

## 降粘胶囊 HPLC 指纹图谱分析

张前飞<sup>1</sup>, 杨玉琴<sup>1\*</sup>, 秦利芬<sup>2</sup>, 张丽艳<sup>1</sup>, 赵成元<sup>3</sup>, 赵勇<sup>3</sup>, 苟正雷<sup>3</sup>

(1. 贵阳中医学院, 贵阳 550002; 2. 云南省昆明市儿童医院, 昆明 650034;  
3. 贵州省遵义市人民医院, 贵州 遵义 563000)

**[摘要]** 目的:建立降粘胶囊的 HPLC 指纹图谱,为降粘胶囊的质量控制提供新的方法。方法:采用 Agilent C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相乙腈-0.05% 磷酸水溶液梯度洗脱,柱温 25 °C,流速 1 mL·min<sup>-1</sup>,进样量 10 μL,波长 272 nm;运用国家药典委员会“中药色谱指纹图谱相似度评价系统软件 A 版”对 10 批降粘胶囊复方制剂进行相似度评价,并对复方中 12 味药材进行相关性分析。结果:建立了降粘胶囊指纹图谱,10 批复方制剂相似度在 0.97~0.99 之间,以葛根素为参照峰,标记了 28 个共有峰,其中 23 个归属到各药材,4 个已确认成分。结论:该方法具有良好的精密度、重复性、稳定性,可用于降粘胶囊的质量控制。

**[关键词]** 降粘胶囊; 指纹图谱; 相似度; 高效液相色谱法

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)01-0077-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2015010077

**HPLC Fingerprint of Jiangnian Capsule** ZHANG Qian-fei<sup>1</sup>, YANG Yu-qin<sup>1\*</sup>, QIN Li-fen<sup>2</sup>, ZHANG Li-yan<sup>1</sup>, ZHAO Cheng-yuan<sup>3</sup>, ZHAO Yong<sup>3</sup>, GOU Zheng-lei<sup>3</sup> (1. Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China; 2. Children's Hospital Pharmacy Department in Kunming, Kunming 650034, China; 3. Zunyi County People's Hospital, Zunyi 563000, China)

**[Abstract]** **Objective:** To establish an HPLC fingerprint method for quality control of Jiangnian capsule. **Method:** The HPLC separation was performed on an Agilent C<sub>18</sub> (4.6 mm × 250 mm, 5 μm), using acetonitrile-0.05% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> water solution as mobile phase with flow rate of 1.0 mL·min<sup>-1</sup>. The detection wavelength was 272 nm. Column temperature was set at 35 °C. Injection volume was 10 μL. The 'Similarity Evaluation System for Chromatographic Fingerprint of TCM' (2004 A edition) was used to evaluate the similarity of the 10 batches of Jiangnian capsule, and to analyze the correlations of 12 ingredients in Jiangnian capsule. **Result:** The similarity values of 10 batches Jiangnian capsule were between 0.97-0.99. Taking puerarin as the reference peak, 28 common peaks were found, of which 23 peaks were assigned to herbs, and 4 peaks were identified. **Conclusion:** The method has good precision, repeatability, stability, and can be used in the comprehensive quality evaluation of Jiangnian capsule.

**[Key words]** Jiangnian capsule; fingerprint; similarity; HPLC

降粘胶囊由丹参、葛根、三七、黄芪、地龙、天麻、杜仲等 12 味中药组成的复方制剂,具有补气、活血化瘀、降脂、祛风通络、平肝熄风之功效。主要用于各种心脑血管的治疗与预防,用于降脂、降低血液黏稠度等。刘金环<sup>[1]</sup>等采用 HPLC 对方中主药丹参中

丹参酮 II<sub>A</sub> 和丹酚酸 B 进行含量测定,并用 TLC 进行定性鉴别;均不能全面反映中药复方制剂的整体性和复杂性,难以全面控制降粘胶囊的内在质量。本文采用 HPLC-DAD 建立降粘胶囊指纹图谱,对 10 批不同药材来源、不同生产批次制剂进行指纹图谱

**[收稿日期]** 20140424(013)

**[基金项目]** 贵州省中药现代化科技产业研究开发专项([2010]5015号,ZY[2012]3008号)

**[第一作者]** 张前飞,在读硕士,从事中药质量控制及新药研发,Tel:15085973615,E-mail:591867382@qq.com

**[通讯作者]** \*杨玉琴,教授,硕士生导师,从事中药质量控制及新药研发,Tel:0851-5934416,E-mail:yyq55824@163.com

研究,为全面控制降粘胶囊质量提供新的方法。

## 1 材料

**1.1 仪器** 1260系列高效液相色谱仪(美国Agilent),XS205型电子分析天平(瑞士梅特勒)。

**1.2 试剂** 丹参酮II<sub>A</sub>(批号110875-200619)、葛根素(批号110765-200723)、甘草酸(批号110673-200608)、甘草苷(批号110476-200610)对照品,均由中国食品药品检定研究院提供。乙腈为色谱纯,其他试剂为分析纯,水为娃哈哈纯净水。

**1.3 样品** 丹参、葛根、天麻、水蛭等12味10批药材均购自贵州同济堂,经贵阳中医学院汪毅教授鉴定。10批降粘胶囊贵阳中医学院实验中心自制(批号分别为20120801,20120813,20120825,20130711,20130718,20130726,20131206,20131212,20131224,20131226,分别编号为S1~S10)。

## 2 方法与结果

**2.1 色谱条件** Agilent C<sub>18</sub>色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm),流动相乙腈(A)-0.05%磷酸水(B),梯度洗脱(0~14 min, 2%~4% A, 14~19 min, 4%~10% A, 19~55 min, 10%~13% A, 55~85 min, 13%~30% A, 85~95 min, 30%~65% A, 95~105 min, 65%~80% A, 105~115 min, 80%~95% A),柱温25℃,流速1 mL·min<sup>-1</sup>,检测波长272 nm,进样量10 μL。

### 2.2 溶液的制备

**2.2.1 混合对照品溶液** 精密称取丹参酮II<sub>A</sub>和葛根素、甘草酸、甘草苷对照品适量,加甲醇制成质量浓度分别为16 mg·L<sup>-1</sup>,0.22,0.12,0.13 g·L<sup>-1</sup>的混合对照品溶液。

**2.2.2 供试品溶液** 取降粘胶囊内容物0.5 g,精密称定,置具塞锥形瓶中,精密加入75%甲醇50 mL,称定质量,超声(250 W,40 kHz)提取40 min,放冷,再称定质量,用甲醇补足减失的质量,摇匀,过滤;取续滤液,用0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

**2.2.3 各阴性对照溶液** 按降粘胶囊处方比例分别称取缺(丹参、葛根、枳壳、甘草)的药材,按降粘胶囊的工艺方法制备,按2.2.2项下方法处理,即得各缺味阴性对照溶液。另取处方比例药材,同法制得未加辅料中间体供试品溶液。

### 2.3 方法学考察

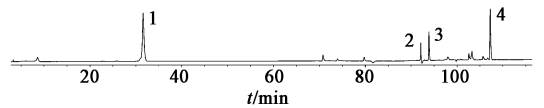
**2.3.1 精密度试验** 取同一供试品溶液(批号20131212),按上述色谱条件连续进样6次,结果各共有峰相对保留时间的RSD均<0.1%,相对峰面积的RSD<2.1%,表明仪器的精密度良好。

**2.3.2 重复性试验** 取同一批号样品(批号20131212),按2.2.2项下方法制备6份供试品溶液,按2.1项下测定,(以8号峰)葛根素为参照,计算28个主要色谱峰的相对保留时间的RSD<0.3%,相对峰面积的RSD<5%,表明本方法的重复性良好。

**2.3.3 稳定性试验** 取同一供试品溶液(批号20131212),分别于0,2,8,16,24 h按上述色谱条件测定,以(8号峰)葛根素为参照,结果各共有峰相对保留时间RSD<0.1%,相对峰面积RSD<2.2%,表明供试品溶液在24 h内稳定。

### 2.4 指纹图谱的研究<sup>[2]</sup>

**2.4.1 指纹图谱的建立** 取10批降粘胶囊,分别制备供试品溶液,各精密吸取10 μL,注入高效液相色谱液,记录0~115 min色谱图。并以混合对照品(丹参酮II<sub>A</sub>、葛根素、柚皮苷、甘草酸、甘草苷)进行定位,混合对照品见图1,采用相对保留时间标定共有指纹峰,以图中葛根素为参照峰(8),计算10批降粘胶囊指纹图共有峰的相对保留时间和相对峰面积,结果见表1,2。其中28个色谱峰为各样品所共有,共有峰的总面积占总峰面积90%以上。



1. 葛根素;2. 甘草酸;2. 甘草苷;4. 丹参酮II<sub>A</sub>

图1 混合对照品 HPLC

Fig. 1 HPLC of Hybrid reference substance

**2.4.2 指纹图谱分析<sup>[2]</sup>** 将结果导入到国家药典委员会《中药指纹图谱相似度评价系统》2004A版软件,分析10批样品的指纹图谱并生成共有峰对照指纹图谱,见图2。相似度评价结果显示,10批样品相似度在0.97~0.99之间,见表3。结果表明降粘胶囊个批次之间相似度较好、质量比较稳定。

### 2.5 色谱峰的指认

**2.5.1 制剂与药材的相关性分析<sup>[3]</sup>** 取2.2.3项下得到的12味药材、各阴性及中间体供试品溶液各10 μL进样,记录色谱图,见图3。对比各吸收峰的紫外吸收光谱和相对保留时间,可以得到降粘胶囊指纹图谱中的28个特征峰在12味药材中的归属,其中5~13,19,20为葛根提供,4,21,22,26~28为丹参提供,15~18为枳壳提供,19,23,24为甘草提供。1号峰为天麻提供,3号分别为葛根、丹参、枳壳共同提供。该指纹图谱测定条件下,所测得的降粘

表 1 10 批降粘胶囊样品相对峰面积

Table 1 Ten batches of Jiangnian capsule relative peak area

峰号	批号										RSD/%
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
1	0.030 7	0.024 8	0.025 3	0.021 5	0.022 8	0.032 4	0.031 0	0.032 2	0.025 4	0.032 2	15.4
2	0.099 1	0.069 3	0.068 9	0.044 9	0.051 2	0.072 4	0.092 3	0.102 8	0.069 4	0.094 8	26.2
3	0.053 3	0.054 3	0.054 8	0.058 8	0.056 0	0.054 2	0.054 1	0.054 1	0.053 8	0.052 5	3.2
4	0.030 5	0.031 0	0.031 1	0.032 2	0.031 9	0.031 6	0.030 9	0.030 2	0.031 5	0.030 6	2.1
5	0.033 8	0.029 9	0.030 2	0.031 0	0.030 4	0.030 0	0.034 1	0.033 1	0.032 6	0.034 5	5.8
6	0.015 2	0.015 4	0.015 5	0.016 3	0.015 8	0.016 0	0.015 4	0.015 1	0.015 1	0.015 6	2.5
7	0.194 5	0.194 9	0.194 0	0.197 0	0.196 2	0.204 5	0.195 9	0.194 2	0.184 1	0.193 8	2.5
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	0.197 4	0.197 8	0.197 5	0.197 3	0.197 4	0.196 5	0.197 9	0.197 6	0.197 8	0.196 3	0.3
10	0.114 4	0.115 1	0.115 2	0.116	0.115 7	0.115 8	0.115 3	0.114	0.115 7	0.115 1	0.6
11	0.243 5	0.243 5	0.243 3	0.243 3	0.242 9	0.240 8	0.244 2	0.244	0.245 0	0.242 6	0.5
12	0.033 1	0.033 4	0.033 2	0.033 6	0.033 1	0.033 3	0.033 4	0.033 1	0.034 0	0.033 6	0.9
13	0.017 9	0.017 5	0.017 4	0.017 6	0.017 7	0.017 6	0.018 2	0.018 1	0.017 8	0.017 9	1.5
14	0.067 7	0.068 3	0.068 1	0.068 4	0.068 2	0.067 1	0.068 5	0.068 2	0.067 2	0.068 4	0.7
15	0.054 5	0.054 9	0.054 9	0.055 7	0.055 8	0.055 0	0.054 8	0.054 1	0.054 5	0.053 8	1.1
16	0.736 9	0.741 2	0.74	0.741 4	0.740 2	0.735 1	0.741 9	0.737 3	0.740 6	0.738 5	0.3
17	0.058 7	0.059	0.059 2	0.060 1	0.057 7	0.059 2	0.058 9	0.058 4	0.058 3	0.059 8	1.2
18	0.699 4	0.704	0.702 5	0.707 3	0.705 6	0.697 6	0.705 6	0.699 9	0.703 2	0.700 8	0.4
19	0.053 8	0.053 9	0.053 8	0.053 3	0.053 6	0.054 7	0.053 7	0.053 4	0.054	0.054 3	0.8
20	0.055 7	0.053 9	0.054 5	0.053 4	0.053 5	0.053 6	0.054 3	0.055 4	0.055	0.057 2	2.2
21	0.040 5	0.039 5	0.04	0.039 8	0.039 5	0.038 4	0.040 6	0.040 0	0.040 2	0.041 3	2.0
22	0.058 3	0.056 2	0.056 9	0.056 2	0.056 4	0.055 5	0.058 5	0.058 7	0.057 3	0.059 6	2.4
23	0.020 7	0.020 8	0.020 7	0.020 7	0.020 9	0.020 8	0.021 2	0.020 7	0.021 0	0.021 6	1.4
24	0.017 7	0.023 7	0.023 8	0.023 7	0.024 0	0.023 7	0.017 6	0.017 6	0.024 4	0.019 3	14.2
25	0.016 8	0.017 3	0.017 5	0.018 1	0.017 5	0.017 1	0.017 5	0.017 2	0.018 0	0.017 1	2.3
26	0.033 7	0.034	0.033 9	0.033 7	0.034 5	0.038 4	0.033 3	0.032 3	0.034 5	0.034 6	4.6
27	0.032 5	0.030 6	0.030 6	0.031 4	0.031 1	0.032 7	0.033 7	0.032 8	0.030 9	0.033 0	3.5
28	0.023 0	0.023 4	0.023 3	0.022 3	0.023 0	0.022 7	0.020 8	0.020 2	0.022 9	0.023 8	5.2

表 2 10 批降粘胶囊相对保留时间

Table 2 Ten batches of Jiangnian capsule relative retention time

峰号	批号										RSD/%
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
1	0.243 3	0.243 5	0.244 2	0.244 8	0.246 1	0.244 7	0.244 7	0.244 1	0.24 4	0.243 6	0.34
2	0.367 5	0.368 1	0.368 7	0.369 4	0.370 5	0.368 0	0.368 4	0.367 9	0.368 2	0.368 1	0.24
3	0.413 4	0.413 9	0.414 4	0.414 8	0.416 0	0.413 9	0.414 0	0.413 4	0.413 9	0.413 6	0.19
4	0.495 2	0.495 7	0.496 1	0.496 0	0.497 3	0.495 1	0.495 5	0.495 1	0.495 6	0.495 9	0.13
5	0.724 4	0.723 6	0.723 8	0.723 6	0.724 4	0.726 3	0.724 4	0.724 1	0.724 4	0.724 5	0.11
6	0.770 1	0.769 6	0.769 9	0.769 5	0.770 2	0.771 2	0.770 2	0.770 0	0.770 1	0.770 1	0.06

续表 2

峰号	批号										RSD/%
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	
7	0.817 3	0.817	0.817 4	0.817 2	0.817 6	0.818 1	0.817 4	0.817 2	0.818 0	0.817 4	0.04
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1.071 6	1.071 2	1.071 3	1.071 1	1.071 1	1.071 1	1.071 4	1.071 4	1.072 3	1.071 3	0.03
10	1.123 2	1.123 5	1.123 5	1.123 5	1.125 9	1.122 3	1.122 9	1.123 2	1.124 4	1.123 9	0.09
11	1.296 3	1.297 9	1.297 9	1.298 4	1.297 8	1.297 9	1.296 6	1.296 4	1.295 3	1.299 5	0.09
12	1.436 7	1.438 3	1.438 1	1.438 4	1.437 8	1.436 3	1.437 2	1.437 1	1.439 0	1.438 4	0.06
13	1.990 1	1.989 6	1.990 3	1.989 9	1.991 2	1.992 3	1.990 8	1.989 4	1.993	1.992 6	0.07
14	2.025 8	2.024 6	2.025 4	2.024 7	2.026 3	2.028 9	2.026 5	2.025 2	1.999 5	2.026 8	0.42
15	2.172 7	2.170 4	2.171 2	2.170 4	2.173 0	2.178 5	2.173 4	2.172 1	2.173 0	2.172 9	0.11
16	2.242 9	2.240 1	2.241 0	2.240 2	2.243	2.249 4	2.243 8	2.242 4	2.243 1	2.243	0.12
17	2.285 4	2.282 3	2.283	2.282 3	2.285 2	2.295 0	2.286 3	2.284 9	2.285 5	2.285 3	0.16
18	2.342 4	2.339 0	2.339 8	2.339	2.342 0	2.349 4	2.343 5	2.342 0	2.342 3	2.342 2	0.13
19	2.419 7	2.416 3	2.416 9	2.416 2	2.419 3	2.427 2	2.420 8	2.419 3	2.419 7	2.419 6	0.13
20	2.494 7	2.491 6	2.492 4	2.491 6	2.494 8	2.503 3	2.495 8	2.494 1	2.434 0	2.494 9	0.78
21	2.528 3	2.525	2.525 7	2.525 1	2.528 3	2.537 7	2.529 5	2.527 8	2.528 8	2.528 5	0.14
22	2.612 4	2.608 9	2.609 5	2.609 0	2.612 3	2.622 0	2.613 7	2.611 9	2.612 8	2.612 5	0.14
23	2.921 0	2.916 3	2.917 1	2.916 3	2.919 9	2.932 9	2.922 2	2.920 4	2.921 3	2.920 9	0.16
24	2.946 2	2.941 6	2.942 4	2.941 7	2.945 3	2.958 2	2.947 3	2.945 5	2.946 6	2.946 2	0.16
25	3.148 3	3.143 4	3.144 1	3.143 3	3.147 3	3.161 4	3.149 3	3.147 3	3.148 6	3.148 2	0.16
26	3.254 4	3.249 2	3.250 1	3.249 3	3.253 3	3.268 1	3.255 4	3.253 3	3.254 9	3.254 3	0.17
27	3.274 3	3.269 2	3.269 9	3.269 2	3.273 3	3.288 4	3.275 6	3.273 3	3.274 8	3.274 3	0.17
28	3.402 5	3.397 2	3.398 0	3.397 1	3.401 3	3.416 9	3.403 4	3.401 1	3.403 0	3.402 5	0.17

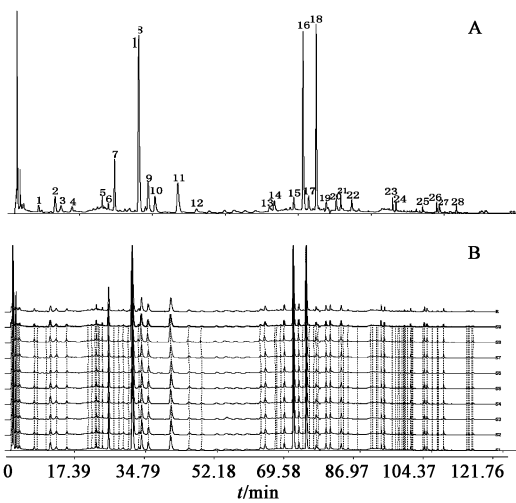


图 2 对照指纹谱(A) 10 批降粘胶囊指纹谱(B)  
Fig. 2 Compared fingerprint (A) 10 batches of Jiangnian capsule fingerprint (B)

胶囊指纹图谱能够反映制剂中主要成分。药材、中间体、成品指纹图谱相关性良好。

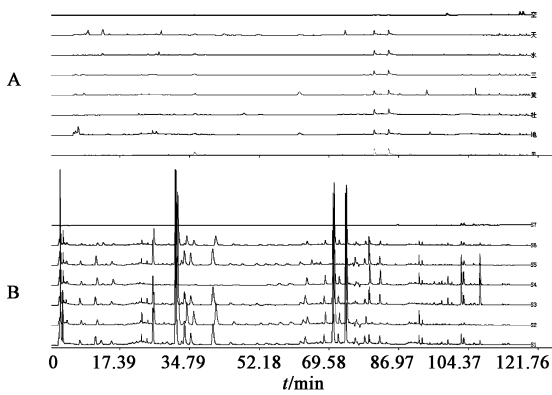
表 3 10 批降粘胶囊样品相似度

Table 3 Ten batches of Jiangnian capsule

样品批号	相似度	
	参照图谱	对照图谱
20120801	1	0.983
20120813	0.973	0.996
20120825	0.972	0.995
20130711	0.972	0.996
20130718	0.973	0.996
20130726	0.990	0.974
20131206	0.997	0.984
20131212	0.998	0.983
20131224	0.972	0.995
20131226	0.999	0.983

### 3 讨论

3.1 提取条件的考察 中药制剂多为复方制剂,其化学成分甚为复杂,疗效既不是任何单一成分的作用,也不是多个化学成分作用的简单加合,而是非线



A. 依次为溶剂空白、天麻、水蛭、三七、黄芩、杜仲、地龙、贝母等各药材供试品液；B. 依次为溶剂空白、中间体、山楂、枳壳、甘草、丹参各阴性对照溶液及制剂供试品溶液。

图 3 药材、中间体与降糖胶囊制剂相关性

Fig. 3 Medicinal materials, Intermediates and Formulations correlation

性的整体作用的结果。为尽可能地在一张色谱图上能更好的反应出复方中药的信息,本实验在供试品的制备过程中比较了回流、超声两种方法,考察了不同比例的溶剂(水、乙酸乙酯、75% 甲醇、75% 乙醇)和不同提取时间对分析结果的影响,结果表明,回流和超声两种方法对结果影响不大,其中以 75% 甲醇超声提取 40 min,简单快速,效果好。

**3.2 色谱条件的优化** 在流动相的选择上,参考相关文献<sup>[4-9]</sup>,筛选了甲醇-水、乙腈-水、乙腈-0.05% 磷酸水、乙腈-0.2% 乙酸水溶液等洗脱,结果乙腈-0.05% 磷酸溶液洗脱系统,色谱峰分离效果好、峰型佳、基线平稳。适用 DAD 检测器对样品进行 200 ~ 400 nm 的全波长扫描,并对各波长下的色谱图进行分析比较。结果表明在 272 nm 下检测到的色谱峰较多、基线平稳,且 272 nm 下,制剂中葛根、丹参等药材主要成分有较好的吸收,所以选定 272 nm 为降粘胶囊指纹图谱测定波长。

在梯度洗脱条件优化的同时,分别对柱温、流速、进样量等进行了考察<sup>[10-11]</sup>,通过对各色谱图的比较,最终以柱温 25 ℃、流速 1 mL·min<sup>-1</sup>、进样量为 10 μL 时,降粘胶囊中个色谱峰得到较好的分离。

**3.3 指纹图谱的建立** 通过对不同批次的降粘胶囊的指纹图谱分析,确定了 28 个峰型好、特征明显的色谱峰为共有峰。以 8 号(葛根素)作为参照峰对 10 批样品色谱图进行了相似度评价,其相似度在 0.97 以上,表明建立的指纹图谱重复性好,

各批次质量较稳定。利用指纹图谱相似度评价结果可以直观分析不同批号制剂质量差异,不仅可以用于指导生产在提取、干燥、成型等工艺方面寻找原因,还可用于控制药材的来源、产地、采摘期、选用有效部位对成品造成的影响。

在药材、中间体、制剂指纹图谱相关性分析中发现,在该色谱条件下得到的色谱图,除葛根、丹参、枳壳、甘草等主要成分在色谱图得以较完整的体现外,其余成分未得到较好的表达。为尽可能体现降粘胶囊复方制剂的整体性,更好的控制质量,对指纹图谱联合多成分含量测定、药效物质基础的考察有待进一步研究。

#### [参考文献]

- [1] 刘金环,杨玉琴,张强,等. 降粘胶囊质量标准研究[J]. 中医学报,2013,28(10):1525-1527.
- [2] 杜清涛,刘旭阳,李开莹,等. 一清软胶囊 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(24):76-81.
- [3] 贺康洪,张广春,李阳,等. 复方黑参颗粒 HLLC 指纹图谱研究[J]. 解放军药理学学报,2013,29(3):216-220.
- [4] 刘艳华,赵陆华,黄剑,等. 丹参 HPLC 指纹图谱的研究[J]. 中国药科大学学报,2002,33(2):127-129.
- [5] 沈梦洁,冯昕韡,朱仲良,等. 葛根 HPLC 指纹图谱及模式识别研究[J]. 内蒙古大学学报,2012,43(1):73-76.
- [6] 段天璇,于密密,刘春生,等. HPLC 法同时测定甘草指纹图谱暨甘草苷、甘草酸含量[J]. 中成药,2006,28(2):161-165.
- [7] 曹君,龚千锋,肖兵华,等. 不同产地枳壳麸炒品 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国中药杂志,2006,31(4):301-303.
- [8] 袁晓环,杨旭东,王春涛,等. 复方水蛭注射液 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国中药杂志,2008,33(15):1825-1827.
- [9] 范晓辉,叶正良,程翼宇,等. 复方丹参滴丸批次间质量稳定性评价方法研究[J]. 药物分析杂志,2005,25(9):1122-1124.
- [10] 唐云,刘汉清,唐海涛,等. 蒲参胶囊的 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中国实验方剂学杂志,2013,19(4):133-137.
- [11] 韦辉,刘素香,刘毅,等. 强肝胶囊 HPLC 指纹图谱研究[J]. 中草药,2013,44(7):845-850.

[责任编辑 顾雪竹]