

HPLC法同时测定龙泽熊胆胶囊中6种成分的含量^Δ

郝乘仪*,冯波[#](吉林医药学院药学院,吉林吉林 132013)

中图分类号 R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)09-1246-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.09.26

摘要 目的:建立同时测定龙泽熊胆胶囊中绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚6种成分含量的方法。方法:采用高效液相色谱法。色谱柱为Dikma Platisil ODS,流动相为乙腈-0.1%磷酸溶液(梯度洗脱),流速为1.0 mL/min,检测波长为254 nm(栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚)、327 nm(绿原酸),柱温为30 ℃。结果:绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚检测进样量线性范围分别为0.008 2~0.164 μg ($r=0.999\ 8$)、0.027~0.540 μg ($r=0.999\ 7$)、0.025 25~0.505 μg ($r=0.999\ 8$)、0.046~0.920 μg ($r=0.999\ 7$)、0.059~1.180 μg ($r=0.999\ 5$)、0.008 05~0.161 μg ($r=0.999\ 4$);定量限分别为0.61、0.59、0.87、0.51、0.92、0.65 ng,检测限分别为1.67、1.73、1.96、1.82、2.31、1.87 ng;精密性、稳定性、重复性试验的RSD<2.0%;加样回收率分别为95.34%~98.27% (RSD=1.2%, $n=9$)、98.18%~101.92% (RSD=1.4%, $n=9$)、97.36%~101.09% (RSD=1.0%, $n=9$)、95.24%~98.93% (RSD=1.3%, $n=9$)、95.76%~99.34% (RSD=1.5%, $n=9$)、95.00%~98.75% (RSD=1.4%, $n=9$)。结论:该方法操作简便、结果准确、重复性好,可用于龙泽熊胆胶囊中绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚含量的同时测定。

关键词 高效液相色谱法;龙泽熊胆胶囊;绿原酸;栀子苷;龙胆苦苷;黄芩苷;盐酸小檗碱;大黄酚;含量

Simultaneous Determination of 6 Kinds of Components in Longze Xiongdan Capsules by HPLC

HAO Chengyi, FENG Bo (College of Pharmacy, Jilin Medical University, Jilin Jilin 132013, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To establish a method for simultaneous determination of chlorogenic acid, geniposide, gentiopicroside, baicalin, berberine hydrochloride and chrysophanol in Longze xiongdan capsule. METHODS: HPLC method was adopted. The separation was performed on Dikma Platisil ODS column with mobile phase consisting of acetonitrile-0.1% phosphoric acid solution (gradient elution) at the flow rate of 1.0 mL/min. The detection wavelength were set at 254 nm for geniposide, gentiopicroside, baicalin, berberine hydrochloride and chrysophanol and 327 nm for chlorogenic acid. The column temperature was 30 ℃. RESULTS: Linear ranges of chlorogenic acid, geniposide, gentiopicroside, baicalin, berberine hydrochloride and chrysophanol were 0.008 2-0.164 μg ($r=0.999\ 8$), 0.027-0.540 μg ($r=0.999\ 7$), 0.025 25-0.505 μg ($r=0.999\ 8$), 0.046-0.920 μg ($r=0.999\ 7$), 0.059-1.180 μg ($r=0.999\ 5$), 0.008 05-0.161 μg ($r=0.999\ 4$), respectively; the limits of quantitation were 0.61, 0.59, 0.87, 0.51, 0.92, 0.65 ng, and the limits of detection were 1.67, 1.73, 1.96, 1.82, 2.31, 1.87 ng. RSDs of precision, stability and reproducibility tests were lower than 2.0%; recoveries were 95.34%-98.27% (RSD=1.2%, $n=9$), 98.18%-101.92% (RSD=1.4%, $n=9$), 97.36%-101.09% (RSD=1.0%, $n=9$), 95.24%-98.93% (RSD=1.3%, $n=9$), 95.76%-99.34% (RSD=1.5%, $n=9$), 95.00%-98.75% (RSD=1.4%, $n=9$), respectively. CONCLUSIONS: The method is simple, accurate, reproducible and suitable for simultaneous determination of chlorogenic acid, geniposide, gentiopicroside, baicalin, berberine hydrochloride, chrysophanol in Longze xiongdan capsule.

KEYWORDS HPLC; Longze xiongdan capsule; Chlorogenic acid; Geniposide; Gentiopicroside; Baicalin; Berberine hydrochloride; Chrysophanol; Content

龙泽熊胆胶囊收录于2015版《中国药典》(一部),可用于治疗肝经湿热或风热所导致的羞明多泪、目赤肿痛等眼部疾病^[1],并可作为急慢性肝炎的辅助用药;且据文献[2]报道,其对老年性白内障初期也有一定的疗效。龙泽熊胆胶囊由龙胆、栀子、黄连、黄芩、大黄、决明子、菊花等中药材构成,龙胆为君药,栀子、黄连、大黄、黄芩为臣药,菊花等为使药,在药方中含量较高,起主要疗效;其主要有效成分分别为龙胆苦苷、栀子苷、盐酸小檗

碱、大黄酚、黄芩苷、绿原酸。2015年版《中国药典》只对龙胆苦苷的含量作了要求,这样只保证了龙胆这味药材的质量,不能控制其他重要药材的质量,而中成药组方是多种药材中活性成分的协同作用,且现有测定该制剂含量的文献多为测定其一种或两种成分^[2-6],囊括的药材较少。为了更好地控制该制剂的质量,笔者采用高效液相色谱法(HPLC)建立了同时测定其绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚6种成分含量的方法。

1 材料

1.1 仪器

LC-20AT型HPLC仪,包括SIL-20A自动进样器、SPD-M20A二极管阵列检测器、LC-solution工作站(日

^Δ 基金项目:吉林省卫生科研计划项目(No.2013Z008)

* 实验师,硕士。研究方向:中药质量标准。电话:0432-64561063。E-mail:yuleilei120@163.com

[#] 通信作者:教授,博士。研究方向:中药质量标准。电话:0432-64560316。E-mail:33663656@qq.com

本 Shimadzu 公司); Synergy 185 型超纯水仪(美国 Millipore 公司); KQ-250DE 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司, 功率: 250 W, 频率: 40 kHz); CAP225D 型十万分之一电子天平(德国 Sartorius 公司)。

1.2 药品与试剂

龙泽熊胆胶囊(吉林真元制药有限公司, 批号: 20140703、20150407、201409021, 规格: 0.25 g/粒); 绿原酸对照品(批号: 110753-201415, 纯度: 96.2%)、栀子苷对照品(批号: 110749-201316, 纯度: 97.5%)、龙胆苦苷对照品(批号: 110770-200308, 纯度: 98.2%)、黄芩苷对照品(批号: 110715-200514, 纯度: 98.1%)、盐酸小檗碱对照品(批号: 110713-201212, 纯度: 98.1%)、大黄酚对照品(批号: 110796-200610, 纯度: 99.8%)均购自中国食品药品检定研究院; 乙腈为色谱纯, 其余试剂均为分析纯, 水为超纯水。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱: Dikma Platisil ODS(250 mm×4.6 mm, 5 μm); 流动相: 乙腈(A)-0.1% 磷酸溶液(B), 梯度洗脱(0~20 min, 10%→16% A; 20~40 min, 16%→30% A; 40~60 min, 30%→40% A; 60~61 min, 40%→90% A; 61~75 min, 90% A); 流速: 1.0 mL/min; 检测波长: 254 nm(栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚)、327 nm(绿原酸); 柱温: 30 ℃。

2.2 溶液的制备

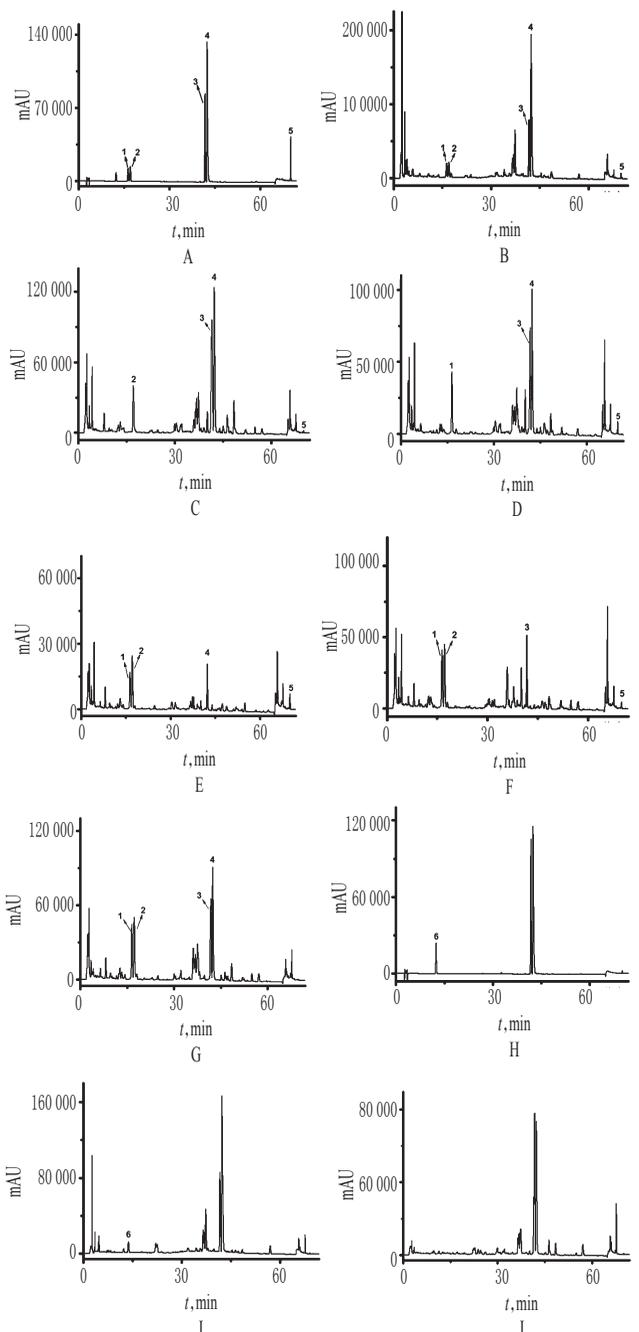
2.2.1 混合对照品溶液 分别精密称取绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚对照品各适量, 精密称定, 置于同一 10 mL 量瓶中, 加甲醇定容, 摇匀, 制成绿原酸质量浓度为 0.008 2 mg/mL、栀子苷质量浓度为 0.027 mg/mL、龙胆苦苷质量浓度为 0.025 25 mg/mL、黄芩苷质量浓度为 0.046 mg/mL、盐酸小檗碱质量浓度为 0.059 mg/mL、大黄酚质量浓度为 0.008 05 mg/mL 的混合对照品溶液。

2.2.2 供试品溶液 取样品内容物适量, 研细, 过四号筛, 精密称取 1.0 g, 置于 50 mL 具塞锥形瓶中, 加甲醇 40 mL, 称定质量, 超声提取 30 min, 放冷后再次称定质量, 用甲醇补足减失的质量, 摇匀, 经 0.45 μm 微孔滤膜滤过, 取续滤液, 即得。

2.2.3 阴性对照溶液 按样品的处方比例和制备工艺, 分别制备缺栀子、龙胆、黄芩和菊花、黄连、大黄和决明子、菊花和栀子的阴性对照溶液。

2.3 系统适用性试验

精密量取“2.2”项下混合对照品溶液、供试品溶液和各阴性对照溶液各适量, 按“2.1”项下色谱条件进样测定, 记录色谱, 详见图 1。由图 1 可知, 在该色谱条件下, 各成分均能达到基线分离, 分离度 > 1.5; 理论板数以龙胆苦苷峰计为 5 000, 保留时间为 17.1 min。结果表明, 其他成分对测定无干扰。



A. 混合对照品(254 nm); B. 供试品(254 nm); C. 缺栀子的阴性对照(254 nm); D. 缺龙胆的阴性对照(254 nm); E. 缺黄芩和菊花的阴性对照(254 nm); F. 缺黄连的阴性对照(254 nm); G. 缺大黄和决明子的阴性对照(254 nm); H. 混合对照品(327 nm); I. 供试品(327 nm); J. 缺菊花和栀子的阴性对照(327 nm); 1. 栀子苷; 2. 龙胆苦苷; 3. 黄芩苷; 4. 盐酸小檗碱; 5. 大黄酚; 6. 绿原酸

A. mixed control(254 nm); B. test sample(254 nm); C. negative control without *Gardenia jasminoides* (254 nm); D. negative control without *Gentiana scabra* (254 nm); E. negative control without *Scutellaria baicalensis* and *Dendranthema morifolium* (254 nm); F. negative control without *Coptis chinensis* (254 nm); G. negative control without *Rheum palmatum* and *Semen Cassiae* (254 nm); H. mixed control (327 nm); I. test sample (327 nm); J. negative control without *D. morifolium* and *G. jasminoides* (327 nm); 1. geniposide; 2. gentiopicroside; 3. baicalin; 4. berberine hydrochloride; 5. chrysophanol; 6. chlorogenic acid

图 1 高效液相色谱图

Fig 1 HPLC chromatograms

2.4 线性关系考察

精密吸取“2.2.1”项下混合对照品溶液1.5、8、10、15、20 μL,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。以待测成分进样量($x, \mu\text{g}$)为横坐标、峰面积(y)为纵坐标进行线性回归,得回归方程与线性范围见表1。

表1 回归方程与线性范围

待测成分	回归方程	r	线性范围, μg
绿原酸	$y=41\ 162x+110.12$	0.999 8	0.008 2~0.164
栀子苷	$y=24\ 282x-623.87$	0.999 7	0.027~0.540
龙胆苦苷	$y=28\ 140x-1\ 094.6$	0.999 8	0.025 25~0.505
黄芩苷	$y=112\ 785x+928.98$	0.999 7	0.046~0.920
盐酸小檗碱	$y=232\ 162x-9\ 715.8$	0.999 5	0.059~1.180
大黄酚	$y=37\ 422x+5\ 494.3$	0.999 4	0.008 05~0.161

2.5 定量限与检测限考察

取“2.2.1”项下混合对照品溶液适量,倍比稀释,按“2.1”项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。当信噪比为10:1时,得定量限(LOQ);当信噪比为3:1时,得检测限(LOD)。结果,绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚的LOQ分别为0.61、0.59、0.87、0.51、0.92、0.65 ng, LOD分别为1.67、1.73、1.96、1.82、2.31、1.87 ng。

2.6 精密度试验

取“2.2.1”项下混合对照品溶液适量,按“2.1”项下色谱条件连续进样测定6次,记录峰面积。结果,绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚峰面积的RSD分别为0.71%、0.31%、0.47%、0.43%、0.54%、0.84% ($n=6$),表明仪器精密度良好。

2.7 稳定性试验

取同一供试品溶液(批号:20140703)适量,分别于室温下放置0、2、4、6、12、24 h时按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积。结果,绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚峰面积的RSD分别为0.77%、0.51%、0.64%、0.59%、0.81%、1.19% ($n=6$),表明供试品溶液在室温下放置24 h内稳定性良好。

2.8 重复性试验

取样品(批号:20140703)内容物适量,按“2.2.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并计算平均含量。结果,绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚的平均含量分别为0.180 0、1.887 1、1.517 1、2.185 2、3.829 4、0.066 4 mg/g;RSD分别为0.95%、1.01%、0.97%、1.2%、0.88%、1.35% ($n=6$),表明本方法重复性良好。

2.9 加样回收率试验

精密称取已知含量的样品(批号:20140703)约0.5 g,共9份,分别加入低、中、高质量的绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚对照品,按“2.2.2”项下方法制备供试品溶液。取上述供试品溶液10 μL,按“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,结果见表2。

表2 加样回收率试验结果($n=9$)

Tab 2 Results of recovery tests($n=9$)

待测成分	取样量, g	样品含量, mg	加入量, mg	测得量, mg	加样回收率, %	平均加样回收率, %	RSD, %			
绿原酸	0.501 4	0.090 3	0.088	0.176 2	97.61	97.00	1.2			
	0.495 3	0.089 2	0.088	0.173 1	95.34					
	0.502 1	0.090 4	0.088	0.174 6	95.68					
	0.515 1	0.092 7	0.110	0.200 2	97.73					
	0.502 3	0.090 4	0.110	0.198 5	98.27					
	0.502 1	0.090 4	0.110	0.195 4	95.45					
	0.500 1	0.090 0	0.132	0.219 4	98.03					
	0.502 1	0.090 4	0.132	0.218 1	96.74					
	0.495 7	0.089 2	0.132	0.218 7	98.11					
	栀子苷	0.501 4	0.946 2	0.704	1.641 8			98.80	99.60	1.4
		0.495 3	0.934 7	0.704	1.625 9			98.18		
		0.502 1	0.947 4	0.704	1.646 2			99.26		
		0.515 1	0.972 0	0.880	1.842 1			98.88		
		0.502 3	0.947 8	0.880	1.814 6			98.50		
		0.502 1	0.947 6	0.880	1.816 4			98.73		
		0.500 1	0.943 7	1.056	2.004 0			100.41		
		0.502 1	0.947 4	1.056	2.021 6			101.72		
		0.495 7	0.935 4	1.056	2.011 7			101.92		
龙胆苦苷		0.501 4	0.760 7	0.648	1.400 7	98.77	98.83	1.0		
		0.495 3	0.751 4	0.648	1.382 3	97.36				
		0.502 1	0.761 7	0.648	1.400 4	98.56				
		0.515 1	0.781 5	0.810	1.600 3	101.09				
		0.502 3	0.762 0	0.810	1.564 0	99.01				
		0.502 1	0.761 8	0.810	1.565 7	99.25				
		0.500 1	0.758 7	0.972	1.716 4	98.53				
		0.502 1	0.761 7	0.972	1.714 1	97.98				
		0.495 7	0.752 0	0.972	1.713 3	98.90				
	黄芩苷	0.501 4	1.095 7	0.776	1.863 4	98.93			97.04	1.3
		0.495 3	1.082 4	0.776	1.838 2	97.40				
		0.502 1	1.097 1	0.776	1.855 5	97.73				
		0.515 1	1.125 6	0.970	2.049 4	95.24				
		0.502 3	1.097 6	0.970	2.025 4	95.65				
		0.502 1	1.097 3	0.970	2.046 7	97.88				
		0.500 1	1.092 8	1.164	2.214 0	96.32				
		0.502 1	1.097 1	1.164	2.212 8	95.85				
		0.495 7	1.083 2	1.164	2.227 9	98.34				
盐酸小檗碱		0.501 4	1.920 1	1.480	3.337 4	95.76	97.65	1.5		
		0.495 3	1.896 7	1.480	3.359 2	98.82				
		0.502 1	1.922 6	1.480	3.347 0	96.24				
		0.515 1	1.972 5	1.850	3.810 2	99.34				
		0.502 3	1.923 4	1.850	3.695 0	95.76				
		0.502 1	1.922 9	1.850	3.728 7	97.61				
		0.500 1	1.915 0	2.220	4.088 0	97.88				
		0.502 1	1.922 6	2.220	4.125 1	99.21				
		0.495 7	1.898 2	2.220	4.080 1	98.28				
	大黄酚	0.501 4	0.033 3	0.024	0.056 1	95.00			96.79	1.4
		0.495 3	0.032 9	0.024	0.055 9	95.83				
		0.502 1	0.033 3	0.024	0.056 5	96.67				
		0.515 1	0.034 2	0.032	0.065 6	98.13				
		0.502 3	0.033 4	0.032	0.064 1	95.94				
		0.502 1	0.033 3	0.032	0.064 9	98.75				
		0.500 1	0.033 2	0.036	0.068 1	96.94				
		0.502 1	0.033 3	0.036	0.068 7	98.33				
		0.495 7	0.032 9	0.036	0.067 3	95.56				

2.10 样品含量测定

取3批样品各适量,按“2.2.2”项下方法制备供试品溶液,再按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并

骨痹止痛液的质量标准提高研究[△]

李喜香*, 李兴勇, 包强, 王雪梅(甘肃省中医院, 兰州 730050)

中图分类号 R927.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2017)09-1249-05

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2017.09.27

摘要 目的:提高骨痹止痛液的质量标准。方法:采用薄层色谱法(TLC)对制剂中独活、羌活、木香、厚朴进行定性鉴别;采用高效液相色谱法测定制剂中欧前胡素、桂皮醛的含量;色谱柱为 Waters Symmetry Shield RP-C₁₈, 流动相为甲醇-水(60:40, V/V, 欧前胡素)、甲醇-水(35:65, V/V, 桂皮醛), 流速为 1.0 mL/min, 检测波长为 254 nm(欧前胡素)、290 nm(桂皮醛), 柱温为 25 ℃, 进样量为 20 μL。结果:独活、羌活、木香、厚朴的 TLC 图斑点清晰, 分离度好, 阴性对照无干扰。欧前胡素、桂皮醛检测质量浓度线性范围分别为 3.0~30.0 μg/mL($r=0.999\ 8$)、3.978~39.78 μg/mL($r=0.999\ 9$);精密性、稳定性、重复性试验的 RSD<2.0%;加样回收率分别为 96.94%~102.64%(RSD=2.37%, $n=6$)、96.78%~99.53%(RSD=1.00%, $n=6$)。结论:提高的标准能更加有效地控制

计算待测成分的含量, 结果见表 3。

表 3 样品含量测定结果($n=3$, mg/g)

Tab 3 Results of contents determination of sample ($n=3$, mg/g)

样品批号	绿原酸	栀子苷	龙胆苦苷	黄芩苷	盐酸小檗碱	大黄酚
20140703	0.178 1	1.891 0	1.520 4	2.187 7	3.825 1	0.066 4
20150407	0.183 2	1.892 4	1.511 5	2.189 7	3.834 1	0.060 0
20140902	0.177 6	1.893 2	1.518 3	2.184 0	3.829 8	0.063 7

3 讨论

3.1 阴性对照的确定

由于黄芩和菊花均含有黄芩苷^[7]、大黄和决明子均含有大黄酚^[8]、菊花和栀子均含有绿原酸^[9], 所以黄芩苷的阴性对照色谱去掉了黄芩和菊花药材, 大黄酚的阴性对照色谱去掉了大黄和决明子药材, 绿原酸的阴性对照色谱去掉了菊花和栀子, 以免干扰测定。

3.2 流动相的选择

关于流动相的选择, 本课题组考察了乙腈-0.1%磷酸溶液和甲醇-磷酸溶液^[10-12]。结果, 以甲醇-磷酸溶液为流动相按药典方法进行等度洗脱时, 绿原酸和栀子苷分离效果不好; 以乙腈-0.1%磷酸溶液为流动相时, 各待测成分的分离度均达到要求。因此, 本试验选择乙腈-0.1%磷酸溶液为流动相。

3.3 检测波长的选择

笔者采用二极管阵列检测器在 190~390 nm 波长范围内进行扫描, 发现大黄酚的最大吸收波长为 254 nm, 栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱在 254 nm 波长下也均有较强吸收; 而绿原酸在 254 nm 波长下出峰不合格, 有杂质峰干扰, 在 327 nm 波长下吸收最大。因此, 选择本试验的检测波长为 254 nm(栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚)、327 nm(绿原酸)。

[△]基金项目:甘肃省中医药科学技术研究课题(No.GZK-2012-45)

*主任中药师, 硕士生导师。研究方向:中药制剂工艺。E-mail:lixixiang929@163.com

综上所述, 本方法操作简便、结果准确、重复性好, 可用于龙泽熊胆胶囊中绿原酸、栀子苷、龙胆苦苷、黄芩苷、盐酸小檗碱、大黄酚含量的同时测定。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 2015年版. 北京:中国医药科技出版社:768-769.
- [2] 王晓阳, 姜淑芳. 熊胆丸治疗老年性白内障初期 125 例 210 眼报告[J]. 安徽中医临床杂志, 2003, 15(2):117-118.
- [3] 邓茂芝, 赵常军, 彭雪芬. 熊胆丸定性定量方法的研究[J]. 药物分析杂志. 2012, 32(1):127-131.
- [4] 段志红. 熊胆丸的质量控制及指纹图谱研究[D]. 天津:天津大学, 2003.
- [5] 雷玉萍, 李瑞莲. 反相高效液相色谱法测定熊胆丸中龙胆苦苷的含量[J]. 中南药学. 2004, 2(1):20-21.
- [6] 魏尊喜. HPLC 测定熊胆丸中大黄素、大黄酚的含量[J]. 中成药, 2007, 29(9):10005-10007.
- [7] 袁琦, 赵辉, 蒲晓辉, 等. HPLC 法同时测定菊花中绿原酸、黄芩苷和槲皮素的含量[J]. 沈阳药科大学学报, 2014, 31(2):112-115.
- [8] 王淑红, 杨春娟, 刘璐. HPLC 测定决明子中 6 种游离蒽醌含量[J]. 哈尔滨医科大学学报, 2015, 49(1):22-26.
- [9] 郝乘仪, 冯波, 郭淑英, 等. 黄连上清片中 9 种成分的 HPLC 波长切换法测定[J]. 中国医药工业杂志, 2015, 46(9):995-998.
- [10] 师永清. 双波长 HPLC 同时测定熊胆丸中栀子苷和黄芩苷的含量[J]. 中国现代应用药学, 2011, 28(8):762-765.
- [11] 周越, 陈建伟. HPLC 法同时测定儿泻停糖浆中黄芩苷、盐酸小檗碱、葛根素的含量[J]. 中国药房, 2016, 27(3):394-396.
- [12] 王瑞娜, 孙耀志, 高松, 等. HPLC 波长切换法同时测定安神解虑颗粒中 4 种成分[J]. 中成药, 2015, 37(5):991-995.

(收稿日期:2016-07-14 修回日期:2016-12-01)

(编辑:刘柳)