

中图分类号: R932; R284.1; R286.0 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)09-0110-05
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.09.023



一测多评法同时测定蒲元和胃胶囊中7种成分含量

李怀伟, 王 劲, 任仲丽, 朱伟堃, 张 朋

(山东省菏泽市食品药品检验检测研究院, 山东 菏泽 274000)

摘要:目的 建立同时测定蒲元和胃胶囊中延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的含量的一测多评法。方法 采用高效液相色谱法测定, 色谱柱为 Diamonsil C₁₈ 柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μ m), 流动相为乙腈-0.1% 磷酸溶液(梯度洗脱), 流速为 1.0 mL/min, 柱温为 30 $^{\circ}$ C, 检测波长为 237 nm, 进样量为 10 μ L。以木犀草素为内参物, 建立与延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、甘草苷、甘草酸铵的相对校正因子; 采用一测多评法和外标法检测7种成分的含量, 比较计算值与实测值的差异。结果 延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的质量浓度分别在 2.67~133.41 μ g/mL、0.89~44.60 μ g/mL、1.36~67.85 μ g/mL、1.53~76.65 μ g/mL、2.00~100.12 μ g/mL、3.00~150.20 μ g/mL、8.51~425.61 μ g/mL 范围内与峰面积线性关系良好($r \geq 0.9995$, $n=6$); 精密度、稳定性、重复性试验结果的 RSD 均小于 2.0% ($n=6$); 平均加样回收率分别为 99.09%, 97.34%, 97.42%, 96.85%, 98.60%, 99.20%, 99.09%, RSD 分别为 0.72%, 1.68%, 1.75%, 1.29%, 0.69%, 0.79%, 0.97% ($n=9$)。延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的相对校正因子分别为 1.3159, 0.7059, 1.1805, 1.2241, 1.2385, 6.7178; 在不同色谱柱、色谱仪、流速、柱温下的重复性均良好, 结果的 RSD 均低于 1.50%。一测多评法与外标法的含量计算结果相对误差的绝对值均小于 2.0%。结论 该方法重复性好, 结果准确可靠, 可用于蒲元和胃胶囊的质量控制。

关键词: 蒲元和胃胶囊; 一测多评法; 延胡索乙素; 盐酸巴马汀; α -香附酮; 咖啡酸; 木犀草素; 甘草苷; 甘草酸铵

Simultaneous Determination of Seven Components in Puyuan Hewei Capsules by QAMS

LI Huaiwei, WANG Jin, REN Zhongli, ZHU Weikun, ZHANG Peng

(Heze Institute for Food and Drug Control, Heze, Shandong, China 274000)

Abstract: Objective To establish a quantitative analysis of multi-components by single marker (QAMS) method for the simultaneous determination of tetrahydropalmatine, palmatine hydrochloride, α -cyperone, caffeic acid, luteolin, liquiritin and ammonium glycyrrhizinate in Puyuan Hewei Capsules. **Methods** High-performance liquid chromatography (HPLC) method was adopted, the chromatographic column was Diamonsil C₁₈ column (250 mm × 4.6 mm, 5 μ m), the mobile phase was acetonitrile-0.1% phosphoric acid solution (gradient elution), the flow rate was 1.0 mL/min, the column temperature was 30 $^{\circ}$ C, the detection wavelength was 237 nm, and the injection volume was 10 μ L. With luteolin as the internal reference standard, the relative correction factors of tetrahydropalmatine, palmatine hydrochloride, α -cyperone, caffeic acid, liquiritin and ammonium glycyrrhizinate were established. The contents of seven components were determined by the methods of QAMS and external standard method (ESM), and the differences between the calculated values and the determined values were compared. **Results** The linear ranges of tetrahydropalmatine, palmatine hydrochloride, α -cyperone, caffeic acid, luteolin, liquiritin and ammonium glycyrrhizinate were 2.67-133.41 μ g/mL, 0.89-44.60 μ g/mL, 1.36-67.85 μ g/mL, 1.53-76.65 μ g/mL, 2.00-100.12 μ g/mL, 3.00-150.20 μ g/mL, 8.51-425.61 μ g/mL ($r \geq 0.9995$, $n=6$). The RSDs of precision, stability, and repeatability test results were all lower than 2.0% ($n=6$). The average recoveries of the above seven components were 99.09%, 97.34%, 97.42%, 96.85%, 98.60%, 99.20%, and 99.09%, with RSDs of 0.72%, 1.68%, 1.75%, 1.29%, 0.69%, 0.79%, and 0.97% ($n=9$), respectively. The relative correction factors of the above seven components were 1.3159, 0.7059, 1.1805, 1.2241, 1.2385, and 6.7178, respectively. Good repeatability was observed in different chromatography columns, chromatographs, flow rates, and column temperatures, and the RSDs of the results were lower than 1.50%. The absolute value of the relative errors between the content determined by the QAMS method and the content calculated by the ESM was lower than 2.0%. **Conclusion** This method is reproducible, accurate and reliable, which can be used for the quality control of Puyuan Hewei Capsules.

Key words: Puyuan Hewei Capsules; QAMS; tetrahydropalmatine; palmatine hydrochloride; α -cyperone; caffeic acid; luteolin; liquiritin; ammonium glycyrrhizinate

蒲元和胃胶囊由延胡索、香附、醋乳香、蒲公英、桔梗、甘草6味药材组方, 具有行气止痛、疏肝和胃等功效^[1-3]。目前, 蒲元和胃胶囊的研究主要集中于临床疗效及延胡索乙素含量测定^[4]。2020年版《中国药典(一

部》中对蒲元和胃胶囊的质量控制指标主要为延胡索、香附、醋乳香、蒲公英、甘草药材的薄层色谱(TLC)法定性鉴别和药材的活性成分延胡索乙素(延胡索)、甘草酸(甘草)的含量测定, 能较全面地控制药品质量,

第一作者: 李怀伟, 硕士研究生, 主管中药师, 研究方向为药品检验和质量控制, (电子信箱)469179829@qq.com。

但检验所用对照药材和对照品较多,成本较高,且含量测定指标较少。一测多评法通过建立内参物与其他成分间的相对校正因子,同时测定多指标成分^[5-6],可降低检验成本,更全面控制制剂质量。本研究中建立了同时测定蒲元和胃胶囊中延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素(内参物)、甘草苷、甘草酸铵含量的一测多评法,以期评价制剂质量提供参考。现报道如下。

1 仪器与试剂

1.1 仪器

Shimadzu LC-2030C 3D型高效液相色谱仪(日本Shimadzu公司);Agilent 1260 Infinity II型高效液相色谱仪(美国Agilent公司);XS105 DualRange型电子天平(瑞士Mettler Toledo公司,精度为十万分之一);PRD-S-Q277型超声波清洗器(杭州超声波有限公司,功率为600 W,频率为42 kHz)。

1.2 试剂

延胡索乙素对照品(批号为110726-202020,含量为99.3%),盐酸巴马汀对照品(批号为110732-201913,含量为85.7%),咖啡酸对照品(批号为110885-201703,含量为99.7%),木犀草素对照品(批号为111520-202107,含量为96.3%),甘草苷对照品(批号为111610-202209,含量为95.2%),甘草酸铵对照品(批号为110731-202122,含量为94.4%), α -香附酮对照品(批号为110748-202117,含量为99.8%),均购自中国食品药品检定研究院;蒲元和胃胶囊(市售,规格为每粒0.25 g,批号分别为20210903,20220201,20220601);乙腈、甲醇、磷酸均为色谱纯,水为超纯水。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱:Diamonsil C₁₈柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μ m);

流动相:乙腈(A)-0.1%磷酸溶液(B),梯度洗脱(0~10 min时10%A,10~35 min时10%A→25%A,35~45 min时25%A→40%A,45~75 min时40%A→95%A,75~80 min时95%A→10%A,80~85 min时10%A);流速:1.0 mL/min;检测波长:237 nm;柱温:30 °C;进样量:10 μ L。

2.2 溶液制备

取延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵对照品各适量,精密称定,分别加甲醇制成质量浓度为1.334 1,0.446 0,0.678 5,0.766 5,1.001 2,1.502 0,4.256 1 mg/mL的对照品贮备液;取上述对照品贮备液各1 mL,置50 mL容量瓶中,加甲醇定容,摇匀,制成质量浓度分别为26.68,8.92,13.57,15.33,20.02,30.04,85.12 μ g/mL的混合对照品溶液。

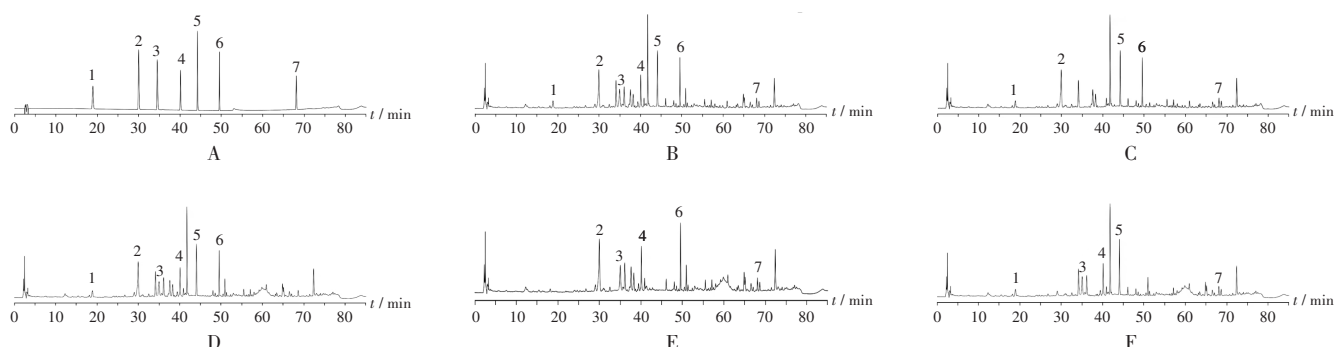
取20粒样品内容物,混匀,取3.0 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加入甲醇50 mL,密塞,称定质量,超声处理(功率为600 W,频率为42 kHz)40 min,放冷,用甲醇补足减失的质量,滤过,即得供试品溶液。

按样品处方工艺分别制备缺延胡索、香附、蒲公英和甘草的阴性样品,按供试品溶液制备方法制备阴性对照品溶液。

2.3 方法学考察

专属性试验:取2.2项下混合对照品溶液、供试品溶液、阴性对照品溶液各适量,分别按2.1项下色谱条件进样测定。结果各成分的色谱峰分离度均大于1.5,且阴性对照无干扰。色谱图见图1。

线性关系考察:精密吸取2.2项下延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵对照品贮备液0.1,0.2,0.5,1.0,2.0,5.0 mL,分别置50 mL容量瓶中,加甲醇定容,摇匀,按2.1项下色谱



1. 咖啡酸 2. 甘草苷 3. 延胡索乙素 4. 盐酸巴马汀 5. 木犀草素 6. 甘草酸铵 7. α -香附酮
A. 混合对照品溶液 B. 供试品溶液 C - F. 阴性对照品溶液(分别为缺延胡索、香附、蒲公英、甘草)

图1 高效液相色谱图

1. Caffeic acid 2. Liquiritin 3. Tetrahydropalmatine 4. Palmatine hydrochloride 5. Luteolin 6. Ammonium glycyrrhizinate 7. α -Cyperone
A. Mixed reference solution B. Test solution C - F. Negative reference solution (lacking Corydalis Rhizoma, Cyperi Rhizoma, Taraxaci Herba, Glycyrrhizae Radix et Rhizoma, respectively)

Fig. 1 HPLC chromatograms

条件进样测定,以各成分质量浓度为横坐标($X, \mu\text{g}/\text{mL}$)、峰面积为纵坐标(Y)进行线性回归。结果见表1。

表1 7种成分线性关系考察结果($n=6$)

Tab. 1 Results of the linear relation of seven components ($n=6$)

成分	回归方程	线性范围($\mu\text{g}/\text{mL}$)	r
延胡索乙素	$Y=20.1399X-4.9692$	2.67~133.41	0.9996
盐酸巴马汀	$Y=36.0646X+2.9889$	0.89~44.60	0.9999
α -香附酮	$Y=22.2103X-1.9810$	1.36~67.85	0.9998
咖啡酸	$Y=20.9859X+1.3985$	1.53~76.65	0.9995
木犀草素	$Y=26.0185X+9.7920$	2.00~100.12	0.9996
甘草苷	$Y=21.9835X-8.6338$	3.00~150.20	0.9999
甘草酸铵	$Y=3.9203X-4.2301$	8.51~425.61	0.9995

精密度试验:取2.2项下混合对照品溶液适量,按2.1项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。结果延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵峰面积的RSD分别为1.35%, 0.77%, 0.92%, 1.65%, 0.88%, 0.52%, 1.03% ($n=6$),表明仪器精密度良好。

重复性试验:取样品(批号20210903)6份,按2.2项下方法制备供试品溶液,按2.1项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积,并计算含量。结果延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵含量的RSD分别为0.99%, 0.91%, 1.83%, 0.76%, 1.25%, 1.37%, 1.05% ($n=6$),表明方法重复性良好。

稳定性试验:取重复性试验项下供试品溶液适量,分别于0, 4, 8, 12, 16, 24 h时按2.1项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵峰面积的RSD分别为0.27%, 0.55%, 0.92%, 1.36%, 0.34%, 1.19%, 1.30% ($n=6$),表明供试品溶液在24 h内稳定性良好。

加样回收试验:取已知含量(延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的含量分别为每粒50.47, 31.00, 15.74, 20.50, 67.60, 112.47, 362.83 μg ,批号为20210903)的样品9份,研细,每份1.5 g,精密称定,分别加入新配制的混合对照品溶液(延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵质量浓度分别为0.1535, 0.1062, 0.0516, 0.0635, 0.2102, 0.3530, 1.0288 mg/mL)1.0, 2.0, 3.0 mL,各3份,按2.2项下制备供试品溶液法,按2.1项下色谱条件连续进样测定。结果延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的平均回收率分别为99.09%, 97.34%, 97.42%, 96.85%, 98.60%, 99.20%, 99.09%, RSD分别为0.72%, 1.68%, 1.75%, 1.29%, 0.69%, 0.79%, 0.97% ($n=9$),表明结果准确度良好。

2.4 相对校正因子建立

相对校正因子:精密吸取线性关系考察项下系列质量浓度的混合对照品溶液,按2.1项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。以木犀草素为内参物,按公式 $f_{k/s} = (W_k \times A_s) / (W_s \times A_k)$ 计算相对校正因子。式中, A_s 为内参物峰面积, W_s 为内参物浓度, A_k 为待测成分峰面积, W_k 为待测成分质量浓度。计算延胡索乙素(Y)、盐酸巴马汀(B)、 α -香附酮(X)、咖啡酸(K)、甘草苷(GG)、甘草酸铵(GA)、木犀草素(M)的相对校正因子,结果见表2。

表2 6种成分的相对校正因子

Tab. 2 Relative correction factors of six components

混合对照品溶液	$f_{Y/M}$	$f_{B/M}$	$f_{X/M}$	$f_{K/M}$	$f_{GG/M}$	$f_{GA/M}$
1	1.3231	0.7053	1.1566	1.2117	1.2553	6.7050
2	1.3095	0.6836	1.2018	1.2146	1.2683	6.7237
3	1.3436	0.6887	1.1569	1.2169	1.2298	6.7673
4	1.2865	0.7185	1.2039	1.2239	1.2331	6.8047
5	1.3450	0.7219	1.1950	1.2463	1.2245	6.6534
6	1.2878	0.7174	1.1686	1.2309	1.2198	6.6528
\bar{X}	1.3159	0.7059	1.1805	1.2241	1.2385	6.7178
RSD(%)	1.97	2.32	1.89	1.06	1.54	0.91

相对校正因子耐用性考察:取2.2项下混合对照品溶液适量,按2.1项下色谱条件进样测定,分别考察不同型号高效液相色谱仪(Agilent 1260 Infinity II型、Shimadzu LC-2030C 3D型)、不同型号色谱柱(Diamonsil C_{18} 柱、Welch Ultimate XB- C_{18} 柱、Zafex JX- C_{18} 柱,规格均为250 mm \times 4.6 mm, 5 μm)、不同流速(0.9, 1.0, 1.1 mL/min)和不同柱温(25, 30, 35 $^{\circ}\text{C}$)对相对校正因子的影响。结果见表3,表明不同色谱条件下延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、甘草苷、甘草酸铵的相对校正因子无显著影响。

2.5 待测成分色谱峰定位

取2.2项下混合对照品溶液适量,按2.1项下色谱条件连续进样测定6次,采用相对保留时间(RRT)法对各成分色谱峰进行定位,以木犀草素为内参物,分别按公式 $RRT = RT_k / RT_s$ 计算延胡索乙素(Y)、盐酸巴马汀(B)、 α -香附酮(X)、咖啡酸(K)、甘草苷(GG)、甘草酸铵(GA)的RRT。式中, RT_s 为内参物保留时间, RT_k 为待测成分保留时间。结果见表4,表明不同条件下各成分RRT无显著差异。

2.6 一测多评法与外标法测定含量

取3批(批号分别为20210903, 20220201, 20220601)样品各适量,精密称定,按2.2项下方法制备供试品溶液,按2.1项下色谱条件进样测定,记录延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵的峰面积,按一测多评法和外标法分别计算各成

表3 不同色谱条件下各成分的相对校正因子

Tab. 3 Relative correction factor of each component under different conditions

考察因素			$f_{N/M}$	$f_{B/M}$	$f_{X/M}$	$f_{K/M}$	$f_{G/M}$	$f_{GA/M}$
仪器	Agilent 1260	Diamonsil C ₁₈ 柱	1.310 8	0.695 8	1.180 7	1.233 3	1.236 9	6.675 3
	Infinity II型	Welch Ultimate XB-C ₁₈ 柱	1.320 3	0.712 2	1.172 6	1.213 6	1.239 3	6.769 8
		Zafex JX-C ₁₈ 柱	1.308 8	0.710 3	1.206 2	1.193 2	1.227 5	6.673 6
Shimadzu LC-2030C 3D型	Diamonsil C ₁₈ 柱	1.312 6	0.703 5	1.179 2	1.222 0	1.221 9	6.682 3	
	Welch Ultimate XB-C ₁₈ 柱	1.316 7	0.698 8	1.176 4	1.237 5	1.253 5	6.761 2	
	Zafex JX-C ₁₈ 柱	1.323 6	0.695 6	1.183 0	1.208 1	1.224 6	6.696 9	
\bar{X}			1.315 5	0.702 7	1.183 0	1.218 0	1.234 0	6.709 9
RSD(%)			0.44	1.03	1.01	1.36	0.95	0.66
流速	0.9 mL/min		1.320 2	0.701 2	1.183 3	1.220 9	1.236 6	6.718 2
	1.0 mL/min		1.313 3	0.710 3	1.203 4	1.231 2	1.232 9	6.670 5
	1.1 mL/min		1.317 9	0.703 1	1.178 0	1.200 9	1.239 4	6.773 8
	\bar{X}		1.317 1	0.704 9	1.188 2	1.217 7	1.236 3	6.720 8
RSD(%)			0.27	0.68	1.13	1.27	0.26	0.77
柱温	25℃		1.319 6	0.712 2	1.179 5	1.231 4	1.248 1	6.781 5
	30℃		1.325 1	0.697 5	1.186 0	1.226 5	1.236 9	6.695 2
	35℃		1.304 4	0.705 7	1.185 5	1.201 8	1.229 8	6.671 8
	\bar{X}		1.316 4	0.705 1	1.183 7	1.219 9	1.238 3	6.716 2
RSD(%)			0.81	1.04	0.31	1.30	0.75	0.86

表4 不同色谱条件下各成分的相对保留时间

Tab. 4 Relative retention time of each component under different conditions

仪器	色谱柱	$RRT_{N/M}$	$RRT_{B/M}$	$RRT_{X/M}$	$RRT_{K/M}$	$RRT_{G/M}$	$RRT_{GA/M}$
Agilent 1260	Diamonsil C ₁₈ 柱	0.779 8	0.906 9	1.541 1	0.427 4	0.678 2	1.120 1
Infinity II型	Welch Ultimate XB-C ₁₈ 柱	0.779 6	0.893 3	1.539 7	0.418 5	0.679 1	1.123 9
	Zafex JX-C ₁₈ 柱	0.778 5	0.901 8	1.542 6	0.433 2	0.680 9	1.121 8
Shimadzu LC-2030C 3D型	Diamonsil C ₁₈ 柱	0.769 3	0.910 3	1.518 8	0.426 6	0.671 5	1.128 6
	Welch Ultimate XB-C ₁₈ 柱	0.771 5	0.908 8	1.529 6	0.430 5	0.670 6	1.119 3
	Zafex JX-C ₁₈ 柱	0.780 3	0.892 1	1.538 2	0.421 6	0.676 3	1.126 4
\bar{X}		0.776 5	0.902 2	1.535 0	0.426 3	0.676 1	1.123 3
RSD(%)		0.62	0.88	0.60	1.28	0.62	0.32

分的含量。结果相对误差(RE)的绝对值均小于2.0%，表明2种方法的含量计算结果无显著差异。详见表5。

3 讨论

3.1 指标性成分与内参物选择

蒲元和胃胶囊组方中，延胡索活血散瘀、镇静止痛，香附调经止痛、疏肝解郁，蒲公英清热解毒、消肿散结，甘草补脾益气、清热解毒、祛痰止咳^[7-14]。分别选取4味药材中主要活性成分延胡索乙素、盐酸巴马汀(延胡索)、 α -香附酮(香附)、咖啡酸、木犀草素(蒲公英)、甘草苷、甘草酸铵(甘草)为定量分析的指标性成分，以全面反映制剂的内在质量。木犀草素对照品性质稳定、廉价易得，色谱峰峰形良好，附近干扰成分少，符合内参物的选择要求^[5,15-16]，故选择木犀草素作为内参物。

表5 3批样品一测多评法与外标法测定结果比较($\mu\text{g}/\text{粒}$)

Tab. 5 Comparison of the results of three batches determined by ESM and QAMS ($\mu\text{g}/\text{capsule}$)

成分	20210903			20220201			20220601		
	ESM法	QAMS法	RE(%)	ESM法	QAMS法	RE(%)	ESM法	QAMS法	RE(%)
延胡索乙素	50.47	50.31	-0.32	49.22	49.51	0.59	48.03	48.51	1.00
盐酸巴马汀	31.00	31.29	0.94	31.95	32.33	1.19	30.69	30.57	-0.39
α -香附酮	15.74	15.86	0.76	17.95	17.64	-1.73	17.26	17.45	1.10
咖啡酸	20.50	20.35	-0.73	20.97	21.32	1.67	20.97	20.82	-0.72
木犀草素	67.60			69.16			68.52		
甘草苷	112.47	111.03	-1.28	110.55	110.13	-0.38	112.03	112.43	0.36
甘草酸铵	362.83	364.35	0.42	369.17	371.43	0.61	367.35	368.70	0.37

注:ESM法指外标法,QAMS法指一测多评法。

Note: ESM refers to external standard method, and QAMS refers to quantitative analysis of multi-components by single marker.

3.2 供试品溶液处理方法选择

分别考察不同提取溶液(甲醇、乙醇、70%甲醇、70%乙醇溶液)、不同提取方式(超声提取、回流提取)、不同提取时间(20,30,40,50 min)对延胡索乙素、盐酸巴马汀、 α -香附酮、咖啡酸、木犀草素、甘草苷、甘草酸铵提取效率的影响,发现甲醇超声提取对各成分的综合提取效率高,且操作方便,提取40 min和50 min时的效果差异不大。因此,选择甲醇超声提取40 min。

3.3 色谱条件选择

考察以甲醇-水、乙腈-水为流动相时,色谱峰拖尾严重,加入磷酸后可明显改善峰形,乙腈-0.1%磷酸溶液梯度洗脱对7种成分的分离效果最佳。考察了237,254,280,323,350 nm波长处的响应值,结果237 nm波长处可兼顾7种成分,故选择237 nm为检测波长。

3.4 方法评价

本研究中建立的一测多评法操作简便、重复性好、结果准确可靠,可同时测定蒲元和胃胶囊中7种成分的含量,且测定结果与外标法测定结果无显著差异。

参考文献

- [1] 南杏初. 蒲元和胃胶囊联合西药治疗反流性食管炎的临床效果与安全性[J]. 临床合理用药, 2021, 14(35): 74-76.
- [2] 陈丽. 蒲元和胃胶囊联合雷贝拉唑对反流性食管炎患者血浆胃动素和血清胃泌素的影响[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(14): 2063-2065.
- [3] 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, 2020: 644-645.
- [4] 马俊凤, 石华章, 白建宏. HPLC法测定蒲元和胃胶囊中延胡索乙素的含量[J]. 中医药临床杂志, 2011, 23(10): 901-902.
- [5] 王智民, 钱忠直, 张启伟, 等. 一测多评法建立的技术指南[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(6): 657-658.
- [6] 王欣, 覃瑶, 王德江, 等. 一测多评法在中药质量控制中的应用进展[J]. 中成药, 2016, 38(2): 395-402.
- [7] 徐容, 施天慧. 基于HPLC指纹图谱、多指标成分含量测