

基于指纹图谱结合多指标测定的玄参药材等级质量研究

刘 芳^{1,2}, 周小江^{1,2}, 袁志鹰^{1,2}, 林美好^{1,2}, 胡耀梅^{1,2}, 陈 龙¹, 陈乃宏^{1,2,3*}

1. 湖南中医药大学药学院, 湖南 长沙 410218

2. 湖南省中药饮片标准化及功能工程技术研究中心, 湖南 长沙 410208

3. 中国医学科学院药物研究所, 北京协和医学院药物研究所, 北京 100050

摘要: 目的 建立玄参药材的 HPLC 指纹图谱, 并同时进行多成分含量测定, 为玄参药材等级质量标准的制定提供方法和依据。方法 采用 HPLC-DAD 法, Elipse XDB-C₁₈ (250 mm×4.6 mm, 5 μm) 色谱柱, 柱温 25 °C, 以乙腈 (A) -0.03% 磷酸水溶液 (B) 为流动相进行梯度洗脱, 体积流量 1.0 mL/min, 进样量 10 μL, 指纹图谱检测波长 207 nm, 含量测定的检测波长为哈巴苷 210 nm、哈巴俄苷 280 nm、肉桂酸 264 nm。获取 30 批不同等级玄参药材的指纹图谱, 采用中药色谱指纹图谱相似度评价系统 (2012 版) 进行分析, 同时对 3 种主要化学成分进行含量测定。**结果** 指纹图谱分析共指认 7 个共有峰, 相对保留时间 RSD 值均小于 2.0%, 相对峰面积 RSD 值差异较大, 提示玄参药材中的主要化学成分稳定存在, 但含量差异较大; 相似度分析中, 约有 5% 的指纹图谱与对照药材的相似度低于 0.7, 12.5% 的相似度在 0.7~0.8, 40% 处于 0.8~0.9, 42.5% 大于 0.9, 提示不同产地玄参药材的质量差异较大; 不同批次玄参药材中 3 种化学成分含量差异较大, 质量分数分别为哈巴苷 0.18%~2.89%、哈巴俄苷 0.01%~0.35%、肉桂酸 0.01%~0.24%。**结论** 建议在原有等级划分标准的基础上, 增加指纹图谱和主要化学成分的含量测定两项指标。

关键词: 玄参; HPLC-DAD; 指纹图谱; 哈巴苷; 哈巴俄苷; 肉桂酸

中图分类号: R286.2 文献标志码: A 文章编号: 0253-2670(2019)05-1238-06

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2019.05.031

Grade quality of *Scrophulariae Radix* based on fingerprints and quantitative analysis of multi-index

LIU Fang^{1,2}, ZHOU Xiao-jiang^{1,2}, YUAN Zhi-ying^{1,2}, LIN Mei-yu^{1,2}, HU Yao-mei^{1,2}, CHEN Long¹, CHEN Nai-hong^{1,2,3}

1. Pharmacy School, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

2. Center for Standardization and Functional Engineering of Traditional Chinese Medicine in Hunan Province, Changsha 410208, China

3. Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100050, China

Abstract: Objective In order to provide a scientific basis for the grade quality standard criterion of *Scrophulariae Radix*, a HPLC-DAD method was established to acquire fingerprint and detect the content of multiple components. **Methods** The chromatographic separate was achieved on Elipse XDB-C₁₈ (250 mm × 4.6 mm, 5 μm) column, with the temperature of 25 °C, using acetonitrile (A)-0.03% phosphoric acid water (B) as the mobile phase gradient elution, a flow rate of 1.0 mL/min, and the detection wavelength was set at 207 nm for fingerprint, 210 nm for Harpagide, 280 nm for harpagoside, and 264 nm for cinnamic acid. The injection volume was 10 μL. The fingerprints of different grades of *Scrophulariae Radix* from 30 batches were evaluated with a chromatographic fingerprint similarity evaluation system (version 2012), and the content of harpagide, harpagoside, and cinnamic acid was also determined at the same time. **Results** There were seven common peaks in the fingerprints, the RSD values of relative retention time were lower than 2.0% and those of relative peak area were quite different, which indicated that the main chemical compounds can exist stably in *Scrophulariae Radix* with different content. Compared with control, the results of fingerprint

收稿日期: 2018-06-09

基金项目: 国家中药标准化项目 (ZYBZH-Y-HUN-24); 湖南省自然科学基金青年项目 (2018JJ3385); 湖南省教育厅科学研究优秀青年项目 (17B199); 湖南中医药大学大学生创新项目 (2017-12); 湖南省中药学重点学科资助项目

作者简介: 刘 芳, 女, 博士研究生, 副教授, 研究方向为中药药理及药效物质基础研究。Tel: (0731)88458232 E-mail: fliu0825@126.com

*通信作者 陈乃宏, 男, 博士生导师, 研究员, 研究方向为中药药理及中药标准化研究。Tel: 13687326832 E-mail: chennh@imm.ac.cn

similarity were presented as follows: 5% under 0.7, 12.5% arranged 0.7 to 0.8, 40% between 0.8 and 0.9, and another 42.5% exceed 0.9, demonstrated that there was qualitative difference in various batches of *Scrophulariae Radix*. Also, the quantitative analysis of multi-index showed the differences in three main compounds, the content respectively was 0.18%—2.89% in harpagide, 0.01%—0.35% in harpagoside, and 0.01%—0.24% in cinnamic acid. **Conclusion** Suggestions were provided in the formulation of new grade quality standard, such as adding the fingerprints and multi-index detection of main chemical components based on the original criterion of classification.

Key words: *Scrophulariae Radix*; HPLC-DAD; fingerprint spectrum; harpagide; harpagoside; cinnamic acid

《中国药典》2015 年版一部收载的玄参来源为玄参科 (*Scrophulariaceae*) 玄参属 *Scrophularia* L. 植物玄参 *Scrophularia ningpoensis* Hemsl. 的干燥根^[1]。玄参药用始载于《神农本草经》^[2], 其性微寒, 味甘、苦、咸, 归肺、脾、肾经, 具有清热凉血、滋阴降火、解毒散结等功能^[3]。作为一味常用中药, 由于其具有很强的生长适应性, 在全国多个地区均有栽培, 如浙江、四川、西藏、云南、湖北、湖南等, 带来的问题是药材种质不清、质量不一, 药材质量的追溯性差等诸多问题, 使得“质”和“量”均无法保证^[4-5]。市场上玄参药材一般为统货, 不同产地药材质量参差不齐, 现有等级标准为 1984 年部颁布的《七十六种药材商品规格标准》^[6], 仅根据大小、质量论质, 将其性状表现特征作为等级标准划分依据的单一因素^[7], 而未考虑品种、产地、部位、加工等其他众多因素的影响^[8], 更无法体现化学成分和药效的差异。本研究从玄参药材的 HPLC 指纹图谱的差异性分析入手, 结合主要化学成分哈巴苷、哈巴俄苷和肉桂酸的含量差异探讨玄参药材的等级质量标准, 以期为玄参药材等级质量控制提供参考。

1 仪器与材料

1.1 仪器

Agilent1260 高效液相色谱仪 (二级管阵列检测器)、OpenLAB CDS 色谱工作站 (美国安捷伦公司), YP1001N 型电子分析天平 (上海青海仪器有限公司), SB-25-12DT 超声清洗机 (宁波新芝生物科技股份有限公司)。

1.2 试剂

对照品哈巴苷 (批号 B20481)、哈巴俄苷 (批号 B20480)、肉桂酸 (批号 B21082) 均购自上海源叶生物科技有限公司, 质量分数均大于 98%, 乙腈、甲醇均为色谱纯, 磷酸为分析纯, 水为怡宝市售纯净水。

1.3 药材

不同批次玄参药材均由湖南省药圣堂有限公司收集, 经湖南中医药大学中药鉴定教研室刘塔斯教授和周小江教授鉴定为玄参科玄参属植物玄参 *Scrophularia ningpoensis* Hemsl. 的干燥根。2016~2017 年共收集玄参药材 30 批次, 基本信息见表 1。将各批次玄参药材按照《七十六种药材商品规格标准》, 根据大小、性状等特征进行初步等级划分成一等品、二等品、三等品, 干燥器中保存备用。

表 1 玄参药材的基本信息

Table 1 Basic information of *Scrophulariae Radix*

编号	产地	收集时间	编号	产地	收集时间
S1	浙江磐安	2016-12	S16	湖北来凤	2016-12
S2	浙江磐安	2017-12	S17	贵州六盘水	2016-12
S3	浙江磐安	2016-06	S18	四川雅安	2016-12
S4	浙江磐安	2017-09	S19	四川绵阳三台	2017-04
S5	湖南龙山	2016-12	S20	湖北蕲春市场	2017-12
S6	湖南龙山	2016-12	S21	湖南廉桥市场	2017-12
S7	湖北恩施	2016-12	S22	河南南阳	2017-12
S8	湖南邵东	2016-12	S23	河南南阳	2016-12
S9	湖南新邵	2016-12	S24	浙江磐安	2017-12
S10	湖南新邵	2016-12	S25	浙江磐安	2017-12
S11	四川北川	2016-12	S26	湖南新邵	2017-12
S12	安徽亳州	2016-12	S27	湖南龙溪铺	2017-12
S13	安徽亳州	2016-12	S28	湖南新邵	2017-12
S14	安徽亳州	2017-09	S29	湖南邵东	2017-12
S15	安徽亳州	2017-12	S30	云南大理	2017-12

2 方法与结果

2.1 对照品溶液的制备

精密称取哈巴苷、哈巴俄苷、肉桂酸对照品适量，加甲醇配制成质量浓度分别为 10.0、1.0、1.0 mg/mL 的母液，4 °C 保存备用。

2.2 供试品溶液的制备

将玄参药材切片后于 60 °C 烘箱烘烤 30 min 除去部分水分后，打粉，过 3 号筛，精密称定玄参粉末约 1.0 g 于具塞锥形瓶，加 50% 甲醇 50 mL，浸泡 1 h，超声 45 min，精密称定质量，用 50% 甲醇补足损失质量，摇匀，过 0.45 μm 有机滤膜即得。

2.3 色谱条件

采用 HPLC-DAD 法，Elipse XDB-C₁₈ (250 mm × 4.6 mm, 5 μm) 色谱柱，柱温 25 °C，以乙腈 (A) - 0.05% 磷酸水 (B) 为流动相进行梯度洗脱 (0~25 min, 5%~35%A; 25~35 min, 35%~70%A; 35~40 min, 70%~5%A)，体积流量 1.0 mL/min，进样量 20 μL；检测波长分别为指纹图谱 207 nm，含量测定中哈巴苷 210 nm、哈巴俄苷 280 nm、肉桂酸 264 nm。

2.4 不同批次玄参各等级药材指纹图谱分析

根据《七十六种药材商品规格标准》将各批次玄参药材进行初步等级划分过程中发现，部分批次玄参药材个头均较小，未达到一等品要求，如 S11、S14、S16、S17、S18、S22 批次中无一等品；相反，亦有部分批次玄参药材个头均较大，如 S9、S10、S12、S28 批次药材则无法分出三等品。因此，HPLC-DAD 法共采集玄参一等药材 24 批次，二等药材 30 批次，三等药材 26 批次。

2.4.1 玄参药材指纹图谱的共有峰分析 采用“中药色谱指纹图谱相似度分析”软件分别对 3 种等级玄参药材指纹图谱进行分析，发现 24 批次一等品中共有 8 个共有峰，30 批次二等品中共有 9 个共有峰，26 批次三等品中共有 9 个共有峰，其中保留时间分别约为 3.4、4.7、7.2、18.8、20.7、25.6、29.3 min 的 7 个色谱峰在 3 种不同等级药材的共有峰中均有出现。将 3 种等级所有批次玄参药材的指纹图谱导入“中药色谱指纹图谱相似度分析”软件，采用“中位数”法进行峰匹配之后，生成对照图谱，见图 1，亦可指认 7 个共有峰，与 3 种等级玄参样品的指纹图谱单独分析结果一致，表明这些化学成分的总量能在一定程度代表玄参药材的质量。根据标准品定性，可以指认 3 号峰 (7.2 min) 为哈巴苷、

6 号峰 (25.8 min) 为哈巴俄苷、7 号峰 (29.4 min) 为肉桂酸。以 6 号峰哈巴俄苷对参照，对共有峰采用相对保留时间和相对峰面积表示。结果显示所有共有峰的相对保留时间 RSD 值均小于 2.0%，相对保留时间分别为 0.130 (1 号峰)、0.192 (2 号峰)、0.272 (3 号峰)、0.725 (4 号峰)、0.815 (5 号峰)、1.000 (5 号峰, S 峰) 和 1.148 (7 号峰)；而所有共有峰的相对峰面积则差异非常大，RSD 值表现异常。

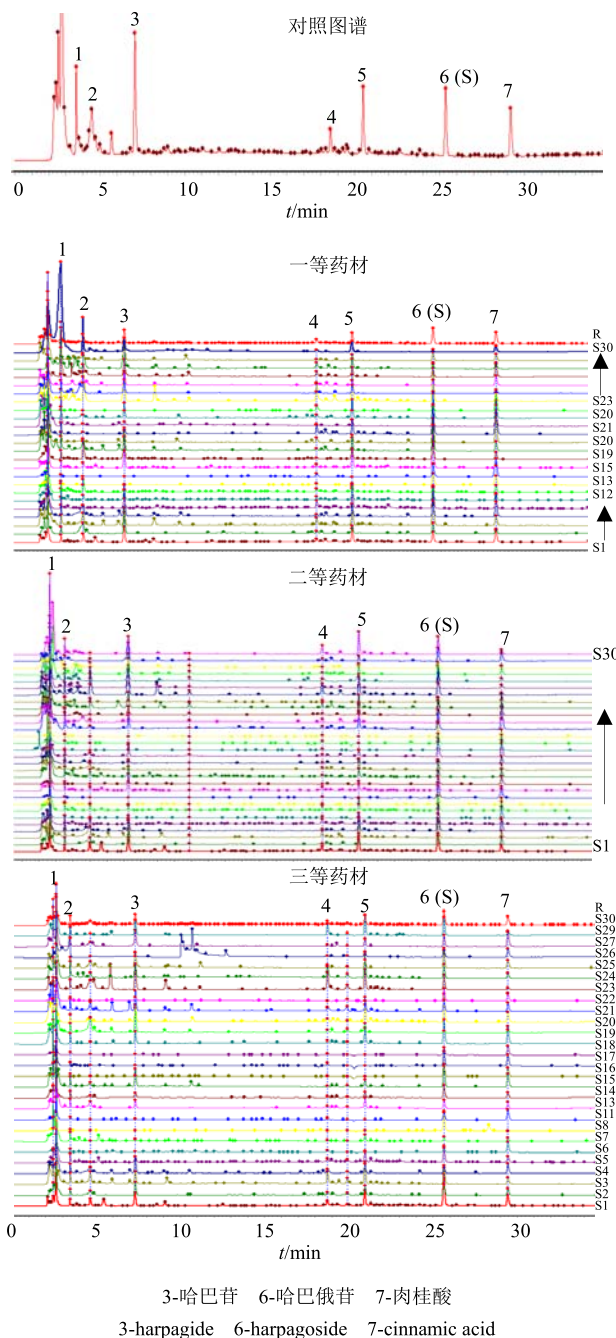


图 1 玄参药材对照与指纹图谱色谱图

Fig. 1 Control fingerprint of *Scrophulariae Radix*

2.4.2 玄参药材指纹图谱的相似度分析 所有批次不同等级玄参共 80 组指纹图谱的相似度分析结果见表 2, 从中发现, S27 二等品、S28 一等品和二等品、S30 一等品与对照药材的相似度低于 0.7; S3 三等品、S8 二等品和三等品、S9 一等品和二等品、S20 三等品、S21 二等品、S24 二等品、S27 一等品、S30 三等品与对照药材的相似度在 0.7~0.8; 其他相似度约 40% 处于 0.8~0.9, 42.5% 大于 0.9; 其中, S5、S16、S19、S23、S29 批次玄参指纹图谱的等级差异甚微, 相似度值均大于 0.9。

2.5 多指标成分的含量测定

2.5.1 对照品及玄参药材的色谱行为 按照“2.3”项下, 将哈巴昔、哈巴俄昔、肉桂酸 3 种混合对照品和编号为 S1 的浙江一等玄参药材供

表 2 不同批次各等级药材与对照药材的相似度

Table 2 Similarity evaluation of 30 batches of samples from three grades

编号	相似度		
	一等	二等	三等
S1	0.959	0.865	0.892
S2	0.836	0.862	0.949
S3	0.876	0.787	0.866
S4	0.940	0.812	0.922
S5	0.954	0.945	0.934
S6	0.938	0.888	0.880
S7	0.900	0.956	0.831
S8	0.854	0.734	0.774
S9	0.764	0.786	—
S10	0.832	0.933	—
S11	—	0.939	0.891
S12	0.950	0.849	—
S13	0.947	0.877	0.908
S14	—	0.88	0.888
S15	0.903	0.906	0.836
S16	—	0.920	0.907
S17	—	0.882	0.868
S18	—	0.900	0.895
S19	0.956	0.930	0.907
S20	0.864	0.849	0.733
S21	0.941	0.766	0.808
S22	0.840	0.892	0.923
S23	—	0.927	0.929
S24	0.857	0.784	0.805
S25	0.887	0.894	0.942
S26	0.91	0.852	0.963
S27	0.712	0.565	—
S28	0.625	0.894	0.465
S29	0.905	0.933	0.935
S30	0.623	0.779	0.958
对照	1.000	1.000	1.000

“—”表示该产地玄参按大小划分无法达到等级标准

“—” indicates that the *S. sinensis* in this area cannot be graded according to its size

试品溶液分别进样分析, 色谱行为见图 2。由图 2-A 可知, 哈巴昔、哈巴俄昔、肉桂酸 3 种有效成分在设定的色谱条件下能有效分离, 峰形佳且分离度好, 哈巴昔、哈巴俄昔、肉桂酸的保留时间分别为 7.013、25.733、29.483 min, 依次记为 1、2、3 号峰。图 2-B 提示玄参药材的色谱图在 7.081、25.852、29.584 min 出现强信号, 通过将此 3 个色谱峰的紫外光谱图与对照品的紫外光谱图进行比对, 并结合色谱的定性参数保留时间, 判断玄参供试液中 1、2、3 号色谱峰分别归属于哈巴昔、哈巴俄昔和肉桂酸。

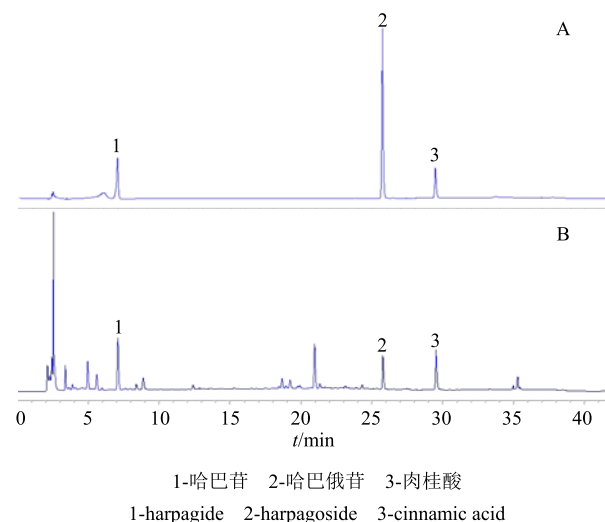


图 2 混合对照品 (A) 和供试品溶液 (B) 的色谱

Fig. 2 Chromatographic behaviors of mixed reference (A) and samples (B)

2.5.2 线性关系考察 配制哈巴昔、哈巴俄昔和肉桂酸质量浓度分别为 1 600、400、40 $\mu\text{g/mL}$ 的混合对照品 1, 依次向下梯度稀释 2.5 倍, 得到混合对照品溶液 2~6, 按照“2.3”项下方法依次进样; 以混合对照品的浓度 (C) 为横坐标, 峰面积 (A) 为纵坐标, 绘制标准曲线, 结果见表 3。线性相关系数均大于 0.999 0, 表明线性关系良好。

表 3 线性回归方程与线性范围 ($n = 6$)

Table 3 Equations of linear regression and linearity range ($n = 6$)

组分	回归方程	r	线性范围/ μg
哈巴昔	$A=4.363\ 7\ C+65.322$	0.999 7	0.327 7~32.000 0
哈巴俄昔	$A=58.073\ C+335.24$	0.999 7	0.081 9~ 8.000 0
肉桂酸	$A=126.68\ C+46.728$	0.999 6	0.008 2~ 0.800 0

2.5.3 精密度试验 取混合对照品溶液 3, 连续进样 6 次, 计算哈巴苷、哈巴俄苷、肉桂酸峰面积的 RSD 分别为 1.15%、1.96%、1.78%。

2.5.4 重复性试验 根据“2.2”项下方法制备的浙江一等玄参样品溶液 6 份, 按照“2.3”项下色谱条件进样分析, 计算得到哈巴苷、哈巴俄苷、肉桂酸峰面积的 RSD 分别为 3.40%、3.59%、3.56%。

2.5.5 稳定性试验 取供试品溶液, 分别于配制后 0、1、2、3、4、5 d 进样分析, 计算得到哈巴苷、哈巴俄苷和肉桂酸峰面积的 RSD 分别为 1.09%、1.16%和 1.19%。

2.5.6 加样回收率试验 精密量取以测定的样品 S1, 按照“2.2”项方法制备供试品溶液 200 μ L, 平行 3 份, 分别按照对照品与供试品 0.8:1、1:1、1.2:1 的比例加入一定量对照品溶液, 每一份平行测定 3 次, 计算得各成分的加样回收率, 哈巴苷、哈巴俄苷和肉桂酸平均回收率分别为 95.87%、96.81%、102.21%, RSD 分别为 0.99%、1.04%、1.29%。

2.5.7 玄参药材中 3 种药效成分含量测定 取各产地不同等级玄参粉末按照“2.2”项下制备方法操作, 进样分析, 记录峰面积, 计算各组分含量。结果见表 4。不同批次玄参药材中化学成分的质量分数分

表 4 不同产地样品含量测定结果

Table 4 Determination results of 30 batches of samples

编号	等级	哈巴苷/%	哈巴俄苷/%	肉桂酸/%	编号	等级	哈巴苷/%	哈巴俄苷/%	肉桂酸/%
S1	一等	1.38	0.04	0.04	S16	二等	0.52	0.04	0.04
	二等	1.52	0.15	0.03		三等	0.35	0.06	0.02
	三等	1.28	0.22	0.04	S17	二等	2.03	0.04	0.03
S2	一等	1.92	0.07	0.02		三等	1.39	0.08	0.03
	二等	1.76	0.08	0.05	S18	二等	0.70	0.08	0.02
	三等	1.36	0.09	0.04		三等	0.41	0.03	0.03
S3	一等	1.67	0.30	0.05	S19	一等	0.56	0.24	0.19
	二等	1.79	0.20	0.05		二等	1.41	0.20	0.24
	三等	1.17	0.15	0.04		三等	1.21	0.23	0.11
S4	一等	2.89	0.13	0.12	S20	一等	0.40	0.02	0.09
	二等	1.66	0.29	0.09		二等	1.00	0.02	0.02
	三等	1.61	0.06	0.06		三等	2.40	0.01	0.02
S5	一等	1.07	0.14	0.03	S21	一等	1.30	0.21	0.07
	二等	0.57	0.11	0.02		二等	0.92	0.15	0.06
	三等	0.68	0.10	0.05		三等	1.74	0.29	0.06
S6	一等	0.92	0.06	0.03	S22	二等	1.89	0.10	0.06
	二等	0.82	0.01	0.03		三等	2.07	0.10	0.05
	三等	0.82	0.01	0.03	S23	一等	0.87	0.01	0.04
S7	一等	0.22	0.01	0.02		二等	1.09	0.01	0.02
	三等	0.18	0.01	0.02		三等	1.12	0.06	0.02
S8	一等	1.45	0.04	0.03	S24	一等	2.15	0.35	0.04
	二等	1.13	0.14	0.02		二等	2.31	0.31	0.01
	三等	1.09	0.08	0.02		三等	1.98	0.14	0.01
S9	一等	1.15	0.04	0.04	S25	一等	0.93	0.01	0.02
	二等	0.94	0.06	0.03		二等	1.69	0.04	0.02
	三等	1.56	0.31	0.01		三等	1.17	0.13	0.03
S10	一等	1.56	0.31	0.01	S26	一等	1.01	0.03	0.05
	二等	1.88	0.16	0.02		二等	1.48	0.16	0.02
	三等	0.35	0.03	0.02		三等	1.40	0.16	0.05
S11	二等	0.35	0.03	0.02	S27	一等	1.31	0.05	0.07
	三等	0.72	0.02	0.03		二等	1.93	0.11	0.06
	一等	2.07	0.10	0.03		三等	1.01	0.08	0.05
S12	二等	1.06	0.12	0.04	S28	一等	1.58	0.03	0.03
	三等	1.73	0.21	0.02		二等	0.80	0.04	0.01
	一等	0.86	0.08	0.04		三等	1.45	0.05	0.03
S13	二等	0.86	0.07	0.04	S29	一等	1.83	0.13	0.07
	三等	0.80	0.07	0.04		二等	1.51	0.10	0.08
	一等	0.42	0.02	0.05		三等	1.11	0.01	0.04
S14	二等	0.42	0.02	0.05	S30	一等	1.11	0.01	0.04
	三等	0.48	0.11	0.03		二等	1.42	0.19	0.01
	一等	1.05	0.21	0.17		三等	1.14	0.18	0.02
S15	二等	1.17	0.19	0.11					
	三等	1.76	0.20	0.08					

别为哈巴苷 0.18%~2.89%、哈巴俄苷 0.01%~0.35%，肉桂酸 0.01%~0.24%，3 种化学成分含量差异悬殊，提示部分批次玄参可能存在整体质量较高或偏低的情况。

3 讨论

3.1 不同批次、不同等级玄参药材特征谱图的相似度及差异性分析

根据对 30 批次不同等级玄参药材的 80 组指纹图谱进行分析，7 个共有峰的相对保留时间 RSD 值均小于 2.0%，提示该 7 种化学成分在不同批次不同等级玄参药材中稳定存在；而 7 个共有峰的相对峰面积 RSD 值则表现异常，提示不同批次、不同等级玄参药材中主要化学成分的含量存在明显差异。相似度结果分析中，约有 5% 的指纹图谱与对照药材的相似度低于 0.7，考虑不合格药材的可能性；12.5% 的相似度在 0.7~0.8，提示化学成分总量与对照药材差异较大的可能性；其他相似度约 40% 处于 0.8~0.9，42.5% 大于 0.9，与对照药材特征图的差异性较小，提示整体质量较佳；其中，S5、S16、S19、S23、S29 批次玄参指纹图谱的等级差异甚微，相似度值均大于 0.9，考虑优质药材的可能性，建议全部划分为一等品。从等级角度分析相似度数据，未发现一等品优于二等品、二等品优于三等品的规律，提示原有的等级划分标准与所测化学成分之间无相关性。

3.2 不同批次、不同等级玄参药材中 3 种药效成分含量差异分析

在考察的 30 批次玄参药材中，不同批次不同等级玄参药材中 3 种药效成分含量差异悬殊，建议在制定新等级质量标准时，不能笼统地将每批次玄参均分成一、二、三等。如浙江磐安（S1、S2、S3、S4、S24、S25）中 3 种药效成分的质量分数均较高，建议在制定新的质量标准时，可考虑将其全部划分为一等货；而对于 3 种主要药效成分含量特别低的药材，可考虑将其全部划分为三等货，甚至为不合格药材。此外，3 种药效成分总量与已有等级标准

之间存在正相关的有 9 批次，即同一批次 3 种药效成分的总量服从一等优于二等，二等优于三等的规律。而其他批次不同等级的玄参药材与 3 种药效成分的含量之间则无规律可循，占比为 70%，提示玄参药材的表观性状不能全面客观准确反映等级质量标准。鉴于药材的品相、大小与药效成分含量高低之间的正相关不具普遍性，建议在制定新的等级质量标准时，结合化学成分的差异性，考虑在已有玄参等级质量标准基础上，增加哈巴苷、哈巴俄苷、肉桂酸 3 种药效成分的含量标准。

本实验采用 HPLC-DAD 法在获取玄参药材指纹图谱的同时测定哈巴苷、哈巴俄苷和肉桂酸含量，该方法分离效果好，操作简便，灵敏度高，客观可靠，为控制玄参内在质量提供参考。基于对本实验结果的分析，建议在原有等级划分标准的基础上，引入化学成分群的指纹图谱和主要化学成分的含量测定指标，为制定新的玄参药材等级质量标准提供更为科学、详实的依据。

参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2015.
- [2] 明·缪希雍. 神农本草经疏 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 1997.
- [3] 刘树民, 张 宁, 于 卉, 等. 玄参性味的本草考证 [J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(2): 429-431.
- [4] 张刘强, 李医明. 近 10 年玄参属植物化学成分和药理作用研究进展 [J]. 中草药, 2011, 42(11): 2360-2368.
- [5] 刘 宾, 梁 晨, 徐思思, 等. 不同产地玄参饮片哈巴苷与哈巴俄苷含量比较研究 [J]. 时珍国医国药, 2014, 25(3): 555-556.
- [6] 七十六种药材商品规格标准 [S]. 1984.
- [7] 杨俊杰, 李 林, 季 德, 等. 中药材产地加工与炮制一体化的历史沿革与现代研究探讨 [J]. 中草药, 2016, 47(15): 2751-2757.
- [8] 杨 光, 曾 燕, 郭兰萍, 等. 中药材商品规格等级标准研究现状及几个关键问题的商榷 [J]. 中国中药杂志, 2014, 39(9): 1733-1738.