

# 2010年版《中国药典》一部中成药水提取工艺问题分析

周泽琴, 胡梁及, 蔡延渠, 钟娜娜, 吴思平, 朱盛山\*

(广东药学院 中药开发研究所, 广州 510006)

**[摘要]** 阐述2010年版《中国药典》一部中成药水提取工艺所存在的问题并进行分析,为《中国药典》的修订和中成药的水提取工艺研究提供参考。按影响水提取工艺的主要因素分类,将2010年版《中国药典》一部收录的成方制剂和单味制剂的水提取工艺存在的问题以表格的形式进行系统的总结并举例分析。2010年版《中国药典》一部收录的中成药水提取工艺,未注明浸泡工艺的有516个方剂,溶媒用量523个,提取时间126个,提取次数8个,存在提取工艺参数不明确等问题。中成药水提取工艺参数不明确将可能会阻碍中成药的产业化发展,宜予以重视,为中成药的水提取工艺研究及产业化发展提供参考。

**[关键词]** 《中国药典》; 浸泡时间; 溶媒用量; 提取时间; 提取次数

**[中图分类号]** R283.6;R284.2;R942 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2015)14-0230-05

**[doi]** 10.13422/j.cnki.syfjx.2015140230

**[网络出版地址]** <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20150527.1024.003.html>

**[网络出版时间]** 2015-05-27 10:24

**Problem Analysis of Water Extraction Process for Chinese Traditional Medicine in 2010 Edition of Chinese Pharmacopoeia** ZHOU Ze-qin, HU Liang-ji, CAI Yan-qu, ZHONG Na-na, WU Si-ping, ZHU Sheng-shan\*  
(Institute of Traditional Chinese Medicine Development, Guangdong Pharmaceutical University, Guangzhou 510006, China)

**[Abstract]** This article is in order to expound problems of the 2010 edition of *Chinese Pharmacopoeia* about water extraction process of Chinese traditional medicines and provide a reference for revision of *Chinese Pharmacopoeia* and study of water extraction process. This review is classified by main affecting factors of water extraction process, systemic summarizations and analysis are given about problems of the 2010 edition of *Chinese Pharmacopoeia* about water extraction process of Chinese traditional medicines by form of tables. There are 516 prescriptions without specifying soaking processing, 523 prescriptions without specifying menstruum dosage, 126 prescriptions without specifying extracting time, 8 prescriptions without specifying extraction times in the 2010 edition of *Chinese Pharmacopoeia* about water extraction process of Chinese traditional medicines. These problems will stunt industrial progress of Chinese traditional medicines. All insiders can pay real attention to these problem, give effective and workable advice to study of water extraction process and industrial progress of Chinese traditional medicines.

**[Key words]** *Chinese Pharmacopoeia*; soaking time; solvent usage; extraction time; extraction times

水具有经济易得、极性大、安全性高等优点,是中医药最常用的提取溶剂。2010年版《中国药典》一部收录的“成方制剂和单味制剂”中,经提取所得的共有641个方剂,其中以水为提取溶剂的就有524例,占总提取药物的81.75%。但2010年版《中国药典》一部中制剂的水提取工艺却存在一些不足,大多数水提取工艺未明确工艺参数,进而可能会影响中成药的质量。在2010年版《中国药典》一部“单味与成方

制剂”中水提取的524个方剂,未注明浸泡工艺的有516个方剂,溶媒用量523个,提取时间126个,提取次数8个<sup>[1]</sup>。不同生产厂家采用的工艺流程可能不同,制剂的水提取工艺参数不明确会造成生产的产品质量差异较大,难以保证用药安全及治疗效果。文献报道市面上不同厂家生产的同种中成药有效成分含量差距较大,部分制剂见表1。现以2010年版《中国药典》一部“成方制剂和单味制剂”中的水提取工艺

**[收稿日期]** 20141124(004)

**[第一作者]** 周泽琴,在读硕士,从事中药新剂型与新技术研究,Tel:020-39352539,E-mail:m18826413913@163.com

**[通讯作者]** \*朱盛山,教授,博士生导师,从事传统中药制剂技术现代化研究,Tel:020-39352539,E-mail:zhush3@126.com

为例,对影响较大的几个水提取因素进行分析,为完善中药制剂的质量标准提供参考。

表 1 不同厂家中成药有效成分的含量差异 mg/片  
Table 1 Quantity difference of effective constituents of Chinese patent medicine from different manufacturers mg/tablet

制剂	有效成分	厂家 1	厂家 2
维 C 银翘片 <sup>[2]</sup>	绿原酸	0.13	3.34
	牛蒡子苷	0.01	4.39
护肝片 <sup>[3]</sup>	五味子甲素	0.05	0.31
	五味子酯甲	0.01	0.14
三黄片 <sup>[4]</sup>	黄芩苷	0.65	6.74
	大黄素	0.09	0.69
银黄颗粒 <sup>[5]</sup>	黄芩苷	0.35	3.06
银翘解毒浓缩丸 <sup>[6]</sup>	绿原酸	0.28	3.80
复方丹参片 <sup>[7]</sup>	丹参酮 II <sub>A</sub>	0.22	0.84
	丹酚酸 B	5.09	15.55
六味地黄丸 <sup>[8]</sup>	丹皮酚	1.60	3.80
	马钱苷	0.70	1.90

### 1 浸泡时间

溶剂加入到药材中,附着于药材表面使之润湿,通过毛细管和细胞间隙渗入细胞内。这种润湿作用对浸出影响极大,如药材不能被溶剂润湿,浸出则无法进行。中药饮片煎煮前适宜的浸泡不仅有利于有效成分的溶出,还可缩短煎煮时间,避免有效成分的过多破坏,但浸泡时间过长则易引起药物酶解或霉败。如苦杏仁中酶能在冷水中水解苦杏仁苷生成苯甲醛、氢氰酸和葡萄糖,使苦杏仁的镇咳平喘作用降低。而在 2010 年版《中国药典》一部“单味与成方制剂”中水提取的 524 个方剂中只有四物合剂、藿香正气水等 8 种制剂注明了浸泡工艺,其他均未注明。

中药所含高分子物质,遇沸水后易形成胶体,不利于有效成分渗出。如某些含淀粉、蛋白质较多的药材若不浸泡,立即煎煮,就会因淀粉糊化、蛋白质变性凝固而包在药材表面,形成一个“屏障层”,堵塞了药材表面的毛细孔道,使其有效成分向外的扩散能力大大减小。以茯苓为例,2010 年版《中国药典》一部“单味与成方制剂”水提取工艺的方剂中含有茯苓药材的有 54 例,其中有 52 例未注明浸泡工艺。黄河等<sup>[9]</sup>研究表明茯苓块按常规方法煎煮后,外糊内干,有效成分没有完全溶出,且水溶性煎出物随浸泡时间的延长而增多,浸泡 1.5 h 后按常规方法煎煮浸出物含量达最高值。

### 2 溶媒用量

2010 年版《中国药典》一部中成药水提取工艺制剂中除骨刺镇痛片对水的用量作出了注明外,其他均未注明。浸出成分的扩散速度符合 Ficks 第一扩散定律 [ $dm/dt = -D \cdot S (dc/dx)$ ], 式中  $dm/dt$  为扩散速度(一定时间内物质扩散的量),  $dt$  为扩散时间,  $S$  为扩散面积,  $D$  为扩散系数,  $dc/dx$  为浓度梯度。该式说明药物的扩散速度与药物的  $S, D, dc/dx$  成正比。在提取过程中,中药溶质的  $dc/dx$  不断减小,药液中溶质浓度逐渐升高,直至溶质浓度与药液浓度达平衡状态。当溶媒用量不足时,就可能导致有效成分提取转移率低

而影响药效;但溶媒用量过多,不但会造成不必要的溶剂浪费和生产成本升高,也给提取液的浓缩造成了困难。故在保证药效的前提下,控制溶媒用量尤为关键。2010 年版《中国药典》一部水煎煮提取工艺溶媒用量却未给出统一的工艺参数,这可能会造成产品内在质量的不稳定。喻雄华等<sup>[10]</sup>采用正交试验法研究妇炎康片的提取工艺,以盐酸小檗碱为指标成分,加 6 倍量水提取时该成分质量分数 0.15%,而加 10 倍量水提取则可达 2.19%,二者相差 14.6 倍。张家成等<sup>[11]</sup>研究证明葛根芩连汤中葛根素煎出量随溶剂用量增加而递增,加 6 倍量时葛根素煎出量 737.5 mg,而加 18 倍量的煎出量达 1 746.11 mg。

### 3 提取时间

由 Fick's 第一扩散定律可知,当药液浓度未达饱和时,增加煎煮时间有利于有效成分的溶出。提取时间过短,有效成分浸出不完全,药材的有效成分转移率低,不仅造成药材的浪费,还会使成药疗效降低甚至无效。张家成等<sup>[11]</sup>考察了煎煮时间对葛根芩连汤中小檗碱煎出量的影响,结果发现煎煮 20 min 小檗碱煎出量 684 mg,50 min 煎出量达 994 mg。李耿等<sup>[12]</sup>研究丹参煎煮化学成分的溶出规律,丹参素含量随煎煮时间的延长而增加。

当扩散达到平衡后,时间的延长并不会增加有效成分的浸出,反而随着提取时间延长,某些有效成分易发生水解、聚合、氧化、降解、取代等化学反应,这些化学反应的类型和结果最终会影响中成药有效成分的含量,进而影响产品质量。部分随加热时间延长易受破坏的成分,见表 2。阿魏酸是当归、川芎、红花等药材的有效成分之一,但其化学性质不稳定,长时间加热易发生降解。朱伟等<sup>[13]</sup>研究表明川芎中有效成分的含量受煎煮时间影响很大,煎煮 10 min 时阿魏酸  $2.95 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 而到 120 min 时阿魏酸质量分数仅  $0.35 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 二者相差达 8.43 倍。西红花苷作为栀子、西红花的主要有效成分,因其具有长链不饱和结构,长时间煎煮会导致其断链分解。吴宏伟等<sup>[14]</sup>以黄连解毒汤为例,考察煎煮时间对栀子中西红花苷 I 的影响,结果表明煎煮 20 min 时该成分溶出率 33.8%,当煎煮 60 min 时溶出率则降至 15%。

中药复方的提取是一个十分复杂的物理化学过程,饮片中有有效成分的提取转移率随时间的延长而呈现不同的变化规律,所以煎煮时间的确定最好能综合考虑饮片中有有效成分的化学性质及方剂的配伍特点等因素,制定最佳方案。但在 2010 年版《中国药典》一部仍有白带丸、鼻炎康片等 126 种水提取方剂的提取工艺未注明提取时间。

### 4 提取次数

煎药时药物有效成分首先溶解在进入药材组织的水中,再扩散到药材外部的溶液中,至药材内外溶液的浓度达平衡时,有效成分不再继续溶出。这时只有将药液滤出、重新加水,建立新的浓度差,有效成分才能继续溶出。煎煮次数少,有效成分提取不完全,方剂就达不到治疗效果。2010 年版《中国药典》一部中,水提取次数较少的几个方剂见表 3。

表 2 2010 年版《中国药典》收录制剂中长时间加热易降解的有效成分

Table 2 Effective constituents easily degradable for long heated from the 2010 edition of Chinese Pharmacopoeia

有效成分	药理作用	制剂	功效	提取时间/h
阿魏酸	脑缺血 <sup>[15-16]</sup>	安神胶囊	补血滋阴、养心安神	5
西红花苷	调控钙浓度 <sup>[17]</sup>	祛风止痛片	祛风寒、补肝肾、益筋骨	6
丹酚酸 B	抗肝炎 <sup>[18-19]</sup>	肝炎康复片	清热解毒、利湿化郁	9
芍药苷	保护肠黏膜、抑制胃癌 <sup>[20-21]</sup>	儿宝颗粒	健脾益气、生津开胃	7
梓醇	保护脑神经、助康复 <sup>[22-23]</sup>	健脑安神片	滋补强壮、镇静安神	8
连翘酯苷	抗炎、抗病毒 <sup>[24-26]</sup>	感冒止咳颗粒	清热解毒、止咳化痰	8
枸杞多糖	抗疲劳、生精 <sup>[27-28]</sup>	如意定喘片	宣肺定喘、益气养阴	6
牛膝多糖	抗衰老、护肾 <sup>[29-30]</sup>	补肾益脑片	补肾生精、益气养血	7
藁本内酯	镇痛抗炎 <sup>[31-32]</sup>	调经止痛片	益气活血、调经止痛	6
绿原酸	抗炎平喘、抗病毒 <sup>[33-34]</sup>	鼻渊丸	祛风宣肺、清热解毒	6

表 3 2010 年版《中国药典》中提取次数较少的方剂

Table 3 Prescriptions from the 2010 edition of Chinese Pharmacopoeia with less extraction times

有效成分	药理作用	制剂	功效
蛇床子素	抗菌杀虫 <sup>[35-36]</sup> 、 抗炎 <sup>[37]</sup>	乌蛇止痒丸	养血祛风、 燥湿止痒
苦参碱	抗菌 <sup>[38]</sup> 、抗病毒 <sup>[39]</sup>		
总黄酮	抗氧化 <sup>[41]</sup> 、护肝 <sup>[40]</sup>	垂盆草颗粒	清热解毒、 活血利湿
天花粉蛋白	抑癌 <sup>[42-43]</sup> 、抗 病毒 <sup>[44]</sup>	鼻咽灵片	解毒消肿、 益气养阴
玄参	抗炎解热 <sup>[46]</sup> 、抗内 毒素 <sup>[45]</sup>		
葛根素	降糖 <sup>[47]</sup> 、护肾 <sup>[48]</sup>	消渴丸	滋肾养阴、 益气生津
地黄多糖	补气血 <sup>[49-50]</sup>		
益母草碱	促流产后子宫 康复 <sup>[51]</sup>	益母草颗粒	活血调经

注:提取次数均为 1 次。

乌蛇止痒丸中苦参、蛇床子中有效成分都具有与制剂功效相对应的杀虫抗菌、消炎等药理作用,若不能保证这些药材中有效成分的提取效果,那整个方剂的疗效将可能会受到影响,苏晓乾等<sup>[52]</sup>研究表明蛇床子提取 1 次时,蛇床子素质量分数 4.12%,而第 2 次提取时质量分数达 8.26%。崔龙海<sup>[53]</sup>在优选植物祛屑止痒复方时考察了苦参碱的提取工艺,结果表明提取 1 次时该成分质量分数 0.06%,提取 3 次时则可达 0.22%。但 2010 年版《中国药典》一部中该方剂收录的水提取工艺仅经过 1 次水提取,这样的工艺标准对成药疗效的保证性较低。

药材的利用率随提取次数的增多而升高,但提取次数多意味着溶剂用量大,到一定次数时药材有效成分与溶剂间浓度差极小,能扩散到溶剂中的有效成分很少,不仅增加成本,后续的制剂加工带来不便,还可能造成药材有效成分的破坏。丹参、当归、红花等药材,因其有效成分长时间易破坏而不宜久

煮,而 2010 年版《中国药典》一部收录的丹桂香颗粒、蛤蚧补肾胶囊等制剂恰含有这些药材,其水提取工艺却注明提取 4 次,这很可能会影响成药疗效。综合分析,中成药水提取工艺严格规定其提取次数十分必要。2010 年版《中国药典》一部仍有复方丹参滴丸、清喉利咽颗粒等 8 种水提取制剂未注明提取次数,可能会造成提取效果相差很大,制剂质量难以保证。

### 5 其他

处方和功效相同但提取工艺不同的制剂,2010 年版《中国药典》一部中共有 22 组,表 4 例举了其中 5 组。结果显示对于此类制剂,似乎提取工艺对其功效无影响。但事实并非如此,浸泡时间、溶媒用量、提取时间、提取次数等工艺参数均与制剂的功效息息相关。提取工艺不一致,就可能造成相同处方不同制剂间的疗效差异。宋丽军等<sup>[54]</sup>研究发现葛根苓连方 3 种不同制剂主要成分基本一致,但葛根素、黄芩苷、小檗碱峰 3 种主要成分比例差异明显。魏惠珍等<sup>[55]</sup>对六味地黄方不同剂型中多糖含量进行测定及比较,结果北京同仁堂水蜜丸与浓缩丸多糖含量相距 2.58 倍,陕西盘龙胶囊与吉林龙泰片剂多糖含量更达 59.27 倍。对于这类处方和功效相同但提取工艺不同的制剂,应考虑组织研究人员进行相关基础研究,统一提取工艺,使其药效物质基础一致以达到最佳疗效,从而使产业化生产更具有科学性和规范性。

### 6 讨论

6.1 水提取工艺问题仍待解决 《中国药典》作为国家保证药品质量、保护人民用药安全有效而制定的法典,对中成药企业的产业化生产更具指南性。通过对 2010 年版《中国药典》一部收录的中成药水提取工艺进行系统总结,发现其中未注明浸泡工艺的有 516 个方剂,溶媒用量 523 个,提取时间 126 个,提取次数 8 个,存在提取工艺参数不明确等问题。这可能会造成中成药生产厂家无章可循、各自为规,操作过程随意性大,产品质量稳定性差。2015 年版《中国药典》的问世,带给业界人士新的视觉,其更广的品种覆盖率、更完善的监测方法使得《中国药典》日趋规范与先进,但对上述的问题并未予以充分关注。

6.2 完善《中国药典》,使生产有法可依 《药品生产质量管理规范(2010 年修订)》第一百六十八条明确指出,每种药品的每个生产批量均应当有经企业批准的工艺规程。工艺

表 4 2010 年版《中国药典》同一处方不同提取工艺

Table 4 The same prescriptions from the 2010 edition of Chinese Pharmacopoeia with different extraction method

方剂	功效	剂型	水提取工艺
葛根芩连方	解肌透表、 清热解毒	片	2 次, 每次 2 h
		丸(微丸)	2 次, 每次 1.5 h
	利湿止泻	胶囊	3 次, 每次 1 h
六味地黄方	滋阴补肾	丸(浓缩丸)	2 次, 每次 2 h
		软胶囊	2 次, 第 1 次 2 h, 第 2 次 1 h
		丸	2 次, 每次 2 h
		泡腾片	2 次, 提取时间未 注明
清开灵方	清热解毒、 镇静安神	片	2 次, 提取时间未 注明
		软胶囊	提取工艺未注明
		注射液	2 次, 每次 1 h
		泡腾片	2 次, 提取时间未 注明
杞菊地黄方	滋肾养肝	胶囊	2 次, 第 1 次 2 h, 第 2 次 1 h
		片	3 次, 每次 1 h
		丸	2 次, 第 1 次 3 h, 第 2 次 2 h
		泡腾片	2 次, 提取时间未 注明
通脉养心方	益气养阴、 通脉止痛	注射液	2 次, 第 1 次 4 h, 第 2 次 2 h
		软胶囊	提取工艺未注明
		丸	2 次, 每次 3 h

规程的内容应当包括详细的生产步骤和工艺参数说明。工艺规程不得任意更改, 如需更改, 应当按照相关的操作规程修订、审核、批准。但《中国药典》作为国家监督管理药品质量的法定技术标准, 却存在工艺参数不明确、不合理等问题。若相关部门能够组织力量对提取工艺进行系统性研究, 完善工艺条件, 制定统一的行业标准, 对中成药质量的提高, 药材资源的节省及中药现代化意义重大。

**6.3 提取之法, 知往鉴今** 中药煎煮过程中有诸多因素影响着药物的煎煮质量, 而煎煮质量的好坏则会直接影响药物疗效。历代名医都十分重视中药煎煮的方法, 清代徐灵胎曾说“煎药之法, 最宜深究, 药之效不效, 全在乎此”。由经典的仲景名方亦可见一斑, 其对提取工艺过程中的加水倍量及煎煮时间、次数等都做了严格的规定。《伤寒杂病论》<sup>[56]</sup> 中有桂枝汤的煎煮方法“以水七升, 微火煮取三升”, 甘草干姜汤“加水三升煮取一升五合”等论说数不胜数。在古代计时不能普遍使用, 但为了达到药效而采用这种方法控制煎煮时间。《吴鞠通医案》<sup>[57]</sup> 中有“头煎二碗, 二煎一碗”、“头煎水八碗, 煎成三碗, 二煎一碗”等, 对煎煮次数也作了规定。

[参考文献]

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.

[2] 张伟南, 相雨, 江嫒嫒, 等. 不同厂家维 C 银翘片质量比较研究及问题分析[J]. 中国中药杂志, 2007, 32(22): 2364-2367.

[3] 朱翔, 韩立炜, 马伟辰, 等. 护肝片中五味子含量测定方法的建立及不同厂家产品含量的比较[J]. 北京中医药大学学报, 2011, 34(4): 258-262.

[4] 张艳菊, 吴清, 倪健, 等. 不同厂家三黄片 HPLC 指纹图谱的比较[J]. 世界科学技术——中医药现代化, 2011, 14(3): 1656-1662.

[5] 白雁, 张威, 王星. 近红外光谱法测定不同厂家银黄颗粒中黄芩苷含量[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(2): 166-168.

[6] 曾小飞, 杨娟艳. 银翘解毒丸中绿原酸含量测定研究[J]. 北方药学, 2013, 9(7): 7-8.

[7] 常跃兴, 刘田云, 刘逢芹. 不同厂家复方丹参片丹参酮 II<sub>A</sub> 和丹酚酸 B 含量比较[J]. 中药材, 2009, 32(11): 1771-1774.

[8] 白林, 方旬, 任韡. 不同厂家六味地黄丸质量比对分析[J]. 中国药物应用与监测, 2011, 8(5): 278-281.

[9] 黄河, 金玉琴. 不同茯苓饮片有效成分含量提取的研究[J]. 中国药业, 2012, 21(22): 89.

[10] 喻雄华, 王天明, 曾爱兵. 妇炎康片提取工艺的研究[J]. 湖南中医杂志, 2010, 26(2): 115-117.

[11] 张家成, 章军, 刘峰, 等. 加水量与煎煮时间对葛根芩连汤主要成分溶出量的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(1): 13-17.

[12] 李耿, 于长安, 李振坤, 等. 丹参煎煮化学成分溶出规律研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2009, 15(8): 46-49.

[13] 朱伟, 阮新民, 吴焕林, 等. 煎煮时间对补阳还五汤中药药苷、阿魏酸含量的影响[J]. 中国中医基础医学杂志, 2006, 12(7): 552-554.

[14] 吴宏伟, 唐力英, 付梅红, 等. 不同煎煮条件下黄连解毒汤有效成分分析[J]. 中国中医药信息杂志, 2010, 17(2): 42-44.

[15] 迟雪洁, 孙蓉. 川芎基于功效物质基础的抗脑缺血药理作用研究进展[J]. 中国药物警戒, 2013, 10(6): 355-357, 361.

[16] 姜科声, 赵飞, 阮琴, 等. 阿魏酸对小鼠脑缺血再灌注损伤及大鼠血液流变性的影响[J]. 中国现代应用药学, 2006, 23(3): 185-188.

[17] 何书英, 钱之玉, 唐富天. 西红花苷对牛主动脉平滑肌细胞内钙离子浓度的影响[J]. 药学报, 2004, 39(10): 778-781.

[18] Liu P, Hu Y Y, Liu C, et al. Clinical observation of salvianolic acid B in treatment of liver fibrosis in chronic hepatitis B [J]. World J Gastroentero, 2002, 8(4): 679-685.

- [19] Zhao J F, Liu C H, Hu Y Y, et al. Effect of salvianolic acid B on Smad3 expression in hepatic stellate cells[J]. *HBPD Int*, 2004, 3(1): 102-105.
- [20] 周毅, 王赫, 李悦山, 等. 芍药苷增高小鼠恶唑酮结肠炎黏膜中 $\beta$ -防御素表达并减轻病变[J]. *药学学报*, 2010, 45(1): 37-42.
- [21] 方申存, 戴伟, 吴昊, 等. 芍药苷对人胃癌 SGC7901/VCR 细胞增殖抑制作用及其机制研究[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2010, 30(5): 636-640.
- [22] 祝慧凤, 万东, 罗勇, 等. 梓醇上调 GAP-43 表达伴随局灶缺血大鼠神经功能恢复[J]. *中国药理学通报*, 2007, 23(9): 1231-1236.
- [23] 刘明, 孙建宁, 董世芬, 等. 梓醇对永久性脑缺血损伤大鼠恢复早期运动感觉功能和能量代谢的影响[J]. *北京中医药大学学报*, 2011, 34(4): 245-249.
- [24] Ma Y Y, Zhang Z W, Li H W, et al. Effects of forsythiaside on the expression of IFN- $\alpha$  and Mx1[J]. *Med Plant*, 2012, 3(10): 56-60.
- [25] 张立伟, 赵春贵, 杨频. 连翘酯苷抗氧化活性及构效关系研究[J]. *中国药学杂志*, 2003, 38(5): 14-16.
- [26] 张羽璐, 李华伟, 庄英华, 等. 连翘酯苷对人工感染传染性支气管炎病毒雏鸡肺组织 JAK/STAT 信号通路的调节作用[J]. *北京农学院学报*, 2011, 26(2): 21-23, 27.
- [27] 谭秋慧, 安长新, 萧云, 等. 枸杞多糖对热应激大鼠生精细胞凋亡的保护作用及其机制研究[J]. *中华男科学杂志*, 2012, 18(1): 88-92.
- [28] 王彦武, 傅伟忠, 谭宗艳, 等. 枸杞多糖抗疲劳作用的实验研究[J]. *中国热带医学*, 2006, 6(8): 1523.
- [29] 栾海艳, 高艳华, 赵晓莲, 等. 牛膝多糖对糖尿病肾脏保护作用的研究[J]. *黑龙江医药科学*, 2008, 31(1): 56-57.
- [30] 谈锋, 邓君. 牛膝多糖的组分分析及抗衰老活性研究[J]. *植物学报*, 2002, 44(7): 795-798.
- [31] 林乔, 赵爱国, 陈建南, 等. 藜本内酯的镇痛抗炎作用[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2011, 17(11): 165-168.
- [32] 王雁南, 杜俊蓉. 藜本内酯对脑缺血再灌注大鼠的作用及其抗炎机制的研究[J]. *华西药学杂志*, 2010, 25(6): 685-687.
- [33] 谢慧珺. 人流感病毒(H3N2)鼠肺模型适应性及银翘散抑制病毒复制作用研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2012.
- [34] 程彬峰. 清肺消炎丸抗炎、平喘活性物质筛选及其作用机制研究[D]. 天津: 南开大学, 2013.
- [35] 刘畅. 蛇床子素抗犬贾第虫的作用研究[D]. 长春: 吉林大学, 2013.
- [36] 解光艳, 程惠娟, 汪长中, 等. 靛玉红、蛇床子素抗外阴阴道念珠菌病混合菌生物膜作用的研究[J]. *中国微生态学杂志*, 2012, 24(6): 493-496.
- [37] 刘建新, 张文平, 周俐, 等. 蛇床子素对大鼠的抗炎作用和机制[J]. *中药材*, 2005, 28(11): 37-41.
- [38] 桂蜀华, 付涛, 梁远园, 等. 苦参碱体外抗真菌活性研究[J]. *中药新药与临床药理*, 2011, 22(4): 382-385.
- [39] 李常青, 刘妮, 李小翠, 等. 苦参碱脂质体抗乙型肝炎病毒的体外实验研究[J]. *热带医学杂志*, 2003, 3(1): 19-21.
- [40] 赵明, 曹旭, 刘月琴, 等. 龙柴方中黄芩、垂盆草总黄酮的提取纯化工艺[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2012, 18(4): 59-63.
- [41] 孙卫东, 胡海涛, 钱山青, 等. 垂盆草提取液对小鼠免疫和抗氧化功能的研究[J]. *中外医疗*, 2008, 31(1): 19-21.
- [42] 黄益玲, 黄利鸣, 胡火军, 等. 天花粉蛋白对宫颈癌 HeLa 细胞凋亡及 bax、bcl-2 基因表达的影响[J]. *肿瘤防治研究*, 2007, 34(7): 483-485.
- [43] 王媛媛, 欧阳东云, 郑永唐. 天花粉蛋白体外抗人白血病和淋巴瘤细胞的作用机制[J]. *中国实验血液学杂志*, 2007, 15(4): 729-732.
- [44] 杨新科, 陈章良, 段淑敏, 等. 天花粉蛋白在组织培养上抗病毒作用的研究[J]. *病毒学报*, 1990, 6(3): 219-223.
- [45] 谢文光, 邵宁生, 马晓昌, 等. 玄参治疗大鼠内毒素血症的血清蛋白质组变化的初步研究[J]. *中国中药杂志*, 2004, 29(9): 60-65.
- [46] 王强, 李兴平, 白筱璐, 等. 玄参的抗炎解热作用研究[J]. *中药药理与临床*, 2011, 27(3): 76-78.
- [47] 曹莉. 葛根素对实验性糖尿病胰岛素抵抗作用及其机制的研究[D]. 苏州: 苏州大学, 2005.
- [48] 刘淑霞, 陈志强, 何宁, 等. 葛根素对糖尿病大鼠肾功能及肾组织 MMP-10 与 TIMP-1 表达的影响[J]. *中草药*, 2004, 35(2): 56-60.
- [49] 刘培建, 苗明三, 高渐联. [J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2008, 12(38): 7543-7546.
- [50] 黄霞, 刘杰, 刘惠霞. 熟地黄多糖对血虚模型小鼠的影响[J]. *中国中药杂志*, 2004, 29(12): 50-52.
- [51] 李霞, 陈飞虎, 袁凤来, 等. 益母草碱对药物流产后大鼠子宫的作用研究[J]. *中国临床药理学与治疗学*, 2009, 14(5): 481-486.
- [52] 苏晓乾, 杨建宏. 蛇床子素提取工艺优化研究[J]. *天津药学*, 2009, 21(6): 3-4.
- [53] 崔龙海. 去屑止痒中药复方工艺及质量研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2012.
- [54] 宋丽军, 谭晓梅, 罗佳波. 葛根芩连方 3 种不同制剂 HPLC 特征图谱比较研究[J]. *中国新药杂志*, 2011, 20(10): 923-927.
- [55] 魏惠珍, 饶毅, 邱伟华, 等. 六味地黄方不同剂型中多糖含量的比较研究[J]. *时珍国医国药*, 2010, 21(11): 2759-2760.
- [56] 张仲景. *伤寒杂病论*[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 187.
- [57] 吴瑭. *吴鞠通医案*[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2012: 214.

[责任编辑 刘德文]