双通道高效液相色谱法同时测定智托洁白丸中4种成分的含量

焦兴苹[1],达洛嘉[1],周金元[2],范莹莹[1],李　凝[1],张　炜[1*]

1.青海省药品检验检测院/国家药品监督管理局中药<藏药>质量控制重点实验室/青海省中藏药现代化研究重点实验室,西宁 810016;2.青海省藏医院,西宁　810016

摘要:目的　建立双通道高效液相色谱法(high performance liquid chromatography,HPLC)同时测定藏成药智托洁白丸中没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯和大车前苷4种成分的含量。**方法**　采用SUPERIOREX ODS C_{18}色谱柱(250 mm×4.6 mm,5 μm),以甲醇-体积分数0.4%磷酸水溶液为流动相,梯度洗脱,在225 nm波长处测定没食子酸、木香烃内酯和去氢木香内酯的含量,在330 nm波长处测定大车前苷的含量。**结果**　没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷的线性范围分别为26.35～131.77、10.33～51.63、8.92～44.59、9.50～47.50 μg·mL^{-1},各成分相关系数r均≥0.998 6;精密度、48 h稳定性、重复性实验的相对标准偏差(relative standard deviation,RSD)均<2.0%(n=6);加样回收率分别为104.55%、97.74%、99.08%、101.72%,对应RSD分别为1.46%、0.74%、0.94%、0.50%(n=6)。智托洁白丸样品中没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯和大车前苷的含量分别为3.71～8.92、0.13～1.34、0.78～2.18、1.05～2.41 mg·g^{-1}。**结论**　该检测方法操作简便快捷、结果准确可靠,可用于智托洁白丸的质量控制,为其质量标准修订提供实验依据。

关键词:智托洁白丸;高效液相色谱法;双通道检测;多成分含量测定;质量控制

DOI:10.3969/j.issn.1004-2407.2026.05.009

CSTR:32412.14.2026.05.009

中图分类号:R927.2　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1004-2407(2026)05-0063-08

Simultaneous determination of 4 components in Zhituo Jiebai Pills by dual-channel high-performance liquid chromatography

JIAO Xingping[1], DA Luojia[1], ZHOU Jinyuan[2], FAN Yingying[1], LI Ning[1], ZHANG Wei[1*]

1. Qinghai Provincial Drug Inspection and Testing Institute/Key Laboratory of Quality Control of Traditional Chinese Medicine (Tibetan Medicine) of National Medical Products Administration/Key Laboratory of Modernization Research of Chinese and Tibetan Medicine, Xining 810016; 2. Qinghai Tibetan Hospital, Xining 810016, China

Abstract: Objective A dual-channel high-performance liquid chromatography (HPLC) method was established to simultaneously determine the contents of gallic acid, costunolide, dehydrocostus lactone and plantamajoside in Zhituo Jiebai Pills. **Methods** A SUPERIOREX ODS C_{18} column (250 mm × 4.6 mm, 5 μm) was used with methanol-0.4% phosphoric acid as the mobile phase for gradient elution. Gallic acid, costunolide and dehydrocostus lactone were determined at 225 nm, and plantamajoside was determined at 330 nm. **Results** The linear ranges of gallic acid, costunolide, dehydrocostus lactone and plantamajoside were 26.35—131.77, 10.33—51.63, 8.92—44.59, and 9.50—47.50 μg·mL^{-1}, respectively, and the correlation coefficients of each component were all greater than 0.998 6. The relative standard deviations (RSDs) of precision, 48 hours stability and repeatability tests were all less than 2.0% (n=6). The recoveries were 104.55%, 97.74%, 99.08%, and 101.72%, and the corresponding RSDs were 1.46%, 0.74%, 0.94%, and 0.50% (n=6), respectively. The contents of gallic acid, costunolide, dehydrocostus lactone and plantamajoside in Zhituo Jiebai Pills were 3.71—8.92, 0.13—1.34, 0.78—2.18, and 1.05—2.41 mg·g^{-1}, respectively. **Conclusion** The detection method is simple, rapid, accurate and reliable, which can be used for the quality control of Zhituo Jiebai Pills and provide experimental basis for the revision of the quality standards.

Key words: Zhituo Jiebai Pills; high-performance liquid chromatography; dual-channel detection; multi-component content determination; quality control

智托洁白丸是青藏高原藏医临床常用的经典传统藏成药,由著名藏医药学家智托·唐东杰布于14世纪创制,方剂名称取自发明者“智托”之名与制剂白色外观性状特征[1-3]。该方剂由寒水石、矮紫堇、诃子、兔耳草、木香、蜂蜜、渣驯膏7味药材配伍组成[4-5]。具有清胃泻火、制酸止痛、润肺止咳的功效,临床常用于治疗慢性胃炎、“培根木布”病、胃痛、反酸呕逆、咳嗽音哑、胃部壅寒、呼吸不畅等病症[6-7]。

智托洁白丸的现行质量标准收载于《卫生部药

收稿日期:2025-02-17

基金项目:青海省2022年第3批新开科技计划项目(青科发规〔2022〕84号);2023年度青海省“昆仑英才”行动计划项目(青人才字[2024]1号)

*通信作者:张炜,副主任药师。E-mail:32682484@qq.com

品标准》藏药第一册(1995年版)[8],该标准仅收载木香与兔耳草的薄层色谱鉴别项,尚未设立含量测定及其相关控制指标,难以全面、有效地控制本品质量。本研究建立双通道高效液相色谱法,同时测定智托洁白丸样品中没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷的含量,对于本品质量控制具有重要意义,同时可为该制剂质量标准的完善提供参考依据。

1 仪器与试药

1.1 仪器

LC-20型高效液相色谱仪(日本岛津公司);SQP型电子天平(德国Sartorius公司);DT 1028 CH超声波提取器(德国Bandelin公司)。

1.2 试药

智托洁白丸均为市售样品,共涉及A、B、C 3家企业的13批次样品。见表1。处方中寒水石、矮紫堇、诃子、兔耳草、木香、蜂蜜、渣驯膏7味药材均由企业A提供,经本课题组鉴定,其基原与性状均符合现行标准规定。对照品:没食子酸(批号110831-202407,质量分数为90.8%)、木香烃内酯(批号111524-202312,质量分数为99.6%)、去氢木香内酯(批号111525-202313,质量分数为99.8%)、大车前苷(批号为111914-202105,质量分数为96.0%),均购自中国食品药品检定研究院。

表1 13批次样品的信息

Tab. 1 Information of 13 batches of samples

样品编号	批号	规格	生产企业
Y1	1200508	每10丸质量2 g	企业A
Y2	1201008	每10丸质量2 g	企业A
Y3	1210605	每10丸质量2 g	企业A
Y4	1210714	每10丸质量2 g	企业A
Y5	1211001	每10丸质量2 g	企业A
Y6	210401	每10丸质量14 g	企业B
Y7	210901	每10丸质量14 g	企业B
Y8	211001	每10丸质量14 g	企业B
Y9	210305203	每10丸质量14 g	企业C
Y10	210505208	每10丸质量14 g	企业C
Y11	210505209	每10丸质量14 g	企业C
Y12	210705210	每10丸质量14 g	企业C
Y13	210705212	每10丸质量14 g	企业C

2 方法与结果

2.1 色谱条件

采用SUPERIOREX ODS C_{18}色谱柱(250 mm×4.6 mm,5 μm);以甲醇(A)-体积分数0.4%磷酸水溶液(B)为流动相,梯度洗脱;流速为1.0 mL·min^{-1};柱温为25 ℃;进样量为10 μL;采用双通道检测模式,检测波长设置为225 nm(没食子酸、木香烃内酯和去氢木香内酯)、330 nm(大车前苷)。梯度洗脱程序见表2。

表2 流动相梯度洗脱程序

Tab. 2 Gradient elution program of the mobile phase

时间/min	甲醇(A)	体积分数0.4%磷酸水溶液(B)
0～10	4%	96%
10～12	4%→32%	96%→68%
12～35	32%	68%
35～37	32%→75%	68%→25%
37～55	75%	25%

2.2 溶液的制备

2.2.1 混合对照品溶液 精密称取没食子酸对照品36.28 mg,木香烃内酯对照品12.96 mg,去氢木香内酯对照品11.17 mg,大车前苷对照品12.37 mg,分别置于50 mL棕色量瓶中,加甲醇溶解并定容至刻度,摇匀,即得各对照品储备液,质量浓度分别为没食子酸0.66 mg·mL^{-1},木香烃内酯0.26 mg·mL^{-1},去氢木香内酯0.22 mg·mL^{-1},大车前苷0.24 mg·mL^{-1}。分别精密吸取上述对照品储备液各2 mL,置于25 mL棕色量瓶中,加甲醇定容至刻度,即得没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷质量浓度分别为52.71、20.65、17.84、19.00 μg·mL^{-1}的混合对照品溶液。

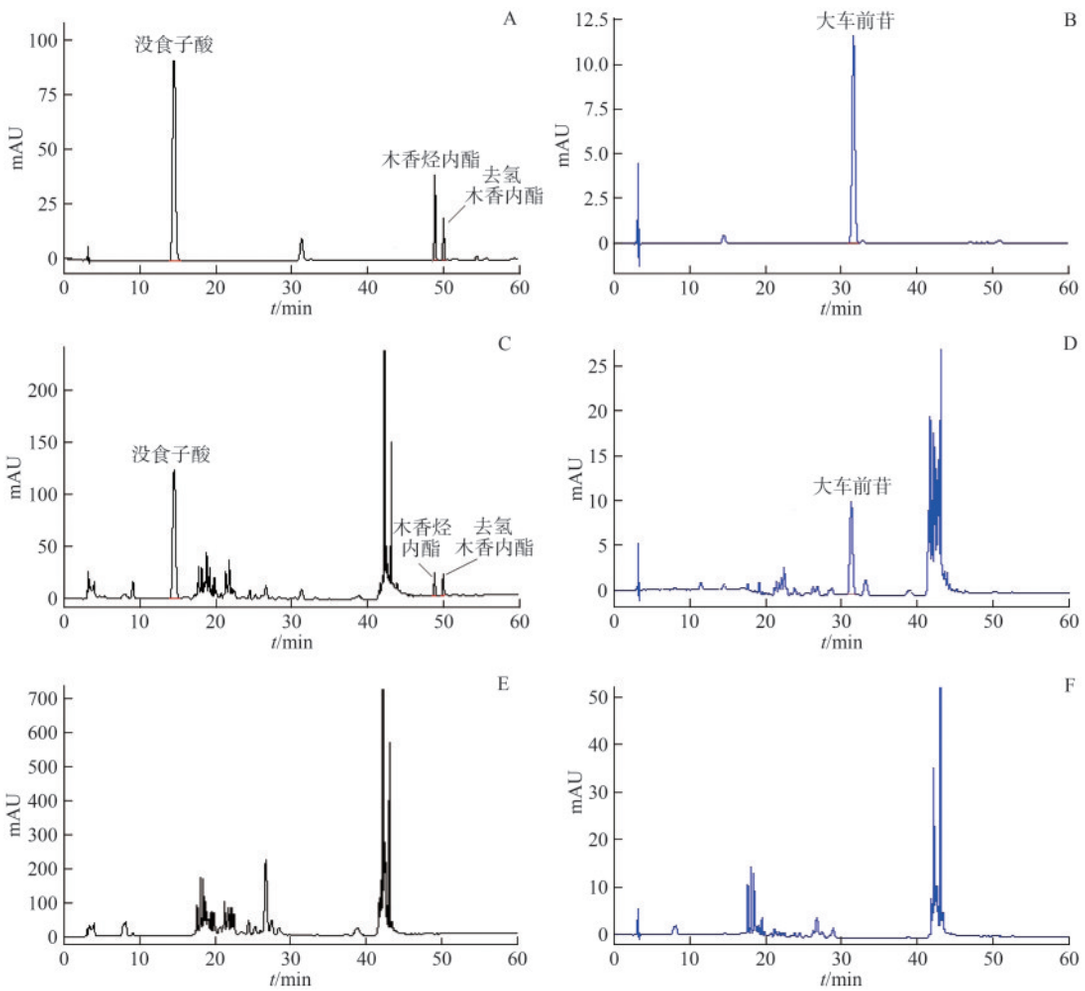
2.2.2 供试品溶液 取本品适量,研细,取0.25 g,精密称定,置于具塞锥形瓶中,加入甲醇25 mL,称

定质量，超声处理（功率为 200 W，频率为 40 kHz）30 min，放冷，再称定质量，用甲醇补足减失的质量，摇匀，滤过，取续滤液，即得。

2.2.3　阴性样品溶液　按照智托洁白丸处方配比，制备缺诃子、木香、兔耳草的阴性样品，并按照 2.2.2 项下方法制备阴性样品溶液。

2.3　*系统适用性实验*

分别精密吸取 2.2 项下混合对照品溶液、供试品溶液、阴性样品溶液各 10 μL，按照 2.1 项下色谱条件进样测定，记录色谱图。结果显示，在该色谱条件下，没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷在相应检测波长处均能与相邻杂质色谱峰完全分离，各成分分离度均大于 1.5，阴性样品溶液无干扰色谱峰，表明空白辅料对 4 种成分的测定无干扰；以没食子酸峰计算，理论塔板数不低于 3 500，系统适用性良好。见图 1。



注：A. 225 nm 波长处混合对照品溶液色谱图；B. 330 nm 波长处混合对照品溶液色谱图；C. 225 nm 波长处供试品溶液色谱图；D. 330 nm 波长处供试品溶液色谱图；E. 225 nm 波长处阴性样品溶液色谱图；F. 330 nm 波长处阴性样品溶液色谱图。

图 1　高效液相色谱图

Fig. 1 HPLC chromatograms

2.4　*线性关系的考察*

分别精密吸取 2.2.1 项下各对照品储备液 1.0、1.5、2.0、4.0、5.0 mL，分别置于 25 mL 棕色量瓶中，加甲醇稀释并定容至刻度，摇匀，配制系列梯度质量浓度的混合对照品溶液。按照 2.1 项下色谱条件依次进样测定，记录各成分峰面积。以待测成分质量浓度（$\mu g \cdot mL^{-1}$）为横坐标（x）、峰面积为纵坐标（y），进行线性回归分析。同时将 4 种成分对照品储备液逐级稀释，按照 2.1 项下色谱条件进样测定，以信噪比（signal-to-noise ratio，S/N）3∶1、10∶1 分别确定各成分检测限（limit of detection，LOD）和定量限（limit of quantitation，LOQ）。4 种成分的回归方程、线性范围、相关系数、检测限和定量限的结果见表 3。

2.5　*精密度实验*

取 2.2.1 项下混合对照品溶液适量，按照 2.1 项下色谱条件连续进样 6 次，记录各成分峰面积。结果显示，没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷峰面积的相对标准偏差（relative standard

deviation，RSD）分别为0.78%、0.87%、0.76%、0.21%（n=6），表明仪器的精密度良好。

表3 4种成分的回归方程、线性范围、检测限及定量限

Tab. 3 Regression equations, linear ranges, LODs and LOQs of the 4 components

待测成分	回归方程	相关系数r	线性范围/(μg·mL^{-1})	LOD/(μg·mL^{-1})	LOQ/(μg·mL^{-1})
没食子酸	y_1=65 519x_1−755 801	0.999 8	26.35～131.77	0.20	0.64
木香烃内酯	y_2=20 362x_2−24 652	0.998 6	10.33～51.63	0.17	0.88
去氢木香内酯	y_3=11 939x_3+1 758.6	0.999 3	8.92～44.59	0.19	0.73
大车前苷	y_4=19 929x_4−73 661	0.999 5	9.50～47.50	0.09	0.25

2.6 重复性实验

精密称取同一批次智托洁白丸样品（Y9）粉末6份，按照2.2.2项下方法平行制备供试品溶液，按照2.1项下色谱条件进样测定，记录峰面积并计算各成分的含量。结果显示，没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷含量的RSD分别为0.84%、0.33%、0.41%、0.66%（n=6），表明方法的重复性良好。

2.7 稳定性实验

取智托洁白丸样品（Y9），按照2.2.2项下方法制备供试品溶液，于室温条件下分别放置0、2、4、8、12、24 h后，按照2.1项下色谱方法依次进样测定，记录各成分峰面积。结果显示，没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷峰面积的RSD分别为0.78%、1.10%、1.19%、0.57%（n=6），表明供试品溶液在室温放置24 h内稳定性良好。

2.8 加样回收率实验

取已知含量的智托洁白丸样品（Y9）粉末6份，每份约0.12 g，精密称定，置于具塞锥形瓶中，分别精密加入没食子酸（32.94 μg·mL^{-1}）、木香烃内酯（6.45 μg·mL^{-1}）、去氢木香内酯（11.15 μg·mL^{-1}）、大车前苷（10.69 μg·mL^{-1}）的混合对照品溶液25 mL，按照2.2.2项下方法制备供试品溶液，按照2.1项下色谱条件进样测定，记录峰面积并计算加样回收率。结果显示，没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷平均加样回收率分别为104.55%、97.74%、99.08%、101.72%，RSD分别为1.46%、0.74%、0.94%、0.50%（n=6）。见表4。

表4 加样回收率实验的结果（n=6）

Tab. 4 Results of sample recovery tests (n=6)

待测成分	取样量/g	样品含量/μg	加入量/μg	测得量/μg	加样回收率/%	平均加样回收率/%	RSD/%
没食子酸	0.124 8	796.22	823.56	1 658.33	104.84	104.55	1.46
	0.124 1	791.76	823.56	1 664.36	106.19		
	0.125 0	797.50	823.56	1 653.47	104.06		
	0.124 6	794.95	823.56	1 637.55	102.40		
	0.124 5	794.31	823.56	1 666.11	106.07		
	0.124 3	793.03	823.56	1 646.28	103.74		
木香烃内酯	0.124 8	167.23	161.35	324.31	97.45	97.74	0.74
	0.124 1	166.29	161.35	322.48	96.90		
	0.125 0	167.50	161.35	323.85	97.01		
	0.124 6	166.96	161.35	324.94	97.98		
	0.124 5	166.83	161.35	325.52	98.41		
	0.124 3	166.56	161.35	325.73	98.69		
去氢木香内酯	0.124 8	272.06	278.69	547.32	98.74	99.08	0.94
	0.124 1	270.54	278.69	550.88	100.61		
	0.125 0	272.50	278.69	549.46	99.37		
	0.124 6	271.63	278.69	545.38	98.18		
	0.124 5	271.41	278.69	545.17	98.11		
	0.124 3	270.97	278.69	548.22	99.47		
大车前苷	0.124 8	252.10	267.19	523.33	101.60	101.72	0.50
	0.124 1	250.68	267.19	524.17	102.51		
	0.125 0	252.50	267.19	522.84	101.25		
	0.124 6	251.69	267.19	522.72	101.53		
	0.124 5	251.49	267.19	521.94	101.30		
	0.124 3	251.09	267.19	523.61	102.12		

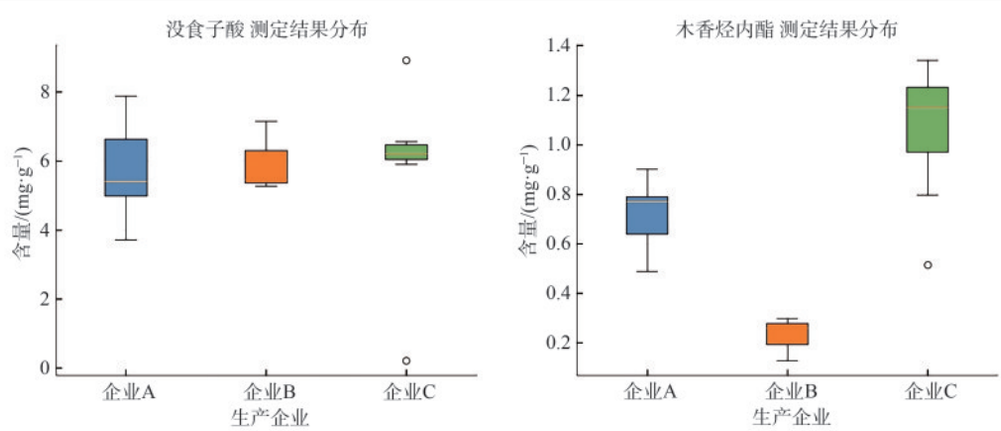
2.9　样品测定结果及分析

取 1.2 项下 13 批样品，按照 2.2.2 项下方法制备供试品溶液，按照 2.1 项下色谱条件进样测定，记录峰面积并计算各成分的含量。13 批样品中没食子酸含量范围为 3.71～8.92 mg·g^{-1}，木香烃内酯为 0.13～1.34 mg·g^{-1}，去氢木香内酯为 0.78～2.18 mg·g^{-1}，大车前苷为 1.05～2.41 mg·g^{-1}。对没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷的测定结果绘制箱线图并进行单因素方差分析（one-way ANOVA），没食子酸、木香烃内酯、去氢木香烃内酯、大车前苷的 P 值分别为 0.986 8、0.000 8、0.106 5、0.282 3，木香烃内酯在不同生产企业之间存在统计学意义上的极显著差异（P＜0.01），其他 3 种成分的测定结果在不同企业间差异均无统计学意义（P＞0.05）。见表 5、图 2。

表 5　样品含量测定的结果（n=2）

Tab. 5 Results of sample content determination (n=2)

样品编号	含量/(mg·g^{-1})			
	没食子酸	木香烃内酯	去氢木香内酯	大车前苷
Y1	4.98	0.49	1.19	1.05
Y2	3.71	0.64	1.28	1.28
Y3	7.88	0.77	1.36	1.85
Y4	6.63	0.90	1.50	1.73
Y5	5.40	0.79	1.42	1.89
平均值	5.72	0.72	1.35	1.56
RSD/%	27.90	21.90	8.90	24.00
Y6	5.28	0.26	0.86	2.04
Y7	7.16	0.30	1.09	2.41
Y8	5.46	0.13	0.78	1.90
平均值	5.97	0.23	0.91	2.12
RSD/%	17.40	38.60	17.70	12.40
Y9	6.38	1.34	2.18	2.02
Y10	5.91	1.21	1.97	1.77
Y11	6.20	1.15	1.80	1.80
Y12	8.92	1.25	2.01	1.92
Y13	6.57	1.14	1.74	1.55
平均值	6.80	1.22	1.94	1.81
RSD/%	17.80	6.70	9.00	9.80
总平均值	6.19	0.80	1.48	1.79
总 RSD/%	21.50	51.50	30.00	19.20



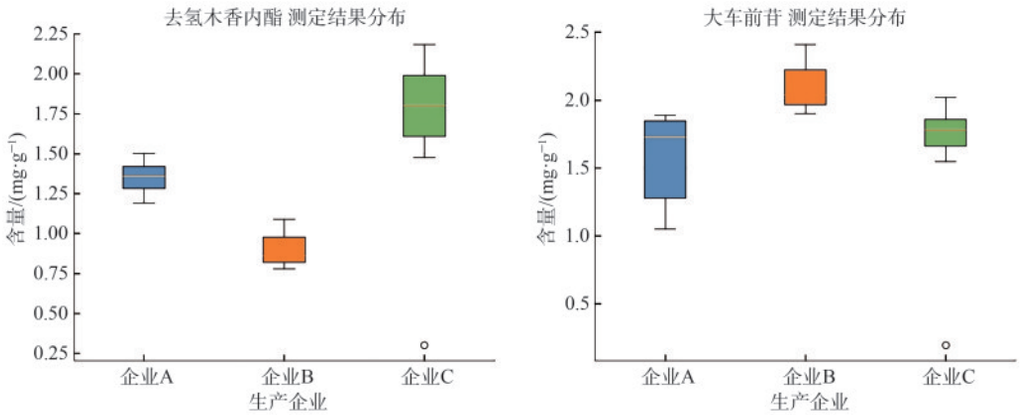


图2 各成分含量分布的箱线图

Fig. 2 Box plot of content distribution of each component

3 讨论

3.1 指标性成分的选择

没食子酸为诃子的主要有效成分，具有抗氧化、抗菌、抗炎等多重药理活性，与智托洁白丸清胃泻火、制酸止痛的核心功效密切相关。木香烃内酯、去氢木香内酯是木香的主要活性成分，具有抗炎抑菌、免疫调节、和胃理气的作用，是方剂发挥行气运脾、温中止痛功效的关键成分。大车前苷是兔耳草的特征活性成分，兼具利尿、抗炎、抗氧化活性，与制剂止咳利咽、清热润肺的功效高度契合[4,9-13]。本研究筛选的4种待测成分分别来源于处方中多味核心药材，可全面反映制剂整体内在质量，相较于单一成分质控模式更具科学性与代表性。

3.2 检测波长的选择

相关研究发现，没食子酸的最大吸收波长为270 nm，木香烃内酯、去氢木香内酯的最大吸收波长为225 nm，大车前苷的最大吸收波长为330 nm[13-16]。本研究采用二极管阵列检测器(diode array detector，DAD)检测器对4种成分进行200～400 nm全波长扫描，结果显示，没食子酸在225 nm波长处的响应值优于270 nm。同时，频繁切换波长易导致色谱基线漂移、稳定性下降。为兼顾各待测成分检测灵敏度与色谱系统稳定性，结合各成分出峰时间特征，本研究采用双通道检测模式：选择225 nm作为没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯的检测波长；330 nm作为大车前苷的检测波长，能有效规避基线干扰，提升检测精准度。

3.3 样品提取条件的优化

本研究系统考察了不同提取溶剂(乙醇、甲醇、体积分数50%甲醇、体积分数75%甲醇)、溶剂用量(20、25、50 mL)、提取方式(超声提取、加热回流)、提取时间(30、40、60 min)对4种待测成分提取率的影响[14,17-18]。结果显示，以25 mL纯甲醇作为提取溶剂时，各待测成分的提取率最高，且杂质干扰最少；超声提取与加热回流的提取效果无显著差异，综合实验操作简便性、经济性及高效性，选用超声提取方式；不同提取时间下样品各成分含量比较差异无统计学意义，为节约时间、提升检测效率，最终确定超声提取时间为30 min。

3.4 流动相体系的筛选

预实验分别考察了甲醇-水、乙腈-水、甲醇-磷酸水溶液、乙腈-磷酸水溶液4种流动相体系的洗脱效果[19-20]。结果表明，纯水体系下各成分峰形拖尾、分离度较差；以乙腈作为有机相时，木香烃内酯与去氢木香内酯难以实现有效分离；在水相中加入体积分数0.4%磷酸可有效改善色谱峰对称性，抑制峰拖尾现象，显著提升待测成分与杂质峰的分离度。综合分离效果、峰形及系统稳定性，最终确定以甲醇-体积分数0.4%磷酸水溶液为流动相进行梯度洗脱。

4 结论

本研究成功建立双通道HPLC法，能同时测定智托洁白丸中没食子酸、木香烃内酯、去氢木香内酯、大车前苷4种活性成分的含量。该方法突破了单一成分检测的局限，相较于单一成分逐一测定的方式，具有操作简便、耗时短、成本低、效率高的显著优势。13批市售样品检测结果显示，同一生产企业不同批次样品的各成分含量波动较小、产品均一性良好；不同生产企业样品中，没食子酸、去氢木香烃内酯与大车前苷含量的差异较小，木香烃内酯含量存在显著差异，表明各企业原药材投料、生产工艺存在差异，该制剂现行质量标准与生产工艺仍有优化完善的空间。

该方法样品前处理简便、方法学验证各项指标均符合药物分析技术的要求，精密度、重复性、稳定性良好，测定结果准确可靠，可实现对智托洁白丸多成

分、整体性的质量控制，能够为该藏成药的质量评价、生产工艺优化及质量标准修订提供科学的实验依据。

参考文献：

[1] 卓玛措，顿珠，仁增平措，等. 智托洁白丸之方解及功效研究[J]. 中成药，2023，45(2)：656-659.
Zhuo Macuo，Dunzhu，Renzeng Pingcuo，et al. Study on formula analysis and efficacy of Zhituo Jiebai Pills[J]. Chinese Traditional Patent Medicine，2023，45(2)：656-659.

[2] 旦增米吉，顿珠. 基于藏药智托洁白丸的方源文献考证研究[J]. 中国民族医药杂志，2022，28(3)：74-75，80.
Danzeng Miji，Dunzhu. Textual-research on the formula-origin literature of Tibetan medicine Zhituo Jiebai Pills[J]. Journal of Medicine and Pharmacy of Chinese Minorities，2022，28(3)：74-75，80.

[3] 卓玛草. 浅析关于“拉卜楞洁白丸”独具特色的方剂组成及临床应用[J]. 西藏科技，2015，37(10)：47-48.
Zhuomacao. A brief analysis on the distinctive formula composition and clinical application of “Labrang Jiebai Pills”[J]. Tibet's Science & Technology，2015，37(10)：47-48.

[4] 周金元，焦兴苹，海平，等. 藏成药智托洁白丸研究回顾[J]. 中国药业，2024，33(5)：I0001-I0007.
Zhou Jinyuan，Jiao Xingping，Hai Ping，et al. Research review on Tibetan medicine Zhituo Jiebai Pills[J]. China Pharmaceuticals，2024，33(5)：I0001-I0007.

[5] 杨梅，郑兰芝，李占强，等. 智托洁白丸对低氧应激性胃溃疡的保护作用[J]. 基因组学与应用生物学，2019，38(3)：1261-1266.
Yang Mei，Zheng Lanzhi，Li Zhanqiang，et al. Protective effect of Zhituo Jiebai Pills on hypoxic stress gastric ulcer[J]. Genomics and Applied Biology，2019，38(3)：1261-1266.

[6] 热增才旦，刘斌，利毛才让，等. ICP-MS法测定藏药智托洁白丸中微量元素[J]. 中国民族医药杂志，2011，17(7)：48-50.
Rezeng Caidan，Liu Bin，Limao Cairang，et al. Determination of the trace elements in Grubthobrildkr by ICP-MS[J]. Journal of Medicine and Pharmacy of Chinese Minorities，2011，17(7)：48-50.

[7] 马应风，多杰才让，王丽娟，等. 藏药智托洁白丸质量标准研究[J]. 世界最新医学信息文摘(电子版)，2018(94)：111-112.
Ma Yingfeng，Duojie Cairang，Wang Lijuan，et al. Study on quality standard of Tibetan medicine Zhi Tuo Jie Bai Pills[J]. World Latest Medicine Information (Electronic Version)2018(94)：111-112.

[8] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国卫生部药品标准：藏药：第一册[M]. 北京：中华人民共和国卫生部，1995：337.

[9] 白力格，王其乐格尔，小岩，等. HPLC法测定诃子和金诃子中没食子酸含量的对比研究[J]. 中国处方药，2024，22(10)：51-53.
Bai Lige，Wang Qilegeer，Xiao Yan，et al. Comparative study on determination of gallic acid in *Terminalia chebula* and *Terminalia chebula* by HPLC[J]. Journal of China Prescription Drug，2024，22(10)：51-53.

[10] 李彦冉，苗艳艳，苗明三. 牡丹叶的化学成分、药理作用及质量标志物预测分析[J]. 中华中医药学刊，2023，41(10)：153-156.
Li Yanran，Miao Yanyan，Miao Mingsan. Chemical constituents，pharmacological effects and predictive analysis of quality markers of Mudanye (*Peony* leaves)[J]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine，2023，41(10)：153-156.

[11] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典：2020年版：一部[M]. 北京：中国医药出版社，2020：36.

[12] 王晨虹，商烨，周蕊，等. 超高效液相色谱法同时测定川木香中紫丁香苷、木香烃内酯和去氢木香内酯含量[J]. 天津中医药，2022，39(12)：1589-1594.
Wang Chenhong，Shang Ye，Zhou Rui，et al. Simultaneous determination of syringin，costunolide and dehydrocostus lactone in vladimiriae radix by UPLC[J]. Tianjin Journal of Traditional Chinese Medicine，2022，39(12)：1589-1594.

[13] 高必兴，何芳，齐景梁，等. 3种形态全缘兔耳草不同药用部位中6种成分测定[J]. 中成药，2022，44(5)：1521-1526.
Gao Bixing，He Fang，Qi Jingliang，et al. Determination of 6 constituents in different medicinal parts of *Lagotis integra* of 3 morphological forms[J]. Chinese Traditional Patent Medicine，2022，44(5)：1521-1526.

[14] 吴明慧，江德恩，杨俊峰，等. 藏药十味乳香散HPLC特征图谱及5个成分的含量测定[J]. 中国现代中药，2024，26(11)：1980-1988.
Wu Minghui，Jiang Deen，Yang Junfeng，et al. HPLC specific chromatogram of Tibetan medicine Shiwei Ruxiang Powder and content determination of 5 components[J]. Modern Chinese Medicine，2024，26(11)：1980-1988.

[15] 扎西措，桑乾才让，慕晓旭，等. 藏药七味血病丸质量标准的研究[J]. 西北药学杂志，2024，39(4)：34-38.
Zha Xicuo，Sangqian Cairang，Mu Xiaoxu，et al. Study on the quality standard of Tibetan medicine Qiwei Xuebing Pills[J]. Northwest Pharmaceutical Journal，2024，39(4)：34-38.

[16] 刘琳，李敏，巨世元，等. 短筒兔耳草化学成分研究[J]. 中药材，2023，46(2)：370-374.
Liu Lin，Li Min，Ju Shiyuan，et al. Chemical constituents of *Lagotis brevituba*[J]. Journal of Chinese Medicinal Materials，2023，46(2)：370-374.

[17] 常炜. HPLC法测定智托洁白丸中木香烃内酯和去氢木香内酯[J]. 中成药,2011,33(11):1923-1926.
Chang Wei. Determination of costunolide and dehydrocostus lactone in Zhituo Jiebai Pill by HPLC[J]. Chinese Traditional Patent Medicine,2011,33(11):1923-1926.

[18] 许庆,肖植国,钱洲,等. 高效液相色谱法同时测定归芍舒肝散中6种成分含量[J]. 中国药业,2025,34(2):81-84.
Xu Qing, Xiao Zhiguo, Qian Zhou, et al. Simultaneous determination of 6 components in Guishao Shugan Powder by HPLC[J]. China Pharmaceuticals,2025,34(2):81-84.

[19] 张炜,宋文静,马青青,等. HPLC-DAD同时测定藏药洁白丸中4种成分的含量[J]. 中国药房,2018,29(17):2381-2384.
Zhang Wei, Song Wenjing, Ma Qingqing, et al. Content determination of 4 components in Tibetan medicine Jiebai Pills by HPLC-DAD simultaneously[J]. China Pharmacy, 2018,29(17):2381-2384.

[20] 杨俊峰,吴浩震,吴明慧,等. 藏药五味甘露药浴汤散指纹图谱及指标成分含量测定研究[J]. 中医药导报,2025,31(1):67-70,76.
Yang Junfeng, Wu Haozhen, Wu Minghui, et al. Fingerprinting and determination of the content of Wuwei Ganlu Yaoyu Decoction Powder of Tibetan medicine[J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacy,2025,31(1):67-70,76.