

中图分类号: R917; R927 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)10-0098-05  
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2026.10.020



## 蓝翘解毒口服液质量综合评价

胡北<sup>1</sup>, 田海红<sup>2</sup>, 陈莹<sup>1</sup>, 高欢<sup>1</sup>, 许子华<sup>1△</sup>

(1. 中国人民解放军北部战区总医院, 辽宁 沈阳 110000; 2. 中国人民解放军沈阳联勤保障中心药品仪器监督检验站, 辽宁 沈阳 110000)

**摘要:**目的 建立蓝翘解毒口服液的高效液相色谱(HPLC)指纹图谱及多成分定量测定方法。方法 色谱柱为 Agilent C<sub>18</sub> 柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm), 流动相为乙腈-0.01% 磷酸水溶液(梯度洗脱), 流速为 1.0 mL/min, 检测波长为 236 nm, 柱温为 30 °C; 进样量为 5 μL。采用中药色谱指纹图谱相似度评价系统(2012版)建立 10 批样品的 HPLC 指纹图谱, 确定共有峰并进行相似度评价。采用聚类分析(CA)、主成分分析(PCA)、正交偏最小二乘-判别分析(OPLS-DA)法筛选差异标志物。采用 HPLC 法测定差异标志物含量。结果 10 批样品 HPLC 指纹图谱共标定 16 个共有峰, 指认出 4 种成分[(R,S)-告依春、芒果苷、连翘酯苷 A、连翘苷], 相似度为 0.976~1.000。CA 结果显示, 10 批样品可聚为 2 类, PCA 和 OPLS-DA 结果显示, 上述 4 种成分为差异标志物。4 种成分在各自质量浓度范围内与峰面积线性关系良好( $r > 0.999 0, n = 5$ ); 精密度、稳定性、重复性试验结果的 RSD 均小于 3.0% ( $n = 6$ ); 平均加样回收率为 99.92%~101.22%, RSD 为 1.98%~2.74% ( $n = 6$ ); 10 批样品中 4 种成分平均含量分别为 17.74, 20.59, 11.37, 17.43 μg/mL, RSD 均小于 21%。结论 所建方法操作简便, 结果准确, 重复性和稳定性良好, 可用于蓝翘解毒口服液的质量控制。

**关键词:** 蓝翘解毒口服液; 高效液相色谱法; 指纹图谱; 多成分含; 量测定; 化学计量学

### Comprehensive Evaluation of the Quality of Lanqiao Jiedu Oral Liquid

HU Bei<sup>1</sup>, TIAN Haihong<sup>2</sup>, CHEN Ying<sup>1</sup>, GAO Huan<sup>1</sup>, XU Zihua<sup>1</sup>

(1. General Hospital of Northern Theater Command of Chinese PLA, Shenyang, Liaoning 110000, China; 2. Shenyang Joint Logistics Support Center Pharmaceutical Instruments Supervision and Inspection Station of Chinese PLA, Shenyang, Liaoning 110000, China)

**Abstract: Objective** To establish the High-performance liquid chromatography (HPLC) fingerprint and multi-component quantitative determination method for Lanqiao Jiedu Oral Liquid. **Methods** The chromatographic column was Agilent C<sub>18</sub> column (250 mm × 4.6 mm, 5 μm), the mobile phase was acetonitrile-0.01% phosphoric acid solution (gradient elution), the flow rate was 1.0 mL/min, the detection wavelength was 236 nm, the column temperature was 30 °C, and the injection volume was 5 μL. The Chromatographic Fingerprint Similarity Evaluation System for Traditional Chinese Medicine (Version 2012) was used to establish HPLC fingerprints of 10 batches of samples, determine the common peaks, and evaluate the similarity. Cluster Analysis (CA), Principal Component Analysis (PCA) and Orthogonal Partial Least Squares-Discriminant Analysis (OPLS-DA) were used to screen differential markers. The HPLC method was used to determine the content of differential markers. **Results** A total of 16 common peaks were identified in the HPLC fingerprints of 10 batches of samples, and four components were identified [(R,S)-goitrin, mangiferin, forsythiaside A, phillyrin], with a similarity of 0.976-1.000. CA results showed that 10 batches of samples could be clustered into two categories. PCA and OPLS-DA results showed that the above four components were differential markers. There was a good linear relationship between the four ingredients and the peak area within their respective mass concentrations ( $r > 0.999 0, n = 5$ ); the RSDs of precision, stability and repeatability test results were all lower than 3.0% ( $n = 6$ ); the average recovery was 99.92% - 101.22%, RSD was 1.98% - 2.74% ( $n = 6$ ); the average contents of four ingredients in 10 batches of samples were 17.74, 20.59, 11.37, 17.43 μg/mL, respectively, with RSDs lower than 21%. **Conclusion** The established method is simple, accurate, reproducible and stable, which can be used for the quality control of Lanqiao Jiedu Oral Liquid.

**Key words:** Lanqiao Jiedu Oral Liquid; HPLC; fingerprint; multi-component content determination; chemometrics

蓝翘解毒口服液为中国人民解放军北部战区总医院的院内制剂,以《伤寒论》中白虎汤和清代名方清瘟败毒饮为基础加减而成,由板蓝根、连翘、知母等 11 味中药组方,具有清热解毒、凉血消肿的功效,主要用于预防和治疗病毒性感冒、病毒性脑炎、病毒性腮腺炎、病毒性肝炎、小儿秋季腹泻、扁桃体炎等。中药复方制

剂化学成分多样性是其发挥疗效的物质基础<sup>[1]</sup>。蓝翘解毒口服液处方中所含中药材的种类较多,化学成分复杂,建立健全的质量评价体系对其质量控制至关重要。高效液相色谱(HPLC)指纹图谱与多指标成分含量测定相结合,能同时实现定性鉴别和定量分析,是中药制剂常用的质量评价手段<sup>[2]</sup>。基于此,本研究中以连翘

第一作者:胡北,女,硕士,副主任中药师,研究方向为中药分析,(电子信箱)hubei890607@163.com。

△通信作者:许子华,男,博士,副主任药师,研究方向为药物分析,(电子信箱)xuzihua-668585@163.com。

中的连翘苷、连翘酯苷 A, 板蓝根中的(*R,S*) - 告依春, 以及知母中的芒果苷为指标性成分, 建立蓝翘解毒口服液的 HPLC 指纹图谱, 采用化学计量学[聚类分析(CA)、主成分分析(PCA)和正交偏最小二乘判别分析(OPLS - DA)]分析不同批次样品的内在质量, 为蓝翘解毒口服液的质量控制和质量标准提升提供参考。现报道如下。

## 1 仪器与试药

### 1.1 仪器

LC - 16 型高效液相色谱仪、AUW120D 型电子分析天平(精度为 0.01 mg)、AEL - 160 型电子分析天平(精度为 0.1 mg), 均购自日本 Shimadzu 公司。

### 1.2 试药

蓝翘解毒口服液(中国人民解放军北部战区总医院制剂室, 批号分别为 20241016、20241024、20241030、20241107、20241115、20241122、20241204、20241210、20241216、20241220, 编号为 S1 - S10); (*R,S*) - 告依春对照品(批号为 111753 - 201706, 含量 100%)、芒果苷对照品(批号为 111607 - 202305, 含量 98.3%)、连翘苷对照品(批号为 110821 - 202318, 含量 95.8%)、连翘酯苷 A 对照品(批号为 111810 - 202209, 含量 96.06%), 均购自中国食品药品检定研究院; 甲醇和乙腈均为色谱纯, 其余均为分析纯, 水为超纯水。

## 2 方法与结果

### 2.1 色谱条件

色谱柱: Agilent C<sub>18</sub> 柱(250 mm × 4.6 mm, 5 μm); 流动相: 乙腈(A) - 0.01% 磷酸水溶液(B), 梯度洗脱(0 ~ 15 min 时 7%A → 9%A, 15 ~ 25 min 时 9%A → 15%A, 25 ~ 43 min 时 15%A, 43 ~ 45 min 时 15%A → 17%A, 45 ~ 53 min 时 17%A, 53 ~ 70 min 时 17%A → 22%A, 70 ~ 80 min 时 22%A, 80 ~ 90 min 时 22%A → 7%A, 90 ~ 100 min 时 7%A); 流速: 1.0 mL/min; 检测波长: 236 nm; 柱温: 30 °C; 进样量: 5 μL。

### 2.2 溶液制备

分别取 4 种对照品各适量, 精密称定, 加 70% 甲醇溶解, 制成每 1 mL 含(*R,S*) - 告依春 32 μg、芒果苷 12 μg、连翘酯苷 A 303 μg、连翘苷 205 μg 的混合对照品溶液。精密量取样品 25 mL, 加乙酸乙酯振摇提取 6 次, 每次 25 mL, 合并乙酸乙酯液, 蒸干, 残渣加 70% 甲醇溶解, 置 25 mL 容量瓶中, 加 70% 甲醇定容, 摇匀, 即得供试品溶液。按蓝翘解毒口服液的处方和工艺, 制备缺连翘、板蓝根、知母的阴性样品, 按供试品溶液制备方法制成阴性对照品溶液。

### 2.3 指纹图谱研究

#### 2.3.1 方法学考察

精密度试验<sup>[3]</sup>: 取 2.2 项下供试品溶液(S1), 按 2.1 项下色谱条件连续进样测定 6 次, 以峰 4[(*R,S*) - 告依春] 为参照峰, 计算各共有峰的相对保留时间(RRT)和相对峰面积(RPA)。结果的 RSD 分别为 0.13% ~ 0.48% 和 0.80% ~ 2.61%(*n* = 6), 表明仪器精密度良好。

稳定性试验<sup>[4]</sup>: 取 2.2 项下供试品溶液(S1), 分别于室温放置 0, 2, 4, 6, 8, 12 h 时按 2.1 项下色谱条件进样测定, 以峰 4[(*R,S*) - 告依春] 为参照峰, 计算各共有峰的 RRT 和 RPA。结果的 RSD 分别为 0.08% ~ 0.32% 和 1.78% ~ 3.78%(*n* = 6), 表明供试品溶液室温放置 12 h 内基本稳定。

重复性试验<sup>[5]</sup>: 取同一批样品(S1)适量, 按 2.2 项下方法制备供试品溶液, 平行 6 份, 按 2.1 项下色谱条件进样测定。以峰 4[(*R,S*) - 告依春] 为参照峰, 计算各共有峰的 RRT 和 RPA。结果的 RSD 分别为 0.16% ~ 0.37% 和 1.80% ~ 4.15%, 表明方法重复性良好。

#### 2.3.2 指纹图谱建立及相似度评价

取 10 批样品各适量, 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, 以中药色谱指纹图谱相似度评价系统(2012 版)处理色谱图(叠加指纹图谱见图 1), 以编号 S1 样品为参照, 设定时间窗宽度为

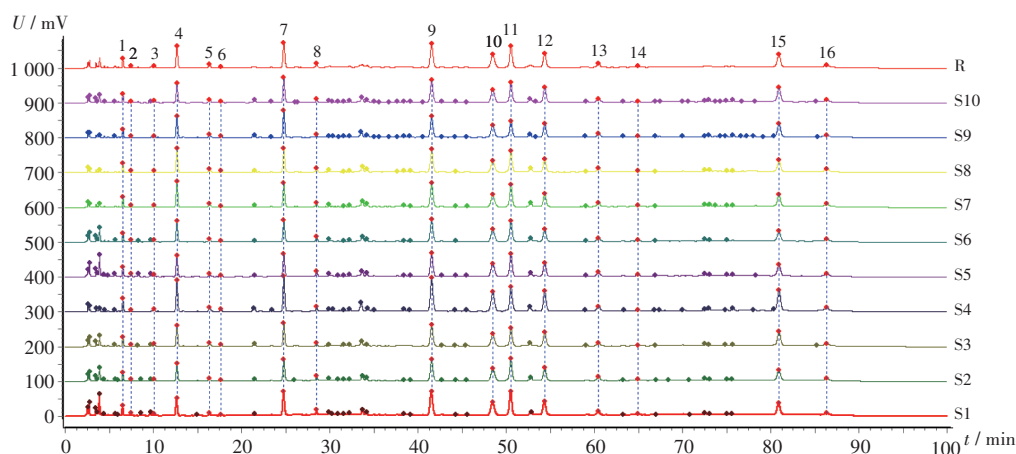
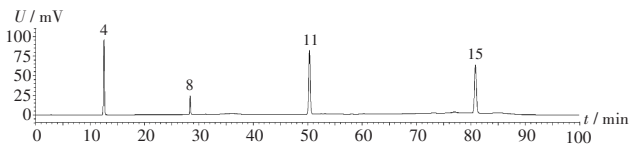


图 1 10 批样品的高效液相色谱叠加指纹图谱和对照指纹图谱  
Fig. 1 HPLC overlap fingerprint and reference fingerprint of 10 batches of samples

0.3 min, 采用中位数法, 经 Mark 峰匹配<sup>[6-7]</sup>, 生成对照图谱(见图 1R), 并进行相似度评价。结果 10 批样品与对照图谱的相似度范围为 0.976~1.000, 相似度良好。

10 批样品共标定 16 个共有峰, 采用保留时间比较法, 与混合对照品溶液图谱(见图 2)比对, 指认了 4 个共有峰, 按保留时间前后顺序依次为峰 4[(R,S)-告依春]、峰 8(芒果苷)、峰 11(连翘酯苷 A)、峰 15(连翘苷), 其中 (R,S)-告依春保留时间适中, 与相邻色谱峰分离度较好, 性质稳定且色谱响应值适中, 故作为参照峰。



4. (R,S)-告依春 8. 芒果苷 11. 连翘酯苷 A 15. 连翘苷

图 2 混合对照品溶液高效液相色谱图

4. (R,S)-goitrin 8. Mangiferin 11. Forsythiaside A 15. Phyllirin

Fig. 2 HPLC chromatogram of mixed reference solution

## 2.4 化学计量学分析

CA: 以 10 批样品 16 个共有峰峰面积为变量, 以平方欧氏距离为度量标准, 采用 SPSS 25.0 统计学软件分析<sup>[11]</sup>。结果, 当类间距离为 10 时, 10 批样品可聚为 2 类, 其中 S4 为 I 类, S1-S3 及 S5-S10 为 II 类, 表明 10 批样品存在组间差异。详见图 3。

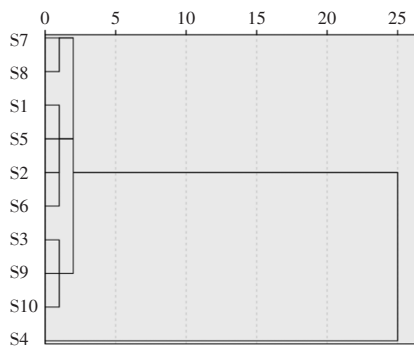


图 3 CA 结果

Fig. 3 Result of CA

PCA: 以 10 批样品 16 个共有峰峰面积为原始数据进行标准化处理, 以主成分的特征值及贡献率为依据, 采用 Simca 14.1 软件分析<sup>[12]</sup>。结果 3 个主成分的特征值均大于 1, 累计方差贡献率为 93.582% (见表 1)。结果见图 4。

OPLS-DA: 以指纹图谱 16 个共有峰峰面积为变量, 采用 Simca 14.1 软件分析。结果共提取 2 个主成分, 主成分模型(得分图见图 5)解释率参数  $R^2X$  为 0.730, 模型区分参数  $R^2Y$  为 0.616, 模型预测力参数  $Q^2$  为 0.602, 表明所建模型有效可靠, 可用于 10 批样品组间差异分析。分析结果变量重要性投影(VIP)值见图 6。VIP 值可用以衡量各共有峰的表达模式对样本分类判

表 1 蓝翘解毒口服液样品的特征值和方差结果

Tab. 1 Eigenvalue and variance results of Lanqiao Jiedu Oral Liquid samples

主成分	特征值	方差贡献率(%)	累计方差贡献率(%)
A1	9.862	53.349	53.349
A2	3.535	26.428	79.777
A3	1.577	13.805	93.582

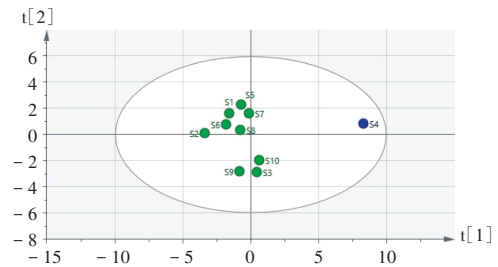


图 4 PCA 得分图

Fig. 4 PCA score plot

别的影响强度和解释能力, 是筛选差异标志物的重要指标。VIP 值越高, 对组间差异的影响越大<sup>[13-15]</sup>。本研究以 VIP 值 > 1 作为筛选标准, 共筛选出 7 个差异标志物, 依权重从大到小依次为峰 9、峰 10、峰 7、峰 15(连翘苷)、峰 12、峰 11(连翘酯苷 A)、峰 4[(R,S)-告依春]。

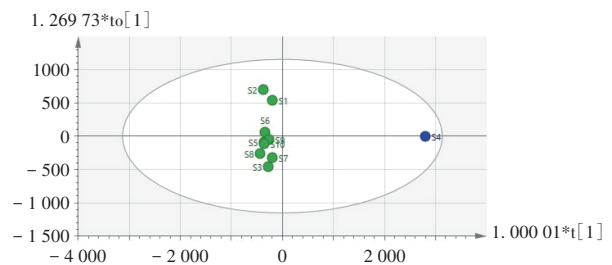


图 5 10 批样品 OPLS-DA 得分图

Fig. 5 OPLS-DA score plot of 10 batches of samples

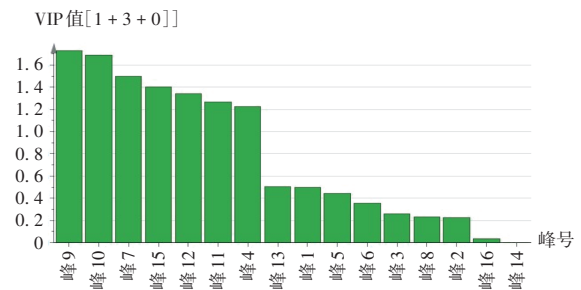


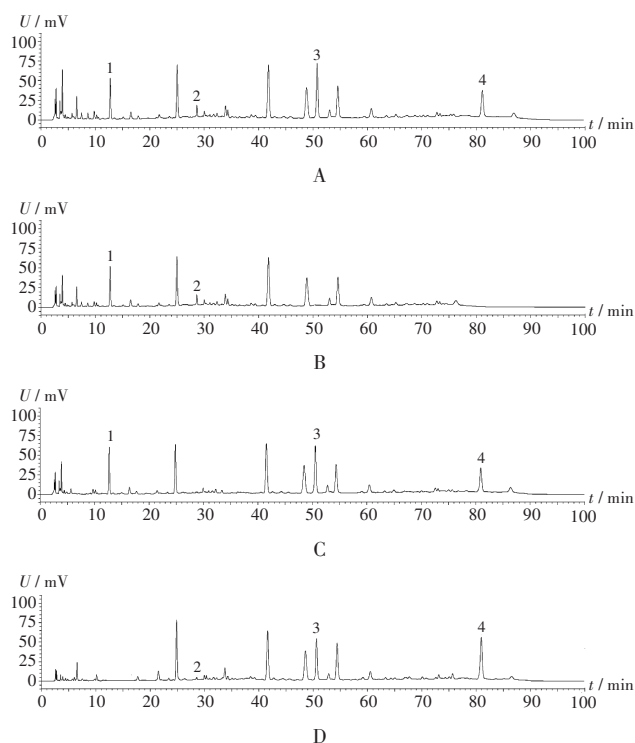
图 6 10 批样品 OPLS-DA VIP 图

Fig. 6 OPLS-DA VIP plot of 10 batches of samples

## 2.5 差异标志物含量测定

### 2.5.1 方法学考察

专属性试验: 取 2.2 项下 3 种溶液各适量, 按 2.1 项下色谱条件下进样测定, 记录色谱图。结果供试品溶液中各成分色谱峰保留时间与混合对照品溶液一致, 分离度均大于 1.5, 且阴性对照无干扰, 表明该方法专属性良好。详见图 2、图 7。



1. (R,S) - 告依春 2. 芒果苷 3. 连翘酯苷 A 4. 连翘苷  
A. 供试品溶液 B - D. 阴性对照品溶液(分别缺连翘、知母、板蓝根)

图7 专属性试验高效液相色谱图

1. (R,S) - goitrin 2. Mangiferin 3. Forsythiaside A 4. Phyllirin  
A. Test solution B - D. Negative reference solution (lacking Forsythiae Fructus, Anemarrhenae Rhizoma and Isatidis Radix, respectively)

Fig. 7 HPLC chromatograms of specificity test

线性关系考察:取2.2项下混合对照品溶液适量,精密称定,加70%甲醇稀释,制成系列混合对照品溶液,按2.1项下色谱条件进样测定,记录峰面积。以待测成分质量浓度( $X, \mu\text{g}/\text{mL}$ )为横坐标、峰面积( $Y$ )为纵坐标进行线性回归,得回归方程。结果见表2。

表2 线性关系考察结果( $n = 5$ )

Tab. 2 Results of the linear relation test( $n = 5$ )

待测成分	回归方程	线性范围( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	$r$
(R,S) - 告依春	$Y_1 = 37\,612 X_1 - 61\,906$	8.105 ~ 129.68	0.999 7
芒果苷	$Y_2 = 19\,056 X_2 - 16\,127$	3.015 ~ 48.24	0.999 8
连翘酯苷 A	$Y_3 = 5\,649.7 X_3 - 110\,845$	75.95 ~ 1\,215.20	0.999 8
连翘苷	$Y_4 = 7\,686 X_4 - 57\,682$	51.3 ~ 820.8	0.999 6

精密度试验<sup>[8]</sup>:精密量取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,(R,S) - 告依春、芒果苷、连翘酯苷 A 和连翘苷峰面积的 RSD 分别为 0.38%, 0.45%, 0.80%, 0.43%, 表明仪器精密度良好。

稳定性试验:取2.2项下供试品溶液(S1),室温放置0,2,4,6,8,12 h时按2.1项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果(R,S) - 告依春、芒果苷、连翘酯苷 A 和连

翘苷峰面积的 RSD 分别为 2.26%, 2.69%, 1.46%, 1.47% ( $n = 6$ ), 表明供试品溶液室温放置 12 h 内基本稳定。

重复性试验<sup>[9-10]</sup>:取同一批样品(S1),按2.2项下方法制备供试品溶液,平行6份,按2.1项下色谱条件进样测定,记录峰面积并计算样品含量。结果(R,S) - 告依春、芒果苷、连翘酯苷 A 和连翘苷平均含量的 RSD 分别为 2.22%、2.80%、2.87%、2.55% ( $n = 6$ ), 表明该方法重复性良好。

加样回收试验:取同一批样品(S1)12.5 mL,共6份,分别取(R,S) - 告依春、芒果苷、连翘酯苷 A、连翘苷对照品溶液各适量,分别加70%甲醇溶解,制成0.222 0 mg/mL(R,S) - 告依春对照品溶液、0.084 0 mg/mL 芒果苷对照品溶液、3.395 0 mg/mL 连翘酯苷 A 对照品溶液和1.530 0 mg/mL 连翘苷对照品溶液,各取1 mL,按2.2项下供试品溶液制备方法制备溶液,按2.1项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果(R,S) - 告依春、芒果苷、连翘酯苷 A、连翘苷的平均加样回收率分别为 101.22%, 99.92%, 100.58%, 100.69%, RSD 分别为 1.98%, 2.74%, 2.24%, 2.16% ( $n = 6$ )。详见表3。

表3 加样回收试验结果( $n = 6$ )

Tab. 3 Results of the recovery test ( $n = 6$ )

待测成分	已知量(mg)	加入量(mg)	测得量(mg)	加样回收率(%)	$\bar{X}$ (%)	RSD(%)
(R,S) - 告依春	0.224 5	0.222 0	0.451 8	102.39	101.22	1.98
	0.224 5	0.222 0	0.444 7	99.19		
	0.224 5	0.222 0	0.454 0	103.38		
	0.224 5	0.222 0	0.442 7	98.29		
	0.224 5	0.222 0	0.451 5	102.25		
	0.224 5	0.222 0	0.450 5	101.80		
芒果苷	0.129 8	0.084 0	0.213 9	100.12	99.92	2.74
	0.129 8	0.084 0	0.211 3	97.02		
	0.129 8	0.084 0	0.216 4	103.10		
	0.129 8	0.084 0	0.211 3	97.02		
	0.129 8	0.084 0	0.216 4	103.10		
	0.129 8	0.084 0	0.213 1	99.17		
连翘酯苷 A	3.020 3	3.395 0	6.416 3	100.03	100.58	2.24
	3.020 3	3.395 0	6.340 9	97.81		
	3.020 3	3.395 0	6.527 6	103.31		
	3.020 3	3.395 0	6.378 1	98.90		
	3.020 3	3.395 0	6.524 5	103.22		
	3.020 3	3.395 0	6.422 3	100.21		
连翘苷	1.433 6	1.530 0	2.992 8	101.91	100.69	2.16
	1.433 6	1.530 0	2.950 4	99.14		
	1.433 6	1.530 0	3.014 4	103.32		
	1.433 6	1.530 0	2.939 0	98.39		
	1.433 6	1.530 0	3.004 0	102.64		
	1.433 6	1.530 0	2.944 8	98.77		

### 2.5.2 样品含量测定

取10批样品各25 mL,按2.2项下方法制备供试品溶液,再按2.1项下色谱条件进样测定3次,记录峰面积,以外标法计算样品中4种差异标志物的含量。详见表4。

表4 样品含量测定结果( $\mu\text{g}/\text{mL}, n=3$ )

Tab. 4 Results of the content determination of samples  
( $\mu\text{g}/\text{mL}, n=3$ )

编号	(R,S)-告依春	芒果苷	连翘酯苷A	连翘苷
S1	18.06	9.70	247.90	121.24
S2	17.67	9.88	229.26	109.09
S3	20.83	5.76	210.35	144.64
S4	30.51	6.83	300.58	188.67
S5	20.61	10.24	248.67	125.67
S6	20.58	9.22	233.21	170.55
S7	25.25	9.85	246.30	126.86
S8	23.27	9.09	235.82	124.44
S9	21.27	6.13	202.66	136.76
S10	18.92	7.10	221.95	148.67
$\bar{X}$	21.70	8.38	237.67	139.66
RSD(%)	17.74	20.59	11.37	17.43

## 3 讨论

### 3.1 供试品前处理考察

以出峰数量、峰响应值为依据,分别考察样品直接进入和采用乙酸乙酯提取后进样,4种差异标志物的含量,结果采用乙酸乙酯提取后制备的供试品溶液中4种差异标志物含量较高,故选择;同时考察了乙酸乙酯的用量(15, 25, 50 mL)和提取次数(2, 4, 6, 8次)对提取效率的影响,结果采用乙酸乙酯25 mL,提取6次的样品中各成分含量较高,色谱峰信息丰富,且峰面积大小合适,故选择。

### 3.2 色谱条件考察

考察了不同波长(245, 277, 330, 236 nm)、有机相(甲醇、乙腈)、水相(水、0.01%磷酸水溶液、0.1%磷酸水溶液)对色谱峰的影响,结果,以236 nm为检测波长,乙腈-0.01%磷酸水溶液为流动相时,色谱峰的出峰数量及响应值均最佳,相邻色谱峰分离度较好<sup>[1]</sup>,故选择。

### 3.3 指纹图谱与含量测定结果分析

采用HPLC法建立了蓝翘解毒口服液指纹图谱,共确定16个共有峰,指认了其中4种成分,并进行了含量测定。各批HPLC指纹图谱的相似性良好,展现出较好的均一性与重复性,然而其指标性成分含量却存在一定波动。OPLS-DA结果显示,有7个共有峰VIP值大于1,表明这7种成分可能是影响蓝翘解毒口服液质量的差异标志物,这种差异与原药材的质量、制剂的提取和制备工艺均有关,中药多为复杂的化学成分群,采收、加工、炮

制、提取、制备等各个环节均会对其质量评价产生影响。

### 3.4 方法评价

本研究中所建方法简单,专属性强,重复性、稳定性好,结果准确,结合化学计量学分析,既可对蓝翘解毒口服液进行定性鉴别,又能实现多指标成分的定量分析<sup>[16]</sup>,可用于蓝翘解毒口服液的质量控制。

### 参考文献

- [1] 林瑞仪,马琳琳,李丽娜,等. 丹参保心茶 HPLC 指纹图谱及 9 个成分含量测定[J]. 中药材, 2023, 46(7): 1731 - 1734.
- [2] 张顺宵,陈月,苟小军,等. 黄芪桂枝五物汤高效液相色谱指纹图谱及含量测定研究[J]. 中国药业, 2024, 33(14): 70 - 75.
- [3] 潘锋钢,易蓉,易群. 指纹图谱结合多指标成分定量评价小儿柴桂退热颗粒质量[J]. 中药材, 2022, 47(5): 1215 - 1219.
- [4] 籍学伟,陈备尧,白妍,等. 基于 HPLC 指纹图谱和多成分含量测定结合化学计量学的暖宫七味丸质量评价研究[J]. 中草药, 2024, 55(2): 470 - 478.
- [5] 姚新民,谢和兵,朱业锦,等. 藏药五味清热汤散的 HPLC 指纹图谱及 5 种成分含量测定方法的研究[J]. 中南药学, 2024, 22(5): 1323 - 1328.
- [6] 郭怡佳,程都,张潇,等. HPLC 指纹图谱结合多指标含量测定的抵当芪桂汤质量评价研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2024, 31(3): 132 - 137.
- [7] 王淑斐,杭宇,马伟,等. 止嗽散 HPLC 指纹图谱的建立及 2 种成分含量测定[J]. 中国医院药学杂志, 2024, 44(11): 1264 - 1269.
- [8] 胡北,高欢,陈莹,等. HPLC 法同时测定姜桂颗粒中 5 种成分[J]. 中成药, 2023, 45(4): 1086 - 1089.
- [9] 高欢,胡北,李想,等. 肉桂人参颗粒的含量测定、指纹图谱建立及差异标志物筛选[J]. 中国药房, 2022, 33(16): 1990 - 1994.
- [10] 赵昕,张宝宝,贺康洪. 胃速康胶囊定性定量质量控制方法研究[J]. 临床军医杂志, 2020, 48(7): 754 - 757.
- [11] 周爱鲜,廖正根,勒孚仕,等. 基于指纹图谱与多指标成分定量结合化学模式识别分析的小儿热速清颗粒质量评价研究[J]. 药物分析杂志, 2024, 44(6): 1062 - 1073.
- [12] 巴宇姮,汪秋兰,万青,等. 基于指纹图谱和多组分定量分析的中药制剂洁泽洗液质量评价[J]. 中国现代应用药学, 2024, 41(4): 452 - 459.
- [13] 李沁,张聪,陈亮,等. 基于超高效液相色谱指纹图谱、多指标成分定量及化学计量学的小儿感冒颗粒质量评价[J]. 药物分析杂志, 2023, 43(9): 1612 - 1622.
- [14] 潘燕. 金莲花口服液高效液相色谱指纹图谱建立及指标成分含量测定[J]. 中国药业, 2023, 32(19): 104 - 108.
- [15] 韦卓纯,林绘,彭颖,等. UPLC 指纹图谱多模式识别结合多指标成分测定的清热消炎宁胶囊质量控制研究[J]. 中草药, 2023, 54(15): 4856 - 4865.
- [16] 宗时宇,张红,李晔,等. 参仙升脉口服液 HPLC 指纹图谱研究及多指标成分定量分析[J]. 药物评价研究, 2024, 47(2): 353 - 359.

(收稿日期:2025-03-13;修回日期:2026-01-15)