

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2021.20.017

稚儿灵颗粒质量标准提升研究

李 佳,王 萍[△],金 华

(江苏省淮安市食品药品检验所,江苏 淮安 223300)

摘要:目的 提升稚儿灵颗粒的质量标准。方法 采用薄层色谱(TLC)法对制剂中的党参、太子参、白术(麸炒)、制何首乌和陈皮进行定性鉴别;采用高效液相色谱(HPLC)法对其中多组分进行定量分析。结果 TLC图中可检出党参、太子参、白术(麸炒)、制何首乌和陈皮的特征斑点,且阴性对照无干扰。没食子酸、芍药苷和橙皮苷进样量分别在0.745 3~44.717 2 μg 、1.962 7~117.762 2 μg 、3.305 4~198.325 9 μg 范围内与峰面积线性关系良好($r>0.999$);精密性、稳定性、重复性试验的RSD均小于2.0%($n=6$),加样回收率分别为99.59%,103.30%,103.87%,RSD分别为2.00%,0.70%,1.12%($n=6$)。结论 该方法简便快速,结果准确,专属性强,重复性好,可更全面地控制稚儿灵颗粒的质量。

关键词:稚儿灵颗粒;薄层色谱法;高效液相色谱法;没食子酸;芍药苷;橙皮苷;质量标准

中图分类号:R932;R284.1;R286.0

文献标志码:A

文章编号:1006-4931(2021)20-0064-05

Improvement of Quality Standard of Zhi'erling Granules

LI Jia, WANG Ping, JIN Hua

(Jiangsu Huai'an Institute for Food and Drug Control, Huai'an, Jiangsu, China 223300)

Abstract: **Objective** To improve the quality standard of Zhi'erling Granules. **Methods** Thin-layer chromatography(TLC) method was used for the qualitative identification of Codonopsis Radix, Pseudostellariae Radix, Atractylodis Macrocephalae Rhizoma(stir-fried with bran), Polygoni Multiflori Radix and Citri Reticulatae Pericarpium in the preparation. High-performance liquid chromatography(HPLC) method was used for the quantitative analysis of multiple components. **Results** The characteristic spots of Codonopsis Radix, Pseudostellariae Radix, Atractylodis Macrocephalae Rhizoma(stir-fried with bran), Polygoni Multiflori Radix and Citri Reticulatae Pericarpium could be detected by TLC, and the negative control had no interference. Gallic acid, paeoniflorin and hesperidin showed a good linear relationship in the ranges of 0.745 3~44.717 2 μg , 1.962 7~117.762 2 μg and 3.305 4~198.325 9 μg ($r>0.999$), respectively. The RSDs of precision, stability and repeatability tests were less than 2.0% ($n=6$). The recoveries of gallic acid, paeoniflorin and hesperidin were 99.59%, 103.30%, 103.87% with RSDs of 2.00%, 0.70% and 1.12% ($n=6$), respectively. **Conclusion** The method is simple, rapid, accurate, specific and reproducible, which can comprehensively control the quality of Zhi'erling Granules.

Key words: Zhi'erling Granules; TLC; HPLC; gallic acid; paeoniflorin; hesperidin; quality standard

稚儿灵颗粒为《太平惠民和剂局方》参苓白术散加减方,现行标准收载于《卫生部药品标准·中药成方制剂(第四册)》,为国家基本药物,由党参、太子参、制何首乌、白芍(麸炒)、陈皮等24味中药材组方,具有益气健脾、补脑强身功效,用于治疗小儿厌食、面黄体弱、夜寝不宁、睡后盗汗等证^[1]。现行质量标准过于简单,仅有性状和制剂通则项目的检查,无法从根本上保证药品安全、有效、可控。本研究中参考文献[2-3],增加了方中党参、太子参、制何首乌、白术(麸炒)、陈皮5味药材的薄层色谱(TLC)法鉴别,建立了同时测定稚儿灵颗粒中没食子酸^[4]、芍药苷^[5-6]和橙皮苷^[7-8]含量的高效液相色谱(HPLC)法,为其质量标准的提升提供参考。现报道如下。

1 仪器与试剂

1.1 仪器

CAMAG 薄层色谱系统(配有 Camag Automatic TLC Sampler 4 型薄层自动点样模块, Camag ADC 2 Automatic Developing Chamber 型薄层自动展开模块, Camag TLC

Visualizer 2 型薄层成像模块,瑞士卡玛公司); Milli-QR 型超纯水机(美国密理博有限公司); Agilent 1260 型高效液相色谱仪(包括二极管阵列检测器、自动进样器、四元梯度泵、柱温箱,安捷伦公司); UltiMate3000 型高效液相色谱仪(二极管阵列检测器,赛默飞公司); AB204-N 型、XS205 DU 型电子天平(瑞士梅特勒公司,精度均为十万分之一)。

1.2 试剂

硅胶 G 预制板(青岛海洋化工有限公司); Merck KGaA 薄层板、高效板(德国默克公司); 甲醇为色谱纯,磷酸、乙醇等试剂均为分析纯,水为去离子水; 党参对照药材(批号为 121057-201206), 太子参对照药材(批号为 121004-201408), 白术对照药材(批号为 120925-201611), 制何首乌对照药材(批号为 121454-201405), 陈皮对照药材(批号为 120969-201510), 没食子酸对照品(批号为 110831-201605, 纯度为 90.8%), 芍药苷对照品(批号为 110736-201638, 纯度

第一作者:李佳,女,硕士研究生,副主任中药师,研究方向为中药质量控制及质量标准,(电子信箱)hayjslj1984@sina.com。

[△]通信作者:王萍,女,硕士研究生,主管中药师,研究方向为药品检验检测,(电子信箱)295840118@qq.com。

为 96.4%)，橙皮苷对照品(批号为 110721-201818，纯度为 96.2%)，均购于中国食品药品检定研究院。稚儿灵颗粒共 19 批，样品信息见表 1。

表 1 样品基本信息

Tab. 1 Basic information of the samples

编号	生产厂家	批号	编号	生产厂家	批号
1	广东元宁制药有限公司	20180103	11	吉林省康福药业有限公司	20191211
2	广东元宁制药有限公司	20190401	12	吉林省康福药业有限公司	20190102
3	广西万寿堂药业有限公司	200101	13	吉林省康福药业有限公司	20190903
4	广西万寿堂药业有限公司	200102	14	吉林省康福药业有限公司	20190902
5	广西万寿堂药业有限公司	190101	15	吉林省康福药业有限公司	20190108
6	广西万寿堂药业有限公司	191201	16	吉林省康福药业有限公司	20190502
7	华润三九制药有限公司	190902	17	吉林省康福药业有限公司	20190503
8	贵州远程制药有限公司	20190301	18	山西吕梁中药厂	20191201
9	贵州远程制药有限公司	20190901	19	山西吕梁中药厂	20191202
10	贵州远程制药有限公司	20190902			

2 方法与结果

2.1 TLC 鉴别

党参:取样品(编号 1)30 g,研细,加甲醇 30 mL,超声处理 30 min,放冷,滤过,滤液蒸干,残渣加水 20 mL 使溶解,用水饱和的正丁醇振摇提取 2 次,每次 30 mL,合并正丁醇提取液,蒸干,残渣加甲醇 1 mL 使溶解,作为供试品溶液。另取党参对照药材 2 g,同法制成对照药材溶液。按处方称取缺党参的其他药材,按制备工艺制备缺党参的阴性对照样品,同供试品溶液制备方法制备缺党参的阴性对照品溶液。照 2015 年版《中国药典(四

部)》通则 0502TLC 法^[4]试验,取供试品溶液 5~10 μ L、阴性对照品溶液 5 μ L、对照药材溶液各 5 μ L,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以正丁醇-乙醇-水(7:2:1, V/V/V)为展开剂,展开,取出,晾干,喷以 10% 硫酸乙醇溶液,在 105 $^{\circ}$ C 加热至斑点显色清晰,置紫外光灯(365 nm)下检视。供试品溶液色谱中,在与对照药材溶液色谱相应位置上显相同颜色的荧光斑点,且阴性对照无干扰。色谱图见图 1 A。

太子参:取样品(编号 1)30 g,研细,加甲醇 30 mL,温浸,超声处理 20 min,滤过,滤液浓缩至 1 mL,作为供试品溶液。另取太子参对照药材 1 g,同法制成对照药材溶液。按处方称取缺太子参的其他药材,按制备工艺制备缺太子参的阴性对照样品,同供试品溶液制备方法制备缺太子参的阴性对照品溶液。取供试品溶液 5 μ L、对照药材溶液 2 μ L、阴性对照品溶液 2 μ L,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以正丁醇-冰醋酸-水(4:1:1, V/V/V)为展开剂,展开,取出,晾干,喷以茚三酮试液,在 105 $^{\circ}$ C 加热至斑点显色清晰。供试品溶液色谱中,在与对照药材溶液色谱相应位置上显相同颜色的斑点,且阴性对照无干扰。色谱图见图 1 B。

制何首乌:取样品(编号 1)40 g,研细,加甲醇 30 mL,加热回流 1 h,放冷,滤过,滤液回收溶剂至干,残渣加水 30 mL 使溶解,加盐酸 1 mL,加热回流 1 h,放冷,加二氯甲烷振摇提取 3 次,每次 20 mL,合并二氯甲烷液,回收溶剂至干,残渣加甲醇 1 mL 使溶解,作为供试品溶液。另取制何首乌对照药材 1 g,加甲醇 10 mL,同法制成对

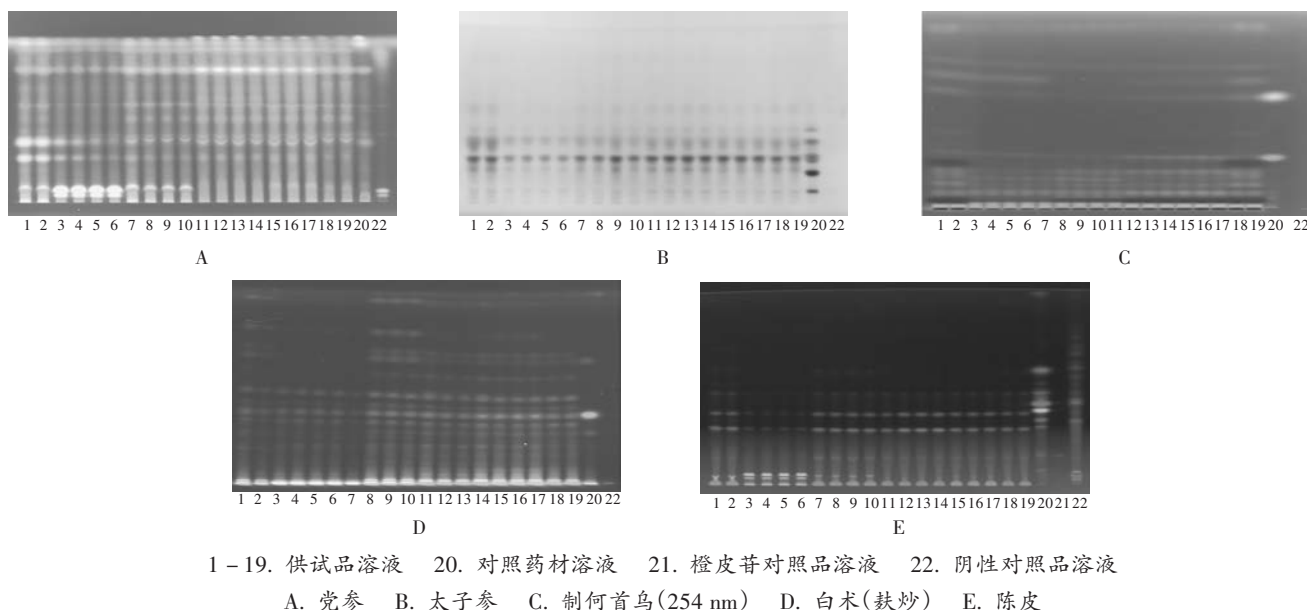


图 1 薄层色谱图

1-19. test solution 20. reference medicinal material solution 21. hesperidin reference solution 22. negative reference solution

A. Codonopsis Radix B. Pseudostellariae Radix C. Polygoni Multiflori Radix(254 nm) D. Atractylodis Macrocephalae Rhizoma(stir-fried with bran)

E. Citri Reticulatae Pericarpium

Fig. 1 TLC chromatograms

照药材溶液。按处方称取缺制何首乌的其他药材,按制备工艺制备缺制何首乌的阴性对照样品,同供试品溶液制备方法制备缺制何首乌的阴性对照品溶液。取供试品溶液 20 μ L、对照药材溶液 5 μ L、阴性对照品溶液 5 μ L,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以环己烷-乙酸乙酯-甲酸(8:2:0.1, V/V/V)为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光灯(254 nm)下检视。供试品溶液色谱中,在与对照药材溶液色谱相应位置上显相同的橙黄色荧光斑点,且阴性对照无干扰。色谱图见图 1 C。

白术(麸炒):取白术对照药材 0.5 g,加水煎煮 2 h,滤过,滤液用水饱和的正丁醇振摇提取 3 次,每次 15 mL,合并正丁醇提取液,蒸干,残渣加甲醇 1 mL 使溶解,作为对照药材溶液。按处方称取缺白术的其他药材按制备工艺制备缺白术(麸炒)的阴性对照样品,同供试品溶液制备方法制备缺白术的阴性对照品溶液。吸取上述溶液及党参鉴别中供试品溶液各 10 μ L,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以三氯甲烷-丙酮-甲酸(9.5:0.5:0.06, V/V/V)为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光(365 nm)下检视。供试品溶液色谱中,在与对照药材溶液色谱相应位置上显相同颜色的荧光斑点,且阴性对照无干扰。色谱图见图 1 D。

陈皮:取样品(编号 1)30 g,研细,加甲醇 50 mL,加热回流 1 h,滤过,滤液蒸干,残渣加乙醇 1 mL 使溶解,作为供试品溶液。另取陈皮对照药材 0.5 g,同法制备对照药材溶液。再取橙皮苷适量,用甲醇制成饱和溶液,即得橙皮苷对照品溶液。按处方称取缺陈皮的其他药材,按制备工艺制备缺陈皮的阴性对照样品,同供试品溶液制备方法制备缺陈皮的阴性对照品溶液。吸取上述 4 种溶液各 5 μ L,分别点于同一硅胶 G 薄层板上,以乙酸乙酯-甲醇-水(100:17:13, V/V/V)为展开剂,展距约为 3 cm,取出,晾干,再以甲苯-乙酸乙酯-甲酸-水(20:10:1:1, V/V/V/V)的上层溶液为展开剂,展开,展距约为 12 cm,取出,晾干,喷以三氯化铝试液,置紫外光灯(365 nm)下检视。供试品溶液色谱中,在与对照药材溶液和对照品溶液色谱相应位置上显 4 个相同颜色的荧光主斑点,且阴性对照无干扰。结果见图 1 E。

2.2 含量测定

2.2.1 色谱条件

色谱柱:Shimadzu VP-ODS C_{18} 柱(250 mm $\times$ 4.6 mm, 5 μ m);流动相:乙腈(A)-0.02% 磷酸溶液(B),梯度洗脱(洗脱程序见表 2);柱温:30 $^{\circ}$ C;流速:1.0 mL/min;检测波长:多波长检测,270 nm(没食子酸),230 nm(芍药苷),284 nm(橙皮苷);进样量:10 μ L。

2.2.2 溶液制备

取没食子酸对照品 20.52 mg,精密称定,置 50 mL 量瓶中,加甲醇溶解并定容,摇匀,作为没食子酸贮备

表 2 流动相梯度洗脱程序

Tab. 2 The gradient elution program of mobile phase

时间(min)	流动相 A(%)	流动相 B(%)	时间(min)	流动相 A(%)	流动相 B(%)
0~10	2	98	35~37	2	98
10~25	28	72	37~45	2	98
25~35	35	65			

液;取芍药苷对照品 10.18 mg、橙皮苷对照品 17.18 mg,精密称定,置同一 50 mL 容量瓶中,精密加入没食子酸贮备液 10 mL,用甲醇溶解并定容,摇匀,作为混合对照品贮备液。取混合对照品贮备液 3 mL,置 20 mL 容量瓶中,用甲醇定容,摇匀,即得混合对照品溶液。取样品,研细,取粉末 5 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,加入稀乙醇 25 mL,称定质量,超声 45 min,再称定质量,用稀乙醇补足减失的质量,摇匀,滤过,取续滤液,即得供试品溶液。按稚儿灵颗粒处方和工艺制备缺白芍(麸炒)、陈皮的阴性样品,按供试品溶液制备方法制备阴性对照品溶液。

2.2.3 方法学考察

系统适用性试验:取 2.2.2 项下混合对照品溶液、供试品溶液各适量,按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,记录色谱图。理论板数按没食子酸、芍药苷和橙皮苷峰计均不低于 5000,分离度大于 1.5,基线分离良好。色谱见图 2。

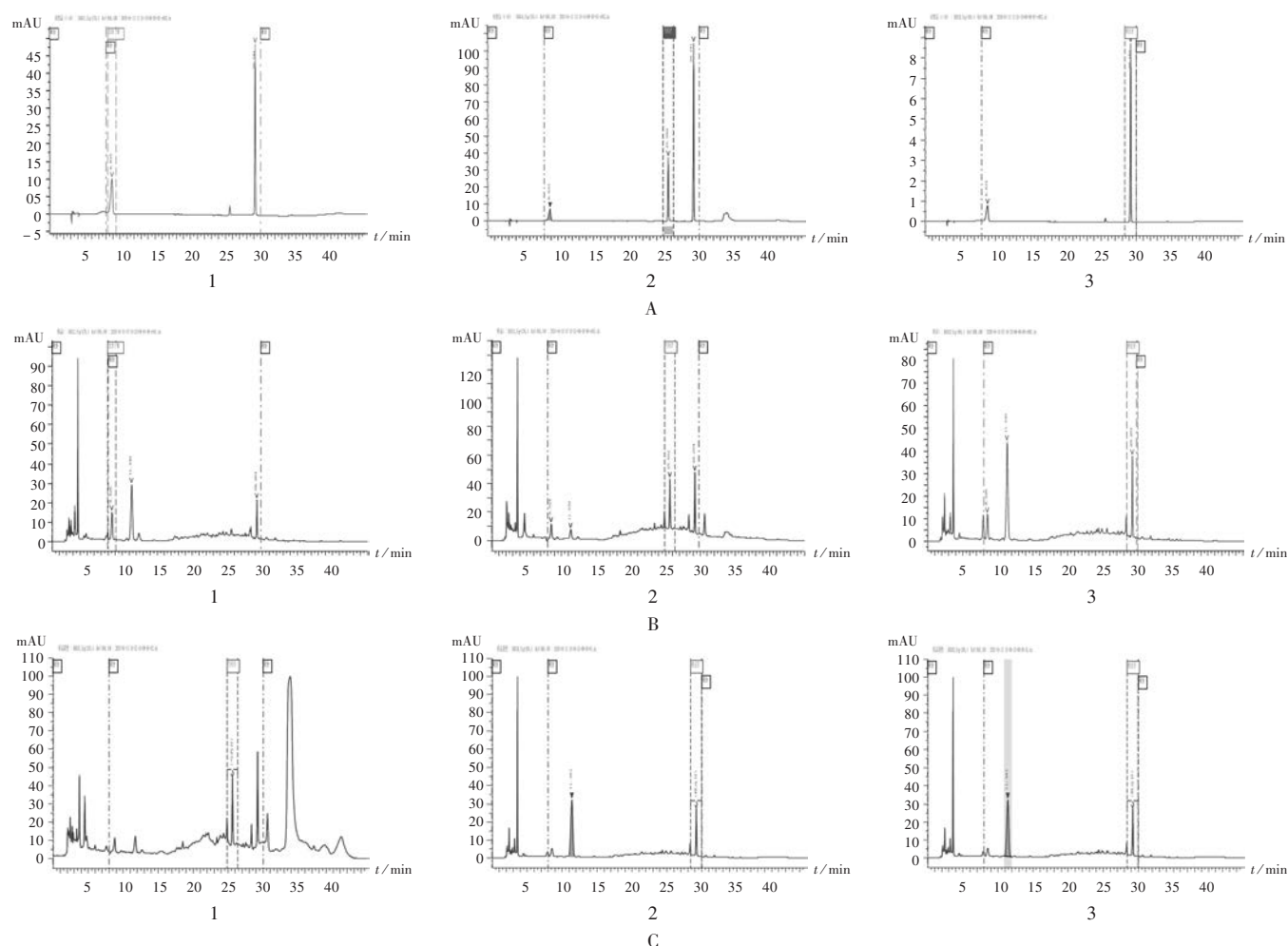
专属性试验:取 2.2.2 项下混合对照品溶液、阴性对照品溶液和供试品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,记录色谱图。结果阴性对照品溶液在与没食子酸、芍药苷和橙皮苷对照品相同保留时间处无干扰峰,表明专属性良好。色谱图见图 2。

线性关系考察:分别精密量取混合对照品贮备液 0.1, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 4.0, 6.0 mL,置 10 mL 容量瓶中,加甲醇定容,摇匀,制成系列混合对照品溶液。按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积,以待测成分含量(X , μ g)为横坐标、峰面积(Y)为纵坐标进行线性回归。结果见表 3。

精密度试验:取 2.2.2 项下混合对照品溶液(没食子酸质量浓度为 10 μ g/mL,芍药苷为 30 μ g/mL,橙皮苷为 60 μ g/mL),按 2.2.1 项下色谱条件连续进样测定 6 次。结果没食子酸、芍药苷、橙皮苷峰面积的 RSD 均小于 2.0% ($n=6$),表明仪器精密度良好。

稳定性试验:取同一批样品,依法制备供试品溶液,分别于室温下放置 0, 2, 4, 8, 12, 24 h 时按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果没食子酸、芍药苷、橙皮苷峰面积的 RSD 均小于 2.0% ($n=6$),表明供试品溶液在室温下放置 24 h 稳定。

重复性试验:取样品,精密称定,共 6 份,依法制备供试品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,记录峰面积,并计算含量。结果没食子酸、芍药苷、橙皮苷含量的 RSD 均小于 2.0% ($n=6$),表明方法重复性良好。



1. 没食子酸(274 nm) 2. 芍药苷(230 nm) 3. 橙皮苷(284 nm)

A. 对照品溶液 B. 供试品溶液 C. 阴性对照品溶液

图 2 高效液相色谱图

1. gallic acid(274 nm) 2. paeoniflorin(230 nm) 3. hesperidin(284 nm)

A. Reference solution B. Test solution C. Negative reference solution

Fig. 2 HPLC chromatograms

表 3 各成分回归方程、相关系数及线性范围 ($n=7$)

Tab. 3 The regression equation, correlation coefficient and linear range of each component ($n=7$)

成分	回归方程	r	线性范围(μg)
没食子酸	$Y=24.475X+0.8817$	0.9993	0.7453~44.7172
芍药苷	$Y=13.783X+1.2282$	0.9998	1.9627~117.7622
橙皮苷	$Y=17.345X+4.1649$	0.9993	3.3054~198.3259

加样回收试验:取已知含量的样品 6 份,分别加入一定质量浓度的混合对照品溶液,按 2.2.1 项下色谱条件进样测定,计算加样回收率。结果见表 4。

耐用性试验:取样品(编号 1),按 2.2.2 项下方法制备供试品溶液,分别以不同仪器(UltiMate3000 型高效液相色谱仪、Agilent 1260 型高效液相色谱仪)、不同色谱柱(Agilent Eclipse XDB-C₁₈ 柱、Shimadzu VP-ODS C₁₈ 柱)进样测定,记录峰面积。结果各成分峰相对峰面积的 RSD 均小于 2.0%,表明方法耐用性较好。

2.2.4 样品含量测定

对不同厂家和同厂家不同批号的 19 批样品的含量进行测定,每份样品平行测定 2 次。结果见表 5。

3 讨论

3.1 TLC 条件选择

TLC 法利用吸附剂对样品中各成分吸附能力不同,展开剂对其解吸附能力也不同,使各成分达到分离目的^[9]。稚儿灵颗粒中含有多味药材,成分复杂,影响各成分的分离干扰因素众多。根据不同味药及其化学成分的物理特性,分别对党参^{[10]281}、太子参^{[10]68}、制何首乌^{[10]468}、白术(麸炒)^{[10]463}、陈皮^{[10]191}的前处理方法及展开剂的组成配比进行了反复试验,并采用自制硅胶板、普通预制板、默克硅胶板及高效板反复考察了其重复性,最终确定了本研究中党参、太子参、制何首乌、白术、陈皮 5 味药材的 TLC 鉴别方法,并达到了良好的定性鉴别效果。

表4 加样回收试验结果($n=6$)
Tab. 4 Results of the recovery test($n=6$)

成分	取样量 (g)	样品含量 (mg)	加入量 (mg)	测得量 (mg)	回收率 (%)	$\bar{X}$ (%)	RSD (%)
A	2.509 3	0.190 7	0.186 3	0.376 5	99.73	99.59	2.00
	2.500 3	0.190 0	0.186 3	0.372 6	98.01		
	2.521 6	0.191 6	0.186 3	0.382 6	102.52		
	2.512 3	0.190 9	0.186 3	0.379 6	101.29		
	2.509 0	0.190 7	0.186 3	0.372 2	97.42		
	2.511 2	0.190 9	0.186 3	0.374 5	98.55		
B	2.503 3	0.517 9	0.490 7	1.020 3	102.38	103.30	0.70
	2.507 7	0.518 8	0.490 7	1.030 8	104.34		
	2.499 3	0.517 1	0.490 7	1.022 5	103.00		
	2.500 9	0.517 4	0.490 7	1.024 0	103.24		
	2.507 9	0.518 9	0.490 7	1.028 6	103.87		
	2.505 4	0.518 4	0.490 7	1.023 8	103.00		
C	2.516 6	0.352 3	0.330 5	0.701 2	105.57	103.87	1.12
	2.509 4	0.351 3	0.330 5	0.691 2	102.84		
	2.513 5	0.351 9	0.330 5	0.698 8	104.96		
	2.511 1	0.351 6	0.330 5	0.692 3	103.09		
	2.507 4	0.351 0	0.330 5	0.690 9	102.84		
	2.506 3	0.350 9	0.330 5	0.694 4	103.93		

注:A为没食子酸,B为芍药苷,C为橙皮苷。

Note:A is gallic acid,B is paeoniflorin,C is hesperidin.

表5 样品含量测定结果(mg/g, $n=2$)

Tab. 5 Results of content determination of gallic acid, paeoniflorin and hesperidin in the samples(mg/g, $n=2$)

编号	没食子酸	芍药苷	橙皮苷	编号	没食子酸	芍药苷	橙皮苷
1	0.076 0	0.206 9	0.140 0	11	0.047 3	0.145 7	0.064 5
2	0.074 7	0.204 0	0.136 9	12	0.040 9	0.140 4	0.064 0
3	0.024 7	0.064 0	0.030 0	13	0.049 4	0.133 4	0.079 5
4	0.029 4	0.066 8	0.032 5	14	0.040 6	0.146 8	0.079 9
5	0.023 5	0.064 2	0.031 2	15	0.042 6	0.143 8	0.080 6
6	0.022 6	0.067 5	0.030 3	16	0.041 4	0.141 2	0.090 7
7	0.032 6	0.063 8	0.030 6	17	0.040 0	0.142 6	0.091 0
8	0.089 5	0.362 0	0.172 9	18	0.036 8	0.131 3	0.109 6
9	0.090 6	0.366 8	0.174 5	19	0.033 6	0.130 2	0.116 2
10	0.091 2	0.365 4	0.175 6				

3.2 定量指标成分选择

方中陈皮的主要药效成分为橙皮苷,具有理气健脾、燥湿化痰功效^{[10][19]};芍药苷为白芍的指标性成分,具有缓急止痛、抗炎、抑菌等作用^[11-12];没食子酸作为白芍、制何首乌和木香3味中药材的共有成分,抗菌、抗病毒、抗炎作用显著^[13]。故被选为定量指标成分。

3.3 流动相选择

曾考察乙腈-0.2%冰醋酸溶液、乙腈-0.1%磷酸溶液、乙腈-0.02%磷酸溶液,结果以乙腈-0.2%冰醋

酸溶液作为流动相时基线毛刺大,溶剂有倒峰;采用乙腈-0.1%磷酸溶液或乙腈-0.02%磷酸溶液洗脱时,两者差异不大,基线平稳,各待测组分峰形较好,分离度达到要求,且阴性对照无干扰。故选择乙腈-0.02%磷酸溶液为流动相。

3.4 提取溶剂选择

曾考察以相同体积的甲醇、50%甲醇、稀乙醇进行超声提取,按拟订色谱条件测定,结果以稀乙醇为提取溶剂时含量最高,稳定性最好,峰形对称,分离度较好。故选择稀乙醇为提取溶剂。

3.5 方法评价

本研究中对6个厂家的19批稚儿灵颗粒进行了TLC鉴别和HPLC法含量测定,结果广西万寿堂的各成分含量较其他厂家的略低,而贵州远程的各成分含量均明显高于其他企业,提示该企业在原料的选择和工艺的流程设计方面有明显优势。本研究中原标准基础上增加了5种药材的TLC法,建立了同一系统同一供试品溶液测定多种成分的HPLC法,简便稳定,准确可靠,可为生产企业和检验部门提供全面地检测产品质量的依据。

参考文献

- [1] WS₃-B-0856-91,卫生部药品标准中药成方制剂(第四册)[S].
- [2] 江晓,翁立冬,李沙沙,等.稚儿灵颗粒的质量标准研究[J].中国实验方剂学杂志,2013,19(7):130-132.
- [3] 常冠斌.稚儿灵颗粒治疗小儿迁延性腹泻60例临床观察[J].浙江中医药大学学报,2009,33(3):352.
- [4] 关潇滢,曾利娜,胡晓瑜,等.高效液相色谱法同时测定六味补血胶囊中没食子酸、芍药苷和藜芦内酯含量[J].中国药业,2018,27(5):13-15.
- [5] 张桂平,杨荣波,王平晟.高效液相色谱-二极管阵列检测法同时测定二冬宁脑丸中橙皮苷、芍药苷及阿魏酸含量[J].中国药业,2019,28(20):23-26.
- [6] 江建丽.高效液相色谱多波长法同时测定中凤合剂中梓醇、哈巴昔、绿原酸和芍药苷含量[J].中国药业,2019,28(15):23-25.
- [7] 赵丽,王显凤.HPLC法测定远志橙皮口服液中细叶远志皂苷和橙皮苷的含量[J].成都医学院学报,2019,14(6):716-720.
- [8] 梁晓,赵小媛,李岩涛,等.HPLC法测定芳香化湿口服液中的橙皮苷含量[J].临床医学研究与实践,2019,4(20):131-133.
- [9] 高峰.TLC法和HPLC法分析黄柏配方颗粒中是否混有关黄柏[J].黑龙江医药,2016,29(1):9-11.
- [10] 国家药典委员会.中华人民共和国药典(一部)[M].北京:中国医药科技出版社,2015.
- [11] 徐阳,单柏宇,鲍慧玮.RP-HPLC法同时测定痢必灵片中6种成分的含量[J].中国药房,2019,30(4):454-457.
- [12] 龙梅,徐玲,王欢.苦参的研究进展[J].世界最新医学信息文摘,2017,17(99):78-79.
- [13] 孙磊,郭江玉,闫彦,等.苦参化学成分及生物碱抑菌活性研究[J].辽宁中医药大学学报,2017,19(11):49-53.

(收稿日期:2021-01-11;修回日期:2021-05-08)