

# 中药质量控制中一测多评法的应用进展

文乾映\*, 龙芳, 杨华, 李萍<sup>#</sup>(中国药科大学天然药物活性组分与药效国家重点实验室, 南京 210009)

中图分类号 R282 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)23-2185-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.23.28

**摘要** 目的:为一测多评法(QAMS)的进一步研究和应用提供参考。方法:查阅近8年来国内外QAMS研究和应用的相关文献,概述QAMS的应用进展、分析总结应用中存在的一些关键问题并进行探讨。结果:QAMS由于分析成本低、分析效率高等优点,在中药质量控制的应用中得到了越来越多的关注,内参物的选择、校正因子的计算与耐用性的考察、色谱峰的定位等均是影响其应用的关键因素。结论:可发展QAMS在中药同类或不同类多成分同步分析中的应用,有利于提高中药质量控制的整体水平。  
**关键词** 中药;质量控制;一测多评法;影响因素;相对校正因子

中药以其多成分共同作用的特点决定了仅通过测定单一成分的含量难以全面地评价中药整体质量。现有的中药质量控制模式逐渐从测定单一成分向同时测定多个成分进行转变。但是,所需中药化学对照品种类较多、部分对照品难以制备或不稳定等因素仍然是阻碍中药多成分质量控制发展的一个难题<sup>[1]</sup>。一测多评法(Quantitative analysis of multi-components by single-maker, QAMS)通过成分间存在的内在函数关系,仅测定一个易制备且性质稳定的成分从而实现多个待测成分的同步测定,是一种适合中药特点的多指标质量评价模式<sup>[2]</sup>。《美国药典》34版有25个天然药物及其制剂的标准使用QAMS;《欧洲药典》7.0版有9个天然药物标准使用QAMS;《中国药典》2010年版黄连的质量标准使用了QAMS,以盐酸小檗碱为内参物测定了黄连中小檗碱、表小檗碱、黄连碱和巴马汀4个生物碱的含量。近年来,QAMS在中药材及中药制剂的质量控制研究中受到了越来越多的关注,这些研究结果将为《中国药典》2015年版中药质量标准的制定提供参考依据。本文介绍了QAMS的基本原理及特点,概述了近8年来QAMS在中药质量控制中的研究进展,并对研究和应用中内参物的选择、校正因子的计算方法与耐用性考察等关键问题进行了探讨。

## 1 QAMS的基本概述

### 1.1 QAMS的基本原理

在一定的线性范围内,成分的量(质量或浓度)与检测器的响应成正比。在多指标质量评价时,以药材中某一典型组分(对照品易得、稳定)作为内参物(k),建立内参物与其他待测组分(x)间的相对校正因子[(reference correction factor, RCF ( $f_{kx}$ )]为公式(1):

$$f_{kx} = f_x / f_k = A_k W_x / A_x W_k \dots \dots \dots (1)$$

式中, $A_k$ 和 $A_x$ 为内参物对照品和其他待测成分对照品的峰面积; $W_k$ 和 $W_x$ 为内参物对照品和其他待测成分对照品的浓度。

\* 硕士研究生。研究方向:生药活性成分与质量评价。E-mail: cpuwqy@163.com

<sup>#</sup> 通信作者:教授,博士研究生导师。研究方向:生药活性成分与质量评价。电话:025-83271379。E-mail:liping2004@126.com

由公式(1)可以推导出利用RCF计算样品中其他待测组分含量的公式(2):

$$W_x = f_{kx} \cdot A_x \cdot W_k / A_k \dots \dots \dots (2)$$

式中, $f_{kx}$ 为对照品溶液测得的RCF; $A_k$ 和 $A_x$ 为内参物样品和其他待测成分样品的峰面积, $W_k$ 为内参物样品的浓度<sup>[3]</sup>。

### 1.2 QAMS的特点

1.2.1 应用要求 QAMS主要适用于对照品难得、不稳定、制备成本高的情况下同类多成分的同时测定。要求对照品纯度QAMS>98%,且样品中待测成分应有相对较高的含量( $\geq 1$  mg/g)。QAMS(RCF)耐用性考察、QAMS与外标法测定结果的比较,相对标准偏差都应在可接受的范围内(RSD<5%)<sup>[3]</sup>。

1.2.2 优势 QAMS仅使用一个对照品实现对多个成分的同步测定,降低了购买分离纯化困难、不稳定对照品的难度以及购买价格昂贵对照品的检测成本,更全面、准确地对中药进行质量控制。同时提高了同步测定多个成分的工作效率,更快捷、简便地分析了中药质量。建立QAMS经过系统的方法学考察且结果良好,能直接运用于含有同类成分的中药制剂的质量控制,节约了检测成本与检测时间。

### 1.3 QAMS的应用

1.3.1 同类成分的测定 已开展QAMS研究的中药材或制剂多达数十种,大多都是针对同类成分的含量测定。按照化合物结构类型主要可分为对以下几类成分的测定及应用:

皂苷类成分:朱晶晶等<sup>[4]</sup>选择人参皂苷Rb<sub>1</sub>作为内参物,同时测定了人参中的8种人参皂苷Rg<sub>1</sub>、Re、Rf、Rh<sub>1</sub>、Rc、Rb<sub>2</sub>、Rb<sub>3</sub>、Rd和三七中的3种人参皂苷Rg<sub>1</sub>、Rh<sub>1</sub>、Rd,RCF耐用性考察RSD<4%,表明在紫外吸收特征相似的同类化合物间开展QAMS研究是可行的,解决了人参等药材质量控制中对照品供应不足的问题。王超群等<sup>[5]</sup>以三七中的5种活性人参皂苷Rg<sub>1</sub>、Rb<sub>1</sub>、Rd、Re、R<sub>1</sub>中的任一种作为内参物,测定其他4种成分;RCF耐用性考察RSD<5%,较2010年版《中国药典》中三七的质量标准多检测了2个主要成分Re、Rd,表明该方法可用于三七质量的全面控制。Li YB等<sup>[6]</sup>以淫羊藿为研究对象,一方面以淫羊藿苷为内参物测定朝藿定A、朝藿定B、朝藿定C、宝藿苷I;另一方面选择药材中没有的成分芦丁为外源内参

物测定5个皂苷成分,两种方法与外标法比较均没有明显的差异,表明建立的两种方法均可以用于淫羊藿及其相关药材或制剂的质量控制。

**醌类成分:** Gao XY等<sup>[7]</sup>以大黄素为内参物,建立与大黄酸、大黄酚、大黄素甲醚、芦荟大黄素、番泻苷A及番泻苷B的RCF, QAMS与外标法测定结果相对误差 $<0.1\%$ ,表明该方法准确可靠。王钰莹等<sup>[8]</sup>以三黄片中大黄蒽醌类成分为研究对象,建立了大黄酸、大黄酚、大黄素甲醚与内参物大黄素的RCF(RSD $<3\%$ ), QAMS与外标法测定结果RSD $<4\%$ ,表明测定的RCF可靠,被直接引用于后续新清宁片中4个蒽醌类成分的测定<sup>[9]</sup>,证实了将经过系统考察的RCF直接应用于含相同成分中药制剂的质量控制是可行的。吴笛等<sup>[10]</sup>以丹参酮II<sub>A</sub>为内参物,测定了复方丹参片中的二氢丹参酮I、隐丹参酮、丹参酮I, QAMS与外标法测定结果无明显差异,表明可用QAMS对复方丹参片中的丹参酮类成分含量进行评价。Hou JJ等<sup>[11]</sup>以丹参酮II<sub>A</sub>为内参物,建立与隐丹参酮、丹参酮I的RCF,系统地考察了校正因子(CF)的影响因素,为QAMS的研究应用提供了参考,并且以此建立的丹参药材质量标准已被《美国药典》收录。

**黄酮类成分:** 杨菲等<sup>[12]</sup>以银黄制剂为研究对象,选择黄芩苷为内参物,建立与汉黄芩苷、黄芩素、汉黄芩素的RCF(RSD $<5\%$ ),在后续三黄片的实验中<sup>[13]</sup>进一步验证了相同成分对应RCF的准确性(RSD $<2.5\%$ ),表明建立的RCF可靠;冯伟红等<sup>[14]</sup>直接引用该RCF测定了双黄连制剂中相同的4个黄酮成分,与2010年版《中国药典》仅以黄芩苷作为检测指标相比,能更准确、全面地评价药品质量。李爱红等<sup>[15]</sup>建立山奈素、异鼠李素与内参物槲皮素的RCF,重复性考察(RSD $<3\%$ ), QAMS与外标法测定含量经过配对样品 $t$ 检验分析无明显差异,是QAMS首次应用于银杏叶胶囊的多指标质量评价。

**有机酸类成分:** 李安平<sup>[16]</sup>测定了丹参注射液中的6个水溶性成分:丹参素钠、原儿茶醛、香草酸、阿魏酸、迷迭香酸及丹酚酸B,比较了丹参素钠、原儿茶醛分别作为内参物时QAMS和外标法定量结果的差异, RSD分别为7.88%~33.45%、0.10%~5.22%,故选择原儿茶醛作为内参物,测得RCF的耐用性良好(RSD $\leq 5\%$ ),节约了多成分含量测定成本。吴笛等<sup>[17]</sup>以含量较多、相对稳定的丹参素钠为内参物,测定了复方丹参片中的丹参素、原儿茶醛、迷迭香酸、紫草酸、丹酚酸B, QAMS与外标法测定结果无明显差异,表明QAMS控制复方丹参片中丹参酚酸类成分的含量是可行的。郑荣等<sup>[18]</sup>以绿原酸为内参物,同时测定金银花提取物中的新绿原酸、隐绿原酸、3,4-二咖啡酰奎尼酸、3,5-二咖啡酰奎尼酸、4,5-二咖啡酰奎尼酸5个成分,解决了隐绿原酸等对照品购买不到的难题, QAMS与外标法测定结果RSD $<0.1\%$ ,表明该方法可全面有效地控制金银花提取物的质量。

**生物碱类成分:** 孔晶晶等<sup>[19]</sup>以香连制剂为研究对象,选择主要有效成分小檗碱为内参物,建立与表小檗碱、黄连碱、巴马汀的RCF,通过比较QAMS和标准外标法的测定结果,对不

同批次的香连胶囊、香连丸、香连片的质量进行了评价。陈静等<sup>[20]</sup>以苦参中的氧化苦参碱为内参物,建立与槐果碱、苦参碱、氧化槐果碱、槐定碱的RCF,重现性良好(RSD $<4\%$ ),可作为一个稳定的参数运用于5种生物碱的含量测定。赵君颖等<sup>[21]</sup>和刘晖晖等<sup>[22]</sup>参照《中国药典》2010年版黄连中的表小檗碱、黄连碱、巴马汀、小檗碱4个生物碱的测定数据,分别直接测定了黄连不同炮制品、黄连配方颗粒中4个生物碱的含量。结果表明,引用已有标准中的RCF直接测定相同成分的方法是可行的,能简便、快捷地对含有同类成分的中药制剂进行质量控制。

**其他类成分:** 冯伟红等<sup>[23]</sup>以秦皮药材和饮片中的香豆素为研究对象,建立典型成分秦皮甲素与秦皮乙素、秦皮苷、秦皮素的RCF,耐用性考察(RSD $<5\%$ ),表明RCF具有一定的普适性,可为《中国药典》秦皮的多成分质量评价提供参考。徐娜等<sup>[24]</sup>以芹菜籽原料中的主要成分芹菜甲素为内参物,建立与芹菜乙素、新蛇床内酯的RCF, QAMS与外标法测定值无明显差异,可为芹菜籽的质量控制提供参考依据。

1.3.2 不同类成分的测定 部分文献考察了QAMS测定不同类成分含量的可行性,由于同时测定不同类成分对仪器及色谱柱的要求更高,使RCF耐用性考察的难度增加。

王瑞等<sup>[25]</sup>以赤芍中的芍药苷为内参物,建立与芍药苷类的芍药内酯苷、苯甲酰芍药苷和没食子酸类的没食子酸、没食子酸甲酯、五没食子酰基葡萄糖共5个成分的RCF,耐用性考察(RSD $<5\%$ ),表明可以采用QAMS测定赤芍中的不同类成分。刘志辉等<sup>[26]</sup>以麦贞花颗粒中的芦丁(黄酮类)为内参物,建立与羟基红花黄色素A(单查尔酮苷类)、特女贞苷(环烯醚萜类)的RCF,耐用性考察结果良好。丁黎艳等<sup>[27]</sup>以相对价廉易得的补骨脂素(香豆精类)作为内参物,测定了补骨脂药材中的异补骨脂素(香豆精类)、补骨脂甲素(二氢黄酮类)、补骨脂乙素(查耳酮类), QAMS与外标法测定结果无明显差异。Hou JJ等<sup>[28]</sup>选择苯甲酸乙酯作为外源内参物,建立了与甘遂中的3个假白榄酮型二萜类、8个巨大戟二萜醇型二萜类、2个三萜类共13个不同类成分的RCF,  $t$ 检验比较QAMS与外标法的日内精密测定结果无明显差异,并系统地考察了柱温、流速、检测波长等8个色谱参数对实验的影响,为相关实验研究提供了参考。

## 2 QAMS关键问题的探讨

### 2.1 RCF的影响因素

2.1.1 内参物的选择 相对于其他待测成分,内参物需满足以下条件:在样品中含量较高、分离制备简单、单体较为稳定、容易购买和价格低廉。如果测定成分中有两个以上满足条件,可通过比较QAMS与外标法测定结果或RCF耐用性考察的RSD进行选择。例如,丹参注射液6个水溶性成分的含量测定中,丹参素钠与原儿茶醛均满足内参物的选择条件,试验中通过比较两个成分分别作为内参物时QAMS与外标法的测定结果,优选了RSD较小的原儿茶醛作为内参物<sup>[16]</sup>。如果考察结果的RSD均在可接受的范围内,则都可作为内参物以增加

应用中内参物对照品的选择。例如,中药三七质量控制方法的系统研究中,对5个人参皂苷 $R_{g_1}$ 、 $R_{b_1}$ 、 $R_d$ 、 $R_e$ 、 $R_1$ 分别作为内参物进行了系统的考察,RSD均在可接受的范围内,则5个皂苷都可以作为内参物,应用中缺乏某一个对照品时能直接使用其他4个对照品中的任一个作为内参物,增加了对照品的选择性<sup>[5]</sup>。

**2.1.2 CF的计算方法** CF的计算方法可根据具体的实验条件与数据进行选择。现有QAMS研究CF的计算方法多采用多点校正法,原理如“1.1 QAMS的基本原理”所述: $CF(f) = A/W$ ,  $RCF = f_i/f_k$ 。但是,有的CF计算方法实际为: $f = W/A$ <sup>[4]</sup>,  $RCF = f_i/f_k$ <sup>[5]</sup>。多点校正法对于待测成分的浓度有一定的要求,浓度过低线性不准确,浓度过高对线性方程的截距会有较大的影响,都会使RCF均值偏差增大<sup>[11]</sup>。因此使用多点校正法时,待测成分的浓度应有一个明确的范围。

何兵等<sup>[29]</sup>提出了计算CF的另外两种新方法:斜率校正法和定量因子校正法。斜率校正法须满足的前提是在标准曲线 $A = aC + b$ 中, $C = A/a - b/a$ ,若 $a/b$ 值大于100,则忽略 $b/a$ 的值,以 $C = A/a$ 直接计算含量。定量因子校正法所用的CF为斜率校正法所得,计算结果与斜率校正法一致,限于短期内、相同实验条件下大量样品的复检。

**2.1.3 耐用性考察** RCF耐用性指在测定条件有小的变动时RCF对影响的承受程度,主要是针对不同的仪器系统以及不同填料、不同型号的色谱柱。仪器系统的影响主要是因为检测器的差异,色谱柱的影响则主要是对各个成分峰形(分离度、理论板数、拖尾因子等)的影响。同类成分有相似的理化性质,能适用于较多的仪器与色谱柱;不同类成分由于理化性质的不同,在不能选择一个波长兼顾各个成分的情况下,需要选择不同波长检测,增加了对仪器及色谱柱的要求。

检测波长的选择是影响RCF耐用性较为重要的因素之一。例如,对于4个相同丹参酮类成分的检测,吴笛等<sup>[10]</sup>用Waters、戴安的仪器及4根不同厂家的色谱柱,选择检测波长为248 nm,李倩等<sup>[30]</sup>用Waters、岛津的仪器及3根不同厂家的色谱柱,选择检测波长为255 nm,相同成分的RCF差异较大( $RSD > 5\%$ );在麦贞花颗粒不同成分的测定中,仅使用230 nm作为检测波长时CF重现性差( $RSD > 5\%$ ),采用变波长检测:0~15 min选择403 nm检测羟基红花黄色素A、特女贞苷,15~45 min选择230 nm检测芦丁,得到的CF重现性良好( $RSD \leq 3\%$ )<sup>[26]</sup>。另外,色谱条件中的柱温、流速、进样体积等因素对CF也有一定的影响。实验研究中固定这些色谱参数的设置,能将系统影响误差降到最小。

## 2.2 待测成分峰的定位

由于只有内参物的对照品无其他成分的对照品,无法直接指认其他待测成分,因此如何仅用内参物定位其他待测成分是QAMS需要解决的一个关键问题。峰定位方法主要分为两种:(1)待测成分与内参物的保留时间差值;(2)待测成分与内参物的保留时间比值。通常通过比较两种峰定位方法的耐用性,选择RSD值较小的作为定位依据,有时会辅以各个成分

的紫外吸收特征,以便更准确地对色谱峰进行定位。

峰定位的影响因素主要是不同仪器、不同色谱柱对各成分保留时间的影响。如,测定复方丹参片中的4个丹参酮成分时,不同色谱柱上的隐丹参酮、丹参酮 I 出峰顺序不一致,不能用保留时间比值或差值进行定位,需要根据峰形及各个成分的紫外最大吸收波长来确认目标峰<sup>[10]</sup>。在测定成分比较复杂不能用以上方法进行定位时,可根据质谱数据或是中药提取物对对照品进行确认。

## 2.3 准确性评价

文献研究中,通过比较QAMS和标准外标法同时计算的样品含量来进一步验证建立方法的准确性和可行性,采用的评价方法主要有:相对偏差(QAMS与外标法测定结果的RSD值)、相对误差(QAMS与外标法测定值的差值与外标法测定值之比)、方差分析、夹角余弦法、 $t$ 检验、Pearson相关系数等。大部分文献选择其中1种作为评价方法,少数文献选择其中的2种或3种。影响测定结果的因素主要是RCF值偏差过大或测定成分在样品中的含量过低<sup>[9]</sup>。

## 3 结语

中药成分复杂并且通常由多个成分共同作用发挥疗效,仅测定单一的成分难以准确评价整体的质量。同时,测定多种活性成分或若干个主要成分对其进行全面的质量控制,有利于保证用药的安全性和有效性。QAMS用一个相对价廉、易得的内参物对照品同时测定多个成分来控制整体中药的质量,具有检测成本低、分析效率高优点,是适合中药多成分及整体作用特点的质量评价模式。从目前的研究来看,QAMS主要应用于中药同类成分的测定,对不同类成分的同时分析已进行了初步探索。QAMS应用过程中可通过确定合适的内参物、选择最佳的CF计算方法、优选符合待测成分理化性质的色谱柱与检测波长、规范化操作流程等方法以保证RCF和QAMS方法的耐用性。发展QAMS在中药同类或不同类多成分同步分析中的应用,有利于提高中药质量控制的整体水平。

## 参考文献

- [1] Li SP, Zhao J, Yang B. Strategies for quality control of Chinese medicines[J]. *J Pharm Biomed Anal*, 2011, 55(4):802.
- [2] 王智民,高慧敏,付雪涛,等.“一测多评”法中药质量评价模式方法学研究[J]. *中国中药杂志*, 2006, 31(23):1 925.
- [3] 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, 36(6):657.
- [4] 朱晶晶,王智民,匡艳辉,等.一测多评法同步测定人参和三七药材中多种人参皂苷的含量[J]. *药学报*, 2008, 43(12):1 211.
- [5] 王超群,贾秀虹,陈季,等.中药三七“一测多评”质量控制方法的系统研究[J]. *中国中药杂志*, 2012, 37(22):3 438.
- [6] Li YB, Tanui EK, Jin J, et al. Quantitative determination of multiple components in Herba Epimedii using a single reference standard: a comparison of two methods[J]. *Anal*

Methods, 2013, 5: 3 741.

- [7] Gao XY, Jiang Y, Lu JQ, *et al.* One single standard substance for the determination of multiple anthraquinone derivatives in rhubarb using high-performance liquid chromatography-diode array detection[J]. *J Chromatogr A*, 2009, 1216(11): 2 118.
- [8] 王钰莹, 冯伟红, 杨菲, 等. “一测多评”法测定三黄片中的大黄蒽醌类成分[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(2): 212.
- [9] 张镨镨, 冯伟红, 王智民, 等. 一测多评法与外标法测定新清宁片中 4 种蒽醌类成分含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(11): 61.
- [10] 吴笛, 臧忠良, 王德勤, 等. 一测多评法测定复方丹参片中 4 种丹参酮类成分的含量[J]. 中国药学杂志, 2012, 47(18): 1 509.
- [11] Hou JJ, Wu WY, Da J, *et al.* Ruggedness and robustness of conversion factors in method of simultaneous determination of multi-components with single reference standard [J]. *J Chromatogr A*, 2011, 1218(33): 5 618.
- [12] 杨菲, 冯伟红, 王智民, 等. 一测多评法测定银黄制剂中 4 种黄酮类成分含量[J]. 中国药学杂志, 2012, 47(12): 984.
- [13] 吉丽娜, 冯伟红, 王智民, 等. “一测多评”法与外标法测定三黄片中 4 种黄芩黄酮类成分[J]. 中成药, 2012, 34(11): 2 128.
- [14] 冯伟红, 杨菲, 王智民, 等. 一测多评法与外标法测定双黄连制剂中黄酮类成分含量的比较分析[J]. 中国药学杂志, 2012, 47(20): 1 665.
- [15] 李爱红, 陈伟健, 胡文军. 一测多评法测定银杏叶胶囊中总黄酮醇苷的含量[J]. 中国药房, 2012, 23(36): 3 446.
- [16] 李安平, 杨锡, 丁永辉, 等. 一测多评 HPLC 法测定丹参注射液中 7 个水溶性成分含量[J]. 药物分析杂志, 2012, 32(9): 1 534.
- [17] 吴笛, 叶秋雄, 李楚源. 一测多评法测定复方丹参片中 5 种酚酸类成分的含量[J]. 中国新药杂志, 2013, 22(18): 2 130.
- [18] 郑荣, 郑征伟, 王柯, 等. 金银花提取物中 6 种有机酸类成分的测定[J]. 中成药, 2013, 35(3): 560.
- [19] 孔晶晶, 朱晶晶, 王智民, 等. 一测多评技术在中成药香连制剂质量评价中的应用[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(11): 1 445.
- [20] 陈静, 王淑美, 孟江, 等. 一测多评法测定苦参中 5 种生物碱的含量[J]. 中国中药杂志, 2013, 38(9): 1 406.
- [21] 赵君颖, 汪坤, 张振凌. 一测多评法比较不同黄连炮制品中 4 种生物碱的含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2012, 18(18): 11.
- [22] 刘晖晖, 张辉, 结丽, 等. 一测多评法测定黄连配方颗粒中 4 个成分的含量[J]. 中国药业, 2012, 21(10): 39.
- [23] 冯伟红, 王智民, 张启伟, 等. 一测多评法测定秦皮药材与饮片中香豆素类成分的含量[J]. 中国中药杂志, 2011, 36(13): 1 782.
- [24] 徐娜, 陈海生. 一测多评法测定芹菜籽中芹菜甲素、芹菜乙素和新蛇床内酯[J]. 第二军医大学学报, 2013, 34(2): 195.
- [25] 王瑞, 黄山君, 王峥涛. 一测多评法测定赤芍中不同类型成分的含量[J]. 沈阳药科大学学报, 2011, 28(8): 594.
- [26] 刘志辉, 顾玮, 常星洁, 等. “一测多评”法测定麦贞花颗粒中不同类型成分的含有量[J]. 中成药, 2012, 34(12): 2 342.
- [27] 丁黎艳, 周璐, 王丽娜, 等. 一测多评法测定补骨脂中不同类型成分的含量[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(5): 152.
- [28] Hou JJ, Wu WY, Liang J, *et al.* A single, multi-faceted, enhanced strategy to quantify the chromatographically diverse constituents in the roots of *Euphorbia kansui*[J]. *J Pharmaceut Biomed*, 2014, 88: 321.
- [29] 何兵, 杨世艳, 张燕. 一测多评中待测成分校正和定位的新方法研究[J]. 药学报, 2012, 47(12): 1 653.
- [30] 李倩, 刘伟, 罗祖良, 等. 一测多评法测定丹参中丹参酮 II<sub>A</sub>、隐丹参酮、丹参酮 I、二氢丹参酮 I 的含量[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(6): 824.

(收稿日期: 2014-03-05 修回日期: 2014-04-03)

## 国家卫生和计划生育委员会主任李斌陪同国务院副总理刘延东考察以色列医药卫生体制改革

本刊讯 2014年5月18—22日,国家卫生和计划生育委员会主任李斌陪同国务院副总理刘延东出访以色列,实地考察了以色列最大的急救治医院和国家医疗保险机构,深入了解以色列平战结合的急救治反应能力和全民医疗保障制度建设情况。

出访期间,李斌还专门抽出时间前往以色列公立医院和基层社区医疗中心进行调研,召开了由卫生行政部门、医院管理人员和医务人员参加的多场座谈会,全面了解医院管理、筹

资和支出结构、医务人员收入水平、医疗服务价格、基层首诊制度、药品价格、信息化建设等情况。李斌指出,以色列建立了比较健全的医疗卫生保障制度,卫生投入效益很高,医学教育和科研水平在国际上也处于先进水平,对推动我国医药卫生体制改革具有很好的借鉴意义,建议今后要进一步拓展深化中以双方在医疗卫生体制改革、卫生应急、卫生人才培养、信息化建设、医疗科研技术等领域的合作与交流,不断造福两国人民的健康福祉。