·实验研究·

HPLC-PDA 法同时测定蒲芩解毒利湿颗粒中 10 种成分的含量

李帅印[1],葸慧荣[2],陈　挺[1],李喜香[2*],李小凤[1],周亚丽[1],杨寿圆[3]
(甘肃中医药大学 1 药学院,2 甘肃省中医院,兰州 730000;3 兰州市第一人民医院,兰州 730000)

[摘要] **目的**:建立 HPLC-PDA 法同时测定蒲芩解毒利湿颗粒中 5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸 A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸的含量。**方法**:采用 Waters Symmetry C_{18}色谱柱(250 mm×4.6 mm, 5 μm),以乙腈-0.2%磷酸溶液为流动相,梯度洗脱;流速 1.0 mL·min^{-1};柱温 20 ℃;检测波长 284、327、280、254 nm。**结果**:5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸 A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸的线性范围分别为 1.860 ~ 59.64、5.425 ~ 173.6、1.980 ~ 63.36、1.890 ~ 60.24、5.990 ~ 191.6、33.30 ~ 1 066、6.440 ~ 206.0、28.00 ~ 896.0、2.044 ~ 65.40、6.660 ~ 213.1 μg·mL^{-1},相关系数 r 均≥0.999 5。精密度、稳定性和重复性试验良好。10 种组分的平均加样回收率在 98.15% ~ 102.21%,RSD 在 0.96% ~ 1.91%。**结论**:该方法可靠稳定且重复性好,可为蒲芩解毒利湿颗粒的质量控制提供参考。

[关键词] 蒲芩解毒利湿颗粒;高效液相色谱法;含量测定;质量控制
[中图分类号] R932　　[文献标志码] A　　[文章编号] 1003 - 3734(2026)07 - 0734 - 07

Simultaneous determination of 10 components in Puqin Jiedu Lishi granules by HPLC-PDA method

LI Shuai-yin[1], XI Hui-rong[2], CHEN Ting[1], LI Xi-xiang[2*], LI Xiao-feng[1], ZHOU Ya-li[1], YANG Shou-yuan[3]
(1 *College of Pharmacy, Gansu University of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou* 730000, *China*; 2 *Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Lanzhou* 730000, *China*; 3 *Lanzhou First People's Hospital, Lanzhou* 730000, *China*)

[**Abstract**] **Objective**: To establish an HPLC-PDA method for the simultaneous determination of 5-hydroxymethylfurfural, chlorogenic acid, caffeic acid, isochlorogenic acid A, cichoric acid, baicalin, oroxylin A-7-*O*-β-*D*-glucuronide, wogonoside, baicalein and glycyrrhizic acid in the Puqin Jiedu Lishi Granules. **Methods**: The analysis was performed on a Waters Symmetry C_{18} column (250 mm×4.6 mm, 5 μm) with gradient elution using acetonitrile and 0.2% phosphoric acid solution as the mobile phase. The flow rate was 1.0 mL·min^{-1}, the column temperature was 20 ℃, and the detection wavelengths were set at 284 nm, 327 nm, 280 nm and 254 nm. **Results**: The linear ranges of 5-hydroxymethylfurfural, chlorogenic acid, caffeic acid, isochlorogenic acid A, cichoric acid, baicalin, oroxylin A-7-*O*-β-*D*-glucuronide, wogonoside, baicalein and glycyrrhizic acid were 1.860 ~ 59.64, 5.425 ~ 173.6, 1.980 ~ 63.36, 1.890 ~ 60.24, 5.990 ~ 191.6, 33.30 ~ 1066, 6.440 ~ 206.0, 28.00 ~ 896.0, 2.044 ~ 65.40, 6.660 ~ 213.1 μg·mL^{-1}, respectively, with the correlation coefficients r≥0.999 5. The precision, stability, and reproducibility tests yielded satisfactory results. The average recoveries of the 10 components ranged from 98.15% ~ 102.21%, with RSDs between 0.96% ~ 1.91%. **Conclusion**: This method is reliable, stable and reproducible,

[基金项目] 2023 年中央财政转移支付地方项目实施方案:中药创新能力提升项目(甘财社[2023]53 号);国家中医药优势专科项目(甘财社[2024]118 号)

[作者简介] 李帅印,男,硕士研究生,主要从事中药制剂二次开发及中药新剂型研究。E-mail: 1426066595@qq.com。
[通讯作者] *李喜香,女,博士生导师,主任中药师,主要从事中药制剂二次开发及中药新剂型研究。联系电话:(0931)2687057,E-mail:lixixiang929@163.com。

[DOI]10.20251/j.cnki.1003-3734.2026.07.009

providing a reference for the quality control of Puqin Jiedu Lishi Granules.

[**Key words**] Puqin Jiedu Lishi granules; HPLC; content determination; quality control

蒲芩解毒利湿颗粒是以《太平和剂局方》所载的经典方剂“八正散”[1]为基础，经甘肃省中医院廖志峰主任医师加减而成，由萹蓄、蒲公英、黄芩、瞿麦、车前草、白茅根、金银花、黄芩等12味中药组成，具有清热泻火，解毒祛湿，利水通淋的功效，主要用于治疗湿热下注，蕴结膀胱所致的淋证[2]。研究发现蒲公英能够治疗尿路感染、急慢性前列腺炎症等泌尿系统疾病，菊苣酸和咖啡酸是蒲公英的定量成分，具有抗炎、抗氧化的作用[3-6]。5-羟甲基糠醛作为方中多味中药的有效成分，具有抗炎、抗菌的作用[7-8]。金银花具有抗菌、抗炎、解热、抗病毒等作用，绿原酸、异绿原酸A为其定量成分，有研究表明绿原酸具有抗氧化、抗菌、抗炎、解热和抗病毒等重要的治疗作用[9-12]。黄芩苷、千层纸素A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷和黄芩素作为黄芩质量控制的指标成分，均具有抗菌、抗病毒、抗氧化等药理作用；其中黄芩苷可通过损伤大肠埃希菌细胞膜发挥抗菌的功效[13-18]。在《中华人民共和国药典》2025年版中，甘草酸作为甘草定量成分之一，具有良好的抗炎活性[19-20]。

中药复方制剂的成分组成复杂，通常难以用单一或部分指标成分对其进行质量控制，也难以有效反映中药复方制剂的真实质量[21-25]。蒲芩解毒利湿颗粒成分复杂，含多种药理活性成分，为确保该制剂质量稳定可靠，本研究采用HPLC-PDA法同时测定5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素A苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸的含量，以期为蒲芩解毒利湿颗粒的质量控制提供依据。

材　　料

1　药物

蒲芩解毒利湿颗粒（10 g·袋$^{-1}$，批号：20241201、20241202、20241203），由甘肃省中医院药学部制备。萹蓄（批号：231201）、石苇（批号：240101）均由甘肃冠兰中药饮片有限公司提供；蒲公英（甘肃众翔生物科技有限公司，批号：230808）；车前草（安徽省万丰中药科技有限公司，批号：240301）；白茅根（陇西县冯了性药材有限公司，批号：JZ2107001）；生地黄（批号：20240808）、黄芩（批号：20240410）均由陇西保和堂药业有限公司提供；滑石（甘肃陇脉药材有限公司，批号：240601B）；瞿麦（河北一仁药业有限公司，批号：291220801）；金银花（广东一方制药有限公司，批号：202401501-1）；土茯苓（山东一方制药有限公司，批号：YP06-2304203）；甘草（甘肃康乐药业有限责任公司，批号：240401）。经甘肃省中医院药学部李喜香主任中药师鉴定，均符合《中华人民共和国药典》2025年版[19]一部规定。

2　仪器与试剂

Waters 1525型高效液相色谱仪（美国Waters公司）；B220型恒温水浴锅（上海亚荣生化仪器厂）；ZXFD－A5140型全自动新型鼓风干燥箱（上海智城分析仪器制造有限公司）；SB－3200DT型超声波清洗机（宁波新芝生物科技股份有限公司）；GE2005－5型电子天平（上海佑科仪器仪表有限公司）；KDM型可调控温电热套（山东鄄城华鲁电热仪器有限公司）。

5-羟甲基糠醛（批号：M18IB215282）、绿原酸（批号：A22GB158496）、咖啡酸（批号：M28IA211102）、异绿原酸A（批号：JB241738）、菊苣酸（批号：J09HB181156）、黄芩苷（批号：N15GB167969）、千层纸素A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷（批号：M31HB182558）、汉黄芩苷（批号：J05IB216330）、黄芩素（批号：C08A11Y120823）、甘草酸（批号：Y02J11L113432）均购自上海源叶生物科技有限公司，其纯度均为98%。乙腈（色谱纯，广东光华科技股份有限公司），甲醇、磷酸（色谱纯，天津市北辰方正试剂厂）；实验用水市售饮用纯净水（新疆石河子娃哈哈食品有限公司），其余试剂均为分析纯。

方法与结果

1　色谱条件

采用Waters Fun Fire C_{18}色谱柱（250 mm×4.6 mm，5 μm），流动相为乙腈（A）-0.2%磷酸溶液（B），梯度洗脱见表1，流速：1.0 mL·min^{-1}，柱温：20℃，进样量：10 μL，检测波长284 nm（0～21 min，5-羟甲基糠醛）、327 nm（21～56 min，绿原酸、咖啡酸、异绿原酸A、菊苣酸）、280 nm（56～73 min，黄芩苷、千层纸素A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素）、254 nm（73～80 min，甘草酸）。

表 1 洗脱梯度

时间/min	A(乙腈)/%	B(0.2% 磷酸)/%
0 ~ 13	2 ~ 5	98 ~ 95
13 ~ 16	5 ~ 7	95 ~ 93
16 ~ 18	7 ~ 10	93 ~ 90
18 ~ 28	10 ~ 18	90 ~ 82
28 ~ 38	18 ~ 23	82 ~ 77
38 ~ 56	23 ~ 27	77 ~ 73
56 ~ 63	27 ~ 30	73 ~ 70
63 ~ 73	30 ~ 48	70 ~ 52
73 ~ 78	48 ~ 40	52 ~ 60
78 ~ 80	40 ~ 2	60 ~ 98

2 对照品溶液

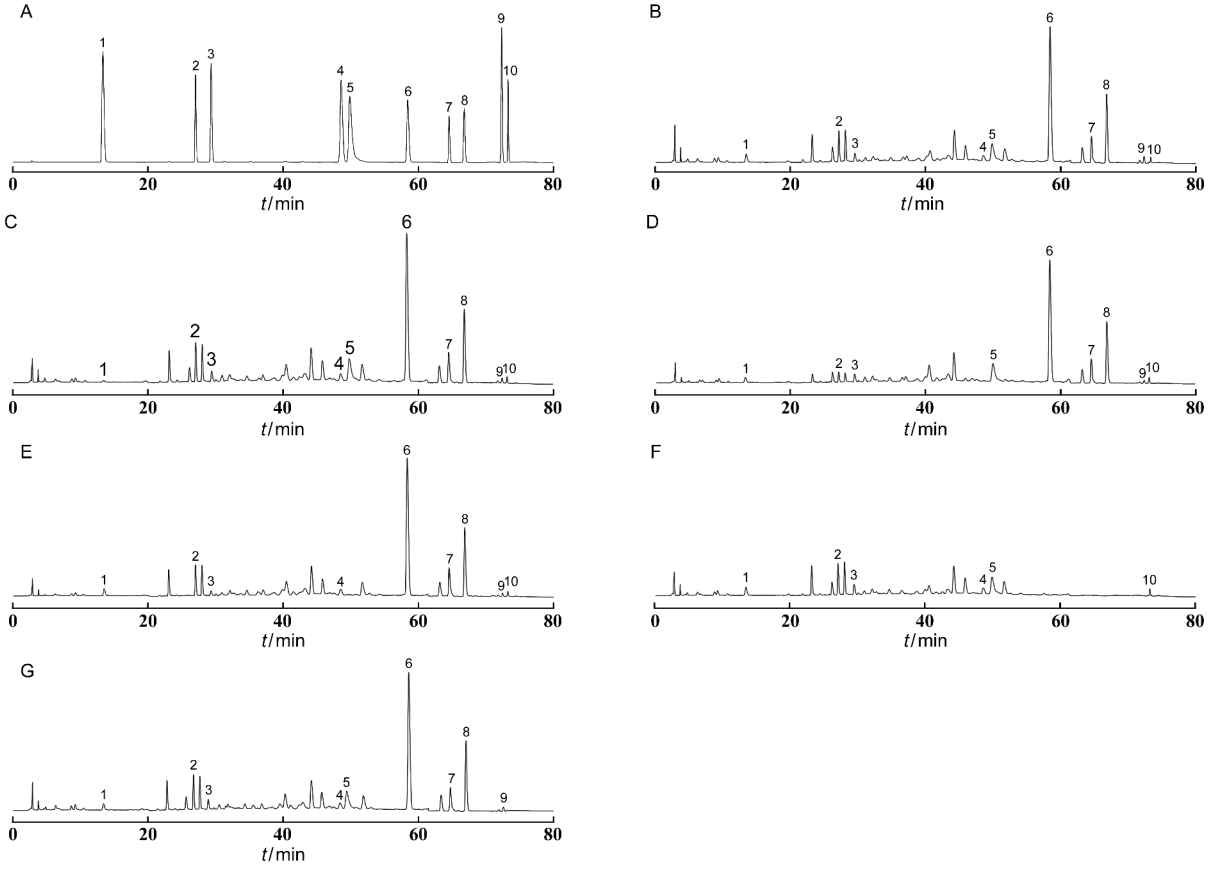
分别精密称取 5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸 A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸对照品各约 5 mg,置于 5 mL 量瓶中,加入甲醇定量制成浓度为 1 mg·mL^{-1}的溶液,即得。

3 供试品溶液

取蒲芩解毒利湿颗粒适量,研细,精密称取 2 g,置具塞锥形瓶中,加入 70% 甲醇溶液 10 mL,精密称定,超声处理 30 min(功率:250 W;频率:40 kHz),放冷至室温,再精密称定,用 70% 甲醇溶液补足减失的质量,摇匀,滤过,取续滤液,用 0.22 μm 微孔滤膜滤过,即得。另按处方比例分别制备缺白茅根、金银花、蒲公英、黄芩、甘草的阴性样品,同法制成阴性样品溶液。

4 专属性实验

精密吸取对照品溶液、供试品溶液和阴性样品溶液,在“**1**”项色谱条件下进样测定,结果见图 1。结果表明各成分均能达到基线分离(分离度 > 1.5),阴性样品无干扰,表明该方法专属性良好。



A:对照品溶液;B:供试品溶液;C:缺白茅根阴性样品溶液;D:缺金银花阴性样品溶液;E:缺蒲公英阴性样品溶液;F:缺黄芩阴性样品溶液;G:缺甘草阴性样品溶液;1:5-羟甲基糠醛;2:绿原酸;3:咖啡酸;4:异绿原酸 A;5:菊苣酸;6:黄芩苷;7:千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷;8:汉黄芩苷;9:黄芩素;10:甘草酸

图 1 专属性实验的 HPLC 图

5 线性关系考察

精密吸取“**2**”项下各对照品溶液适量，加入5 mL容量瓶中，再加甲醇逐步稀释，制成分别含5-羟甲基糠醛1.860、3.730、7.460、14.91、29.82、59.64 μg·mL^{-1}，绿原酸5.425、10.85、21.70、43.40、86.80、173.6 μg·mL^{-1}，咖啡酸1.980、3.960、7.920、15.84、31.68、63.36 μg·mL^{-1}，异绿原酸A 1.890、3.770、7.530、15.06、30.12、60.24 μg·mL^{-1}，菊苣酸5.990、11.98、23.95、47.90、95.80、191.6 μg·mL^{-1}，黄芩苷33.30、66.60、133.3、266.5、533.0、1 066 μg·mL^{-1}，千层纸素A苷6.440、12.88、25.75、51.50、103.0、206.0 μg·mL^{-1}，汉黄芩苷28.00、56.00、112.0、224.0、448.0、896.0 μg·mL^{-1}，黄芩素2.044、4.088、8.175、16.35、32.70、65.40 μg·mL^{-1}，甘草酸6.660、13.32、26.64、53.28、106.6、213.1 μg·mL^{-1}的对照品溶液。在“**1**”项色谱条件下进样测定，并以对照品的质量浓度（μg·mL^{-1}）为横坐标（X），峰面积积分值为纵坐标（Y），进行回归分析，结果见表2，可见各个成分在其各自的范围内呈现出良好的线性关系。

表2 各成分线性关系

成分	回归方程	r	线性范围/μg·mL^{-1}
5-羟甲基糠醛	Y=91 321X+36 672	0.999 6	1.860～59.64
绿原酸	Y=31 312X−61 721	0.999 7	5.425～173.6
咖啡酸	Y=55 829X+9 413.9	0.999 7	1.980～63.36
异绿原酸A	Y=81 388X−35 013	0.999 9	1.890～60.24
菊苣酸	Y=101 152X−464 502	0.999 5	5.990～191.6
黄芩苷	Y=34 480X−248 661	0.999 8	33.30～1 066
千层纸素A-7-O-β-D-葡糖醛酸苷	Y=38 634X−27 337	0.999 7	6.440～206.0
汉黄芩苷	Y=22 957X−444 565	0.999 6	28.00～896.0
黄芩素	Y=56 154X+19 259	0.999 5	2.044～65.40
甘草酸	Y=7 741.6X+16 838	0.999 6	6.660～213.1

6 精密度实验

取“**2**”项下对照品溶液，在“**1**”项色谱条件下连续进样测定6次，测得5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素A-7-O-β-D-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸峰面积的RSD值分别为1.03%、1.13%、0.89%、0.73%、1.17%、1.07%、1.03%、1.47%、1.69%、1.35%，说明该仪器具有良好的精密度。

7 稳定性试验

取“**3**”项下供试品溶液，分别在制备后0、2、4、8、12、24 h在“**1**”项色谱条件下进样测定，测得5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素A-7-O-β-D-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸含量的RSD值分别为1.52%、1.56%、1.01%、1.16%、1.64%、1.15%、1.21%、1.51%、1.90%、1.05%，表明供试品溶液在24 h内保持稳定。

8 重复性试验

取同一批样品（20241201）6份，依照“**3**”项下方法平行制备6份供试品溶液，按“**1**”项色谱条件进样测定。经测定，5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素A-7-O-β-D-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸含量的RSD值分别为1.54%、1.28%、1.73%、1.57%、1.06%、1.07%、1.19%、1.13%、1.95%、1.66%，表明该方法具有良好的重复性。

9 加样回收率试验

取已知含量的蒲芩解毒利湿颗粒9份，每份约1.0 g，精密称定，精密加入各对照品适量，按照“**3**”项下方法制成加样供试品溶液，按“**1**”项色谱条件下进样测定，计算各成分的加样回收率，结果见表3。

表3 加样回收率试验结果 n=9

成分	样品中含量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
5-羟甲基糠醛	0.034 3	0.02	0.053 8	97.50	99.83	1.82
	0.033 5	0.02	0.053 1	98.00		
	0.033 9	0.02	0.053 7	99.00		

续表 3

成分	样品中含量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
	0.034 8	0.04	0.075 9	102.75		
	0.034 1	0.04	0.073 6	98.75		
	0.033 7	0.04	0.074 2	101.25		
	0.034 5	0.05	0.085 3	101.60		
	0.034 9	0.05	0.085 3	100.80		
	0.033 2	0.05	0.082 6	98.80		
绿原酸	0.278 6	0.14	0.415 9	98.07	98.67	1.36
	0.275 5	0.14	0.413 2	98.36		
	0.273 7	0.14	0.410 1	97.43		
	0.277 3	0.28	0.549 0	97.04		
	0.279 1	0.28	0.557 5	99.43		
	0.272 9	0.28	0.554 8	100.68		
	0.275 8	0.41	0.687 8	100.49		
	0.272 3	0.41	0.678 7	99.12		
	0.278 8	0.41	0.678 2	97.41		
咖啡酸	0.062 8	0.03	0.093 8	103.33	101.89	1.44
	0.063 9	0.03	0.094 6	102.33		
	0.062 3	0.03	0.093 4	103.67		
	0.063 0	0.06	0.123 7	101.17		
	0.064 1	0.06	0.123 6	99.17		
	0.064 8	0.06	0.125 3	100.83		
	0.062 3	0.10	0.164 8	102.50		
	0.064 7	0.10	0.167 8	103.10		
	0.063 8	0.10	0.164 7	100.90		
异绿原酸 A	0.052 8	0.03	0.082 4	98.67	100.48	1.91
	0.052 1	0.03	0.082 8	102.33		
	0.053 8	0.03	0.083 1	97.67		
	0.053 5	0.05	0.102 4	97.80		
	0.054 2	0.05	0.104 9	101.40		
	0.052 9	0.05	0.104 2	102.60		
	0.054 6	0.08	0.135 8	101.50		
	0.053 9	0.08	0.134 5	100.75		
	0.052 3	0.08	0.133 6	101.63		
菊苣酸	0.173 6	0.09	0.261 9	98.11	98.15	0.99
	0.174 8	0.09	0.262 7	97.67		
	0.173 1	0.09	0.262 1	98.89		
	0.174 4	0.17	0.339 7	97.24		
	0.175 6	0.18	0.349 6	96.67		
	0.176 6	0.18	0.351 9	97.39		
	0.172 3	0.26	0.430 2	99.19		
	0.170 8	0.26	0.427 7	98.81		
	0.174 6	0.26	0.433 1	99.42		
黄芩苷	1.780 3	0.89	2.678 8	100.96	98.82	1.01
	1.786 1	0.89	2.665 2	98.78		
	1.781 5	0.89	2.653 2	97.94		
	1.784 9	1.78	3.547 3	99.01		
	1.782 6	1.78	3.528 2	98.07		
	1.782 9	1.78	3.531 1	98.21		
	1.785 9	2.68	4.458 3	99.72		
	1.785 5	2.68	4.434 1	98.83		
	1.780 7	2.68	4.403 7	97.87		

续表 3

成分	样品中含量/mg	加入量/mg	测得量/mg	回收率/%	平均回收率/%	RSD/%
千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷	0.247 5	0.12	0.369 4	101.58	100.56	1.73
	0.249 7	0.12	0.369 2	99.58		
	0.245 2	0.12	0.368 3	102.58		
	0.243 3	0.24	0.481 9	99.42		
	0.248 3	0.25	0.494 4	98.44		
	0.247 1	0.25	0.494 7	99.04		
	0.244 1	0.37	0.623 4	102.51		
	0.243 6	0.37	0.623 4	102.65		
	0.245 6	0.37	0.612 8	99.24		
汉黄芩苷	1.099 7	0.55	1.637 4	97.76	98.99	1.58
	1.093 8	0.55	1.634 2	98.25		
	1.090 3	0.55	1.637 5	99.49		
	1.088 6	1.09	2.197 3	101.72		
	1.095 8	1.10	2.163 3	97.05		
	1.097 5	1.10	2.169 5	97.45		
	1.085 5	1.63	2.728 5	100.80		
	1.089 3	1.63	2.712 0	99.55		
	1.092 8	1.64	2.713 3	98.81		
黄芩素	0.028 9	0.01	0.039 3	104.00	101.84	1.19
	0.027 5	0.01	0.037 8	103.00		
	0.029 3	0.01	0.039 5	102.00		
	0.028 5	0.03	0.058 9	101.33		
	0.028 8	0.03	0.059 5	102.33		
	0.029 6	0.03	0.059 8	100.67		
	0.027 3	0.04	0.067 4	100.25		
	0.028 5	0.04	0.069 4	102.25		
	0.029 3	0.04	0.069 6	100.75		
甘草酸	0.157 6	0.08	0.239 8	102.75	102.21	0.96
	0.156 5	0.08	0.239 1	103.25		
	0.154 0	0.08	0.235 3	101.63		
	0.157 7	0.16	0.322 0	102.69		
	0.154 9	0.15	0.310 4	103.67		
	0.155 8	0.16	0.319 6	102.38		
	0.158 8	0.24	0.401 5	101.13		
	0.154 9	0.23	0.386 6	100.74		
	0.153 7	0.23	0.387 5	101.65		

10 样品含量测定

分别取 3 批样品,每批各 3 份。依照“**3**”项下方法制备供试品溶液,随后在“**1**”项色谱条件下对其进行含量测定,测定结果见表 4。

表 4 各成分含量测定结果 $mg \cdot g^{-1}$, $n = 3$

批号	5-羟甲基糠醛	绿原酸	咖啡酸	异绿原酸 A	菊苣酸
20241201	0.034 4	0.272 5	0.062 4	0.053 4	0.175 4
20241202	0.034 1	0.272 2	0.061 8	0.054 0	0.173 1
20241203	0.034 9	0.277 9	0.061 3	0.052 3	0.174 1
批号	黄芩苷	千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷	汉黄芩苷	黄芩素	甘草酸
20241201	1.753 1	0.252 5	1.082 1	0.028 9	0.159 3
20241202	1.761 2	0.247 8	1.093 2	0.028 6	0.158 6
20241203	1.766 7	0.255 0	1.099 3	0.029 4	0.157 2

讨　论

蒲芩解毒利湿颗粒由 11 味中药组成，成分复杂，各待测成分的最大吸收波长差异显著。本研究首先在 200～400 nm 波长范围内进行全波长扫描，结果显示各待测成分的最大吸收波长分别为 5-羟甲基糠醛为 284 nm，绿原酸、咖啡酸、异绿原酸 A、菊苣酸在 327 nm 附近，黄芩苷、千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素 280 nm，甘草酸 254 nm。因此，本研究选用 284、327、280、254 nm 作为检测波长，以确保各成分的检测灵敏度达到最优。本研究进一步考察了色谱柱柱温（20、25、30 ℃）对待测成分色谱峰形及出峰时间的影响，结果表明，随着柱温的升高，各成分的出峰时间显著提前。在 25 和 30 ℃条件下，部分成分的色谱峰出现黏连，分离度下降，而在 20 ℃条件下，各成分的色谱峰形良好，且分离度较高。同时，本研究对比不同体积分数（30%、70%、100%）甲醇、乙醇为提取溶剂对蒲芩解毒利湿颗粒中 10 种成分的提取率和峰型的影响，发现 70% 甲醇提取液色谱峰较其他提取液峰型最好，且提取率最高，而含水乙醇和乙醇的提取液色谱峰缺失较多，且提取率较低。还考察了超声提取 20、30、40、50 min 的影响，发现超声提取 30 min 与更长时间提取相比，各个成分含量无显著增加，故选择超声提取 30 min。

本研究建立了同时测定蒲芩解毒利湿颗粒中 5-羟甲基糠醛、绿原酸、咖啡酸、异绿原酸 A、菊苣酸、黄芩苷、千层纸素 A-7-*O*-β-*D*-葡糖醛酸苷、汉黄芩苷、黄芩素、甘草酸含量的 HPLC 方法，所建方法专属性强，重复性好，可用于该制剂的质量控制，以期能为其他医院制剂质量标准提升提供参考。

[参 考 文 献]

[1] 黄美艳，徐荣芝，蔡秀江. 八正散临床应用研究进展[J]. 实用中医药杂志，2019，35(10)：1295－1296.
[2] 胡献国. 淋病的中医治疗[J]. 家庭医学，2021(1)：54.
[3] 张怡情，黄清霞，冯旭，等. 蒲公英化学成分、药理作用及质量标志物预测分析[J]. 辽宁中医药大学学报，2025，27(2)：59－67.
[4] 李文静，王艳萍，刘荣宏，等. 高效液相色谱法测定蒲公英中 5 种成分的含量[J]. 中医临床研究，2024，16(6)：16－20.
[5] 李俊强，崔光志，吴超，等. 菊苣酸治疗代谢性疾病药理作用研究进展[J]. 中国药事，2024，38(7)：821－830.
[6] 洪昕. 蒲公英菊苣酸和绿原酸提取及抗氧化活性研究[D]. 成都：西华大学，2022.
[7] 姜哲轶，吴婷月，沈传斌，等. 5-羟甲基糠醛的药理作用研究进展[J]. 新乡医学院学报，2022，39(1)：92－95.
[8] 王梅，王越欣，武英茹，等. 5-羟甲基糠醛在中药加工过程中的变化及药理作用研究概况[J]. 药物评价研究，2020，43(11)：2319－2327.
[9] 方田田，陈玉婷. UPLC-MS/MS 法同时测定金银花制剂中绿原酸类成分的含量[J]. 中国医药导报，2024，21(32)：46－50.
[10] NAVEED M，HEJAZI V，ABBAS M，*et al*. Chlorogenic acid (CGA)：a pharmacological review and call for further research[J]. *Biomed Pharmacother*，2018，97：67－74.
[11] OLTHOF MR，KATAN MB，HOLLMAN PCH. Chlorogenic acid and caffeic acid are absorbed in humans[J]. *J Nutr*，2001，131(1)：66－71.
[12] 熊乐文，金莹，王彦予，等. 金银花酚酸类化学成分、药理活性及体内代谢研究进展[J]. 中成药，2022，44(3)：864－871.
[13] 黄烈岩，聂黎行，康帅，等. 黄芩化学成分、药理作用和质量控制的研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报，2024，26(4)：88－96.
[14] 李云静，张建逵，王冰，等. 不同产地黄芩药材中黄芩苷等5种黄酮类成分含量的比较[J]. 时珍国医国药，2016，27(12)：2985－2988.
[15] 刘昊，赵自冰，王新. 黄芩苷对大肠埃希菌的抗菌活性及其作用机制[J]. 中国生物制品学杂志，2019，32(9)：983－986.
[16] 石哲玮，刘胜新，詹嘉琛，等. 汉黄芩苷对柯萨奇 B3 病毒诱导的病毒性心肌炎小鼠炎症反应的影响[J]. 中国病理生理杂志，2020，36(3)：427－432.
[17] 王剑，侯林，陈亚乔，等. 黄芩提取物体外抗病毒药效学研究[J]. 中成药，2017，39(9)：1924－1927.
[18] 史亚军，刘剑云，杨明. 黄芩不同提取物溶出度和抗氧化性能评价[J]. 中国实验方剂学杂志，2014，20(21)：1－4.
[19] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[S]. 2025 年版. 一部. 北京：中国医药科技出版社，2025：19－412.
[20] 崔园园，刘佳昕，邢博宇，等. 甘草抗炎活性物质基础及其作用机制研究进展[J]. 中华中医药学刊，2024，42(6)：99－103，276.
[21] 顾杰，汪祺，赵宇新，等. 基于中药监管科学的中药制剂质量标准研究策略与方法[J]. 中国药学杂志，2025，60(2)：121－129.
[22] 王林仪，张文强，杨威，等. 中药复方制剂在特应性皮炎的研究进展[J]. 今日药学，2026，36(1)：74－80.
[23] 王珍，崔鑫，梁毅. 质量风险管控在中药制剂生产中的应用[J]. 中国新药杂志，2025，34(17)：1793－1801.
[24] 龚佳佳，黄春跃，胡晓，等. 关节克痹丸 UPLC 指纹图谱的建立及 6 种乌头类生物碱含量测定[J]. 中国医药工业杂志，2025，56(8)：1036－1043.
[25] 刘瑾，刘思婕，庄俊嵘，等. 高分辨质谱分析拯阳煎的化学成分与小鼠灌胃后的吸收成分[J]. 世界中医药，2025，20(6)：892－905.

编辑：毕晓帆/接受日期：2025－06－27