

龙砂医派黄连汁炒酸枣仁的HPLC指纹图谱和多成分含量测定方法研究^Δ

秦 苹^{1,2*}, 陆颖颖¹, 张文明¹, 冯子芳¹, 顾丽红¹, 夏晨洁¹, 胡敏敏¹, 陈晓伟¹, 陆兔林³, 张逸婷¹, 卞振华^{1#} (1. 无锡市中医医院药学部, 江苏 无锡 214071; 2. 江苏省中医流派研究院龙砂医派分院, 江苏 无锡 214071; 3. 南京中医药大学药学院, 南京 210023)

中图分类号 R283;R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2026)15-1974-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2026.15.07



摘要 目的 建立龙砂医派特色炮制品种黄连汁炒酸枣仁的高效液相色谱(HPLC)指纹图谱及多成分含量测定方法,为该特色品种的传承与临床应用提供依据。**方法** 采用HPLC法建立12批黄连汁炒酸枣仁样品的指纹图谱,并进行相似度评价和共有峰指认,然后对样品中的乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6'''-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A进行含量测定。**结果** 12批样品指纹图谱的相似度均大于0.960;共标定出17个共有峰,指认了其中9个共有峰,分别为乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6'''-阿魏酰斯皮诺素。含量测定结果显示,12批样品中乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6'''-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A的质量分数分别为0.044~0.091、0.908~1.698、0.325~0.549、0.163~0.287、0.103~0.172、0.712~0.952、1.185~1.843、0.341~0.598、0.228~0.405、0.050~0.091 mg/g。**结论** 建立的HPLC指纹图谱及多成分含量测定方法稳定、可靠,可为黄连汁炒酸枣仁的质量标准制定及临床应用提供依据。

关键词 黄连汁炒酸枣仁;龙砂医派;指纹图谱;高效液相色谱法;以药制药;含量测定;质量控制

Study on HPLC fingerprint and multi-component determination of *Ziziphus jujuba* stir-fried with *Coptis chinensis* juice from Longsha Medical School

QIN Ping^{1,2}, LU Yingying¹, ZHANG Wenming¹, FENG Zifang¹, GU Lihong¹, XIA Chenjie¹, HU Minmin¹, CHEN Xiaowei¹, LU Tulin³, ZHANG Yiting¹, BIAN Zhenhua¹ (1. Dept. of Pharmacy, Wuxi Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiangsu Wuxi 214071, China; 2. Branch of Longsha Medical School, Jiangsu Provincial Research Institute of TCM Academic Schools, Jiangsu Wuxi 214071, China; 3. School of Pharmacy, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210023, China)

ABSTRACT OBJECTIVE To establish a high-performance liquid chromatography (HPLC) fingerprint and a multi-component content determination method for *Ziziphus jujuba* stir-fried with *Coptis chinensis* juice, a characteristic processed product of Longsha Medical School, and to provide a basis for the inheritance and clinical application of this distinctive variety. **METHODS** HPLC method was employed to establish the fingerprints of 12 batches of *Z. jujuba* stir-fried with *C. chinensis* juice. Similarity evaluation and common peak identification were subsequently carried out. Quantitative determination was performed on coclaurine, magnoflorine, coptisine hydrochloride, epiberberine, jatrorrhizine hydrochloride, spinosin, berberine hydrochloride, palmatine hydrochloride, 6'''-feruloylspinosin, and jujuboside A of samples. **RESULTS** The fingerprint similarities of all 12 batches of samples were higher than 0.960. A total of 17 common peaks were calibrated, among which 9 peaks were identified as coclaurine, magnoflorine, coptisine hydrochloride, epiberberine, jatrorrhizine hydrochloride, spinosin, berberine hydrochloride, palmatine hydrochloride, and 6'''-feruloylspinosin, respectively. The quantitative results showed that the mass fractions of coclaurine, magnoflorine, coptisine hydrochloride, epiberberine, jatrorrhizine hydrochloride, spinosin, berberine hydrochloride, palmatine hydrochloride, 6'''-feruloylspinosin, and jujuboside A in the 12 batches of samples were 0.044-0.091, 0.908-1.698, 0.325-0.549, 0.163-0.287, 0.103-0.172, 0.712-0.952, 1.185-1.843, 0.341-0.598, 0.228-0.405, and 0.050-0.091 mg/g, respectively. **CONCLUSIONS** The established HPLC fingerprint

^Δ基金项目 国家重点研发计划项目(No.2023YFC3504200);江苏省中医流派研究院开放课题(No.JSZYLP2024033, No.JSZYLP2024028);江苏省中医药科技发展计划项目(No.MS2023066);江苏省中药骨干人才高级研修项目(No.苏中医科教[2025]11号);江苏省药学会-奥赛康医院药学科研项目(No.A202525);南京中医药大学自然科学基金项目(No.XZR2024325)

* 第一作者 中药师,硕士。研究方向:中药质量评价与药效物质基础研究。E-mail:1969311411@qq.com

通信作者 副主任中药师,硕士生导师,博士。研究方向:中药质量评价与药效物质基础研究。E-mail:20193096@njucm.edu.cn

and multi-component determination method is stable and reliable, and can provide a basis for the quality standard formulation and clinical application of *Z. jujuba* stir-fried with *C. chinensis* juice.

KEYWORDS *Ziziphus jujuba* stir-fried with *Coptis chinensis* juice; Longsha Medical School; fingerprint chromatogram; HPLC method; processing medicinals with medicinals; content determination; quality control

黄连汁炒酸枣仁是龙砂医派的特色炮制品种,见于《柳宝诒医案》^[1]、《惜余医案》^[2]等医案,是指以黄连煎汁拌炒酸枣仁,取黄连清热燥湿、泻火解毒之性,协同酸枣仁养心安神之功,以清心除烦、安神定志,尤适用于心火亢盛、痰热扰心所致的不寐烦躁诸证^[3]。目前,黄连汁炒酸枣仁尚未被《中国药典》及相关炮制规范收载,缺乏统一的质量评价标准,导致其临床应用、产业化推广及学术传承受到严重制约。

中药指纹图谱作为一种综合的、可量化的质量控制技术,能够较为全面地反映中药及其炮制品内在化学成分的整体分布特征,已成为国际公认的中药质量控制有效手段;该技术通过构建特征性色谱图,结合相似度评价,可以对不同批次样品的一致性和稳定性进行客观评判^[4]。与此同时,多成分含量测定能够针对指标性成分进行定量分析,与指纹图谱联用可实现“整体特征”与“定量分析”的优势互补,提升中药质量评价的可靠性^[5]。基于此,本研究制备了12批黄连汁炒酸枣仁样品,采用高效液相色谱(HPLC)法建立其指纹图谱,并测定了样品中乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6'''-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A的含量,旨在构建黄连汁炒酸枣仁的质量评价体系,为该炮制品的标准化生产、质量控制及临床应用提供科学依据,同时为发掘龙砂医派特色炮制技术的内涵、推动地方医学流派学术经验的传承创新提供研究范例。

1 材料

1.1 主要仪器

本研究所用的主要仪器有1260型HPLC仪(美国Agilent公司)、HH-8型数显恒温水浴锅(金坛区水北科普实验仪器厂)、BSA224S-CW型万分之一电子天平(德国Sartorius公司)等。

1.2 主要试剂与药材

木兰花碱(批号A31HB193420,纯度≥98%)、表小檗碱(批号J24HB186173,纯度≥98%)、斯皮诺素(批号P09D11F133853,纯度≥98%)、盐酸黄连碱(批号JO21B216427,纯度≥98%)、6'''-阿魏酰斯皮诺素(批号P04J12S136476,纯度≥98%)对照品均购自上海源叶生物科技有限公司;盐酸药根碱(批号MUST-23121112,纯度≥98.8%)、乌药碱(批号MUST-23112216,纯度98.01%)、酸枣仁皂苷A(批号MUST-23073010,纯度99.25%)对照品均购自成都曼斯特生物科技有限公司;

盐酸巴马汀(批号110732-201913,含量85.7%)、盐酸小檗碱(批号110713-201714,含量86.7%)对照品均购自中国食品药品检定研究院。水为娃哈哈矿泉水,甲醇、乙腈为色谱纯,其他试剂均为分析纯。

黄连汁炒酸枣仁由无锡市中医院药检室制备(炮制工艺涉及专利申请,本文暂不公开),其中黄连购自苏州市天灵中药饮片有限公司(批号240313),经无锡市中医院药学部王卿主任中药师鉴定为毛茛科植物黄连*Coptis chinensis* Franch.的根茎;酸枣仁样品信息见表1。

表1 酸枣仁样品信息

酸枣仁编号	厂家	批号	产地	对应的黄连汁炒酸枣仁编号
1	苏州市春晖堂药业有限公司	250314	河北	S1
2	江苏红豆杉医药有限公司	2025061901	河北	S2
3	苏州市天灵中药饮片有限公司	250920	河北	S3
4	江苏亚邦药业集团股份有限公司	240424026	山东	S4
5	无锡葆寿堂药业有限公司	241109	河北	S5
6	江苏亚邦药业集团股份有限公司	25070902	山东	S6
7	江苏红豆杉医药有限公司	2024050703	山东	S7
8	江苏红豆杉医药有限公司	2024017602	河北	S8
9	苏州市天灵中药饮片有限公司	250929	河北	S9
10	江苏红豆杉医药有限公司	2025014301	山东	S10
11	苏州市春晖堂药业有限公司	250530	河北	S10
12	江苏红豆杉医药有限公司	2026013401	河北	S12

2 方法与结果

2.1 混合对照品溶液的制备

取上述10种对照品各适量,加70%甲醇配制成木兰花碱、盐酸黄连碱、乌药碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、6'''-阿魏酰斯皮诺素、盐酸巴马汀、酸枣仁皂苷A质量浓度分别为300、120、40、48、40、300、300、100、160、63 μg/mL的混合对照品母液,备用。

2.2 供试品溶液的制备

取黄连汁炒酸枣仁粉末(过三号筛)约1 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,加入70%甲醇50 mL,浸泡过夜,然后置水浴锅中加热回流2 h,放冷,滤过;滤渣用70%甲醇洗涤,合并洗液与滤液,蒸干;残渣加70%甲醇溶解,转移至5 mL容量瓶中,加70%甲醇至刻度,摇匀,滤过,取续滤液,即得^[6]。

2.3 黄连汁炒酸枣仁的指纹图谱研究

2.3.1 色谱条件

采用Agilent ZORBAX Eclipse XDB-C₁₈(250 mm×4.6 mm,5 μm)色谱柱,以甲醇(A)-含0.1%磷酸和0.1%三乙胺的水溶液(B)为流动相进行梯度洗脱(0~60 min,20%A→50%A;60~65 min,50%A→20%A),流速

为1 mL/min,检测波长为277 nm,柱温为20 ℃,进样体积为10 μ L。

2.3.2 精密度试验

取黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6),按“2.2”项下方法制备供试品溶液,按“2.3.1”项下色谱条件连续进样测定6次,以2号峰(木兰花碱)为参照峰,计算可得各共有峰相对保留时间的RSD为0.01%~0.10%,相对峰面积的RSD为0.09%~0.54%,表明该方法精密度良好。

2.3.3 稳定性试验

取黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6),按“2.2”项下方法制备供试品溶液,分别在室温下放置0、4、8、12、16、20、24 h时按“2.3.1”项下色谱条件进样测定,以2号峰(木兰花碱)为参照峰,计算可得各共有峰相对保留时间的RSD为0.03%~1.36%,相对峰面积的RSD为0.79%~2.17%,表明供试品溶液在室温下放置24 h内稳定性良好。

2.3.4 重复性试验

取黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6),按“2.2”项下方法平行制备6份供试品溶液,分别按“2.3.1”项下色谱条件进样测定,以2号峰(木兰花碱)为参照峰,计算可得各共有峰相对保留时间的RSD为0.01%~0.02%,相对峰面积的RSD为0.08%~0.38%,表明该方法重复性良好。

2.3.5 HPLC指纹图谱的建立及相似度评价

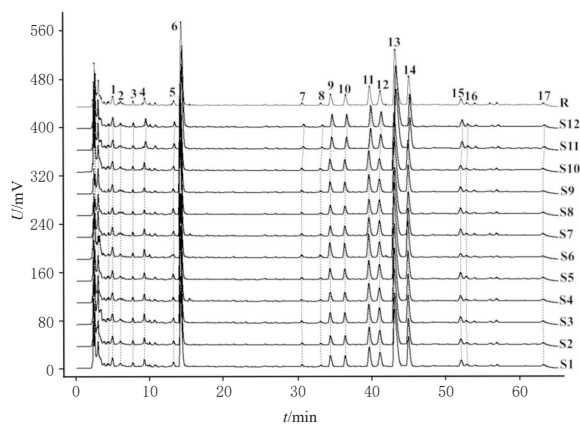
取12批黄连汁炒酸枣仁样品(编号S1~S12),分别按“2.2”项下方法制备供试品溶液,按“2.3.1”项下色谱条件进样测定。将12批样品的色谱图数据导入《中药色谱指纹图谱相似度评价系统(2012版)》,以编号S1样品的图谱为参照图谱,建立12批样品的HPLC叠加指纹图谱和对照指纹图谱(R),详见图1。结果显示,12批样品指纹图谱共标定17个共有峰,与混合对照品溶液(由混合对照品母液稀释10倍而得)图谱进行比对后指出9个共有峰,分别为乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6'''-阿魏酰斯皮诺素,详见图2。相似度分析结果显示,12批样品与对照指纹图谱的相似度分别为0.996、0.997、0.999、0.999、1.000、0.961、0.993、0.967、0.983、0.993、0.998、0.992,均大于0.960,说明不同批次样品中主要化学成分的一致性较高。

2.4 黄连汁炒酸枣仁中10个成分的含量测定

2.4.1 色谱条件

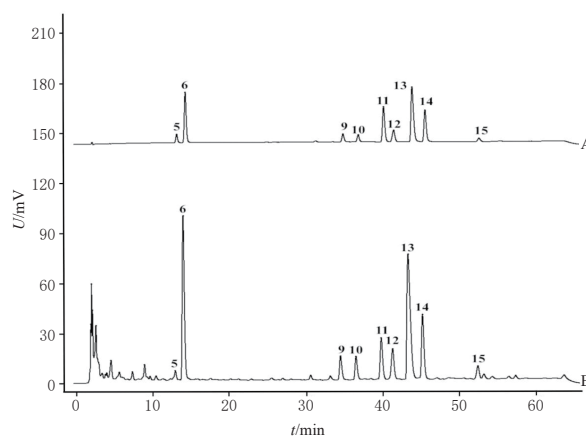
(1)乌药碱等9个成分的含量测定:色谱条件同“2.3.1”项下。

(2)酸枣仁皂苷A的含量测定:采用“2.3.1”项下色谱柱,以乙腈(A)-0.1%磷酸水溶液(B)为流动相进行梯度洗脱(0~9 min,16%A;9~12 min,16%A→19%A;12~



S1~S12:样品指纹图谱;R:对照指纹图谱。

图1 12批黄连汁炒酸枣仁的HPLC指纹图谱及其对照指纹图谱



A:混合对照品;B:黄连汁炒酸枣仁样品(编号S1);5:乌药碱;6:木兰花碱;9:盐酸黄连碱;10:表小檗碱;11:盐酸药根碱;12:斯皮诺素;13:盐酸小檗碱;14:盐酸巴马汀;15:6'''-阿魏酰斯皮诺素。

图2 黄连汁炒酸枣仁及混合对照品溶液的HPLC图谱

17 min, 19%A→25%A; 17~24 min, 25%A→27%A; 24~29 min, 27%A→33%A; 29~46 min, 33%A→45%A; 46~50 min, 45%A→16%A);流速为1 mL/min;检测波长为203 nm;柱温为30 ℃;进样体积为10 μ L。

2.4.2 线性关系考察

取“2.1”项下的混合对照品母液,用70%甲醇稀释成6个不同梯度质量浓度的混合对照品溶液,按“2.4.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。以对照品质量浓度为横坐标(X)、峰面积为纵坐标(Y)进行线性回归分析,结果显示,各成分在各自进样质量浓度范围内线性关系良好。结果见表2。

2.4.3 精密度试验

取“2.4.2”项下稀释10倍后的混合对照品溶液适量,按“2.4.1”项下色谱条件连续进样6次,记录峰面积。结果显示,上述10个成分峰面积的RSD分别为0.30%、0.35%、0.35%、0.56%、0.24%、0.27%、0.24%、0.26%、1.69%、0.52%(n均为6),表明仪器精密度良好。

表2 乌药碱等10个成分的回归方程及线性范围

成分	回归方程	R ²	线性范围/(μg/mL)
乌药碱	Y=16 818X-2.288 4	0.999 8	1~40
木兰花碱	Y=18 497X-38.711	0.999 9	30~300
盐酸黄连碱	Y=8 371.7X-21.077	0.999 5	9.6~120
表小檗碱	Y=14 149X-9.366 2	0.999 6	3.6~48
盐酸药根碱	Y=42 714X-9.918	0.999 5	1~40
斯皮诺素	Y=5 764.5X-28.025	0.999 2	24~300
盐酸小檗碱	Y=15 419X-43.733	0.999 6	10~300
盐酸巴马汀	Y=19 945X-31.466	0.999 9	4~160
6"-阿魏酰斯皮诺素	Y=5 499.5X-5.346 2	0.999 9	10~100
酸枣仁皂苷A	Y=24 562X+2.210 6	0.999 9	2.1~63

2.4.4 重复性试验

精密称取黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6)适量,共6份,分别按“2.2”项下方法制备供试品溶液,按“2.4.1”项下色谱条件进样分析,记录峰面积并计算各成分含量。结果显示,上述10个成分的平均质量分数分别为0.050、0.904、0.478、0.265、0.163、0.986、1.797、0.597、0.257、0.050 mg/g, RSD 分别为 1.48%、0.50%、0.87%、2.87%、0.53%、0.52%、0.61%、0.60%、0.71%、0.90%(*n*均为6),表明该方法重复性良好。

2.4.5 稳定性试验

精密称取黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6)适量,按“2.2”项下方法制备供试品溶液,按“2.4.1”项下色谱条件分别于室温下放置0、4、8、12、16、20、24 h时进样测定,记录峰面积。结果显示,上述10个成分峰面积的RSD 分别为 2.50%、0.63%、0.28%、0.43%、0.44%、0.62%、0.47%、0.48%、2.13%、1.86%(*n*均为7),表明供试品溶液在室温下放置24 h内稳定性良好。

2.4.6 加样回收率试验

精密称取已知成分含量的黄连汁炒酸枣仁样品(编号S6)适量,置锥形瓶中,平行6份,分别加入各对照品适量,按“2.4.1”项下色谱条件进样分析,记录峰面积,计算加样回收率。结果显示,10个成分的平均加样回收率分别为104.80%、101.93%、100.86%、100.17%、101.52%、98.19%、98.74%、99.30%、100.59%、98.57%, RSD 分别为 0.88%、0.87%、0.88%、0.80%、0.81%、3.22%、0.79%、0.86%、2.59%、1.18%(*n*均为6),表明该方法准确度良好。

2.4.7 12批样品的含量测定

取12批黄连汁炒酸枣仁样品(编号S1~S12),分别按“2.2”项下方法制备供试品溶液,按“2.4.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积,采用外标法计算样品中10个成分的含量。每份样品平行操作2次,取平均值。结果显示,样品中乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6"-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A的质量分数分别为0.044~0.091、0.908~1.698、0.325~0.549、0.163~0.287、0.103~0.172、0.712~0.952、1.185~1.843、0.341~0.598、

0.228~0.405、0.050~0.091 mg/g。其中,盐酸小檗碱的含量最高、木兰花碱次之;乌药碱与酸枣仁皂苷A的含量相对较低,但其在各批次样品中均能稳定检出,详见表3。

表3 样品中10个指标成分含量测定结果(*n*=2, mg/g)

编号	乌药碱	木兰花碱	盐酸黄连碱	表小檗碱	盐酸药根碱	斯皮诺素	盐酸小檗碱	盐酸巴马汀	6"-阿魏酰斯皮诺素	酸枣仁皂苷A
S1	0.071	1.102	0.408	0.218	0.140	0.855	1.579	0.468	0.380	0.068
S2	0.065	0.998	0.338	0.178	0.124	0.870	1.352	0.407	0.346	0.073
S3	0.079	1.264	0.378	0.200	0.135	0.931	1.461	0.436	0.362	0.070
S4	0.063	1.113	0.337	0.177	0.127	0.816	1.395	0.409	0.312	0.066
S5	0.078	1.281	0.398	0.209	0.135	0.890	1.507	0.442	0.390	0.091
S6	0.044	0.908	0.540	0.287	0.172	0.952	1.843	0.598	0.228	0.050
S7	0.069	1.486	0.370	0.201	0.131	0.937	1.418	0.427	0.389	0.075
S8	0.091	1.634	0.325	0.163	0.103	0.844	1.185	0.341	0.351	0.086
S9	0.062	1.698	0.392	0.200	0.125	0.820	1.454	0.416	0.309	0.067
S10	0.070	1.050	0.413	0.214	0.138	0.712	1.584	0.466	0.288	0.064
S11	0.072	1.285	0.549	0.286	0.156	0.839	1.817	0.541	0.405	0.090
S12	0.072	1.180	0.420	0.222	0.137	0.880	1.597	0.460	0.397	0.076

3 讨论

3.1 龙砂医派“以药制药”炮制特色及黄连汁炒酸枣仁质量标准研究的意义

龙砂医派为国家中医药管理局正式确定的全国首批64家中医学流派之一,其历史悠久、学术特色鲜明,善于运用五运六气、经方以及三阴三阳开阖枢等理论指导临床遣方用药;同时,其还善于药物的炮制^[7],在临方炮制中独创“以药制药”特色技术,通过药性之间的相生相克起到监制劣性、增强药性、减毒或转化药性的作用,其炮制学术思想对后世具有重要的实用价值和指导意义^[8]。黄连汁炒酸枣仁作为龙砂医派的特色炮制品工艺,是龙砂医家针对心火、痰热所致不寐病机总结出的特色用药技艺^[9],其区别于酸枣仁清炒、麸炒等常规炮制方法,打破了单一药物炮制的局限,将方剂配伍创新性地融入炮制工艺,实现了“炮制即配伍”的学术创新。然而,该特色炮制品目前缺乏法定质量标准与完善的质量评价体系,存在炮制工艺无统一规范、有效成分无量化指标等问题,极大限制了龙砂特色炮制技艺的规范化传承、标准化应用与产业化发展。基于此,本文建立了黄连汁炒酸枣仁的HPLC指纹图谱及多成分含量测定方法,旨在为其质量控制提供科学依据。

3.2 提取方式和色谱条件筛选

笔者在实验过程中比较了不同体积分数的甲醇、乙醇及不同提取方式(加热回流、超声)对黄连汁炒酸枣仁中10个成分提取效率的影响,结果显示,以70%甲醇为溶剂的回流提取法效果最佳。此外,笔者还对流动相系统和梯度洗脱程序及检测波长进行了优化,结果显示,指纹图谱及乌药碱等9个成分的含量测定采用“2.3.1”项下梯度洗脱程序、检测波长为277 nm时,所得色谱图信息丰富、峰形较好、基线平稳、分离度良好,有利于成分

含量的测定和指纹图谱的构建;采用“2.4.1(2)”项下色谱条件能有效检测酸枣仁皂苷A的含量。

3.3 指纹图谱结果分析

本研究建立了12批黄连汁炒酸枣仁样品的HPLC指纹图谱,共标定出了17个共有峰,表明该方法所反映的化学成分信息较为全面,能够较好地体现黄连汁炒酸枣仁的物质基础特征。通过与混合对照品溶液图谱比对,指认了其中9个共有峰,分别为乌药碱、木兰花碱、盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、斯皮诺素、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀、6"-阿魏酰斯皮诺素。酸枣仁皂苷A之所以未与乌药碱等其他9个成分共用1个检测系统,根本原因在于化学成分的性质差异导致最佳检测条件发生冲突:乌药碱等成分属于强紫外吸收物质,可在277 nm波长下检测,而酸枣仁皂苷A因缺乏共轭结构仅在203 nm末端吸收下有响应;同时,黄连中生物碱类成分的分离需要甲醇体系和三乙胺改善峰形,而酸枣仁皂苷A在低波长检测时必须使用紫外吸收更低的乙腈体系以降低背景干扰,且梯度洗脱程序与柱温也不同于乌药碱等成分。

相似度分析结果显示,12批样品的共有峰匹配度良好,表明不同批次样品的主要化学成分一致性较高,反映出龙砂医派黄连汁炒酸枣仁炮制工艺的稳定性。但部分样品的峰面积存在差异,提示原料药材质量、炮制等因素可能对成分含量产生影响。该结果可为后续规范炮制工艺参数及炮制品的进一步质量评价提供依据。

3.4 含量测定成分的选择及结果分析

含量测定结果显示,12批样品中10个成分的含量均存在一定程度的波动。其中,盐酸小檗碱、木兰花碱、斯皮诺素、盐酸巴马汀的含量相对较高,而乌药碱、酸枣仁皂苷A的含量普遍较低。盐酸药根碱、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀等成分含量的批间差异相对较小,而乌药碱、酸枣仁皂苷A含量的批间差异较大。导致这些差异的原因可能与原药材的产地、采收时间等有关;而造成黄连中成分(盐酸黄连碱、表小檗碱、盐酸药根碱、盐酸小檗碱、盐酸巴马汀)批间差异的原因还可能与酸枣仁的规格大小有关——若酸枣仁不饱满,黄连汁容易浸入其内部,所测出的黄连中的成分含量就会较高,相反则含量较低。酸枣仁的特征性成分(乌药碱、木兰花碱、斯皮诺素、6"-阿魏酰斯皮诺素、酸枣仁皂苷A)能被稳定检出说明炮制过程未破坏该药材的药效成分,保障了其镇静、安神的作用^[10];黄连的特征生物碱类成分能够在样品中有效检出,表明黄连中的活性成分通过“汁炒”工艺成功转移至酸枣仁中,实现了药效成分的协同富集。

4 结语

本研究所建立的HPLC指纹图谱及多成分含量测定方法操作简便、结果可靠,能够全面反映黄连汁炒酸

枣仁的化学成分特征——指纹图谱能够反映样品的整体化学特征,保障成分种类的一致性;多成分含量测定可量化关键药效成分的含量,确保样品的质量稳定性和有效性,为黄连汁炒酸枣仁的质量控制提供了科学可行的方法^[11]。此外,本研究确定的10个特征成分可作为该品种质量控制的核心指标成分,为后续相关特色饮片的应用、质量标准提升研究提供参考。不足之处是本研究仅收集了12批龙砂医派黄连汁炒酸枣仁样品,样本量相对有限,且未对酸枣仁的原产地、黄连的品种进行系统性考察,可能影响结果的全面性。未来研究可扩大样本量,涵盖不同产地、不同品种的样品,深入分析原料质量及炮制参数对成品质量的影响;同时,结合药理实验,探究指纹图谱中共有峰与药效之间的相关性,筛选出更具代表性的质控指标成分;此外,还可进一步优化检测方法,提高分析的效率和准确性,为构建更加完善的质量评价体系提供支撑,从而推动龙砂医派特色炮制品种的标准化、规范化发展。

参考文献

- [1] 张耀卿. 柳宝诒医案[M]. 北京:人民卫生出版社, 1964:193.
- [2] 柳宝诒. 惜余医案[M]. 陈正平, 龚伟, 花海兵, 编. 南京:东南大学出版社, 1965:123.
- [3] 王家豪, 柳佳, 冷子妍, 等. 澄江医派柳宝诒“以药制药”经验与思路探析[J]. 中国民间疗法, 2025, 33(23):9-12.
- [4] 叶宇, 唐瑞, 陈好恬, 等. 基于水溶性成分指纹图谱与含量测定的浙贝母不同产地加工品种的质量评价研究[J]. 中草药, 2026, 57(5):1877-1886.
- [5] 刘倬伶, 陈海明, 陈小锐, 等. 基于HPLC指纹图谱、化学计量学结合含量测定评价当归补血汤质量[J]. 中成药, 2026, 48(2):365-372.
- [6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 2025年版. 北京:中国医药科技出版社, 2025:394.
- [7] 吉珂, 陶国水, 蔡靓羽, 等. 推进龙砂医派融合发展的探索与实践[J]. 中医药管理杂志, 2025(7):245-247.
- [8] 侯婷婷, 彭健, 蔡华珠, 等. 基于《柳宝诒医案》浅探柳宝诒以药制药学术思想[J]. 新中医, 2022, 54(4):209-212.
- [9] 魏晨旭, 梁潇云, 陈国宝, 等. 澄江医派中药临方炮制用药特色研究及展望[J]. 亚太传统医药, 2025, 21(7):166-172.
- [10] 丁灵, 王欣, 上官惠子, 等. 酸枣仁的化学成分及治疗失眠的作用机制研究进展[J]. 现代中医药, 2025, 45(3):14-23.
- [11] 熊贤招, 祝瑶露, 汪新婵, 等. 中药质量分析方法研究进展[J]. 中国医药科学, 2025, 15(1):35-38.

(收稿日期:2026-03-18 修回日期:2026-07-07)

(本文责编:胡晓霖)