

## 通脉颗粒质量标准

陈雪梅\*, 苏娟娟, 尤文质, 彭连共, 管昌益  
(厦门市中医院, 福建 厦门 361009)

**[摘要]** 目的:建立通脉颗粒的质量标准。方法:采用薄层色谱法对方中黄芪、红参、三七、赤芍进行定性鉴别;采用HPLC测定通脉颗粒中三七皂苷 $R_1$ ,人参皂苷 $R_{g_1}$ ,人参皂苷 $R_e$ 及人参皂苷 $R_{b_1}$ 的总量。结果:本品TLC定性鉴别薄层色谱斑点清晰,专属性强,重复性好。HPLC测定三七皂苷 $R_1$ ,人参皂苷 $R_{g_1}$ ,人参皂苷 $R_e$ 及人参皂苷 $R_{b_1}$ 进样量分别在0.058 8~0.588 0,0.487 9~4.879,0.104 9~1.049,0.308 3~3.083  $\mu\text{g}$ 呈良好的线性关系, $r$ 分别为0.999 6,0.999 6,0.999 7,0.999 6,平均加样回收率为95.34%(RSD 1.8%),95.42%(RSD 2.0%),98.99%(RSD 1.8%),102.13%(RSD 1.8%)。结论:该方法准确灵敏,简便,专属性强、重复性好,适用于通脉颗粒的质量控制。

**[关键词]** 通脉颗粒;质量标准;红参;黄芪;三七;赤芍

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2016)24-0084-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2016240084

### Quality Standard of Tongmai Granules

CHEN Xue-mei\*, SU Juan-juan, YOU Wen-zhi, PENG Lian-gong, GUAN Chang-yi  
(Xiamen Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xiamen 361009, China)

**[Abstract]** **Objective:** To establish quality standards of Tongmai granules. **Method:** Ginseng Radix et Rhizoma Rubra, Astragali Radix, Notoginseng Radix et Rhizoma and Paeoniae Radix Rubra in Tongmai granules were identified by TLC; the contents of notoginsenoside  $R_1$ , ginseng saponins  $R_{g_1}$ , ginseng saponins  $R_e$  and ginseng saponins  $R_{b_1}$  were determined by HPLC. **Result:** TLC spots were clear and specific in good repeatability. Linear ranges of notoginsenoside  $R_1$ , ginseng saponins  $R_{g_1}$ , ginseng saponins  $R_e$  and ginseng saponins  $R_{b_1}$  were 0.058 8-0.588 8, 0.487 9-4.879, 0.104 9-1.049 and 0.308 3-3.083  $\mu\text{g}$ , average recoveries were 95.34% (RSD 1.8%), 95.42% (RSD 2.0%), 98.99% (RSD 1.8%) and 102.13% (RSD 1.8%), respectively. **Conclusion:** This method is accurate, sensitive, simple and specific in good repeatability, which is suitable for quality control of Tongmai granules.

**[Key words]** Tongmai granules; quality standard; Ginseng Radix et Rhizoma Rubra; Astragali Radix; Notoginseng Radix et Rhizoma; Paeoniae Radix Rubra

动脉粥样硬化(AS)是心、脑、肾、高血压、糖尿病和周围血管疾病的共同病理基础,对人体健康危害大,是老年人死亡的主要原因之一。厦门市中医院管昌益主任医师总结多年防治动脉粥样硬化的经验,从中医“毒瘀理论”出发,结合西医“动脉粥样硬化炎症学说”,确立了益气解毒、化瘀通脉的治法,

自拟通脉方,由红参、黄芪、赤芍、三七、半枝莲、白蒺、川牛膝、当归、郁金、炙甘草等14味中药组成,全方具有益气健脾化痰、凉血活血化瘀、通心络、止痛之效,临床用于预防和治疗动脉粥样硬化。方中黄芪、红参作为君药,以益气为本,三七、赤芍等为臣药,活血化瘀通脉以治其标,治病于未病,从血脉入

**[收稿日期]** 20160229(019)

**[基金项目]** 福建省卫生厅中医科研项目(wzze201305)

**[通讯作者]** \*陈雪梅,主任中药师,从事医院药学工作,Tel:0592-5579606,E-mail:merylchen@126.com

手,以益气化痰,疏通脉道,瘀血去则血脉通,经过多年的临床观察,通脉方临床疗效确切,能有效地防治心、脑、肾、高血压和周围血管等动脉粥样硬化性心脑血管疾病<sup>[1-8]</sup>,发挥中药“治未病”的突出优势,具有较高的社会效益及应用前景。因中药汤剂使用不方便,将其开发成为通脉颗粒,研究制订了制备工艺及质量标准。为控制通脉颗粒质量,应用薄层色谱法对方中的赤芍、黄芪和红参及三七进行检测鉴别,采用高效液相色谱法对其所含三七皂苷 R<sub>1</sub>, 人参皂苷 Rg<sub>1</sub>, 人参皂苷 Re, 人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 含量进行了测定,为通脉颗粒建立质量标准提供依据。

## 1 材料

1260 型高效液相色谱仪, G1329B 型真空脱气器, G1311C 四元泵, 二极管阵列检测器(美国 Agilent); G1315D 型薄层自动成像仪和 AE240 型电子天平(瑞士 Mettler Toledo), Chem Station B. 04. 02 化学工作站, KQ-250B 型超声清洗机(昆山超声电子有限公司)。

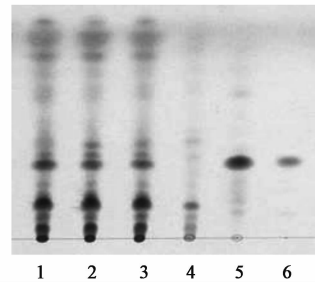
对照药材赤芍(批号 121093-200402), 三七(批号 120941-200807), 红参(批号 121045-200604), 黄芪(批号 120974-200609); 对照品芍药苷(批号 110736-200904), 黄芪甲苷(批号 110781-200613), 人参皂苷 Rb<sub>1</sub>(批号 110704-201122), 人参皂苷 Rg<sub>1</sub>(批号 110703-201027), 人参皂苷 Re(批号 110754-201324), 三七皂苷 R<sub>1</sub>(110745-200617), 对照药材及对照品来源均为中国食品药品检定研究院。通脉颗粒样品(批号 1109354, 1207356, 1408359, 1409287, 1410118, 1412062, 1502212, 1505231, 1508116, 1512045)由厦门市中医院提供。乙腈、甲醇为色谱纯,水为重蒸馏水,其他试剂均为分析纯。

## 2 方法与结果

### 2.1 薄层色谱鉴别<sup>[9]</sup>

**2.1.1 赤芍 TLC 鉴别<sup>[10]</sup>** 取本品 5 g, 研细, 加甲醇 50 mL, 超声处理 30 min, 滤过, 将滤液蒸干, 残渣加水 20 mL 溶解, 用水饱和的正丁醇振摇提取 2 次, 每次 20 mL, 合并正丁醇液, 用氨试液 20 mL 进行洗涤, 弃去氨试液, 再用正丁醇饱和的水洗涤 2 次, 每次 20 mL, 取正丁醇液, 蒸干, 残渣加甲醇 1 mL 使溶解, 作为供试品溶液。另取赤芍对照药材 1 g, 加水 50 mL, 煎煮 30 min, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加甲醇 20 mL, 同法制成对照药材溶液。取缺赤芍的阴性样品, 同供试品溶液的制备方法, 制成阴性样品溶液。取芍药苷对照品, 加甲醇制成每 1 mL 含 1 mg 的溶液, 作为对照品溶液。吸取上述 4 种溶液 5 μL, 分

别点于同一硅胶 G 薄层板上, 以三氯甲烷-乙酸乙酯-甲醇-甲酸(40:5:10:0.2)为展开剂, 展开, 取出, 晾干, 喷以 5% 香草醛硫酸溶液, 在 105 °C 加热至斑点显色清晰。结果见图 1, 供试品色谱中, 在与对照药材色谱和对照品色谱相应位置上, 均显相同颜色的斑点, 阴性样品在该位置无相应斑点。



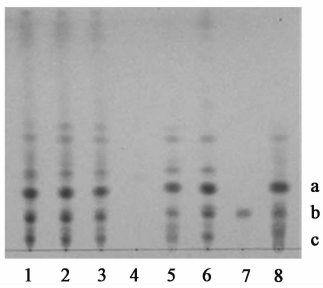
1~3. 不同批次的样品; 4. 缺赤芍阴性样品; 5. 赤芍对照药材; 6. 芍药苷对照品

图 1 通脉颗粒中赤芍 TLC

Fig. 1 TLC of Paeoniae Radix Rubra in Tongmai granules

**2.1.2 三七、红参 TLC 鉴别<sup>[11]</sup>** 取本品 5 g, 研细, 供试品溶液制备参照上述赤芍 TLC 鉴别项下供试品溶液的制备步骤。另分别取三七、红参对照药材 1 g, 加水 50 mL, 煎煮 30 min, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加甲醇 20 mL, 同法制成对照药材溶液。取缺三七、红参的阴性对照样品, 同供试品溶液的制备方法, 制成阴性样品溶液。再取人参皂苷 Rb<sub>1</sub>, 人参皂苷 Rg<sub>1</sub>, 人参皂苷 Re 对照品, 加甲醇制成每 1 mL 各含 0.5 mg 的混合对照品溶液; 三七皂苷 R<sub>1</sub> 对照品, 加甲醇制成每 1 mL 含 0.5 mg 的对照品溶液。吸取上述 6 种溶液 2 μL, 分别点于同一硅胶 G 薄层板上, 以三氯甲烷-乙酸乙酯-甲醇-水(15:40:22:10) 10 °C 以下放置的下层溶液为展开剂, 展开, 取出, 晾干, 喷以 10% 硫酸乙醇溶液, 在 105 °C 加热至斑点显色清晰。结果见图 2, 供试品色谱中, 在与对照药材色谱和对照品色谱相应位置上, 均显相同颜色的斑点, 阴性样品在该位置无相应斑点。

**2.1.3 黄芪 TLC 鉴别<sup>[12]</sup>** 取本品 5 g, 研细, 加甲醇 50 mL, 超声处理 20 min, 滤过, 滤液蒸干, 残渣加水 30 mL 使溶解, 用水饱和正丁醇振摇提取 2 次, 每次 30 mL, 合并正丁醇液, 用氨试液洗涤 2 次, 每次 40 mL, 弃去氨试液, 正丁醇液蒸干, 残渣加水 5 mL 使溶解, 通过 D101 型大孔吸附树脂, 以水 50 mL 洗脱, 弃去水液, 再用稀乙醇 50 mL 洗脱, 弃去洗脱液, 再用 70% 乙醇 50 mL 洗脱, 收集洗脱液, 蒸干, 残渣加甲醇 1 mL 使溶解, 作为供试品溶液。另取黄芪对照药材 1 g, 加水 50 mL, 煎煮 30 min, 滤过, 滤液蒸

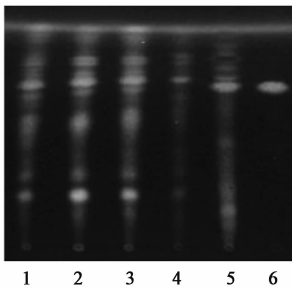


1~3. 不同批次的样品;4. 缺三七、红参的阴性样品;5. 红参对照药材;6. 三七对照药材;7. 三七皂苷 R<sub>1</sub>;8. 混合对照品;a. 人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>; b. 人参皂苷 R<sub>b<sub>1</sub></sub>; c. 人参皂苷 R<sub>e</sub>

图 2 通脉颗粒中红参、三七 TLC

Fig. 2 TLC of Notoginseng Radix Et Rhizoma and Ginseng Radix et Rhizoma Rubra in Tongmai granules

干,残渣加甲醇 20 mL,同法制成对照药材溶液。取缺黄芪的阴性对照样品,同供试品溶液的制备方法,制成阴性对照溶液。取黄芪甲苷对照品,加甲醇制成每 1 mL 含 1 mg 的溶液,作为对照品溶液。吸取上述 4 种溶液 5 μL,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以三氯甲烷-甲醇-水(13:7:2)的下层溶液为展开剂,展开,取出,晾干,喷以 10% 硫酸乙醇溶液,在 105 ℃ 加热至斑点显色清晰。结果见图 3,供试品色谱中,在与对照药材色谱和对照品色谱相应位置上,均显相同颜色的斑点,阴性样品在该位置无相应斑点。



1~3. 不同批次的样品;4. 缺黄芪的阴性对照;5. 黄芪对照药材;6. 黄芪甲苷

图 3 通脉颗粒中黄芪 TLC

Fig. 3 TLC of Astragali Radix in Tongmai granules

## 2.2 含量测定<sup>[13-16]</sup>

**2.2.1 色谱条件** Amethyst- C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相 A 为乙腈,B 为水,线性梯度洗脱(0~25 min,18% A;25~35 min,18%~19% A;35~55 min,19%~29% A;55~75 min,29% A;75~95 min,29%~40% A;95~100 min,40%~18% A),流速 1.0 mL·min<sup>-1</sup>,柱温 30 ℃,检测波长 203 nm,进样量 10 μL。

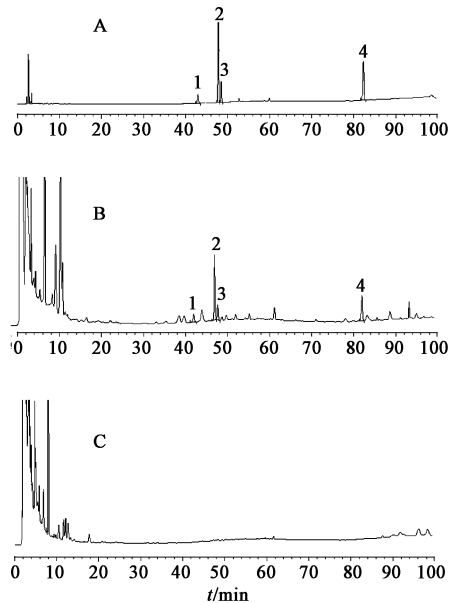
**2.2.2 对照品溶液的制备** 取三七皂苷 R<sub>1</sub> 对照

品、人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub> 对照品、人参皂苷 R<sub>e</sub> 对照品及人参皂苷 R<sub>b<sub>1</sub></sub> 对照品适量,精密称定,加甲醇制成每 1 mL 含三七皂苷 R<sub>1</sub> 0.06 mg,人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub> 0.5 mg,人参皂苷 R<sub>e</sub> 0.1 mg,人参皂苷 R<sub>b<sub>1</sub></sub> 0.3 mg 的混合溶液,摇匀,即得。

**2.2.3 供试品溶液的制备** 取本品适量,研细,取约 1.2 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加入甲醇 50 mL,密塞,称定质量,超声处理 40 min,放冷,再称定质量,用甲醇补足减失的质量,摇匀,滤过,取续滤液,即得。

**2.2.4 阴性样品溶液的制备** 取缺红参、三七的阴性样品颗粒适量,按 2.2.3 项下方法制备阴性样品溶液。

**2.2.5 专属性试验** 分别精密吸取混合对照品溶液、供试品溶液和阴性样品溶液各 10 μL,注入液相色谱仪,按 2.2.1 项下色谱条件测定,见图 4。



A. 混合对照品; B. 供试品; C. 缺红参、三七阴性样品;1. 三七皂苷 R<sub>1</sub>; 2. 人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>; 3. 人参皂苷 R<sub>e</sub>; 4. 人参皂苷 R<sub>b<sub>1</sub></sub>

图 4 通脉颗粒 HPLC

Fig. 4 HPLC of Tongmai granules

**2.2.6 标准曲线的绘制与线性关系考察** 精密吸取混合对照品溶液(三七皂苷 R<sub>1</sub> 0.058 80 g·L<sup>-1</sup>,人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub> 0.487 86 g·L<sup>-1</sup>,人参皂苷 R<sub>e</sub> 0.104 90 g·L<sup>-1</sup>,人参皂苷 R<sub>b<sub>1</sub></sub> 0.308 25 g·L<sup>-1</sup>) 1, 2, 4, 6, 8, 10 μL,分别注入液相色谱仪中,测定峰面积积分值,以进样量为横坐标,峰面积积分值为纵坐标,绘制标准曲线,得回归方程依次为  $Y = 277.910 6X - 1.198 7$  ( $r = 0.999 6$ ),  $Y = 186.224 9X + 1.264 9$  ( $r = 0.999 6$ ),  $Y = 206.357 5X + 2.562 5$  ( $r = 0.999 7$ ),

$Y = 232.4049X + 0.6960$  ( $r = 0.9996$ )。结果表明,三七皂苷  $R_1$  在  $0.0588 \sim 0.5880 \mu\text{g}$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$  在  $0.48786 \sim 4.8786 \mu\text{g}$ , 人参皂苷  $R_e$  在  $0.1049 \sim 1.049 \mu\text{g}$ , 人参皂苷  $R_{b_1}$  在  $0.30825 \sim 3.0825 \mu\text{g}$  进样量与峰面积线性关系良好。

**2.2.7 精密度试验** 精密吸取同一混合对照品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件连续进样 6 次,计算三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  峰面积的 RSD 分别为 1.7%, 1.5%, 0.8% 和 1.6%, 表明仪器精密度良好。

**2.2.8 重复性试验** 取同一批通脉颗粒样品,按 2.2.3 项下方法制备 6 份供试品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件测定,计算三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  的含量及 4 种皂苷总量。结果通脉颗粒中三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人

参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  及 4 种皂苷总质量分数分别为 1.308, 9.065, 2.175, 4.428, 16.976  $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$ , RSD 分别为 1.6%, 1.0%, 1.2%, 0.5%, 0.9%, 表明该方法重复性良好。

**2.2.9 稳定性试验** 取同一供试品溶液,分别于制备后 0, 2, 4, 8, 12, 16 h 进样,按 2.2.1 项下色谱条件测定,计算三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  峰面积的 RSD 分别为 1.9%, 0.6%, 0.2%, 0.4%, 表明供试品溶液在 16 h 内稳定。

**2.2.10 回收率试验** 精密称取已知含量的样品 6 份,分别精密加入三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  适量,按 2.2.3 项下方法制备供试品溶液,按 2.2.2 项下色谱条件测定,计算加样回收率,结果见表 1,表明该方法回收率良好。

表 1 三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  加样回收试验

Table 1 Recoveries of notoginsenoside  $R_1$ , ginseng saponins  $R_{g_1}$ , ginseng saponins  $R_e$  and ginseng saponins  $R_{b_1}$

成分	称样量 /mg	样品中量 /mg	加入量 /mg	测得量 /mg	回收率 /%	平均回收率 /%	RSD /%
三七皂苷 $R_1$	0.608 5	0.796 2	0.655 6	1.414 9	94.36	95.34	1.8
	0.601 8	0.787 5	0.655 6	1.421 7	96.75		
	0.604 2	0.790 6	0.655 6	1.404 0	93.57		
	0.606 6	0.793 7	0.655 6	1.428 6	96.84		
	0.602 6	0.788 5	0.655 6	1.400 8	93.40		
	0.609 3	0.797 3	0.655 6	1.434 2	97.15		
人参皂苷 $R_{g_1}$	0.608 5	5.516 1	5.854 3	11.217 8	97.40	95.42	2.0
	0.601 8	5.455 3	5.854 3	10.912 0	93.21		
	0.604 2	5.477 1	5.854 3	10.992 5	94.21		
	0.606 6	5.498 8	5.854 3	11.039 3	94.64		
	0.602 6	5.462 6	5.854 3	11.028 9	95.08		
	0.609 3	5.523 3	5.854 3	11.259 4	97.98		
人参皂苷 $R_e$	0.608 5	1.323 5	1.558 8	2.898 6	101.04	98.99	1.8
	0.601 8	1.308 9	1.558 8	2.864 8	99.82		
	0.604 2	1.314 1	1.558 8	2.833 6	97.48		
	0.606 6	1.319 4	1.558 8	2.838 6	97.46		
	0.602 6	1.310 7	1.558 8	2.828 8	97.39		
	0.609 3	1.325 2	1.558 8	2.895 6	100.74		
人参皂苷 $R_{b_1}$	0.608 5	2.694 4	4.099 0	6.814 3	100.51	102.13	1.8
	0.601 8	2.664 8	4.099 0	6.799 6	100.87		
	0.604 2	2.675 4	4.099 0	6.839 3	101.58		
	0.606 6	2.686 0	4.099 0	6.869 8	102.07		
	0.602 6	2.668 3	4.099 0	6.859 7	102.25		
	0.609 3	2.698 0	4.099 0	7.022 9	105.51		

**2.2.11 样品含量测定** 取 10 批通脉颗粒,按 2.2.3 项下方法制备供试品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件测定,测定结果见表 2。根据上述 10 批测定

的结果,暂拟定本品每 1 g 中含红参、三七以三七皂苷  $R_1$ , 人参皂苷  $R_{g_1}$ , 人参皂苷  $R_e$  及人参皂苷  $R_{b_1}$  总量计,不得少于 9.0 mg。

表 2 通脉颗粒中 4 种成分质量分数测定

批号	三七皂苷 R <sub>1</sub>	人参皂苷 R <sub>g<sub>1</sub></sub>	人参皂苷 Re	人参皂苷 Rb <sub>1</sub>	质量分数 总和
1109354	0.869	6.025	1.444	2.945	11.283
	0.867	6.011	1.441	2.938	11.257
1207356	1.046	7.253	1.738	3.545	13.582
	1.069	7.417	1.778	3.625	13.889
1408359	1.341	9.302	2.230	4.546	17.419
	1.319	9.148	2.193	4.471	17.131
1409287	1.164	8.075	1.935	3.947	15.121
	1.174	8.141	1.951	3.979	15.245
1410118	1.103	7.649	1.833	3.739	14.324
	1.087	7.542	1.808	3.686	14.123
1412062	0.945	6.555	1.571	3.204	12.276
	0.953	6.611	1.585	3.231	12.380
1502212	1.011	7.010	1.680	3.426	13.128
	1.020	7.071	1.695	3.456	13.242
1505231	1.265	8.771	2.103	4.287	16.426
	1.257	8.719	2.090	4.262	16.328
1508116	1.169	8.107	1.943	3.963	15.182
	1.162	8.057	1.931	3.938	15.088
1512045	0.900	6.238	1.495	3.049	11.682
	0.891	6.177	1.481	3.019	11.568

### 3 讨论

本品 TLC 鉴别考察了不同点样量、温度、湿度和不同厂家硅胶 G 板对红参、黄芪、三七、赤芍鉴别的影响,结果表明不同温度、湿度和不同厂家硅胶 G 板对本品的 TLC 鉴别无影响,而供试品的点样量在赤芍 2 μL,红参、三七 5 μL,黄芪 5 μL 时色谱斑点清晰,Rf 适中。

本品红参为君药,三七为臣药,参考 2015 年版《中国药典》及文献资料,选择三七皂苷 R<sub>1</sub>,人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>,人参皂苷 Re 及人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 做为含量测定的指标成分。在供试品溶液的制备中,考察不同提取溶剂及时间对指标成分含量的影响,结果显示以甲醇为溶剂,提取 40 min,测定的 4 种皂苷含量较高。

本文所建立的 TLC 方法能准确、快速地鉴别方中所含红参、黄芪、三七、赤芍,其 TLC 特征斑点清晰,分离度好,阴性对照均无干扰;三七皂苷 R<sub>1</sub>,人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>,人参皂苷 Re 及人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 的 HPLC 含量测定方法准确可靠,重复性好。上述方法可作

为通脉颗粒的质量控制方法。

#### [参考文献]

- [1] 管昌益,林琳.通脉颗粒治疗冠心病心绞痛(气虚血瘀型)及对 CRP 的影响研究[J].微循环学杂志,2010,20(2):81-84.
- [2] 苏天生,管昌益,罗继红.通脉颗粒对家兔实验性高脂血症及动脉粥样硬化的影响[J].福建中医药,2011,42(1):4-5.
- [3] 张卫娜.通脉颗粒治疗同型半胱氨酸血症的临床研究[D].福州:福建中医药大学,2008.
- [4] 曹瑞娟.通脉颗粒对动脉粥样硬化患者血清白介素-6(1L-6)的临床干预研究[D].福州:福建中医药大学,2009.
- [5] 张亮亮.通脉颗粒对男性气(阳)虚血瘀痰阻高动脉僵硬度的影响[D].福州:福建中医药大学,2011.
- [6] 郑庆忠.通脉颗粒对慢性高血压视网膜病变的干预研究[D].福州:福建中医药大学,2011.
- [7] 陈菊明.通脉颗粒对冠心病慢性稳定性心绞痛气虚血瘀证患者血小板活化的影响[D].福州:福建中医药大学,2012.
- [8] 杨波.通脉颗粒对颈动脉粥样硬化气虚血瘀证患者纤维蛋白原的影响[D].福州:福建中医药大学,2013.
- [9] 国家药典委员会.中华人民共和国药典.一部[S].2015:附录 VI B.
- [10] 张丽,邓国健,尹小娥.解毒通脉胶囊质量标准的研究[J].陕西中医,2013,34(2):232-234.
- [11] 赖宝龙,马奕斌,李瑞明,等.心脉通胶囊中大黄、红参、三七的薄层色谱鉴别[J].中国药业,2008,17(22):35.
- [12] 罗新舟,周颖.活血通络丸中黄芪、丹参的薄层鉴别[J].湖北中医杂志,2007,29(2):54-55.
- [13] 黎玉翠,陈志维,暴梅佳,等.HPLC 测定灵芝降糖胶囊中人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>、人参皂苷 Re 人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 及三七皂苷 R<sub>1</sub> 的含量[J].中国实验方剂学杂志,2009,15(7):9-12.
- [14] 郑继标,陈丽莲.HPLC 法测定复方消脂胶囊中人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>、人参皂苷 Re 人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 及三七皂苷 R<sub>1</sub> 的含量[J].亚太传统医药,2011,7(11):29-31.
- [15] 许勇,诸艳蓉,王柯,等.HPLC 测定复方丹参胶囊中三七皂苷 R<sub>1</sub>、人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>、人参皂苷 Re 及人参皂苷 Rb<sub>1</sub> 的含量[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(6):148-151.
- [16] 李慧云,杜秋,温然,等.高效液相色谱法测定血塞通胶囊中人参皂苷 R<sub>g<sub>1</sub></sub>、Re、Rb<sub>1</sub>、Rd 及三七皂苷 R<sub>1</sub> 的含量[J].天津中医药,2014,31(6):370-372.

[责任编辑 顾雪竹]