

HPLC法同时测定连翘败毒丸中5种成分的含量^Δ

郝 洋^{1,2*},张熙洁¹,刘晓红^{1#}(1.唐山市工人医院药学部,河北唐山 063000;2.唐山市第八医院药剂科,河北唐山 063000)

中图分类号 R927.2;R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)06-0815-04
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.06.30

摘要 目的:建立同时测定连翘败毒丸中绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱、黄芩苷含量的方法。方法:采用高效液相色谱法。色谱柱为Agilent Eclipse XDB-C₁₈,流动相为0.5%磷酸(加三乙胺调pH至3.0)-甲醇(梯度洗脱),流速为1.0 ml/min,柱温为30 ℃,检测波长分别为230 nm(芍药苷和盐酸小檗碱)、324 nm(绿原酸和阿魏酸)和278 nm(黄芩苷),进样量为5 μl。结果:绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱和黄芩苷检测质量浓度线性范围分别为1.884~30.144、0.392~6.272、0.102~1.632、1.326~21.216、1.95~31.2 μg/ml($r=0.999\ 9$ 、 $0.999\ 7$ 、 $0.999\ 7$ 、 $0.999\ 8$ 、 $0.999\ 9$);精密度、稳定性、重复性试验的RSD<2%;加样回收率分别为99.58%~102.47%(RSD=0.93%, $n=9$)、99.21%~102.18%(RSD=0.90%, $n=9$)、98.28%~101.23%(RSD=0.86%, $n=9$)、99.66%~101.84%(RSD=0.82%, $n=9$)、99.18%~101.05%(RSD=0.62%, $n=9$)。结论:该方法准确可靠、操作简便快速,可用于连翘败毒丸中绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱、黄芩苷含量的同时测定。
关键词 高效液相色谱法;连翘败毒丸;绿原酸;盐酸小檗碱;黄芩苷;阿魏酸;芍药苷;含量测定

Simultaneous Determination of 5 Components in Lianqiao Baidu Pill by HPLC

XI Yang^{1,2},ZHANG Xijie¹,LIU Xiaohong¹(1.Dept. of Pharmacy, Tangshan Gongren Hospital, Hebei Tangshan 063000, China;2.Dept. of Pharmacy, the Eighth Hospital of Tangshan, Hebei Tangshan 063000, China)

ABSTRACT OBJECTIVE:To establish a method for the simultaneous determination of chlorogenic acid, paeoniflorin, ferulic acid, berberine hydrochloride and baicalin in Lianqiao baidu pill. METHODS:HPLC was performed on the column of Agilent Eclipse XDB-C₁₈ with mobile phase of 0.5% phosphoric acid (triethylamine adjusted to pH 3.0)-methanol (gradient elution) at a flow rate of 1.0 ml/min, the column temperature was 30 ℃, the detection wavelength was 230 nm (for paeoniflorin and berberine hydrochloride), 324 nm (for chlorogenic acid and ferulic acid) and 278 nm (for baicalin), and the injection volume was 5 μl. RESULTS: The linear range was 1.884-30.144 μg/ml for chlorogenic acid ($r=0.999\ 9$), 0.392-6.272 μg/ml for paeoniflorin ($r=0.999\ 7$), 0.102-1.632 μg/ml for ferulic acid ($r=0.999\ 7$), 1.326-21.216 μg/ml for berberine hydrochloride ($r=0.999\ 8$) and 1.95-31.2 μg/ml for baicalin ($r=0.999\ 9$), respectively; RSDs of precision, stability and reproducibility tests were lower than 2.0%; recoveries were 99.58%-102.47% (RSD=0.93%, $n=9$), 99.21%-102.18% (RSD=0.90%, $n=9$), 98.28%-101.23% (RSD=0.86%, $n=9$), 99.66%-101.84% (RSD=0.82%, $n=9$) and 99.18%-101.05% (RSD=0.62%, $n=9$). CONCLUSIONS:The method is accurate, reliable, simple and fast, and can be used for the simultaneous determination of chlorogenic acid, paeoniflorin, ferulic acid, berberine hydrochloride and baicalin Lianqiao baidu pill.
KEYWORDS HPLC; Lianqiao baidu pill; Chlorogenic acid; Berberine hydrochloride; Baicalin; Ferulic acid; Paeoniflorin; Content determination

连翘败毒丸由连翘、金银花、黄连、黄芩、黄柏、大黄、当归、赤芍等19味中药组成^[1-2],其主要功效为清热解毒、散风消肿,可用于脏腑积热与风热湿毒引起的疮疡初起、红肿疼痛、憎寒发热、风湿疮疹、遍身刺痒等证^[3]。此药收载于《中药成方制剂》第十九册,但无含量测定项,现有研究也多是采用薄层色谱法^[4]或是高效液相色谱(HPLC)法对其中某单一成分进行含量测定。根据中医药理论,复方中成药的药效是各味药共同发挥作用的结果,各味药含量的多少以及比例关系都会影响其疗效,因此多种指标成分含量测定比单一指标成分测定更科学,能更好地体现药品质量。为此,笔者采用HPLC法建

立了同时测定连翘败毒丸中5种成分含量的方法,其中包括金银花的主要成分绿原酸^[5]、赤芍的主要成分芍药苷^[6]、当归的主要成分阿魏酸^[7]、黄连和黄柏的主要成分盐酸小檗碱、黄芩的主要成分黄芩苷^[8]。且上述5种成分具有不同程度的抗菌、消炎、解毒作用^[9],是连翘败毒丸的主要药效成分。

1 材料

1.1 仪器

1200型HPLC仪,包括G1311A型四元泵、G1322A型脱气机、G1316A型柱温箱、G1329A型自动进样器、G1315D型二极管阵列检测器、HPrev.B.0302化学工作站(美国Agilent公司);细胞型1810D摩尔纯水机(上海摩勒科学仪器有限公司);ELITE-TEST型真空抽滤泵(大连依利特分析仪器公司);XW-80A型涡旋混合器(上海医科大学仪器厂);CP225D型电子天平(德国Sartorius公司);FS-150N型数控超声处理器(上海生析超声仪器有限公司,功率:80 W,频率:20 kHz)。

1.2 药品与试剂

Δ 基金项目:河北省自然科学基金资助项目(No.C2011105042)
* 主管药师,硕士。研究方向:药理学、药物分析学。E-mail:xy521_xy521@126.com
通信作者:主任药师,硕士生导师,博士。研究方向:药理学、药物分析学。电话:0315-3722435。E-mail:13930520000@163.com

连翘败毒丸(北京同仁堂制药有限公司,批号:13082583、12380532、13052465,规格:6 g/袋;吉林紫鑫药业股份有限公司,批号:120101、121005、121011,规格:6 g/袋);绿原酸对照品(批号:110753-201314,纯度:96.6%)、芍药苷对照品(批号:110736-200610,纯度:100%)、阿魏酸对照品(批号:0773-9910,纯度:100%)、盐酸小檗碱对照品(批号:110713-200208,纯度:98.1%)、黄芩苷对照品(批号:110715-200514,纯度:100%)均购于中国食品药品检定研究院;甲醇为色谱纯,磷酸为分析纯,水为超纯水。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

色谱柱:Agilent Eclipse XDB C₁₈(150 mm×4.6 mm,5 μm);流动相:0.5%磷酸(加三乙胺调pH至3.0,A)-甲醇(B),梯度洗脱(洗脱程序见表1);流速:1.0 ml/min;柱温:30℃;检测波长:230 nm(芍药苷和盐酸小檗碱)、324 nm(绿原酸和阿魏酸)和278 nm(黄芩苷);进样量:5 μl。

表1 梯度洗脱程序

Tab 1 Gradient elution program

时间,min	A,%	B,%
0~8	80	20
8~20	80→70	20→30
20~28	70→62	30→38
28~41	62	38
41~45	62→80	20→38

2.2 溶液的制备

2.2.1 混合对照品溶液 精密称取绿原酸对照品9.42 mg、芍药苷对照品1.90 mg、阿魏酸对照品5.10 mg、盐酸小檗碱对照品6.63 mg、黄芩苷对照品9.75 mg,分别置于50 ml量瓶中,加甲醇溶解并定容,制成单一对照品贮备液。再精密吸取阿魏酸对照品贮备液1 ml,置于10 ml量瓶中,加甲醇定容,制成每1 ml含阿魏酸10.2 μg的对照品贮备液I。分别精密量取上述单一对照品贮备液(阿魏酸为对照品贮备液I)各2 ml,置于同一10 ml量瓶中,加甲醇定容,制成每1 ml含绿原酸37.68 μg、芍药苷7.84 μg、阿魏酸2.04 μg、盐酸小檗碱26.52 μg、黄芩苷39.00 μg的混合对照品溶液。

2.2.2 供试品溶液 取本品细粉1 g,精密称定,置于50 ml量瓶中,加甲醇适量,超声处理30 min,放置至室温,加甲醇定容,摇匀,用0.45 μm微孔滤膜滤过,取续滤液,即得。

2.2.3 阴性对照溶液 按照连翘败毒丸处方比例和制备工艺制备缺金银花、赤芍、当归、黄连、黄柏和黄芩的阴性样品,再按“2.2.2”项下方法制备阴性对照溶液,即得。

2.3 专属性考察

分别精密吸取“2.2”项下混合对照品溶液、供试品溶液、阴性对照溶液各5 μl,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录色谱,详见图1。结果表明,供试品溶液与混合对照品溶液色谱相应的保留时间处有相同的吸收峰,但阴性对照溶液色谱中未显示有相同的吸收峰。混合对照品溶液中各待测组分分离度均>1.5;绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱和黄芩苷的保留时间分别约为7.124、15.032、19.774、30.017、40.285 min;理论板数均不低于4 800;且杂质峰对主峰无干扰,表明处方中其他成分对这5个成分的含量测定无干扰。

2.4 线性关系考察

精密量取“2.2.1”项下的各单一对照品贮备液(阿魏酸为对照品贮备液I)0.5、1、2、4、8 ml,分别置于10 ml量瓶中,加甲醇定容,摇匀,制成系列对照品溶液。按“2.1”项下色谱条件

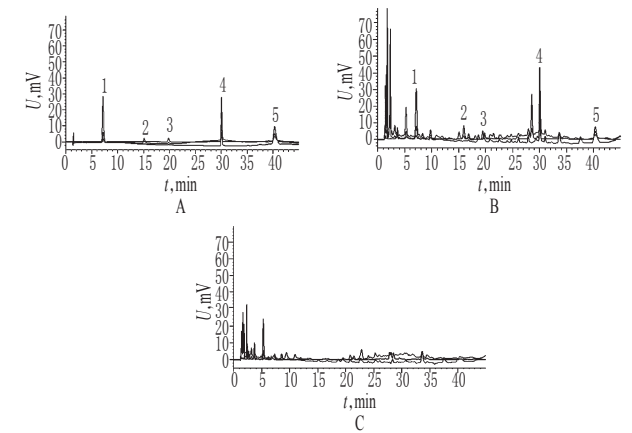


图1 高效液相色谱图

A.混合对照品;B.供试品;C.阴性对照品;1.绿原酸;2.芍药苷;3.阿魏酸;4.盐酸小檗碱;5.黄芩苷

Fig 1 HPLC chromatograms

A.mixed reference substance; B.test samples; C.negative reference substance; 1.chlorogenic acid; 2.paeoniflorin; 3.ferulic acid; 4.berberine hydrochloride; 5.baicalin

进样测定,记录峰面积。以质量浓度(x, μg/ml)为横坐标、峰面积(y)为纵坐标进行线性回归,得绿原酸的回归方程为y=12.401x-8.417 4(r=0.999 9)、芍药苷的回归方程为y=8.26x-2.783 3(r=0.999 7)、阿魏酸的回归方程为y=21.007x-2.635 4(r=0.999 7)、盐酸小檗碱的回归方程为y=12.593x-16.617(r=0.999 8)、黄芩苷的回归方程为y=6.452 9x+0.2(r=0.999 9)。结果表明,绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱、黄芩苷检测质量浓度线性范围分别为1.884~30.144、0.392~6.272、0.102~1.632、1.326~21.216、1.95~31.2 μg/ml。

2.5 检测限和定量限考察

取“2.2.1”项下混合对照品溶液,等倍逐步稀释,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3:1时,得检测限(LOD);当信噪比为10:1时,得定量限(LOQ),结果见表2。

表2 检测限和定量限定结果(n=3)

Tab 2 Determination results of detection limit and quantitation limit(n=3)

待测成分	LOD,ng	LOQ,ng
绿原酸	0.325	1.12
芍药苷	1.074	1.526
阿魏酸	0.375	0.481
盐酸小檗碱	0.584	1.009
黄芩苷	0.553	0.897

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”项下色谱条件重复进样6次,记录峰面积。结果,绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱和黄芩苷峰面积的RSD分别为0.99%、1.05%、1.12%、0.52%和0.61%(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:13082583)适量,分别于放置0、2、4、8、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、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱和黄芩苷峰面积的RSD分别为0.76%、1.17%、0.98%、0.66%和0.49%(n=5),表明供试品溶液在24 h内稳定性良好。

2.8 重复性试验

取同一批样品(批号:13082583)适量,共6份,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,记录峰面积并计算样品含量。结果,绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱和黄芩苷的平均含量分别为2.168 0、0.524 9、0.154 6、2.089 9、2.157 6 mg/g,其RSD分别为0.57%、1.13%、1.09%、0.69%、0.71%(*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同一批样品(批号:13082583)适量,共9份,每3份为一组,分别精密加入高、中、低质量的对照品适量,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并计算加样回收率,结果见表3。

表3 加样回收率试验结果(*n*=9)

Tab 3 Result of recovery test(<i>n</i> =9)							
待测成分	称样量,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	1.030 0	2.233 0	2.366 0	4.589 0	99.58	100.54	0.93
	1.029 0	2.230 9	2.366 0	4.634 0	101.57		
	1.008 0	2.185 4	2.366 0	4.558 0	100.28		
	1.006 8	2.182 7	2.184 0	4.381 0	100.65		
	1.009 5	2.188 6	2.184 0	4.379 0	100.29		
	1.020 0	2.211 4	2.184 0	4.389 0	99.71		
	1.005 7	2.180 4	2.002 0	4.189 0	100.33		
	1.023 0	2.217 9	2.002 0	4.219 0	99.96		
	1.004 4	2.177 5	2.002 0	4.229 0	102.47		
	1.030 0	0.540 7	0.570 0	1.113 0	100.41	100.50	0.90
芍药苷	1.029 0	0.540 1	0.570 0	1.115 0	100.85		
	1.008 0	0.529 1	0.570 0	1.106 0	101.21		
	1.006 8	0.528 5	0.532 0	1.059 0	99.72		
	1.009 5	0.529 9	0.532 0	1.067 0	100.96		
	1.020 0	0.535 4	0.532 0	1.079 0	102.18		
	1.005 7	0.527 9	0.494 0	1.018 0	99.21		
	1.023 0	0.537 0	0.494 0	1.031 0	100.00		
	1.004 4	0.527 2	0.494 0	1.021 0	99.96		
	1.030 0	0.159 2	0.183 6	0.343 0	100.11	100.01	0.86
阿魏酸	1.029 0	0.159 0	0.183 6	0.342 0	99.65		
	1.008 0	0.155 8	0.183 6	0.341 0	100.87		
	1.006 8	0.155 6	0.163 2	0.316 0	98.28		
	1.009 5	0.156 0	0.163 2	0.320 0	100.47		
	1.020 0	0.157 7	0.163 2	0.320 0	99.48		
	1.005 7	0.155 4	0.142 8	0.300 0	101.23		
	1.023 0	0.158 1	0.142 8	0.301 0	100.06		
	1.004 4	0.155 2	0.142 8	0.298 0	99.97		
	1.030 0	2.152 6	2.470 0	4.618 0	99.81	100.65	0.82
盐酸小檗碱	1.029 0	2.150 5	2.470 0	4.612 0	99.66		
	1.008 0	2.106 6	2.470 0	4.622 0	101.84		
	1.006 8	2.104 1	2.210 0	4.353 0	101.76		
	1.009 5	2.109 8	2.210 0	4.326 0	100.28		
	1.020 0	2.131 7	2.210 0	4.353 0	100.51		
	1.005 7	2.101 8	1.950 0	4.075 0	101.19		
	1.023 0	2.138 0	1.950 0	4.086 0	99.90		
	1.004 4	2.099 1	1.950 0	4.067 0	100.92		
	1.030 0	2.222 4	2.340 0	4.587 0	101.05	100.00	0.62
黄芩苷	1.029 0	2.220 2	2.340 0	4.541 0	99.18		
	1.008 0	2.174 9	2.340 0	4.512 0	99.88		
	1.006 8	2.172 3	2.145 0	4.336 0	100.87		
	1.009 5	2.178 1	2.145 0	4.316 0	99.67		
	1.020 0	2.200 8	2.145 0	4.333 0	99.40		
	1.005 7	2.169 9	1.950 0	4.120 0	100.00		
	1.023 0	2.207 3	1.950 0	4.156 0	99.93		
	1.004 4	2.167 1	1.950 0	4.117 0	99.99		

2.10 样品含量测定

称取3批样品各适量,按“2.2.2”项下方法制备供试品溶

液,按“2.1”项下色谱条件进样测定,记录峰面积并按外标法计算样品含量,结果见表4。

表4 样品含量测定结果(*n*=3)

Tab 4 Results of contents determination of samples(<i>n</i> =3)		含量,mg/g				
厂家	样品批号	绿原酸	芍药苷	阿魏酸	盐酸小檗碱	黄芩苷
北京同仁堂	13082583	2.168 0	0.524 9	0.154 6	2.089 9	2.157 6
	12380532	2.209 0	0.695 0	0.156 9	2.090 0	2.203 4
	13052465	2.260 0	0.587 3	0.170 8	2.100 2	2.195 8
吉林紫鑫药业	120101	1.013 5	0.391 3	0.048 1	1.062 8	2.813 5
	121005	1.154 0	0.441 0	0.050 6	1.071 9	2.845 1
	121011	1.069 0	0.405 0	0.057 7	1.063 3	2.823 2

3 讨论

3.1 检测波长的选择

笔者曾取“2.2.1”项下单一对照品贮备液分别在200~400 nm波长范围内进行扫描,结果绿原酸在324 nm波长处有最大吸收^[10],芍药苷在230 nm波长处有最大吸收^[11],阿魏酸在320 nm波长处有最大吸收^[12],盐酸小檗碱在235、265、345 nm波长处都有最大吸收^[13-14],黄芩苷在278、316 nm波长处有最大吸收^[15-16]。为保证各指标成分均有适宜的灵敏度并减少干扰,最终本研究在278 nm波长处检测黄芩苷,230 nm波长处检测芍药苷和盐酸小檗碱,324 nm波长处检测绿原酸和阿魏酸。结果,3个波长同时检测,均能得到较好的吸收,且检测结果稳定。

3.2 提取溶剂的选择

笔者还比较了甲醇、70%甲醇、50%甲醇、乙醇、70%乙醇、50%乙醇作为萃取溶剂对样品进行提取^[17]。结果显示,甲醇溶解样品的提取率比乙醇低;在选定乙醇为溶剂的情况下,70%乙醇溶解样品的提取率最高,故本研究选择70%乙醇为提取溶剂。

3.3 提取方法和提取时间的选择

将70%乙醇提取的样品分别超声提取和加热回流提取30 min。结果,用加热回流提取的样品能得到最大的溶解,而超声提取要达到最大溶解需要更长时间,故选用加热回流作为提取方法。对待测样品分别在加热回流提取20、30、40 min后依次进样测定,结果显示,时间越长峰面积越大,继续增加时间,60 min时峰面积最大,故选择60 min作为提取时间。

3.4 含量比较

两个厂家的连翘败毒丸中5种有效成分的含量均不同,且差别较大,但同一厂家不同批号之间的含量差别很小。北京同仁堂制药有限公司生产的连翘败毒丸中只有黄芩苷的含量低于吉林紫鑫药业股份有限公司的产品,其余成分含量均高于吉林紫鑫药业股份有限公司产品,这可能是厂家之间的生产工艺、设备等因素的不同造成的。

综上所述,本方法准确可靠、操作简便快速,可用于连翘败毒丸中绿原酸、芍药苷、阿魏酸、盐酸小檗碱、黄芩苷含量的同时测定。

参考文献

[1] 武琳,杨光,黄菲,等.连翘败毒丸质量标准研究[J].中国中医药信息杂志,2014,21(5):95.
[2] 贾贵龙,石春英,车轩,等.HPLC测定连翘败毒片中大黄素、大黄酚的含量[J].中国实用医药,2010,5(36):52.
[3] 郑海燕,程长明.连翘败毒散加减治疗亚急性甲状腺炎35例[J].中国中医急症,2011,11(20):1 868.
[4] 张秀丽.连翘败毒丸的薄层层析鉴别[J].中国当代医药,2010,17(3):111.

HPLC法同时测定壮药愈疡散中紫丁香苷和长梗冬青苷的含量^Δ

奉艳花^{1*},覃洁萍^{1#},黄志飘¹,覃洁梅²,王 森¹,刘鹏飞¹(1.广西中医药大学药学院,南宁 530001;2.广西中医药大学附属瑞康医院,南宁 530011)

中图分类号 R917 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)06-0818-03
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.06.31

摘要 目的:建立同时测定壮药愈疡散中紫丁香苷和长梗冬青苷含量的方法。方法:采用高效液相色谱法。色谱柱为Agilent ODS,流动相为乙腈-水(梯度洗脱),流速为1 ml/min,检测波长为210 nm,柱温为30 ℃,进样量为5 μl。结果:紫丁香苷和长梗冬青苷检测进样量线性范围分别为0.71~3.55($r=0.999\ 7$)、1.62~8.10 μg($r=0.999\ 8$);精密度、稳定性、重复性试验的RSD<3%;加样回收率试验分别为100.8%~104.9%(RSD=1.7%, $n=6$)、96.0%~100.8%(RSD=2.2%, $n=6$)。结论:该方法操作简便、稳定、重复性好,可用于壮药愈疡散中紫丁香苷和长梗冬青苷含量的同时测定。
关键词 紫丁香苷;长梗冬青苷;含量测定;高效液相色谱法;壮药愈疡散

Simultaneous Determination of Syringin and Pedunculoside in Zhuang Medicine Yuyang Powder by HPLC
FENG Yanhua¹, QIN Jieping¹, HUANG Zhipiao¹, QIN Jiemei², WANG Miao¹, LIU Pengfei¹(1.School of Pharmacy, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China; 2.Ruikang Hospital Affiliated to Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530011, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To establish a method for the simultaneous determination of syringin and pedunculoside in Zhuang medicine Yuyang powder. METHODS: HPLC was performed on the column of Agilent ODS with mobile phase of acetonitrile-water (gradient elution) at a flow rate of 1 ml/min, the detection wavelength was 210 nm, the column temperature was 30 ℃, and the injection volume was 5 μl. RESULTS: The linear range was 0.71-3.55 μg for syringin ($r=0.999\ 7$) and 1.62-8.10 μg for pedunculoside ($r=0.999\ 8$), respectively; RSDs of precision, stability and reproducibility tests were lower than 3%; recoveries were 100.8%-104.9% (RSD=1.7%, $n=6$) and 96.0%-100.8% (RSD=2.2%, $n=6$). CONCLUSIONS: The method is simple, stable and reproducible, and can be used for the simultaneous determination of syringin and pedunculoside in Zhuang medicine Yuyang powder.
KEYWORDS Syringin; Pedunculoside; Content determination; HPLC; Zhuang medicine Yuyang powder

壮药是指在壮医理论和经验指导下应用于疾病防治和卫生保健的药用物质及其制剂^[1]。目前,经过国内外专家特别是壮医药专家的努力,壮药在化学成分分析及药理学等方面的研究取得了许多成果^[2-4]。壮药愈疡散是全国名老中医蓝青强

[5] 李欣,郑少华,张沛沛,等.HPLC法同时测定2种金银花复方制剂中的绿原酸和连翘苷的含量[J].西北药学杂志,2015,30(5):559.
[6] 柳梦婷,方婧,孙昊,等.HPLC法双波长同时测定赤芍中4种成分的含量[J].中国药物警戒,2014,11(9):524.
[7] 徐魁,韩勇.当归药材HPLC指纹图谱研究[J].中国中医药现代远程教育,2013,11(15):159.
[8] 朱芹,黄湘杰.HPLC法同时测定三黄散中黄芩苷和盐酸小檗碱的含量[J].中国药师,2014,17(8):1432.
[9] 李振宇,胡景莲,康廷国,等.高效液相色谱法测定连翘败毒丸中黄芩苷的含量[J].辽宁中医杂志,2013,40(4):756.
[10] 肖雷,黄顺旺,陈曼,等.高效液相色谱法测定双黄连分散片中绿原酸的含量[J].中国医院用药评价与分析,2014,14(3):223.
[11] 杜建红,寇新民,郗革红,等.HPLC测定杜五液中芍药苷的含量[J].中国执业药师,2015,12(6):28.
[12] 赵群涛,方永凯,杨俊杰,等.不同厂家归脾丸(浓缩丸)中阿魏酸和甘草酸含量考察[J].中国执业药师,2015,12(4):16.
[13] 席桂同,陈述.复方黄连片中盐酸小檗碱含量测定[J].世界中医药,2015,10(2):252.
[14] 曹臣,黄开颜,李珊,等.HPLC法测定肠溶交泰胶囊中盐酸小檗碱的含量[J].中国现代药物应用,2015,9(2):221.
[15] 郝晶晶,甄会贤,赵正保.鼻炎灵片中黄芩苷含量测定方法的研究[J].山西中医学院学报,2013,14(1):28.
[16] 尹亚梅.HPLC法同时测定芩翘口服液黄芩苷、连翘苷的含量[J].中国药师,2014,17(17):1973.
[17] 张婧涵,王光函,邹桂欣.癫痫清颗粒中 α -细辛醚含量测定方法研究[J].中国中医药信息杂志,2014,21(10):83.

^Δ 基金项目:广西壮族自治区卫生厅中医药科技专项课题(No. GZY21108);广西高校科技创新能力提升工程专项(No.J15184)
* 硕士研究生。研究方向:中药分析与质量控制。E-mail: 1142930711@qq.com
通信作者:教授,硕士生导师。研究方向:中药分析与质量控制。电话:0771-2279189。E-mail: chinaqip6380@163.com