

灯盏细辛注射液生物活性限度测定方法适用性研究

芮菁, 张月玲, 李元静, 唐元泰 (天津市药品检验所, 天津 300070)

摘要 目的:探讨灯盏细辛注射液生物活性测定方法的适用性。方法:经预试验,采用小鼠体内血栓形成试验和急性脑缺血试验、大鼠体内和体外血小板聚集试验,观察不同批号灯盏细辛注射液的药理作用,作为生物活性测定方法和限值确定依据。结果:3批样品中有2批样品小鼠 $30\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 可明显增加血栓形成试验偏瘫恢复数,明显延长急性脑缺血试验小鼠存活时间;大鼠 $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 可降低体内血小板最大聚集率,另一批反应较弱。3批样品对ADP诱导大鼠体外血小板聚集率有明显抑制作用,体内体外结果作用趋势相近。结论:灯盏细辛注射液三批样品对不同药理模型呈现不同的活性作用差别,考虑均可作为生物活性测定方法。建议选用其中之1~2种方法和 $10\sim 30\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 限值剂量对产品进行质量内部控制,积累数据,为制定正式标准提供依据。

关键词:灯盏细辛注射液;中药质量标准;生物活性;限度测定方法

中图分类号:921.2 文献标识码:A 文章编号:1009-3656(2010)-2-95-5

The Study of Bioactivity Limit Method on Fleabane Injection

Rui Jing, Zhang Yue-ling, Li Yuan-jing, Tang Yuan-Tai (Tianjin Municipal Institute for Drug Control, Tianjin 300070)

Abstract Objective: To investigate the applicability of bioactivity assay method on the Fleabane Injection. **Methods:** After pre-test, to observe the pharmacological effects of different batches of Fleabane Injection by thrombosis test *in vivo* and acute cerebral ischemia test on mice, platelet aggregation test *in vivo* and *in vitro* on rats, as the definition evidences of bioactivity assay method and limit value. **Results:** Among the three batches of samples, there are two batches can significantly increase the number of hemiplegia recovery in thrombosis test, prolong the survival time in acute cerebral ischemia test on mice $30\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$, and reduce the maximum platelet aggregation rate *in vivo* on rats $10\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$, but the response of another batch is so weak. Three batches of samples can significantly inhibit the ADP-induced platelet aggregation rate *in vitro* on rats, and action trend is similar between *in vitro* and *in vivo*. **Conclusions:** The three batches of Fleabane Injection samples show different bioactivity effects on the various pharmacological models, and all of them can be used as the assay method of bioactivity. One or two kinds of the methods and $30\text{ mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ limit dose can be choosed to use in the internal quality control of products and the accumulation of data, in order to provide the evidences for making formal standards.

Key words: fleabane injection, traditional Chinese medicine quality standards, bioactivity, the assay method of limit

灯盏细辛注射液为灯盏细辛经提取酚酸类成分制成的灭菌溶液。含量测定以野黄芩苷和总咖啡酸酯作为主要有效成分指标。具有活血祛瘀,通络止痛的功能。用于瘀血阻滞,中风偏瘫,肢体麻木,口眼歪斜,言语蹇涩及胸痹心痛;缺血性中风、冠心病心绞痛见上述诸候者。临床用法用量为静脉注射一次 $20\sim 40\text{ mL}$,一日1~2次,用0.9%氯化钠注射液 $250\sim 500\text{ mL}$ 稀释后缓慢滴注。本实验依据该药的功能主治和药理作用进行了质量标准生物活性测定方法的初步探索。

1 试验材料

1.1 仪器

BS-634血小板聚集仪(北京生化仪器厂)。

1.2 试药与试剂

盐酸肾上腺素注射液(规格 1 mL , 1 mg /支,批号0608181);注射用磷酸川芎嗪(规格:每瓶 50 mg ,批号20070402);尼莫地平注射液(规格: 10 mg , 50 mL ,批号BXBH0211);胶原蛋白(规格每瓶 1 g ,批号124H7060)。5-腺苷二磷酸二钠盐(ADP)(规格每瓶 0.1 g ,批号A2754。EXP:2009/09)。

1.3 动物

小鼠:品系CD-1(ICR),雄性:体重 $24\sim 26\text{ g}$,雌雄各半:体重 $18\sim 20\text{ g}$,SPF级(北京维通利华实验动物技术有限公司);大鼠:品系SD,雄性,体重 $180\sim 200\text{ g}$,SPF级(北京维通利华实验动物技术有限公司)。

作者简介:姓名:芮菁,女,主任药师。学科及研究方向:药理毒理、药品生物检定。联系电话:022-83710670。

2 试验方法与结果

2.1 预试验 (生物活性测定方法和限值剂量的筛选)

按照生物活性试验方法应指标明确、重现性好、操作简便、成本低廉的原则,根据灯盏细辛注射液的功能主治和药理作用,选择小鼠体内血栓形成试验和急性脑缺血试验、小鼠断头存活试验、大鼠体内体外血小板聚集试验进行初筛。

初筛结果表明,单次给药对各体内试验方法作用较差,采用连续 3 次给药的方法较好。本品在体内试验方法中有效剂量为 $7.5 \sim 30 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$,连续静脉注射 3 d 均有不同程度的阳性反应,体外血小板聚集试验中也呈现明显抑制作用。一定剂量注射用磷酸川芎嗪和尼莫的平注射液作为阳性对照药品对相应试验方法也有明显作用。

经对筛选结果评价,除小鼠断头存活试验外,采用其他 4 种方法进行正式试验,以 $30, 10 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$

连续注射给药 3 d 分别作为小鼠、大鼠体内试验剂量 (约为临床日平均剂量的 30 倍和 10 倍),以注射用磷酸川芎嗪和尼莫的平注射液作为阳性对照药。

2.2 生物活性测定方法和剂量限值确证试验

2.2.1 小鼠体内血栓形成试验^[1]

取健康雄性小鼠 80 只,体重 $24 \sim 29 \text{ g}$,随机分成 5 组,设阴性对照组,给予等量生理盐水,阳性药对照组注射用磷酸川芎嗪 $33.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; 3 批样品供试品组,给药量为 $30 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。第 1~2 天腹腔注射,第 3 天静脉注射给药。于末次给药后 20 min,各组小鼠尾静脉注射生理盐水配制的血栓诱导剂 $0.10 \text{ mL}/10 \text{ g}$ 体重 (内含胶原蛋白 $280 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,盐酸肾上腺素 $13 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,用前等量混合制成诱导剂)。注射后即刻观察 5 min 内的死亡数、死亡时间和 15 min 内小鼠偏瘫恢复数,结果以卡方测验 (确切概率法) 进行统计。并计算药物对抗小鼠体内血栓的保护率。结果见表 1。

表 1 灯盏细辛注射液对小鼠体内血栓形成的影响 ($n=16$)

分组	剂量 $/\text{mL} \cdot \text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$	恢复数 $/\text{只}$	保护率 $/\%$	死亡数 $/\text{只}$	死亡时间 $/\bar{x} \pm s \text{ min}$
阴性对照组	NS $\times 3$	0	-	9	2.18 ± 0.69
注射用磷酸川芎嗪	$33.3 \text{ mg} \times 3$	7 ²⁾	43.75	6	2.57 ± 0.44
灯盏细辛注射液 0947	30.0×3	5 ¹⁾	31.25	6	3.56 ± 1.49
灯盏细辛注射液 1143	30.0×3	4	25.00	8	2.37 ± 0.64
灯盏细辛注射液 1244	30.0×3	5 ¹⁾	31.25	6	3.24 ± 0.10

与对照组比较: ¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$ 。

结果表明,3 批样品小鼠连续给药 3 d,20070947 和 20071244 可明显增加 15 min 内小鼠偏瘫恢复数,与阴性对照组比较有显著性差别 ($P < 0.05$)。20071143 也有促进小鼠偏瘫恢复作用,但与对照组比较无显著性差别。3 批样品对偏瘫小鼠的死亡数和死亡时间未见与对照组有显著性差异。阳性对照注射用川芎嗪作用明显。

2.2.2 大鼠体内血小板聚集功能试验^[2]

取 Wistar 雄性大鼠 50 只,体重 $220 \sim 240 \text{ g}$,均分 5 组,设阴性对照组,给予等量的生理盐水;阳性对照组注射用磷酸川芎嗪 $33.3 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,3 批供试品样品给药体积为 $10 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。第 1~2 天腹腔给药,第 3 天自尾静脉注射给药 1 次,测定前 1 天禁食。于末次给药后 20 min,腹腔注射 20% 乌拉坦 $5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 麻醉。仰卧位固定。以硅化注射器自腹主动脉采血,置硅化离心管中,以 3.8% 柠檬酸钠溶液 9:1 抗凝,

$1000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 离心 5 min,制成富血小板血浆 (PRP),以 $2000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 离心 10 min,制成贫血小板血浆 (PPP),按比浊法,测定 5 min 内血小板最大聚集率。以各组血小板最大聚集率进行组间比较 (t 测验),并计算出血小板聚集抑制率。血小板聚集抑制率 ($\%$) = (阴性对照组聚集率 - 供试品组聚集率) / 阴性对照组聚集率。结果见表 2。

结果表明,3 批样品大鼠连续给药 3 d,20070947 和 20071244 可明显降低 ADP 诱导的大鼠血小板最大聚集率,与阴性对照组比较有显著差异 ($P < 0.05$ 和 0.01)。阳性对照组药也有明显作用。20071143 仅见有一定的降低作用。

2.2.3 大鼠体外血小板聚集功能试验^[3]

取 Wistar 大鼠,体重 $220 \sim 240 \text{ g}$,腹腔注射 20% 乌拉坦 $5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ 麻醉。以硅化注射器自腹主动脉采血,置硅化离心管中,以 3.8% 柠檬酸钠溶液 9:1 抗凝,

表 2 灯盏细辛注射液对大鼠体内血小板聚集功能的影响

分组	剂量 /mL · kg · d ⁻¹	动物数 /只	最大聚集率 / $\bar{x} \pm s$ %	聚集抑制率 /%
阴性对照组	NS ×3	10	35.61 ±4.94	-
注射用磷酸川芎嗪	33.3 mg ×3	10	29.57 ±7.49 ²⁾	16.96
灯盏细辛注射液 0947	10 ×3	10	27.25 ±9.14 ¹⁾	23.48
灯盏细辛注射液 1143	10 ×3	10	31.65 ±7.24	11.12
灯盏细辛注射液 1244	10 ×3	10	26.48 ±7.03 ²⁾	25.64

与对照组比较: ¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$

1 000 r · min⁻¹离心 5 min,制成富血小板血浆 (PRP),以 2 000 r · min⁻¹离心 10 min,制成贫血小板血浆 (PPP),按比浊法,测定血小板最大聚集率。注射用磷酸川芎嗪浓度为 3.3 g · L⁻¹,3批样品均

给予原液,记录 5 min内血小板最大聚集率。对照组与各样品组平行检测。以各组血小板最大聚集率进行组间比较 (t测验),并计算出血小板聚集抑制率 (同 2.2.2)。结果见表 3。

表 3 灯盏细辛注射液对大鼠体外血小板聚集功能的影响

分组	剂量 /mL · kg · d ⁻¹	动物数 /只	最大聚集率 / $\bar{x} \pm s$ %	聚集抑制率 /%
分组	药液浓度 /g · L ⁻¹	例数	最大聚集率 / $\bar{x} \pm s$	聚集抑制率 /%
阴性对照组	NS	10	47.13 ±5.57	-
注射用磷酸川芎嗪	3.3	10	21.40 ±8.41 ²⁾	54.61
灯盏细辛注射液 0947	原液	10	40.27 ±3.90 ²⁾	14.56
灯盏细辛注射液 1143	原液	10	41.40 ±6.01 ¹⁾	12.17
灯盏细辛注射液 1244	原液	10	39.58 ±4.32 ²⁾	16.03

与对照组比较: ¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$

结果表明,3批样品对 ADP诱导的大鼠体外血小板最大聚集率均有明显的抑制作用,与阴性对照组比较有显著性差异 ($P < 0.05$ 和 0.01)。其中 20070947和 20071244的血小板聚集抑制率分别为 14.56%和 16.03%,略优于 20071143的 12.17%。阳性药对照注射用磷酸川芎嗪呈现明显作用。

灯盏细辛注射液体外试验结果与体内试验结果基本一致,而前者由于标准差相对较小而精密度较好。

2.2.4 小鼠急性脑缺血试验^[4] 取小鼠 60只,雌雄各半,体重 20~22 g,随机分为 6组,设假手术组、模型对照组,给予等量的生理盐水;阳性对照组尼莫地平注射液 0.45 mg · kg⁻¹,试验当日静脉给药 1次;给药体积为 20 mL · kg⁻¹。3批供试品组给药量为 30 mL · kg⁻¹,第 1~2天腹腔注射给药,第 3天静脉注射给药。于末次给药后 20 min,以 12%乌拉坦 10 mL · kg⁻¹腹腔麻醉,仰卧位固定,颈中线切口,分离左、右两侧颈总动脉,以 0号手术线将双侧颈总动脉连同迷走神经一同结扎,同时记录小鼠存活时间 (每分钟呼吸少于或等于 5次为死亡,存活时间超

过 60 min者以 60 min计),结果进行显著性统计,存活时间经对数转换后进行 t测验,存活数用确切概率法计算。结果见表 4。

结果表明,3批样品小鼠连续给药 3 d,20070947和 20071143可明显延长急性脑缺血小鼠的存活时间和提高存活率,与模型对照组比较有显著性差异 ($P < 0.01$),20071244仅见有一定的延长作用,阳性对照药尼莫地平注射液组也有显著性差异,其剂量与人一次用量 (25mg)相当。

3 讨论

灯盏细辛注射液为《中国药典》2005年版一部收载品种,以灯盏细辛为原料提取而成。灯盏细辛味辛、微苦、性温,具有祛风散寒、活血通络止痛的功效。用于风寒湿痹痛,中风瘫痪,胸痹心痛等。主要成分有野黄芩苷、绿原酸、丁香酸、灯盏甲素、高黄芩素、芹菜素、原儿茶酸、飞蓬酯乙、咖啡酸+多舌飞蓬苷、双咖啡酰化合物、焦袂康酸等,其有效成分与毒性成分尚未分清。其药用部位为叶、花、茎、根。质量标准中有野黄芩苷 (0.4~0.6 mg)和总咖啡酸酯

表 4 灯盏细辛注射液对小鼠脑缺血存活时间的影响

分组	剂量 /mL · kg · d ⁻¹	动物数 /只	存活时间 ($\bar{x} \pm s$ 分)	20 min 时存活数 /只
假手术组	NS ×3	10	>120.00 ±0.00	10
模型对照组	NS ×3	10	11.70 ±5.31	0
尼莫地平注射液	0.45 mg ×1	10	1.02 ±0.240	
			27.70 ±19.75 ¹⁾	6 ²⁾
			1.32 ±0.35 [*]	
灯盏细辛注射液 0947	30 ×3	10	33.20 ±21.54 ¹⁾	6 ²⁾
			1.43 ±0.31 ²⁾	
灯盏细辛注射液 1143	30 ×3	10	36.80 ±22.49 ²⁾	7 ²⁾
			1.45 ±0.37 ²⁾	
灯盏细辛注射液 1244	30 ×3	10	18.10 ±12.40	3
			1.18 ±0.273	

注:与模型组比较: ¹⁾ $P < 0.05$, ²⁾ $P < 0.01$, 其中存活时间 () 内的数据为对数转换值

(2.0 ~ 3.0 mg) 的含量测定, 但与其有效性间的关系尚难确定。因此, 用生物活性测定方法来评价产品的有效性可以作为理化测定方法的补充, 以达到综合控制产品质量的目的。

小鼠体内血栓形成试验结果表明, 灯盏细辛注射液 3 批样品按照 2 d 腹腔注射、1 d 静脉注射方式小鼠 30 mL · kg⁻¹ 连续给药 3 d, 20070947 和 2007124 即可明显增加 15 min 内小鼠偏瘫恢复数, 20071143 仅有促进小鼠偏瘫恢复作用。同等剂量的 20070947 和 20071143 还可明显延长急性脑缺血小鼠的存活时间。20071244 仅见有一定的延长作用。表明该药对小鼠体内血栓形成和急性脑缺血有一定的对抗作用, 但各批样品间有一定差异。

同样 3 批样品大鼠按照相同给药方式 10 mL · kg⁻¹ 连续给予 3 d, 20070947 和 20071244 可明显降低 ADP 诱导的大鼠体内血小板最大聚集率, 20071143 仅见有一定的降低作用。3 批样品对 ADP 诱导的大鼠体外血小板最大聚集率均有明显的抑制作用, 表明该药对大鼠血小板聚集活性有一定的抑制作用。

血小板最大聚集体外试验测定结果与大鼠体内血小板最大聚集试验、小鼠体内血栓形成试验结果具有一定的相关性和相似性。其中就精密度高、操作简单和成本低廉而言, 血小板最大聚集试验体外法因精密度高和小鼠体内血栓形成试验因成本低而优于大鼠体内血小板聚集试验。但小鼠体内血栓形成试验模型因每批动物的个体差异及血栓诱导剂批次间的差异会造成出现栓塞的概率产生波动, 故建议在采用该模型时应注意选择体重适宜的动物、调整血栓诱导剂的配比量以保证模型组动物出现栓塞

概率超过 80% 方可用于生物活性试验。

用上述 4 种试验方法对 3 批灯盏细辛注射液进行生物活性测定结果表明, 灯盏细辛注射液确有其“活血祛瘀, 通络止痛”相关的生物活性, 而且不同方法对 3 批样品测定的结果有一定的差异, 如批号为 20071143 的样品, 其抑制血栓形成和抑制血小板聚集作用弱于其他两批样品, 而抗脑缺血作用则强于其他两批, 该结果与本所对不同来源灯盏花素注射液进行“生物活性测定”的结果^[5] 极为相似, 初步说明不同批号样品间既有作用方式的差异, 又有作用强度的差异。

上述 4 种试验方法中建议考虑采用脑缺血试验和血栓形成试验 (或体外血小板聚集试验) 同时作为灯盏细辛注射液质量标准中的生物活性测定方法, 以 30 mL · kg⁻¹ (约为临床最大用量的 22.5 倍) 或合适的剂量作为限值剂量, 根据中药注射剂的复杂性和生物活性测定方法的局限性, 建议两种方法中有一种方法测定结果阳性即可判断为合格, 初试结果阴性允许复试后合并计算。

生物活性测定方法对灯盏细辛注射液质量标准的适用性, 还应有生产企业对该产品进行质量内控检验验证的数据。经过验证, 进一步确证该产品对方法和限值的适用性, 由于中药制剂过程的复杂性, 在质量标准内控测定时, 相同产品也可采用不同的方法和限值积累测定数据, 待制定正式标准时再进行统一。

参考文献

- [1] 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的研究 [J]. 中草药, 1999, 6: 439.
- [2] 王银叶, 王国云. 脉络宁输液对血小板聚集和血栓形成的作用 [J]. 中国药学杂志, 2002, 1: 65.

- [3] 徐叔云. 药理实验方法学 [M]. 第 2 版, 北京: 人民卫生出版社, 1991
- [4] 丁永芳, 叶言等. 注射用银杏叶 (冻干) 对实验性脑缺血的保

- 护作用 [J]. 时珍国医国药, 2003, 4: 201.
- [5] 芮菁, 韩晶, 唐元泰. 不同来源灯盏花素注射液“生物活性”质量的比较研究 [J]. 中国药品标准, 2007, 4: 21.

黄草类石斛的薄层色谱鉴别研究

徐蓓¹, 杨莉², 陈崇崇², 王峥涛^{1,2,3}, 徐珞珊¹ (1. 中国药科大学生药学研究室, 南京 210038; 2. 上海中医药大学中药研究所教育部中药标准化重点实验室, 上海 201203; 3. 上海中医药大学中药研究所上海市复方中药重点实验室, 上海 201203)

摘要 目的: 建立黄草类石斛的薄层色谱 (TLC) 定性鉴别方法。方法: 采用薄层色谱法, 考察不同基源石斛及商品药材中专属成分联苳类化合物毛兰素 (erianin)、石斛酚 (gigantol)、杓唇石斛素 (moscatilin) 和 3, 4, 5-三羟基-3'-甲氧基联苳 (tristin) 的薄层色谱行为, 对石斛药材进行定性鉴别。结果: 通过 21 种不同基源的石斛及 11 批商品石斛的薄层色谱鉴别, 证明此方法专属性强, 操作简单, 重复性好, 为石斛的鉴别提供了一种准确、有效的新方法。结论: 本方法可用于黄草类石斛的鉴别, 为中药石斛的质量标准研究提供科学依据。

关键词: 石斛; 联苳类化合物; 薄层色谱法; 鉴别; 质量控制

中图分类号: 921.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1009-3656(2010)-2-99-5

Studies on Identification of *Caulis Dendrobii* by Thin-Layer Chromatography

Xu Bei¹, Yang Li², Chen Chong-chong², Wang Zheng-tao^{1,2,3}, Xu Luo-shan¹ (1. Department of Pharmacognosy, China Pharmaceutical University, Nanjing 210038, China; 2. The MOE Key Laboratory for Standardization of Chinese Medicines, Institute of Chinese Materia Medica, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201210, China; 3. The Shanghai Key Laboratory for Compound Chinese Medicines, Institute of Chinese Materia Medica, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201210, China)

Abstract Objective: To establish a new qualitative method for identification of *Caulis Dendrobii* by Thin-Layer Chromatography (TLC). **Methods:** The specific compounds, four bibenzyls erianin, gigantol, moscatilin and tristin were studied by TLC in different *Dendrobium* species. **Results:** The newly established method was successfully applied to qualitative analysis of bibenzyls in twenty-one samples of *Dendrobium* species and eleven batches of commercial herbs and it proved to be specific, simple and reliable. **Conclusion:** The developed qualitative method by TLC is useful for quality control on *Caulis Dendrobii*.

Key words: *Caulis Dendrobii*; bibenzyls; TLC; identification; quality control

石斛来源于金钗石斛 *D. entrobium nobile* Lindl.、铁皮石斛 *D. entrobium candidum* Wall. ex Lindl. 或马鞭石斛 *D. entrobium fimbriatum* Hook. var. *oculatum* Hook. 及其近似种的新鲜或干燥茎^[1], 应用历史悠久, 在《神农本草经》中被列为上品, 具有滋阴清热、生津益胃、润肺止咳的功效, 用于热病伤津、口干烦渴、病后虚热等多种病症。近年来市场上供应的商品石斛根据加工情况, 主要分为“枫斗”和“黄草”两大类。枫斗主要是选用茎细、柔嫩、多汁的石斛, 商品常被加工呈螺旋形或弹簧状。

黄草是指凡是不适合加工枫斗的石斛属植物的茎, 通常茎较为粗大, 坚实, 色黄。“黄草”一名在历代本草中未见记载, 陶弘景《神农本草经集注》(据《本草纲目》转引) 载称: “今用石斛出始兴。生石生, 细实。以桑灰汤沃之, 色如金……”, 可见黄草一名因植物干后呈色黄而得名。常用的药用黄草石斛品种主要有: 细叶石斛 *D. hancockii*、长苏石斛 *D. B. rym erianum*、黄花石斛 *D. Dixanthum*、束花石斛 *D. Chrysanthum*、兜唇石斛 *D. aphyllum*、球花石斛 *D. thyrsoiflorum*、翅梗石斛 *D. Trigonopu*、景洪石斛

基金项目: 国家药典委员会《中国药典》2010 年版一部标准研究课题 (YS-174): 石斛药材《中国药典》2010 年版一部标准研究。

作者简介: 徐蓓, 女, 硕士研究生。学科及研究方向: 生药学、中药活性成分和质量标准研究。联系电话: (021) 51322506 E-mail: cpuy1@126.com.