

## 葛根药材 HPLC 指纹图谱与 6 种成分含量测定研究

叶彬<sup>1,2</sup>, 闫小巧<sup>1,2#</sup>, 雷婷<sup>1,2</sup>, 蔡鑫坤<sup>1,2</sup>, 林敏生<sup>1,2\*</sup>

1. 广州白云山中一药业有限公司, 广东 广州 510530

2. 广州白云山奇星药业有限公司, 广东 广州 510530

**摘要:** 目的 建立葛根 *Pueraria lobate* 药材 HPLC 指纹图谱, 并测定不同产地葛根中 6 种成分 (3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元) 的含量, 为葛根优质药材产地与质量控制提供参考。方法 采用 HPLC 法, 葛根药材 30%乙醇提取液的分析采用 Hypersil BDS C<sub>18</sub> 色谱柱 (250 mm×4.6 mm, 5 μm); 0.1%甲酸水-乙腈为流动相, 梯度洗脱; 体积流量 1.0 mL/min; 检测波长 250 nm; 柱温 25 °C。建立 32 批葛根药材指纹图谱, 并测定不同产地葛根药材 6 种成分的含量。结果 建立了葛根药材 HPLC 指纹图谱, 共提取出 10 个共有峰, 指认 6 个共有峰; 建立了含量测定方法, 并对不同产地来源的 32 批葛根药材中 6 种成分含量测定, 不同产地葛根质量对比综合评分结果显示河南最高, 其次为陕西。结论 建立了葛根 HPLC 指纹图谱方法, 通过对比, 各样品与对照图谱相似度均大于 0.9, 为葛根道地药材质量标准提供整体质量控制依据。结合产地调研信息, 可将葛根优质原料药产地优选为陕西、河南秦岭山脉。

**关键词:** 葛根; 指纹图谱; 3'-羟基葛根素; 葛根素; 3'-甲氧基葛根素; 葛根素芹菜糖苷; 大豆苷; 染料木苷; 大豆苷元; 染料木素; 芒柄花素; 质量评价

中图分类号: R286.2 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2023)24-8222-06

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2023.24.027

## HPLC fingerprint of *Puerariae Lobatae Radix* and content determination of six components

YE Bin<sup>1,2</sup>, YAN Xiao-qiao<sup>1,2</sup>, LEI Ting<sup>1,2</sup>, CAI Xin-kun<sup>1,2</sup>, LIN Min-sheng<sup>1,2</sup>

1. Guangzhou Baiyunshan Zhongyi Pharmaceutical Co., Ltd, Guangzhou 510530, China

2. Guangzhou Baiyunshan Qixing Pharmaceutical Co., Ltd, Guangzhou 510530, China

**Abstract: Objective** To establish the HPLC fingerprints of Gegen [*Puerariae Lobatae Radix*, PLR] and to determine the six components (3'-hydroxy puerarin, puerarin, 3'-methoxy puerarin, puerarin apigenin, Daidzin and Daidzein) in PLR from different regions, providing reference for the high-quality origin and quality control of PLR. **Methods** Hypersil BDS C<sub>18</sub> column (250 mm×4.6 mm, 5 μm) was used for the analysis of 30% ethanol extract of PLR by HPLC. The mobile phase was 0.1% formic acid-acetonitrile, with the detection wavelength of 250 nm, column temperature of 25 °C and volume flow rate of 1.0 mL/min for gradient elution. The fingerprint of 32 batches of PLR was established, and the content of six components of PLR were determined. **Results** HPLC fingerprints of PLR were established, nine common peaks were extracted and six common peaks were identified. The content determination method was established, and the content of six components in 32 batches of PLR from different origin was determined. The comprehensive score of quality comparison of PLR from different origin showed that Henan was the highest, followed by Shaanxi. **Conclusion** This study established a HPLC fingerprint method for PLR. Through comparison, the similarity between each sample and the control spectrum was greater than 0.9, providing an overall quality control basis for the quality standard of genuine PLR. Based on the research information of the production area, the high-quality raw material of PLR can be selected as the Qinling Mountains in Shaanxi and Henan.

**Key words:** *Puerariae Lobatae Radix*; fingerprint; 3'-hydroxy puerarin; puerarin; 3'-hydroxy puerarin; puerarin apigenin; Daidzin; wood glycosides; Daidzein; enistein; nonin; quality assessment

收稿日期: 2023-06-09

基金项目: 国家中药标准化项目 (ZYBZH-C-GD-07); 2018 年工业转型升级资金 (部门预算) 项目 (0714-EMTC-02-00576)

作者简介: 叶彬, 硕士研究生, 从事中药生产关键技术与质量分析研究。E-mail: 47322597@qq.com

\*通信作者: 林敏生, 从事中药材资源开发与利用。E-mail: 994960534@qq.com

#共同第一作者: 闫小巧, 硕士研究生, 从事中药资源开发与质量评价。E-mail: 823251775@qq.com

葛根药材为豆科植物野葛 *Pueraria lobate* (Willd.) Ohwi 的干燥根, 习称野葛, 具有解肌退热、透疹、生津止渴、升阳止泻等功效<sup>[1]</sup>。主要化学成分为 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆素、大豆苷等异黄酮类化合物<sup>[2-3]</sup>。在临床常用于治疗表证发热、麻疹不透、阴虚消渴、脾虚泄泻等症<sup>[4-5]</sup>。现代药理药效研究表明, 葛根具有广泛的药理作用, 如保肝、抗肿瘤、神经保护、心脏保护、改善胰岛素抵抗、抗炎、抗氧化等, 在治疗心脑血管疾病、治疗糖尿病、抗肿瘤、预防骨质疏松、发挥雌激素作用等方面发挥重要作用<sup>[6]</sup>。

葛根目前已被国家卫生部批准列入“既是食品又是药品”名录, 随着药食同源概念的普及与应用, 葛根的市场开发潜力和使用需求量也日益增加。作为野生资源为主的中药材, 有效保证其资源品质、控制其产品质量是葛根药材可持续利用的重要环节。因此亟需建立其质量控制和质量评价方法。据此, 本研究建立葛根药材的高效液相色谱(HPLC)指纹图谱方法, 该方法同时适用于葛根中 6 种主要异黄酮成分的含量测定, 并对从各主产区收集的样品进行了质量研究。以 6 种葛根异黄酮总含量平均值及 RSD、浸出物含量及 RSD、相似度为指标, 对不同产地葛根进行了质量比较研究, 为制定优质葛根药材质量标准以及稳定原料产地提供方法和依据。

### 1 仪器与材料

Aglient HP 1100 高效液相色谱仪联用 DAD 检测器(美国安捷伦科技公司)。对照品葛根素(批号 200912)、染料木素(批号 201312)、染料木苷(批号 201702)、芒柄花素(批号 201504)、大豆苷(批号 201603)、大豆苷元(批号 200402)、鹰嘴豆芽素 A(批号 200501)均购自中国食品药品检定研究院, 质量分数均大于 98%; 对照品 3'-羟基葛根素(批号 CHB170224)、3'-甲氧基葛根素(批号 CHB160902)、葛根素芹菜糖苷(批号 CHB160421), 质量分数均大于 98%, 均购自成都克洛玛生物科技有限公司。

从葛根主产区河南、陕西、四川、安徽等地收集样品共 32 批, 经鉴定符合《中国药典》2020 年版标准, 为豆科植物野葛 *P. lobate* (Willd.) Ohwi 的干燥根。经广州白云山中一药业有限公司陈自泓副主任中药师鉴定。样品信息见表 1。

### 2 方法与结果

#### 2.1 指纹图谱的建立

2.1.1 色谱条件 色谱柱为 Hypersil BDS C<sub>18</sub> 柱(250

表 1 32 批葛根药材样品信息

Table 1 Sample information of 32 batches of *Puerariae Lobatae Radix*

编号	来源	编号	来源
S1	河南	S17	陕西柞水县红岩寺杨家沟
S2	河南	S18	陕西柞水县红岩寺杨家沟
S3	河南	S19	陕西柞水县红岩寺杨家沟
S4	河南	S20	陕西柞水县红岩寺杨家沟
S5	河南	S21	陕西商州
S6	河南	S22	陕西商州
S7	河南	S23	陕西商州
S8	河南	S24	陕西丹凤
S9	河南	S25	陕西丹凤
S10	河南	S26	陕西丹凤
S11	四川绵阳	S27	四川绵阳
S12	四川绵阳	S28	陕西柞水县红岩寺
S13	四川成都彭县	S29	安徽
S14	安徽滁州	S30	广东
S15	陕西柞水县红岩寺	S31	河南
S16	陕西柞水县红岩寺	S32	广西

mm×4.6 mm, 5 μm); 流动相为 0.1%甲酸水(A)-乙腈(B); 梯度洗脱(0~2 min, 5% B; 2~3 min, 5%~9% B; 3~20 min, 9% B; 20~21 min, 9%~12% B; 21~35 min, 12% B; 35~36 min, 12%~15% B; 36~50 min, 15%~20% B; 50~60 min, 20% B; 60~72 min, 20%~50% B; 72~80 min, 50% B); 体积流量为 1.0 mL/min; 检测波长为 250 nm; 柱温为 25 °C; 进样量为 10.0 μL。

2.1.2 供试品溶液的制备 精密称取葛根药材粉末 0.1 g, 置锥形瓶中, 精密加入 30%乙醇 50 mL, 称定质量, 加热回流 30 min, 放冷, 再称定质量, 用 30%乙醇补足减失的质量, 滤过, 取续滤液, 用微孔滤膜(孔径为 0.45 μm)滤过, 滤液作为供试品。

2.1.3 对照品储备液的制备 分别精密称取约 3'-羟基葛根素 5 mg、葛根素 10 mg、3'-甲氧基葛根素 5 mg、葛根素芹菜糖苷 5 mg、大豆苷 5 mg、大豆苷元 5 mg、染料木素 0.2 mg、染料木苷 4 mg、芒柄花素 0.2 mg 定容至 10 mL 量瓶, 鹰嘴豆芽素 A 0.1 mg 定容至 20 mL 量瓶, 用甲醇溶解, 制得对照品储备液。

2.1.4 对照品混合溶液的制备 精密吸取各对照品储备液 3'-羟基葛根素 5 mL、葛根素 12.5 mL、3'-甲氧基葛根素 5 mL、葛根素芹菜糖苷 4.3 mL、大豆苷 4.3 mL、大豆苷元 2.4 mL、染料木素 1 mL、染料木苷 1 mL、芒柄花素 1 mL、鹰嘴豆芽素 A 1 mL, 至 50 mL 量瓶中, 用甲醇制成含 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元、染料木素、染料木苷、芒柄花素、鹰嘴

豆芽素 A 分别 62.65、226.17、69.52、40.71、39.49、25.35、0.55、7.458、0.63、0.51 μg/mL 的混合对照品溶液。

**2.1.5 精密度试验** 取同一批葛根样品，按供试品溶液制备方法制备，取续滤液连续进样 6 次，图谱导入相似度评价系统计算相似度，结果显示各图谱相似度均大于 1，提示精密度良好。

**2.1.6 重复性试验** 取同一批葛根样品，照供试品溶液制备方法制备 6 份，分别进样，记录各自指纹图谱色谱图，图谱导入相似度评价系统计算相似度，结果显示各图谱相似度均大于 0.99。

**2.1.7 稳定性试验** 取同一批葛根样品，按供试品溶液制备方法制备，分别于 0、3、6、9、12、24 h 进样测定，图谱导入相似度评价系统计算相似度，结果显示各图谱相似度均大于 0.99。

**2.1.8 指纹图谱的建立** 取 32 批葛根样品，分别按照拟定供试品溶液制备方法制备，按拟定色谱条件进样分析，将所得色谱图导入相似度评价系统，以 S1 为参照图谱，对照图谱生成方法为平均数，时间窗口 1，经 2、3、7、9 号色谱峰多点校正，Mark 峰匹配后，生成对照图谱（图 1、2），并计算相似度，标记共有峰 10 个，32 批样品与对照图谱的相似度均大于 0.94。

**2.1.9 指纹图谱共有峰的指认** 通过对照品的保留时间，对葛根药材的指纹图谱共有峰进行指认（图 3），初步确认了其中 6 种化学成分，分别为 1 号峰 3'-羟基葛根素、2 号峰葛根素、3 号峰 3'-甲氧基葛根素、4 号峰葛根素芹菜糖苷、5 号峰大豆苷、6 号峰大豆苷元。

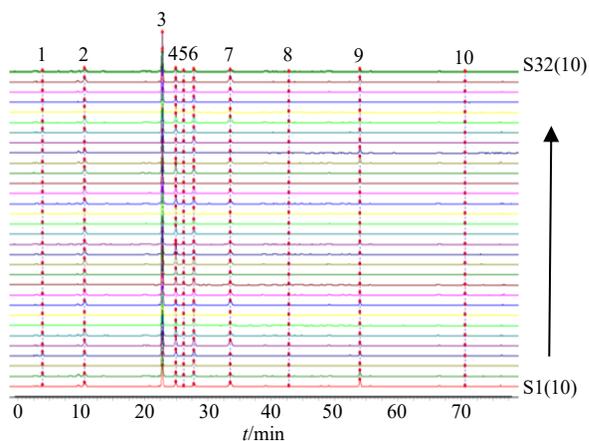


图 1 葛根样品 HPLC 指纹图谱重叠图

Fig. 1 HPLC fingerprint overlay of *Puerariae Lobatae Radix*

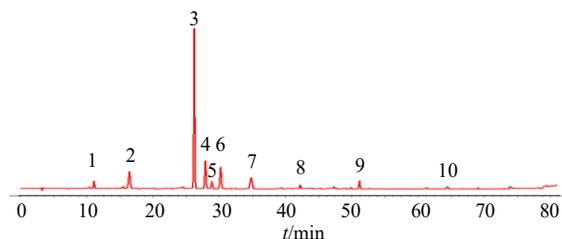
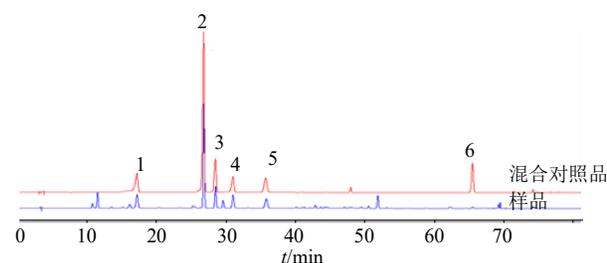


图 2 葛根 HPLC 对照指纹图谱

Fig. 2 HPLC control fingerprint of *Puerariae Lobatae Radix*



1-3'-羟基葛根素 2-葛根素 3-3'-甲氧基葛根素 4-葛根素芹菜糖苷  
糖苷 5-大豆苷 6-大豆苷元  
1-3'-hydroxy puerarin 2-puerarin 3-3'-methoxy puerarin 4-puerarin  
apigenin 5-daidzin 6-daidzein

图 3 葛根 HPLC 指纹图谱色谱峰指认

Fig. 3 HPLC fingerprint chromatographic peak identification of *Puerariae Lobatae Radix*

## 2.2 葛根 HPLC 同时测定 6 种异黄酮成分

**2.2.1 色谱条件** 同“2.1.1”项方法。

**2.2.2 混合对照品溶液的制备** 分别精密称取约 3'-羟基葛根素 2.5 mg、葛根素 12.5 mg、3'-甲氧基葛根素 5 mg、葛根素芹菜糖苷 2.5 mg、大豆苷 2.5 mg、大豆苷元 1.25 mg，加甲醇溶解并定容至 50 mL 量瓶，制得含 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元分别为 55.02、254.72、101.74、53.76、53.02、27.48 μg/mL 的混合对照品溶液。

**2.2.3 供试品溶液的制备** 同“2.1.2”项方法。

**2.2.4 线性关系考察** 精密吸取混合对照品溶液各 1、2、4、6、8、10 μL，按色谱条件注入液相色谱仪，以峰面积为纵坐标 (Y)，以进样量为横坐标 (X)，绘制标准曲线。结果见表 2。

**2.2.5 重复性考察** 取样品 (S1)，平行 6 份，精密称定，按上述方法平行制备成供试品溶液，分别进样 10 μL 进行测定。结果 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元质量分数 RSD 分别为 0.14%、0.16%、0.18%、0.18%、0.41%、3.95%。

表2 对照品线性关系

Table 2 Linear relation of reference substance

对照品	线性关系式	r	线性范围/ng
3'-羟基葛根素	$Y=3\ 332.4 X+43.258$	0.994 8	55~550
葛根素	$Y=4387 X+75.305$	0.999 9	255~2547
3'-甲氧基葛根素	$Y=3\ 500.7 X+39.968$	0.999 4	102~1017
葛根素芹菜糖苷	$Y=3\ 386.7 X+4.2$	0.999 9	54~538
大豆苷	$Y=3\ 735.1 X+5.128\ 6$	1.000 0	53~530
大豆苷元	$Y=6\ 148.1 X+3.568$	1.000 0	27~275

2.2.6 精密度考察 精密吸取葛根样品(S1)的供试品溶液 10 μL, 连续进样 6 次, 测得 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元峰面积的 RSD 分别为 0.10%、0.08%、0.17%、0.19%、0.41%、0.44%。

2.2.7 稳定性考察 取样品(S1)的供试品溶液, 在室温下放置, 分别在 0、3、6、9、12、24 h 进样 10 μL, 测得 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元峰面积

的 RSD 分别为 0.31%、0.22%、0.28%、0.17%、0.49%、1.98%。

2.2.8 加样回收率考察 取已测定的样品 6 份(粉碎, 过 40 目筛), 每份 0.05 g, 精密称定, 分别置锥形瓶中, 精密加入 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元的对照品储备液适量, 按“2.1.2”项下方法制备供试液, 进样测定, 计算得到上述 6 个成分的平均加样回收率分别为 103.9%、104.7%、104.6%、96.8%、96.4%、96.4%; RSD 分别为 0.94%、0.36%、0.80%、0.51%、1.44%、1.32%。

2.2.9 样品测定 按“2.2”项下方法制备供试品溶液, 每批样品平行制备 2 份, 按“2.2.1”项色谱条件进样分析, 并计算含量。结果见表 3。

### 2.3 浸出物测定

按照《中国药典》2020 年版葛根浸出物项下方法对样品进行检测, 结果见表 4。

表3 32批葛根多成分含量测定结果 (n=2)

Table 3 Results of multicomponent content determination in 32 batches of *Puerariae Lobatae Radix* (n=2)

样品	3'-羟基葛根素/%	葛根素/%	3'-甲氧基葛根素/%	葛根素芹菜糖苷/%	大豆苷/%	大豆苷元/%	总黄酮/%
S1	1.23	5.34	1.26	1.28	1.01	0.10	10.2
S2	0.72	6.73	1.60	1.95	0.62	0.11	11.7
S3	0.99	4.41	1.29	1.05	0.85	0.10	8.7
S4	0.88	4.95	1.30	1.27	0.47	0.11	9.0
S5	0.86	4.17	1.02	1.04	0.73	0.14	8.0
S6	1.11	4.83	1.57	1.78	0.93	0.20	10.4
S7	1.24	3.03	1.55	0.64	0.84	0.08	7.4
S8	1.46	5.43	1.94	1.35	1.16	0.39	11.7
S9	0.93	5.07	1.13	1.24	0.65	0.13	9.1
S10	0.87	4.34	0.95	1.08	0.76	0.11	8.1
S11	0.97	4.75	0.95	0.93	1.13	0.24	9.0
S12	1.10	5.82	0.69	0.76	1.36	0.17	9.9
S13	0.72	4.76	1.00	1.00	0.98	0.16	8.6
S14	0.55	4.46	0.88	1.15	0.64	0.06	7.7
S15	1.26	4.98	1.26	0.98	0.85	0.07	9.4
S16	1.13	6.87	1.59	1.57	1.58	0.08	12.8
S17	0.92	5.06	1.04	1.14	0.41	0.05	8.6
S18	0.24	3.86	0.53	1.10	0.41	0.08	6.2
S19	0.72	2.80	0.65	0.73	0.49	0.05	5.5
S20	0.84	2.54	0.81	0.60	1.05	0.11	5.9
S21	1.37	5.20	1.62	1.38	0.57	0.11	10.3
S22	0.80	2.77	0.69	0.66	0.62	0.06	5.6
S23	0.61	1.32	0.77	0.27	0.65	0.09	3.7
S24	0.70	4.54	0.88	0.94	0.62	0.13	7.8
S25	0.44	4.28	0.97	1.39	0.63	0.11	7.8
S26	0.50	2.73	0.88	0.67	0.39	4.53	9.7
S27	1.25	3.17	0.71	0.67	1.17	0.18	7.2
S28	0.60	2.87	1.41	1.69	0.33	0.04	6.9
S29	0.68	3.78	0.81	0.93	0.53	0.10	6.8
S30	0.46	4.85	0.88	1.23	0.80	0.04	8.3
S31	1.02	4.98	0.92	1.05	1.01	0.07	9.1
S32	0.72	4.90	0.85	1.18	0.83	0.12	8.6

表 4 32 批葛根样品浸出物测定结果

Table 4 Determination of extracts from 32 batches of *Puerariae Lobatae Radix* samples

样品	浸出物%	样品	浸出物%	样品	浸出物%	样品	浸出物%
S1	41.8	S9	42.7	S17	39.7	S25	40.1
S2	37.2	S10	39.0	S18	38.1	S26	27.5
S3	39.8	S11	30.3	S19	26.8	S27	27.0
S4	44.1	S12	30.6	S20	27.4	S28	39.8
S5	42.2	S13	43.5	S21	42.6	S29	37.1
S6	42.1	S14	36.0	S22	35.3	S30	40.7
S7	44.0	S15	39.7	S23	17.6	S31	37.4
S8	38.0	S16	43.2	S24	36.5	S32	36.9

## 2.4 综合评分

通过考察,建立葛根 HPLC 同时测定 6 种异黄酮成分的方法。将不同产地葛根质量采用综合评分法对葛根药材质量进行综合评分(综合评分=黄酮总量 $\times$ 0.6+浸出物 $\times$ 0.4),结果显示(表 5),河南产地的药材评分最高,其次为陕西。

## 3 讨论

### 3.1 供试品溶液的制备方法考察

本研究在初期考察了供试品溶液的制备方法,包括采用回流提取与超声的提取方法考察,结果从主要峰的积分面积可知,回流提取的效率高于超声

表 5 不同产地葛根质量对比

Table 5 Comparison of quality of *Puerariae Lobatae Radix* from different origins

产地	质量分数/%								综合评分
	3'-羟基葛根素	葛根素	3'-甲氧基葛根素	葛根素芹菜糖苷	大豆苷	大豆苷元	黄酮总量	浸出物	
河南	0.95	4.69	1.30	1.26	0.73	0.12	9.05	41.4	21.99
四川	1.01	4.63	0.84	0.84	1.16	0.19	8.68	32.9	18.35
安徽	0.62	4.12	0.85	1.04	0.59	0.08	7.25	36.6	18.97
陕西	0.86	4.28	1.03	1.00	0.72	0.58	8.48	36.7	19.75

提取,故选取回流作为提取方法。用不同体积分数(30%、50%、70%、100%)的乙醇作为提取溶剂,发现 30%乙醇提取的成分色谱峰总积分面积最大,且 30%乙醇提取的液相色谱图中各峰峰数较多,各主要成分色谱峰清晰可见,峰位峰形好,分离度高,故选取 30%乙醇作为提取溶媒。对提取溶剂用量(15、25、50、75 mL 30%乙醇)考察发现,随着溶剂用量的增加,提取的样品主要成分含量越多,到 50 mL 达到峰值后,含量水平趋于平稳,故选取 50 mL 作为最佳溶剂用量。

### 3.2 色谱条件的比较与优化

对供试品溶液进行 200~400 nm 的波长扫描,发现在 250 nm 处可将全谱物质均检测出,各色谱峰的丰度、数目和分离度较好。同时还考察了不同色谱柱(Hypersil BDS C<sub>18</sub>、Hypersil ODS<sub>2</sub>、Spherisorb C<sub>18</sub>、Aglient Eelipee XDB-C<sub>18</sub>),发现 Hypersil BDS C<sub>18</sub> 柱分离效果较好。此外还对流动相(0.1%甲酸-乙腈、0.1%磷酸-乙腈、0.1%乙酸-乙腈、乙腈-水、甲醇-水)进行考察,结果发现采用 0.1%甲酸水-乙腈流动相色谱峰分离效果好,峰数多、峰形好,且基线平稳。

### 3.3 分析与总结

《中国药典》2020 年版中对葛根水分、总灰分、醇浸出物测定作了规定,含量测定项下以葛根素的含量评价其质量。有学者认为以单一成分葛根素评

价葛根的质量,存在一定的不科学性和不合理性<sup>[7]</sup>。中药指纹图谱可以较全面地反映中药所含化学成分的种类与数量,进而反映中药的质量和中医用药所体现的整体疗效<sup>[8]</sup>。目前已有研究关于采用 HPLC 法建立的葛根药材指纹图谱研究,但所建立的指纹图谱中的化学成分不明确或研究成分数量较少<sup>[9-10]</sup>。本研究经色谱条件及方法学考察,通过测定 32 批葛根药材,建立葛根药材的指纹图谱,提取出 10 个共有峰,利用对照品保留时间共指认了其中 6 个峰,分别为 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元。相似度评价显示不同产地药材测定的指纹图谱与对照图谱相似度均大于 0.94,所建立的指纹图谱稳定可靠,可用于葛根质量的评价。

采用葛根 HPLC 同时测定 6 种异黄酮成分,并对不同产区收集的 32 份葛根样品进行质量研究。以 3'-羟基葛根素、葛根素、3'-甲氧基葛根素、葛根素芹菜糖苷、大豆苷、大豆苷元 6 种异黄酮成分的总和计算总黄酮含量,结合浸出物测定结果,综合评价不同产地的葛根药材质量。相比仅采用葛根素含量或少数成分含量作为不同产地葛根质量的评价指标<sup>[11-12]</sup>,本研究针对葛根 6 种异黄酮成分,并结合浸出物测定的综合评价方式更加全面,为制定优质葛根药材质量标准以及稳定原料产地提供参考。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**参考文献**

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2020: 347.
- [2] 徐轶尔, 李秋红, 杨菲菲. 中药葛根的药理药效研究 [J]. 吉林中医药, 2010, 30(11): 993-994.
- [3] 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): 53-60.
- [4] 刘元君, 王旭. 2 型糖尿病胰岛素抵抗的中医药研究 [J]. 长春中医药大学学报, 2014, 30(4): 651-654.
- [5] 侯养彪, 孟翔, 张再良. 关于曹颖甫葛根汤证医案的思考 [J]. 吉林中医药, 2011, 31(5): 485-486.
- [6] 史晨旭, 杜佳蓉, 吴威, 等. 葛根化学成分及药理作用研究进展 [J]. 中国现代中药, 2021, 23(12): 2177-2195.
- [7] 黄再强, 张燕飞, 胡明勋, 等. 葛根类药材主流品种品质研究进展 [J]. 成都中医药大学学报, 2016, 39(2): 122-126.
- [8] 顾英, 冯怡, 李玉敏. 指纹图谱在中药物质基础研究中的应用 [J]. 中成药, 2007, 29(7): 1048-1051.
- [9] 王海, 姚璐, 魏弘宜, 等. 陕西产葛根药材的 HPLC 指纹图谱研究 [J]. 首都食品与医药, 2016, 23(8): 81-83.
- [10] 索亚然, 乔艺涵, 姬蕾, 等. 葛根高效液相色谱法指纹图谱及模式识别研究 [J]. 环球中医药, 2019, 12(6): 844-849.
- [11] 黄绮敏, 刘贤钊, 冯华业, 等. 不同产地葛根提取物中葛根素含量测定 [J]. 现代食品, 2021(21): 183-186.
- [12] 朱智芸, 赵毅, 车彦云, 等. HPLC 法测定不同产地、不同干燥法葛根中主要异黄酮类成分的含量 [J]. 云南民族大学学报: 自然科学版, 2022, 31(2): 157-161.

[责任编辑 时圣明]