HPLC 法同时测定金连驱瘟胶囊中 11 个成分的含量 *

刘一菲,屠万倩,张留记**,李开言,张迪文,杨丹

(河南省中西医结合医院,郑州 450000)

摘要 目的: 建立 HPLC 法同时测定金连驱瘟胶囊中绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚及厚朴酚 11 个成分的含量。**方法:** 采用 Waters Atlantis™ T3(150 mm×4.6 mm,3 μm)色谱柱,以乙腈 -0.1% 磷酸水溶液为流动相,梯度洗脱,体积流量 1.0 mL·min^{-1},柱温 35 ℃,进样量 4 μL,检测波长为 225 nm(检测连翘苷)、250 nm(检测葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷)、276 nm(检测甘草苷)、290 nm(检测和厚朴酚、厚朴酚)和 325 nm(检测绿原酸、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘酯苷 A)。**结果:** 上述 11 个成分在各自检测范围内线性关系良好(r 均≥ 0.999 5),平均加样回收率(n=6)在 100.1%~108.1%,RSD 在 2.8%~4.1%。3 批样品中各成分含量范围分别在 7.505~7.606、3.485~3.920、0.969~1.068、0.837~0.955、1.009~1.436、3.037~3.602、5.259~5.371、0.931~1.012、1.428~2.053、0.939~1.018 和 2.744~2.827 mg·g^{-1}。**结论:** 该方法简单、灵敏、准确、可靠,可为金连驱瘟胶囊质量标准的建立提供参考。

关键词: 金连驱瘟胶囊;高效液相色谱;化学成分;含量测定

中图分类号: R 917 **文献标识码:** A **文章编号:** 0254-1793(2025)05-0796-06

doi: 10.16155/j.0254-1793.2024-1361

Simultaneous determination of eleven constituents in Jinlian Quwen capsules by HPLC*

LIU Yi-fei, TU Wan-qian, ZHANG Liu-ji**, LI Kai-yan, ZHANG Di-wen, YANG Dan

(Henan Integrative Medicine Hospital, Zhengzhou 450000, China)

Abstract Objective: To establish an HPLC method for the simultaneous determination of chlorogenic acid, puerarin, 3'-methoxy puerarin, puerarin apioside, liquiritin, forsythoside A, 3,5-*O*-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid, forsythin, honokiol and magnolol in Jinlian Quwen capsules. **Methods:** The analysis was performed on a Waters Atlantis™ T3 (150 mm×4.6 mm, 3 μm) column, and the mobile phase was comprised of acetonitrile-0.1% phosphoric acid, with the flow rate of 1.0 mL·min^{-1} in a gradient elution manner. The column temperature was set at 35 ℃. The injection volume was 4 μL and the UV detection wavelengths were set at 225 nm (detecting forsythin), 250 nm (detecting puerarin, 3'-methoxy puerarin and puerarin apioside), 276 nm (detecting liquiritin), 290 nm (detecting honokiol and magnolol) and 325 nm (detecting chlorogenic acid,

* 河南省中医药科学研究专项重大课题(2023ZYZD12)

** 通信作者 Tel:(0371)66331598;E-mail:zlj6666671@163.com

第一作者 Tel:15617560688;E-mail:lyyy201214080081@163.com

3,5-*O*-dicaffeoylquinic acid, 4,5-dicaffeoylquinic acid and forsythoside A). **Results:** All the 11 constituents showed good linearity within their detection ranges ($r \geqslant 0.999\ 5$), whose average recoveries (n=6) were 100.1%-108.1%, with the RSDs of 2.8%-4.1%. The content ranges of 11 components in three batches of samples were 7.505-7.606 mg·g^{-1}, 3.485-3.920 mg·g^{-1}, 0.969-1.068 mg·g^{-1}, 0.837-0.955 mg·g^{-1}, 1.009-1.436 mg·g^{-1}, 3.037-3.602 mg·g^{-1}, 5.259-5.371 mg·g^{-1}, 0.931-1.012 mg·g^{-1}, 1.428-2.053 mg·g^{-1}, 0.939-1.018 mg·g^{-1} and 2.744-2.827 mg·g^{-1}, respectively. **Conclusion:** The method is simple, sensitive and reliable. It can be used as a reference for the establishment of quality standard of Jinlian Quwen capsules.

Keywords: Jinlian Quwen capsules; HPLC; chemical constituents; content determination

金连驱瘟胶囊为河南省中西医结合医院的医院制剂,由金银花、连翘、板蓝根、炙麻黄、苦杏仁、石膏、薄荷脑、葛根、天花粉、大黄、厚朴、甘草共12味药材组成。方中药味表里兼顾以解表为急,寒热同调以除热为重,具有辛凉疏表、宣肺平喘、生津止渴之功效,用于治疗流行性感冒热毒袭肺证[1-3]。已有文献研究报道,金银花富含的绿原酸、异绿原酸A、异绿原酸C等酚酸类成分[4],连翘中的连翘酯苷A等苯乙醇苷类成分及木脂素类成分连翘苷均具有良好的抗炎解热作用[5-6],葛根中富含的葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷等异黄酮类成分[7-8]与厚朴中厚朴酚、和厚朴酚等木脂素类成分,具有明确的抗氧化、抗菌、抗病毒等药理活性[9-11],均属本品中的功效成分。

金连驱瘟胶囊目前尚无定量标准,本实验结合文献报道[12]与2020年版《中华人民共和国药典》[13]规定,建立了可同时测定金连驱瘟胶囊中绿原酸、异绿原酸A、异绿原酸C、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷A、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚含量的HPLC法,为该制剂有效成分的含量测定和质量控制提供评价依据。

1 仪器与试药

1.1 仪器

Acquity Arc™高效液相色谱仪(配有2998二极管阵列检测器、Acquity Arc™四元泵、Acquity Arc™自动进样器和Empower 3色谱工作站),Waters公司;AE 240型十万分之一天平,梅特勒公司;ULUP Ⅳ 10T超纯水机,四川优普超纯科技有限公司;SB-5200DT超声波清洗机,宁波新芝生物科技股份有限公司。

1.2 试药

对照品绿原酸(批号110753-202119,含量以96.3%计)、葛根素(批号110752-202217,含量以96.8%计)、甘草苷(批号111610-202209,含量以95.2%计)、连翘酯苷A(批号111810-202209,含量以96.4%计)、连翘苷(批号110821-202318,含量以95.8%计)、和厚朴酚(批号110730-201915,含量以99.8%计)、厚朴酚(批号110729-202316,含量以99.2%计),中国食品药品检定研究院;对照品3'-甲氧基葛根素(批号100054-202311,含量以98%计)、葛根素芹菜糖苷(批号070111-202202,含量以98%计)、异绿原酸A(批号150005-202310,含量以98%计)、异绿原酸C(批号250036-202310,含量以98%计),北京德信汇医药科技有限公司。色谱纯甲醇和乙腈,Thermo Fisher Scientific公司;水为实验室自制超纯水;磷酸等试剂为分析纯。金连驱瘟胶囊(批号231101、231102、231103,装量0.34 g·粒$^{-1}$),河南省中西医结合医院制剂室。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

采用Waters Atlantis™ T3(150 mm×4.6 mm,3 μm)色谱柱,以乙腈(A)-0.1%磷酸水溶液(B)为流动相,梯度洗脱(0~9 min,8%A→13%A;9~15 min,13%A;15~18 min,13%A→18%A;18~24 min,18%A;24~25 min,18%A→35%A;25~28 min,35%A;28~30 min,35%A→70%A;30~45 min,70%A),体积流量1.0 mL·min^{-1},柱温35 ℃,检测波长为225 nm(连翘苷)、250 nm(葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷)、276 nm(甘草苷)、290 nm(和厚朴酚、厚朴酚)和325 nm(绿原酸、异绿原酸A、异绿原酸C、连翘酯苷A),进样量4 μL。

2.2 溶液制备

2.2.1 供试品溶液 取本品内容物0.65~0.70 g(约相当于2粒量,装量按0.34 g·粒$^{-1}$计),精密称定,置于100 mL具塞三角瓶中,精密加入甲醇25 mL,密塞后混匀,称量,超声(功率250 W,频率40 kHz)处

理 40 min,取出冷却,称量并用甲醇补足减失的量,摇匀后滤过,滤液过 0.22 μm 微孔滤膜,取续滤液,即得。

2.2.2 混合对照品溶液 取各对照品适量,精密称定,用甲醇配成每 1 mL 分别含绿原酸 0.383 mg、葛根素 0.307 mg、3'- 甲氧基葛根素 0.061 mg、葛根素芹菜糖苷 0.044 mg、甘草苷 0.026 mg、连翘酯苷 A 0.207 mg、异绿原酸 A 0.112 mg、异绿原酸 C 0.019 mg、连翘苷 0.056 mg、和厚朴酚 0.061 mg、厚朴酚 0.171 mg 的混合溶液,即得。

2.2.3 阴性样品溶液 按处方比例,参照金连驱瘟胶囊制法,分别制成缺金银花、缺连翘、缺葛根、缺厚朴和缺甘草的阴性样品,再按"2.2.1"项下方法,分别制成阴性样品溶液。

2.3 专属性考察

取"2.2"项下混合对照品溶液、供试品溶液和 5 种阴性样品溶液各 4 μL,按"2.1"项下条件进样测定。结果见图 1,供试品色谱中,11 个待测成分的分离度良好,5 种阴性样品溶液在与待测物相对应的保留时间附近无干扰,表明该方法专属性良好。

2.4 线性关系考察

精密量取"2.2.2"项下混合对照品溶液 2、3、4、5、6 μL,分别按照"2.1"项下条件进样分析,以各成分的进样量(X, μg)为横坐标,以测得的峰面积 Y 为纵坐标,进行线性回归,计算相关系数(r),结果见表 1。

2.5 精密度考察

精密量取"2.2.2"项下混合对照品溶液 4 μL,按"2.1"项下色谱条件连续进样 6 次测定,记录各待测成分的峰面积,计算 RSD。结果绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚峰面积的 RSD 分别为 0.76%、3.0%、0.65%、0.98%、2.7%、1.0%、0.71%、0.65%、0.81%、1.0% 和 0.70%,表明仪器精密度良好。

2.6 重复性考察

取同一批金连驱瘟胶囊(批号 231101)内容物适量,精密称取 6 份,参照"2.2.1"项下方法制成供试品溶液,按"2.1"项下条件进样测定。结果绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚的平均含量分别为 7.606、3.556、1.066、0.953、0.654、3.225、4.561、0.833、1.021、0.997 和 2.827 mg·g^{-1},RSD 分别为 0.88%、1.4%、0.86%、1.2%、3.8%、1.4%、1.5%、1.3%、1.3%、1.2% 和 1.0%,表明该方法的重复性良好。

2.7 稳定性考察

取同一份金连驱瘟胶囊(批号 231101)供试品溶液,照"2.1"项下色谱条件,于制备后 0、1、2、3、4、5、6、7、8 h 进样测定,结果绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚峰面积的 RSD 依次为 0.63%、2.9%、0.63%、0.93%、2.2%、0.84%、0.67%、0.86%、1.3%、1.3% 和 0.62%,表明供试品溶液在 8 h 内稳定性良好。

2.8 加样回收率试验

精密称取已知含量的 1 粒金连驱瘟胶囊(批号 231101)的内容物,置于具塞三角瓶中,分别精密加入用甲醇配制的每 1 mL 分别含有绿原酸 0.103 mg、葛根素 0.064 mg、3'- 甲氧基葛根素 0.014 mg、葛根素芹菜糖苷 0.011 mg、甘草苷 0.015 mg、连翘酯苷 A 0.048 mg、异绿原酸 A 0.083 mg、异绿原酸 C 0.012 mg、连翘苷 0.028 mg、和厚朴酚 0.014 mg、厚朴酚 0.038 mg 的混合对照品溶液 25 mL,照"2.2.1"项下方法平行制成 6 份供试溶液,按"2.1"项下条件进样分析,计算各成分的回收率。结果绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚的回收率均值分别为 103.5%、103.5%、101.1%、107.6%、107.2%、106.7%、105.0%、100.1%、104.0%、103.8%、108.1%,RSD 依次为 3.5%、3.9%、4.0%、4.1%、3.6%、3.3%、3.4%、3.6%、2.8%、4.0% 和 3.5%。

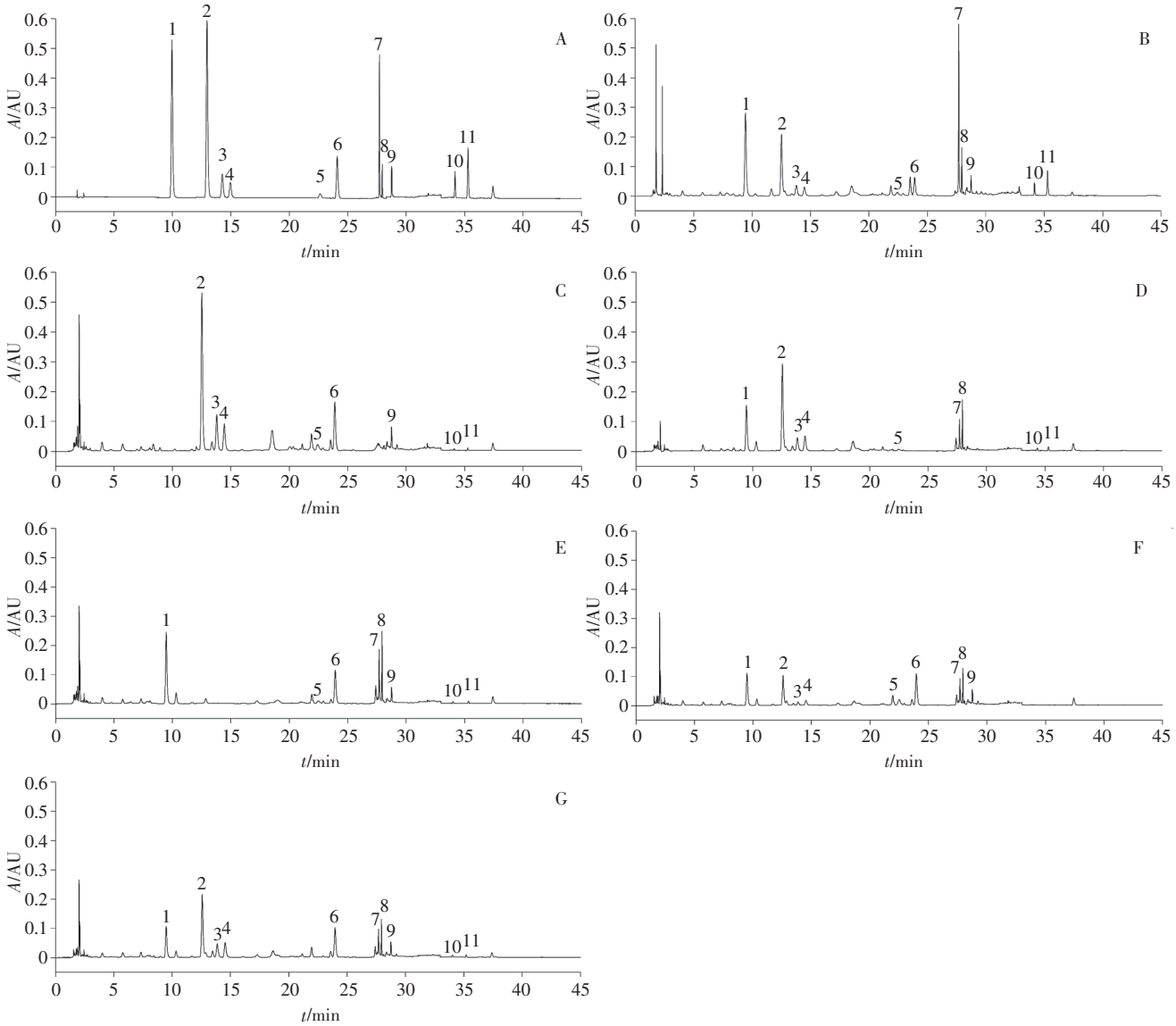
2.9 样品测定

取金连驱瘟胶囊样品(批号为 231101、231102、231103),按"2.2.1"项下方法制备供试品溶液,在"2.1"项色谱条件下进样分析,记录各待测成分的峰面积并计算在金连驱瘟胶囊样品中的含量。结果见表 2。

3 讨论

3.1 检测指标的确定

金连驱瘟胶囊组方药味繁多,成分复杂。综合处方量及配伍原则,本研究参照 2020 年版《中华人民共和国药典》规定和已有文献对相关药材指标成分[12-17]的报道,初步选定以金银花的代表性成分绿原酸、异绿原酸 A、异绿原酸 C,连翘的代表性成分连翘苷、连翘酯苷 A,板蓝根的代表性成分(R, S)- 告依春,苦杏仁的代表性成分苦杏仁苷,葛根的代表性成分葛根素、



1. 绿原酸（chlorogenic acid） 2. 葛根素（puerarin） 3. 3'- 甲氧基葛根素（3'-methoxy puerarin） 4. 葛根素芹菜糖苷（puerarin apioside）
5. 甘草苷（liquiritin） 6. 连翘酯苷 A（forsythoside A） 7. 异绿原酸 A（3, 5-*O*-dicaffeoylquinic acid） 8. 异绿原酸 C（4, 5-dicaffeoylquinic acid）
9. 连翘苷（forsythin） 10. 和厚朴酚（honokiol） 11. 厚朴酚（magnolol）
A. 混合对照品（mixed reference substance） B. 样品（sample） C. 缺金银花阴性样品（negative sample without Lonicerae Japonicae Flos）
D. 缺连翘阴性样品（negative sample without Forsythiae Fructus） E. 缺葛根阴性样品（negative sample without Puerariae Lobatae Radix）
F. 缺厚朴阴性样品（negative sample without Magnoliae Officinalis Cortex） G. 缺甘草阴性样品（negative sample without Glycyrrhizae Radix et Rhizoma）

图 1 金连驱瘟胶囊 HPLC 色谱图

Fig. 1 HPLC chromatograms of Jinlian Quwen capsules

3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷，厚朴的代表性成分和厚朴酚、厚朴酚，甘草的代表性成分甘草苷为指标进行测定。预试验结果显示，（*R*, *S*）- 告依春和苦杏仁苷含量较低，无法准确测定其含量且峰形欠佳，也无法与相邻色谱峰有效分离，故本研究以绿原酸、葛根素、3'- 甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、异绿原酸 A、异绿原酸 C、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚等 11 个成分为金连驱瘟胶囊的定量指标。

3.2 提取条件考察

结合各待测成分的理化性质及金连驱瘟胶囊的制备工艺，本实验分别对供试品的提取方式、提取时间及提取溶剂进行了考察优选[18-21]。以不同体积分数的甲醇水溶液（50%、70%、100%）为溶剂，对比超声或加热回流方式在不同提取时间（20、30、40 min）

表 1 11 个成分的线性关系考察结果

Tab. 1 The results of linearity investigation of eleven components

成分(component)	回归方程(regression equation)	r	线性范围(linear range)/μg
绿原酸(chlorogenic acid)	$Y=2.87\times10^6X+7.7\times10^3$	0.999 6	0.383~2.298
葛根素(puerarin)	$Y=4.57\times10^6X-3.71\times10^4$	0.999 6	0.307~1.842
3'-甲氧基葛根素(3'-methoxy puerarin)	$Y=3.45\times10^6X+3.41\times10^2$	0.999 8	0.061~0.366
葛根素芹菜糖苷(puerarin apioside)	$Y=3.17\times10^6X+1.27\times10^4$	0.999 9	0.044~0.264
甘草苷(liquiritin)	$Y=1.74\times10^6X+5.02\times10^3$	0.999 5	0.026~0.156
连翘酯苷 A(forsythoside A)	$Y=1.70\times10^6X-1.33\times10^4$	0.999 7	0.207~1.242
异绿原酸 A(3,5-*O*-dicaffeoylquinic acid)	$Y=3.12\times10^6X-7.87\times10^2$	0.999 5	0.112~0.672
异绿原酸 C(4,5-dicaffeoylquinic acid)	$Y=3.74\times10^6X+1.47\times10^4$	0.999 8	0.019~0.114
连翘苷(forsythin)	$Y=1.57\times10^6X+4.51\times10^4$	0.999 7	0.056~0.336
和厚朴酚(honokiol)	$Y=1.64\times10^6X+1.28\times10^4$	0.999 6	0.061~0.366
厚朴酚(magnolol)	$Y=1.48\times10^6X-7.580\times10^3$	0.999 5	0.171~1.026

表 2 金连驱瘟胶囊中 11 个成分含量测定结果

Tab. 2 Determination results of eleven components in Jinlian Quwen capsules

批号(lot No.)	含量(content)/(mg·g^{-1}, n=3)										
	绿原酸(chlorogenic acid)	葛根素(puerarin)	3'-甲氧基葛根素(3'-methoxy puerarin)	葛根素芹菜糖苷(puerarin apioside)	甘草苷(liquiritin)	连翘酯苷 A(forsythoside A)	异绿原酸 A(3,5-*O*-dicaffeoylquinic acid)	异绿原酸 C(4,5-dicaffeoylquinic acid)	连翘苷(forsythin)	和厚朴酚(honokiol)	厚朴酚(magnolol)
231101	7.539	3.920	1.068	0.955	1.241	3.037	5.259	0.931	1.428	0.939	2.783
231102	7.505	3.485	0.969	0.837	1.436	3.124	5.321	0.966	1.992	0.942	2.744
231103	7.606	3.912	1.066	0.953	1.009	3.602	5.371	1.012	2.053	1.018	2.827

制备的供试品溶液,发现 100% 甲醇超声提取 40 min 时各成分检测含量高,且操作简便高效。

3.3 色谱条件考察

本实验考察了甲醇、乙腈与不同体积分数的磷酸水溶液等流动相体系,发现由乙腈和 0.1% 磷酸溶液组成流动相,梯度洗脱时基线较平稳,各待测成分峰形良好,与相邻峰均可有效分离,对应保留时间附近无阴性干扰。对各成分进行 190~400 nm 全波长扫描,综合各物质出峰时间及最大吸收波长,最终选定在 225~325 nm 区间内分时间段切换波长扫描,提高测定的灵敏度。另外,试验中先后对 Waters Atlantis™ T3(4.6 mm×150 mm,3 μm)、Aglient InfinityLab Poroshell 120 Aq-C_{18}(2.1 mm×100 mm,2.7 μm)和菲罗门 Comixsep Polar BiPFP(4.6 mm×100 mm,3 μm)色谱柱进行考察,结果显示本文所建立方法可在多种色谱柱上实现分离,待测物出峰保留时间稳定,峰形良好。

3.4 小结

以绿原酸、异绿原酸 A、异绿原酸 C、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、甘草苷、连翘酯苷 A、连翘苷、和厚朴酚、厚朴酚等成分为指标,本实验建立了可同时测定金连驱瘟胶囊中上述 11 个成分含量的 HPLC 法,方法简便灵敏,稳定可靠,能较全面地评价该制剂的内在质量,保证临床用药的安全有效,同时也为今后将该制剂作开发成创新药物提供实验依据。另外,葛根、金银花、连翘均属解表剂中常见药物,甘草调和诸药,本文所建立的金连驱瘟胶囊中 11 个成分同时定量的方法,也可为含上述成分的相似制剂的定量控制研究提供技术支持。

参考文献

[1] 陈冉,王婷婷,李开铃,等. 免疫调节抗病毒中药的特性与应用[J]. 中草药,2020,51(6):1412
CHEN R, WANG TT, LI KL, *et al*. Characteristics and application of immune-regulating and antiviral Chinese materia medica[J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2020, 51(6): 1412

[2] 田世民,谢锦,蔡信福,等. 抗病毒颗粒现代研究进展及关键问题分析[J]. 中成药,2024,46(7):2284
TIAN SM, XIE J, CAI XF, *et al*. Research progress and key problems analysis of anti-virus particles[J]. Chin Tradit Pat Med, 2024, 46(7): 2284

[3] 张萌. 中医药防治流行性感冒的思路与方法——基于近二十年文献的研究[D]. 济南:山东中医药大学,2015
ZHANG M. Thoughts and Methods of Preventing and Treating

Influenza with Traditional Chinese Medicine——Research Based on Literature in the Past 20 Years. [D]. Jinan: Shandong University of Chinese Medicine, 2015

[4] 刘凯昕,程传景,田璐,等.基于抗炎作用的质量标志物的金银花口服液质量评价研究[J].世界科学技术-中医药现代化,2023,25(11):3469
LIU KX, CHENG CJ, TIAN L, *et al*. Quality evaluation of Jinyinhua oral liquid based on anti-inflammatory quality markers[J]. World Sci Technol Mod Tradit Chin Med, 2023, 25(11): 3469

[5] 聂承冬,邓斌,刘圆,等.连翘的苯乙醇苷类化学成分及其抗肿瘤活性研究[J].中国中药杂志,2022,47(24):6641
NIE CD, DENG B, LIU Y, *et al*. Chemical constituents of phenylethanoid glycosides from Forsythiae Fructus and their antitumor activities[J]. China J Chin Mater Med, 2022, 47(24): 6641

[6] 马雪百合,郭健敏,温玉莹,等.连翘化学成分、药理作用及安全性评价的研究进展[J].中药新药与临床药理,2024,35(7):1093
MA XBH, GUO JM, WEN YY, *et al*. Research progress on chemical composition, pharmacological effect and safety evaluation of Forsythiae Fructus[J]. Tradit Chin Drug Res Clin Pharmacol, 2024, 35(7): 1093

[7] 陈艳,文佳玉,谢晓芳,等.葛根的化学成分及药理作用研究进展[J].中药与临床,2021,12(1):53
CHEN Y, WEN JY, XIE XF, *et al*. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of Gegen[J]. Pharm Clin Chin Mater Med, 2021, 12(1): 53

[8] 木盼盼.基于黄酮类成分结合谱效关系的葛根药材质量评价研究[D].石家庄:河北中医学院,2020
MU PP. Research on Evaluation of the Quality of Puerariae Lobatae Radix Based on the flavonoid composition and Spectral-effect Relationship[D]. Shijiazhuang: Hebei University of Chinese Medicine, 2020

[9] 郭明鑫,廖世莉,吴霞,等.厚朴酚与和厚朴酚衍生物的合成、表征及体外抗炎及抗肿瘤活性评价[J].天然产物研究与开发,2020,32(5):749
GUO MX, LIAO SL, WU X, *et al*. Synthesis and characterization of magnolol and honokiol derivatives and evaluation of their anti-inflammatory and anti-tumor activities *in vitro*[J]. Nat Prod Res Dev, 2020, 32(5): 749

[10] 张明发,沈雅琴.中药厚朴及其有效成分厚朴酚与和厚朴酚抗真菌和病毒的药理作用研究进展[J].抗感染药学,2021,18(12):1724
ZHANG MF, SHEN YQ. Research progress in anti-fungal and anti-viral effects of Magnoliae Officinalis Cortex, magnolol and honokiol[J]. Anti Infect Pharm, 2021, 18(12): 1724

[11] 高骏伟.化湿败毒方及有效成分厚朴酚抑制SARS-CoV-2的侵染机制研究[D].北京:中国中医科学院,2024
GAO JW. Mechanisms of Huashi Baidu Formula and Its Active Ingredient Magnolol Against SARS-CoV-2 Infection[D]. Beijing: China Academy of Chinese Medical Sciences, 2024

[12] 陈琴,郑文惠,白海英,等.甘草抗炎活性质量标志物筛选[J].中成药,2024,46(9):2841
CHEN Q, ZHENG WH, BAI HY, *et al*. Screening of anti-inflammatory activity Q-markers for Glycyrrhizae Radix et Rhizoma[J]. Chin Tradit Pat Med, 2024, 46(9): 2841

[13] 中华人民共和国药典2020年版.一部[S].2020:88,177,230,263,347
ChP 2020. Vol Ⅰ[S].2020:88,177,230,263,347

[14] 彭善鑫,刘婷婷,朱晓松,等.绿原酸联合连翘苷调控细胞因子风暴的网络药理分析及基于TLR4/TRAF6/PI3KC3通路的协同抗炎作用[J].现代医药卫生,2024,40(20):3447
PENG SX, LIU TT, ZHU XS, *et al*. Network pharmacology analysis of chlorogenic acid combined with forsythoside in regulating cytokine storm and synergistic anti-inflammatory effect based on TLR4/TRAF6/PI3KC3 pathway[J]. J Mod Med Health, 2024, 40(20): 3447

[15] 罗子宸,张雯,杨瑞,等.甘草"调和诸药"生物药剂学机制的研究进展[J].中草药,2021,52(1):267
LUO ZC, ZHANG W, YANG R, *et al*. Research progress on biopharmaceutical mechanism of *Glycyrrhiza uralensis* "moderating property of herbs"[J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2021, 52(1): 267

[16] 陆远,张研,王莹,等.金银花化学成分及其抗氧化活性研究[J].中成药,2024,46(8):2638
LU Y, ZHANG Y, WANG Y, *et al*. Chemical constituents from *Lonicera japonica* and their antioxidant activities[J]. Chin Tradit Pat Med, 2024, 46(8): 2638

[17] 吴文娟,吕伯龙.葛根中异黄酮类化学成分鉴定及其网络药理学研究[J].中南药学,2024,22(12):3193
WU WJ, LYU BL. Identification of isoflavone chemical constituents in Puerariae Lobatae Radix and related network pharmacology[J]. Cent South Pharm, 2024, 22(12): 3193

[18] 胡小祥,何艳,孔庆丽,等.HPLC法同时测定通舒口爽片中9个成分的含量[J].药物分析杂志,2024,44(9):1597
HU XX, HE Y, KONG QL, *et al*. Simultaneous determination of nine constituents in Tongshu Koushuang tablets by HPLC[J]. Chin J Pharm Anal, 2024, 44(9): 1597

[19] 尚朝利,白泽方,樊轻亚.HPLC法同时测定复方双花片中10个成分的含量[J].药物分析杂志,2024,44(2):242
SHANG CL, BAI ZF, FAN QY, *et al*. Simultaneous determination of ten constituents in compound Shuanghua tablets by HPLC[J]. Chin J Pharm Anal, 2024, 44(2): 242

[20] 朱美娟.基于"活性成分预测—验证"的双黄连注射液多成分含量测定及指纹图谱成分归属研究[D].天津:天津中医药大学,2020
ZHU MJ. Determination of Multi-components and Attribution of Fingerprint Peak from Shuanghuanglian Injection Based on "Prediction and Verification of Active Components"[D]. Tianjin: Tianjin University of Traditional Chinese Medicine, 2020

[21] 方朝缵,甘力帆,黄醒鹏,等.金银花-连翘药对配方颗粒的HPLC指纹图谱建立及多指标成分含量测定研究[J].中南药学,2023,21(6):1612
FANG CZ, GAN LF, HUANG XP, *et al*. Content determination of multi-component and establishment of fingerprint of Flos Lonicerae-Fructus Forsythuae formula granules[J]. Cent South Pharm, 2023, 21(6): 1612

(本文于2024年12月23日收到)