

doi: 10.11751/ISSN.1002-1280.2019.10.04

# 一测多评法同时测定麻杏石甘口服液中 3 种成分含量

黄松<sup>1</sup>, 崔明旭<sup>1\*</sup>, 刘爱玲<sup>1</sup>, 栗栖凤<sup>1</sup>, 史德胜<sup>1</sup>, 孙月川<sup>1</sup>, 王一凡<sup>1</sup>, 刘桂兰<sup>1</sup>, 李守军<sup>2</sup>

(1. 瑞普(天津)生物药业有限公司, 天津 300300; 2. 天津瑞普生物技术股份有限公司, 天津 300308)

[收稿日期] 2019-06-18 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280(2019)10-0020-07 [中图分类号] S853.7

**[摘要]** 建立麻杏石甘口服液中盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷 3 种成分含量的一测多评方法。以盐酸麻黄碱为内参物, 建立盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷与盐酸麻黄碱的相对校正因子, 分别采用外标法与一测多评法测定 3 种成分的含量, 比较两种方法测得结果的差异, 验证一测多评方法的可行性。盐酸麻黄碱与盐酸伪麻黄碱、苦杏仁苷的相对校正因子分别为 1.233 和 2.741, 一测多评法与外标法测定结果无显著性差异, 相对误差小于 0.3%。一测多评法运用于麻杏石甘口服液的含量测定准确可行。

**[关键词]** 一测多评法; 高效液相色谱法; 麻杏石甘口服液; 盐酸麻黄碱; 盐酸伪麻黄碱; 苦杏仁苷

## Simultaneous Determination of 3 Constituents in Mxing Shigan Oral Medicinal Liquid by HPLC - QAMS

HUANG Song<sup>1</sup>, CUI Ming-xu<sup>1\*</sup>, LIU Ai-ling<sup>1</sup>, LI Qi-feng<sup>1</sup>, SHI De-sheng<sup>1</sup>,  
SUN Yue-chuan<sup>1</sup>, WANG Yi-fan<sup>1</sup>, LIU Gui-lan<sup>1</sup>, LI Shou-jun<sup>2</sup>

(1. Ringpu (Tianjin) Bio - Pharmacy Co., Ltd., Tianjin Dongli 300300, China;

2. Tianjin Ringpu Bio - technology Co., Ltd., Tianjin 300308, China)

Corresponding author: CUI Ming-xu, E-mail: 18292819379@163.com

**Abstract:** To establish a method of quantitative analysis of multi-components by single marker (QAMS) for the determination and evaluation of three constituents (ephedrine hydrochloride, pseudoephedrine hydrochloride and amygdalin) in Mxing Shigan Oral Medicinal Liquid. Ephedrine hydrochloride was used as internal reference substance, and the relative correction factors (RCF) of pseudoephedrine hydrochloride and amygdalin to ephedrine hydrochloride were calculated and evaluated. The content of the three components were determined by the external standard method (ESM) and QAMS, respectively. The difference between the two methods was compared to verify the feasibility of the method. The RCF of pseudoephedrine hydrochloride and amygdalin to ephedrine hydrochloride were 1.233 and 2.741, respectively. There was no significant differences between the results of external standard

基金项目: 天津市农业科技成果转化项目: 动物用免疫调节类饲料添加剂的中试(项目编号: 17YFNZNC00100)

作者简介: 黄松, 高级工程师, 从事中药技术研发、生产管理、项目研究与管理等工作。

通讯作者: 崔明旭。E-mail: 18292819379@163.com。

method and QAMS, and the relative error was less than 0.3%. The QAMS method is feasible and accurate for the simultaneous determination of Maxing Shigan Oral Medicinal Liquid.

**Key words:** QAMS; HPLC; Maxing Shigan Oral Medicinal Liquid; Ephedrine hydrochloride; Pseudoephedrine hydrochloride; Amygdalin

麻杏石甘汤是汉代医圣张仲景的《伤寒论》中的经典名方<sup>[1]</sup>,采用中药材麻黄、苦杏仁、石膏和炙甘草经水煎而成,具有辛凉宣肺、清热平喘的功效<sup>[2]</sup>,现代医学常用于治疗风热感冒、急慢性支气管炎、上呼吸道感染、支气管哮喘等疾病,有广阔的临床应用,因此,麻杏石甘汤的质量控制尤为重要。中药复方汤剂的成分复杂,要对其进行质量测定,需要多种中药对照品,且方法复杂繁琐,成本高昂。王智民等于 2006 年首次提出了一测多评法(Quantitative Analysis of Multi-components by Single-maker, QAMS)<sup>[3-8]</sup>,该方法是以简单、经济、稳定的有效成分为内参物,建立内参物与其他成分之间的相对校正因子( $f_{k/s}$ ),最终通过 $f_{k/s}$ 计算出其他成分含量的方法。研究旨在建立一种 QAMS 法测定麻杏石甘口服液中盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷 3 种成分含量的方法,以实现对其质量评价。

## 1 仪器与材料

1.1 仪器 Waters e2695 高效液相色谱仪(美国沃特世公司);安捷伦 1260 高效液相色谱仪(美国安捷伦公司);ME204 电子天平(上海梅特勒公司);ME55 电子天平(上海梅特勒公司);超声波清洗器(宁波新芝公司);0.45  $\mu\text{m}$  过滤器(日本岛津公司)。

1.2 材料与试剂 盐酸麻黄碱(批号:171241-201508;含量以 99.8% 计)、盐酸伪麻黄碱(批号:171237-201510;含量以 99.8% 计)、苦杏仁苷(批号:110820-201607;含量以 90.7% 计)对照品均购自中国食品药品检定研究院;麻杏石甘口服液由瑞普(天津)生物药业有限公司生产;乙腈,色谱纯;甲醇,色谱纯;其他试剂均为分析纯。

## 2 方法与结果

2.1 色谱条件 色谱柱: COSMOSIL 5C18 - MS -

II 柱(4.6 mm L. D.  $\times$  250 mm, 5  $\mu\text{m}$ );柱温: 25  $^{\circ}\text{C}$ ;流速: 1 mL/min;检测波长: 207 nm;流动相: 0.1% (体积分数,下同)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - 乙腈,流动相梯度洗脱方法如表 1,色谱图如图 1。

表 1 梯度洗脱方法

Tab 1 Gradient elution method

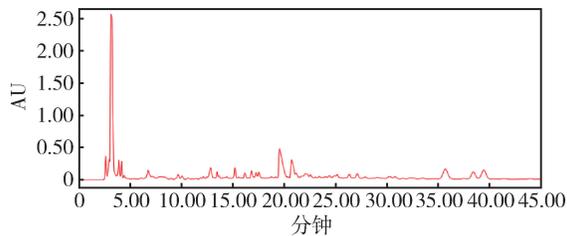
时间/min	乙腈/%	0.1% $\text{H}_3\text{PO}_4$ /%
0	1	99
5	1	99
10	4	96
20	8	92
40	8	92
45	1	99

2.2 供试品溶液的制备 精确吸取麻杏石甘口服液 1 mL,加入 1 mL 1.44%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - 甲醇(1:4)溶液,混匀后,8000 r/min,离心 10 min,取上清液经 0.45  $\mu\text{m}$  过滤器过滤后,装入进样瓶,待上机。

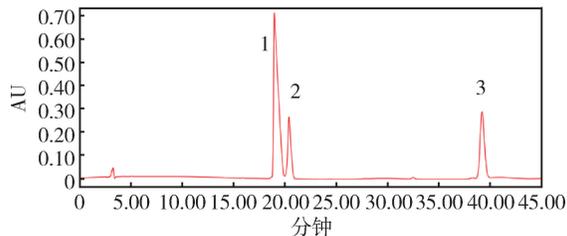
2.3 混合标准品溶液的制备 准确称量盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱、苦杏仁苷适量,置于棕色容量瓶内,用 1.44%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  - 甲醇(1:4)溶液溶解并定容。得到浓度分别为 851.62、252.82 和 846.53  $\mu\text{g/mL}$  的混合标准品溶液,经 0.45  $\mu\text{m}$  过滤器过滤后,装入进样瓶,待上机。

2.4 去麻黄阴性对照溶液的制备 按照麻杏石甘口服液的制备方法,去掉麻黄药材,制备出去掉麻黄的麻杏石甘口服液,再按照“2.2”项下方法,制备得到去麻黄阴性对照溶液。

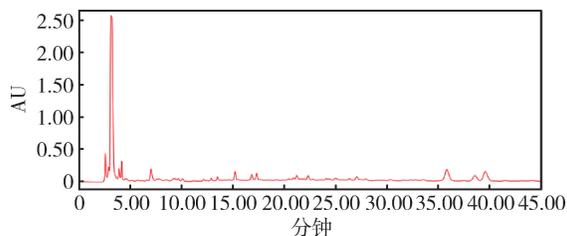
2.5 去苦杏仁阴性对照溶液的制备 按照麻杏石甘口服液的制备方法,去掉苦杏仁药材,制备出去掉苦杏仁的麻杏石甘口服液,再按照“2.2”项下方法,制备得到去苦杏仁阴性对照溶液。



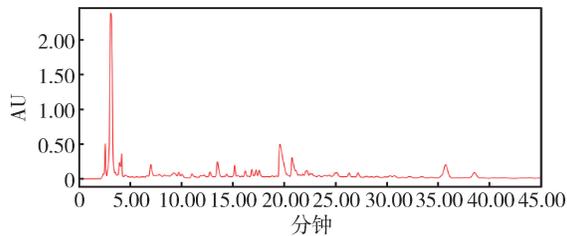
(a) 供试品



(b) 混合标准品



(c) 去麻黄阴性对照



(d) 去苦杏仁阴性对照

1—盐酸麻黄碱;2—盐酸伪麻黄碱;3—苦杏仁苷

图 1 麻杏石甘口服液 HPLC 色谱图

Fig 1 HPLC chromatograms of the Maxing Shigan Oral Medicinal Liquid

## 2.6 方法学考察

**2.6.1 线性关系考察** 将梯度稀释的混合标准品溶液按“2.1”项下的色谱条件进行测定,分别记录峰面积。以标准品浓度( $X, \mu\text{g}/\text{mL}$ )为横坐标,特征峰面积( $Y$ )为纵坐标进行线性回归。结果如表 2 所示。结果表明,各成分标准品在上述线性范围内呈良好的线性关系。

表 2 三个标准品的线性关系

Tab 2 Linear relationships of three standard substance

对照品	回归方程	$R^2$
盐酸麻黄碱	$Y = 26135X + 1E + 06$	0.9988
盐酸伪麻黄碱	$Y = 21269X + 367943$	0.9994
苦杏仁苷	$Y = 9335.3X + 620961$	0.9979

**2.6.2 精密度试验** 取混合标准品溶液适量,按“2.1”项下的色谱条件连续进样 6 次,进样量  $10 \mu\text{L}$ ,记录各成分特征峰面积并计算盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱、苦杏仁苷的峰面积  $RSD$  值,结果如下表 3 所示,盐酸麻黄碱的峰面积  $RSD$  值为 0.81%,盐酸伪麻黄碱的峰面积  $RSD$  值为 0.52%,苦杏仁苷的峰面积  $RSD$  值为 0.68%,这一数据表示仪器精密度良好。

表 3 仪器精密度测定结果

Tab 3 Instrument precision test results

进样次数	盐酸麻黄碱峰面积	盐酸伪麻黄碱峰面积	苦杏仁苷峰面积
1	1672564	938986	1272837
2	1659308	935145	1266665
3	1673303	937483	1281173
4	1682184	941070	1285982
5	1697309	944031	1277860
6	1689942	948817	1290755
$RSD/\%$	0.81	0.52	0.68

**2.6.3 稳定性试验** 按“2.2”项下的方法制备供试品溶液,分别在 0, 4, 8, 12, 16, 24 h 进样,进样量为  $10 \mu\text{L}$ ,按“2.1”项下的色谱条件测定,记录各组分色谱峰峰面积。稳定性考察结果如下表 4 所示,盐酸麻黄碱的峰面积  $RSD$  值为 2.53%,盐酸伪麻黄碱的峰面积  $RSD$  值为 1.24%,苦杏仁苷的峰面积  $RSD$  值为 1.69%,结果表明供试品溶液在 24 h 内的稳定性良好。

表 4 稳定性考察结果

Tab 4 Stability test results

时间	盐酸麻黄碱峰面积	盐酸伪麻黄碱峰面积	苦杏仁苷峰面积
0	10441824	4851303	3677759
4	10953597	4774848	3695824
8	10845556	4896442	3683421
12	10579816	4788109	3823194
16	10815822	4755457	3766086
24	10253672	4882948	3798457
<i>RSD</i> /%	2.53	1.24	1.69

2.6.4 重复性试验 按“2.2”项下的方法制备供试品溶液,连续进样 6 次,进样量为 10 μL,按“2.1”项下的色谱条件测定,记录各组分色谱峰峰面积。重复性考察结果如下表 5 所示,盐酸麻黄碱的峰面积 *RSD* 值为 1.21%,盐酸伪麻黄碱的峰面积 *RSD* 值为 0.74%,苦杏仁苷的峰面积 *RSD* 值为 1.21%,结果表明供试品溶液在该色谱条件下重复性良好。

表 5 重复性考察结果

Tab 5 Repeated findings

时间	盐酸麻黄碱峰面积	盐酸伪麻黄碱峰面积	苦杏仁苷峰面积
1	1269936	4769307	3586689
2	12161653	4702465	3631128
3	12205502	4798462	3617958
4	12030148	4716392	3599362
5	11911606	4741844	3531190
6	11860535	4751610	3529813
<i>RSD</i> /%	1.21	0.74	1.21

2.6.5 加样回收率试验 取已知盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷含量的麻杏石甘口服液适量,按“2.2”项下的方法制备供试品溶液,记为 A 液。

制备含盐酸麻黄碱 1267.46 μg/mL、盐酸伪麻黄碱 948.1 μg/mL、苦杏仁苷 1269.8 μg/mL 的混合标准品溶液 2 mL,用 1.44% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>-甲醇(1:4)溶液稀释至 7.4 mL,记为 B 液。

分别按照 A 液 1200、1000、800 μL 和 B 液 800、1000、1200 μL 混合均匀,得到 6 份加样检测溶液。按“2.1”项下的色谱条件测定,记算各组分的平均回收率和 *RSD* 值,其检测结果如下表 6 所示。根据表内数据,本方法的加样回收率在 99% ~ 103% 范围内,且 *RSD* 值小于 2%,表明本试验的供试品处理方法准确可行。

表 6 各成分加样回收率试验结果 (n = 6)

Tab 6 Results of recovery tests for various constituents (n = 6)

成分	原有量/ (μg·mL <sup>-1</sup> )	加入量/ (μg·mL <sup>-1</sup> )	测得量/ (μg·mL <sup>-1</sup> )	回收率/%	平均回收率/%
盐酸麻黄碱	256.43	137.02	395.11	101.21	
	256.43	137.02	396.42	102.17	
	213.70	171.28	391.01	103.52	102.33
	213.70	171.28	390.91	103.46	0.95
	170.96	205.54	380.98	102.18	
	170.96	205.54	379.48	101.45	
盐酸伪麻黄碱	124.16	102.50	229.28	102.56	
	124.16	102.50	229.84	103.10	
	103.47	128.12	234.60	102.35	102.00
	103.47	128.12	234.31	102.12	1.06
	82.78	153.74	236.46	99.96	
	82.78	153.74	239.41	101.88	
苦杏仁苷	190.61	137.28	330.13	101.63%	
	190.61	137.28	330.88	102.18%	
	158.85	171.60	330.21	99.86%	102.22
	158.85	171.60	334.69	102.47%	1.39
	127.08	205.91	339.50	103.16%	
	127.08	205.91	341.27	104.02%	

2.7 相对校正因子测定

2.7.1 计算方法 取经梯度稀释的混合对照品溶液进样,按公式  $f_{k/s} = f_k / f_s = C_K \times S_S / C_S \times S_K$  计算相对校正因子。其中:  $C_K$  为内标物浓度;  $S_K$  为内标物峰面积;  $C_S$  为组分的浓度;  $S_S$  为组分的峰面积。以盐酸麻黄碱为内标物,计算盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷的相对校正因子,结果如表 7 所示,其相对校正因子的 *RSD* 值均小于 2%,表明该方法具有较好的可行性。

表 7 各组分相对校正因子

Tab 7 Relative correction factors of variopos constituents

浓度梯度	$f_{\text{盐酸麻黄碱/盐酸伪麻黄碱}}$	$f_{\text{盐酸麻黄碱/苦杏仁苷}}$
1	1.229	2.786
2	1.212	2.766
3	1.243	2.708
4	1.247	2.732
5	1.238	2.736
6	1.228	2.718
平均值	1.233	2.741
RSD 值/%	1.02	1.07

2.7.2 重现性考察 使用不同型号的高效液相色谱仪和色谱柱对相对校正因子进行测定,计算平均值,考察其对  $f_{k_s}$  的影响,结果如表 8 所示,其在不同型号的色谱仪和色谱柱下测得的相对校正因子的 RSD 值小于 1%,表明该方法的重现性良好,具有较好的可行性。

表 8 不同仪器和色谱柱的相对校正因子

Tab 8 Relative correction factors on different instruments and columns

仪器	色谱柱	$f_{\text{盐酸麻黄碱/盐酸伪麻黄碱}}$	$f_{\text{盐酸麻黄碱/苦杏仁苷}}$
Waters	5C18 - MS - II	1.221	2.743
	Acclaim C18	1.227	2.752
安捷伦	5C18 - MS - II	1.236	2.779
	Acclaim C18	1.239	2.781
平均值		1.231	2.764
RSD/%		0.67	0.69

2.7.3 色谱峰定位 利用相对保留时间对待测组分进行定位,以盐酸麻黄碱为参照,分别考察盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷在不同高效液相色谱仪和色谱柱的相对保留时间值,试验结果如表 9 所示,盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷对盐酸麻黄碱的相对保留时间的变化较小,可以用来进行色谱峰的定位。

表 9 不同仪器和色谱柱的相对保留时间

Tab 9 Relative retention time on different instruments and columns

仪器	色谱柱	$T_{\text{盐酸麻黄碱/盐酸伪麻黄碱}}$	$T_{\text{盐酸麻黄碱/苦杏仁苷}}$
Waters	5C18 - MS - II	1.053	2.113
	Acclaim C18	1.054	2.156
安捷伦	5C18 - MS - II	1.051	2.037
	Acclaim C18	1.049	1.998
平均值		1.052	2.076
RSD/%		0.193	3.449

2.7.4 样品含量测定 取麻杏石甘口服液 6 批,分别按照“2.2”项下方法制备成供试品溶液,编号 1~6,并按照“2.1”项下色谱条件分别采用外标法和一测多评法进行测定并计算,结果如表 10 所示。由表可知,两种方法测得的麻杏石甘口服液中盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷含量的相对误差小于 0.3%,没有显著性差异,表明建立的一测多评方法具有较好的可行性。

表 10 外标法和一测多评法测定各组分含量结果

Tab 10 Content of each component of external standard and quantitative analysis of multi-components by single marker(QAMS)

样品编号	盐酸麻黄碱/( $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )	盐酸伪麻黄碱/( $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )				苦杏仁苷/( $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ )	
		外标法	一测多评法		外标法	一测多评法	
1	427.39	206.94	206.52		317.69	316.38	
2	427.08	206.87	206.21		316.89	320.64	
3	428.75	207.81	207.40		318.22	319.47	
4	428.75	207.13	206.62		317.54	319.47	
5	426.89	206.31	206.46		315.98	319.19	
6	428.31	208.11	206.28		318.24	317.79	

### 3 讨论与结论

3.1 内标物的选择 盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷是麻杏石甘口服液中起作用的主要成分,均有较高的含量,由于盐酸麻黄碱理化性质稳定,且 2015 版《中华人民共和国药典》中的咳喘宁口服液质量评价以盐酸麻黄碱计,所以,选择盐酸麻黄碱作为内标物。

3.2 色谱条件的选择 使用可见分光光度计对混合对照品溶液进行全波长扫描,综合考虑盐酸麻黄碱、盐酸伪麻黄碱和苦杏仁苷的最大光吸收,选择 207 nm 为检测波长。

供试品采用水、30% 甲醇、60% 甲醇和 1.44%  $H_3PO_4$  - 甲醇(1:4)溶液按 1:1 比例混合均匀进行提取,经离心、过滤后进样,比较发现使用 1.44%  $H_3PO_4$  - 甲醇(1:4)溶液进行处理的供试品色谱图的峰型好,分离度高。

流动相参照相关文献采用乙腈 - 磷酸缓冲液( $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  磷酸,0.05% 三乙胺,3.12 g 磷酸二氢钠,pH=3)、乙腈 - 甲醇 - 0.1% 磷酸溶液、乙腈 - 0.1% 磷酸溶液等按不同体积分数、不同比例进行等度和梯度洗脱,其中,前两种流动相由于所含成分多,导致色谱图中存在较多溶剂峰,且梯度洗脱过程中,基线噪声变化较大;而以乙腈 - 0.1% 磷酸溶液梯度洗脱方法得到的基线最为平稳,各组分可以同时测定且分离度较好<sup>[9-10]</sup>,故选择乙腈 - 0.1% 磷酸溶液作为流动相。

### 3.3 结论

随着化学药物的药物残留和抗药性问题越来越严重,人们对中药的需求越来越大。现有中药的质量评价多以单一药材的单一成分为指标,表征中药的质量<sup>[11]</sup>。但是,仅凭单一成分无法反映成分复杂的中药制剂的优劣,而多成分质量控制使用传统的外标法检测,又涉及中药标准品紧缺和成本高昂的问题,所以,研究建立了麻杏石甘口服液的一测多评方法,利用内标物与待测成分间的相对校正因子,同时测定多个有效成分的含量,为麻杏石甘口服液的多指标质量控制提供了参考<sup>[12]</sup>。本文的不足之处在于未能检测更多来源于不同厂家的麻

杏石甘口服液,对不同厂家产品的相对校正因子进行考察,因此,要明确本文中一测多评法的普遍适用性,还需要对更多不同厂家和批次的麻杏石甘口服液做进一步的研究。

### 参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[S]. National Pharmacopoeia Committee. People's Republic of China Pharmacopoeia (volume I) [S].
- [2] 邱颖. 高效液相色谱法测定小儿麻甘颗粒中苦杏仁苷的含量[J]. 中国医药指南,2012,10(24):449-450.  
Qiu Y. Determination of amygdalin in infantile magan granules by HPLC [J]. Chinese Medicine Guidelines, 2012, 10 (24): 449-450.
- [3] 田雨柔,马景梅,王鑫国,等. 一测多评法同时测定山茱萸配方颗粒中 5 种成分[J]. 中成药,2017,39(9):1845-1849.  
Tian Y R, Ma J M Wang X G, et al. More than one test evaluation method and determination of five components in cornel formula particles [J]. J Into Medicine, 2017, 33 (9) 6: 1845-1849.
- [4] 刘海燕,周金凤. HPLC 法测定小儿麻甘颗粒中盐酸麻黄碱的含量[J]. 中医学报,2011,26(10):1203-1204.  
Liu H Y, Zhou J F. Determination of ephedrine hydrochloride in pediatric magan granules by HPLC [J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine,2011,26(10):1203-1204.
- [5] 张诚贤,杨红霞,陈褚建,等. 一测多评法同时测定止痢宁片中 4 个萜类内酯的含量[J]. 药物分析杂志,2015,35(12):2158-2162.  
Zhang C X, Yang H X, Chen C J, et al. Simultaneous determination of four terpene lactones in Zhilining tablets by quantitative analysis of multi-components with a single marker[J]. Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis, 2015, 35(12):2158-2162.
- [6] 王欣,王德江,卿大双,等. 一测多评法在中药质量控制中的应用进展[J]. 中成药,2016,38(2):395-402.  
Wang X, Wang D J, et al. Progress in the application of one measurement and multiple evaluation method in quality control of traditional Chinese medicine [J]. Proprietary Chinese medicine, 2016, 38 (2):395-402.
- [7] 孙立磊,包永睿,孟宪盛,等. 一测多评法同时测定川芎中 5 种成分[J]. 中成药,2016,38(11):2503-2505.  
Sun L L, Bao Y R, Meng X S, et al. Simultaneous determination of 5 components in ligusticum chuanxiong by multi-evaluation

- method [J]. Chinese Patent Medicine, 2016, 38 ( 11 ): 2503 - 2505.
- [8] 王智民, 钱忠直, 张启伟, 等. 一测多评法建立的技术指南 [J]. 中国中药杂志, 2011, 6(36): 657 - 658.
- Wang Z M, Qian Z Z, Zhang Q W, *et al.* Technical guidelines for establishment of one - test multi - evaluation method [J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2011, 6 ( 36 ): 657 - 658.
- [9] 刘永利, 李冬梅, 冯丽, 等. “一测多评”法测定咳喘宁片中 5 种生物碱类成分的含量 [J]. 中药新药与临床药理, 2012, 23 (4): 464 - 468.
- Liu Y L, Li D M, Feng L, *et al.* Simultaneous Assay of Five Kinds of Alkaloids in Kechuaning Tablets by Quantitative Analysis of Multi - components by Single Marker [J]. Traditional Chinese Drug Research & Clinical Pharmacology, 2012, 23 ( 4 ): 464 - 468.
- [10] 姜丽, 李惠兰, 张启云, 等. HPLC 法同时测定麻杏石甘汤中 5 种成分的含量 [J]. 中华中医药杂志, 2015 (2): 537 - 540.
- Jiang L, Li H L, Zhang Q Y, *et al.* Simultaneous determination of five components in maxing shi gan decoction by HPLC [J]. Chinese Journal of Traditional Chinese Medicine, 2015 ( 2 ): 537 - 540.
- [11] 刘威, 何晓红. 麻杏石甘汤现代药理研究 [J]. 中国实用医药, 2007, 2(6): 7 - 8.
- Liu W, He X H. Modern pharmacological study of maxing shigan decoction [J]. Chinese Practical Medicine, 2007, 2(6): 7 - 8.
- [12] 尉小慧, 张兆旺, 孙秀梅. 麻杏石甘汤现代研究概况 [J]. 山东中医药大学学报, 2003, 27(1): 72 - 74.
- Wei X H, Zhang Z W, Sun X M. General situation of modern research on maxing shigan tang [J]. Journal of Shandong University of TCM, 2003, 27(1): 72 - 74.

(编辑:陈希)