.三棱不同炮制品中 β -谷甾醇及总黄酮的含量测定[J].*中成药*, 1998, 20(3): 23.
- [39] 张群智,毛淑杰,张淑运.三棱不同炮制品中甘露醇含量的测定[J].*中国中药杂志*, 2002, 27(6): 430.
- [40] 张海波,高羽,梁侨丽,等.HPLC 测定中药三棱中游离阿魏酸和总阿魏酸含量[J].*南京中医药大学学报*, 2011, 27(2): 169.
- [41] 马鹏,李隆云,喻强,等.不同产地仙茅药材的 HPLC 指纹图谱研究[J].*中国药房*, 2011, 22(39): 3 692.
- [42] Liang YZ, Xie PS, Chau F. Chromatographic fingerprinting and related chemometric techniques for quality control of traditional Chinese medicines [J]. *J Sep Sci*, 2010, 33(3): 410.
- [43] 常乙玲,吴启南,梁侨丽,等.中药三棱 HPLC 指纹图谱的研究[J].*南京中医药大学学报*, 2003, 26(3): 135.
- [44] Yi YN, Cheng XM, Liu LG. HPLC fingerprint with multi-components for quality consistency evaluation of traditional Chinese medicine Si-Mo-Tang oral liquid preparation [J]. *Chem Res Chinese Univ*, 2011, 27(5): 756.
- [45] Yang DZ, An TQ, Jiang XL, et al. Development of a novel method combining HPLC fingerprint and multi-ingredients quantitative analysis for quality evaluation of traditional Chinese medicine preparation [J]. *Talanta*, 2011, 85(2): 885.

[△] 基金项目:国家重大专项子课题资助(No.2011ZX09102-006-05)

* 硕士研究生。研究方向:药理学。E-mail: chenlaxia103@126.com

[#] 通信作者:主任药师,硕士研究生导师,博士。研究方向:医院药学。电话:0717-6487741。E-mail: wangyy1001@163.com

(收稿日期:2012-05-01 修回日期:2012-06-03)