

## 黄芪建中汤颗粒的成型工艺研究

刘杨<sup>1,2</sup>, 顾晋亿<sup>1</sup>, 姜雯钰<sup>1</sup>, 葛胜宇<sup>1,2</sup>, 金莉莉<sup>2</sup>, 关皎<sup>1</sup>, 朱鹤云<sup>1</sup> (1. 吉林医药学院药学院, 吉林 吉林 132013; 2. 延边大学药学院, 吉林 延边 133002)

**摘要:** 目的 研究黄芪建中汤颗粒的最佳成型工艺。方法 以制备软材的难易程度、制粒的难易程度、颗粒成型性及溶化性为评价指标, 正交试验法优化黄芪建中汤颗粒的成型工艺; 以颗粒成型性、颗粒含水量为评价指标, 筛选湿颗粒的干燥温度。结果 黄芪建中汤颗粒的最佳成型工艺: 药物: 可溶性淀粉: 糊精为 1:1:1, 润湿剂为 75% 乙醇, 其用量为 28%; 湿颗粒的最佳干燥温度: 60 °C。结论 该研究优化的黄芪建中汤颗粒的成型工艺, 其方法合理可行, 可为黄芪建中汤颗粒的制备提供科学依据。

**关键词:** 黄芪建中汤颗粒; 提取工艺; 正交试验; 成型工艺

中图分类号: R284.2 文献标志码: A 文章编号: 1003-9783(2024)11-1767-05

doi: 10.19378/j.issn.1003-9783.2024.11.016

### Study on Forming Process of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules

LIU Yang<sup>1,2</sup>, GU Jinyi<sup>1</sup>, JIANG Wenyu<sup>1</sup>, GE Shengyu<sup>1,2</sup>, JIN Lili<sup>2</sup>, GUAN Jiao<sup>1</sup>, ZHU Heyun<sup>1</sup> (1. School of Pharmacy, Jilin Medical University, Jilin 132013 Jilin, China; 2. School of Pharmacy, Yanbian University, Yanbian 133002 Jilin, China)

**Abstract: Objective** To study the best forming process of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules. **Methods** Taking the difficulty of preparing soft materials and granulation, as well as formability and solubility of particles as evaluation indexes, this paper carried out orthogonal test to optimize the forming process of particles. The drying temperature of wet particles was screened by taking particle formability and water content as evaluation indexes. **Results** The optimum forming process of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules was as follows: the ratio of drug to the starch to the dextrin was 1:1:1, wetting agent was 75% ethanol, and its dosage was 28%. The optimum drying temperature of wet granules was 60 °C. **Conclusion** In this study, the forming process of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules was optimized. The method was reasonable and feasible, which could provide scientific basis for the preparation of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules.

**Keywords:** *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules; extraction process; orthogonal test; forming process

黄芪建中汤是汉代名医张仲景所著《金匮要略》中治疗寒性胃痛的经典名方, 由黄芪、桂枝、生姜、芍药、炙甘草、大枣和饴糖 7 味中药组成, 该方在小建中汤的基础上加黄芪而成, 具有补脾益气、温阳散寒、缓急止痛的功效<sup>[1]</sup>。黄芪建中汤在临床上可用于慢性萎缩性胃炎、慢性浅表性胃炎、脾胃虚寒型

胃溃疡和十二指肠溃疡、低血压、慢性肾炎综合征等多种疾病的治疗<sup>[2-15]</sup>。李丽等<sup>[16]</sup>采用网络药理学方法分析了黄芪建中汤在胃癌中的潜在治疗靶点和药理机制, 发现黄芪建中汤在一定程度上能改善肿瘤患者的机体虚弱状态。中药颗粒剂与传统汤剂相比具有服用方便, 便于携带和利于储存等优点, 可避

收稿日期: 2024-04-02

作者简介: 刘杨, 女, 硕士研究生, 研究方向: 中药复方颗粒制备工艺研究。Email: 15124661299@163.com。通信作者: 关皎, 女, 博士, 副教授, 研究方向: 中药质量控制及药代动力学研究。Email: rainbowguanjiao@163.com。朱鹤云, 男, 博士, 教授, 研究方向: 中药药效物质基础研究。Email: zhy19820903@126.com。

基金项目: 国家自然科学基金项目(81703683); 吉林省科技厅项目(YDZJ202301ZYTS188, YDZJ202101ZYTS074); 吉林省人社厅项目(2023QN35); 吉林省教育厅项目(JJKH20230546KJ); 吉林省大学生创新创业训练计划项目(X202213706009)。

免汤剂因煎煮方法差异而影响药效,同时有利于中药药效物质基础的稳定性和标准化<sup>[17-18]</sup>。本研究拟优选黄芪建中汤颗粒的最佳成型工艺,为其制备提供参考。

## 1 仪器与试药

**1.1 仪器** DHG-9240A 电热鼓风干燥箱(上海一恒科学仪器有限公司);FA224 万分之一电子天平(上海舜宇恒平科学仪器有限公司);MA100 水分测定仪(德国赛多利斯公司);高速多功能粉碎机(永康市久品工贸有限公司);筛网(浙江上虞市道墟五四仪器厂);N-1300 旋转蒸发仪(配备 CCA-1112A 冷却水循环装置、OSB-2200 油浴锅、NVP-1000 隔膜真空泵,上海爱朗仪器有限公司);98-1-C 型数字控温电热套(天津市泰斯特仪器有限公司)。

**1.2 试药** 黄芪、桂枝、生姜、芍药、炙甘草、大枣和饴糖(购自吉林市吉林大药房),经吉林医药学院药学院李景华副教授鉴定为道地药材,符合《中国药典》(2020年版)的各项规定;可溶性淀粉(天津市格瑞恒业科技有限公司);糊精(西陇科学股份有限公司);微晶纤维素(国药集团化学试剂有限公司);无水乙醇(分析纯,天津市大茂化学试剂厂)。

## 2 方法与结果

**2.1 汤剂的剂量与制备** 据《金匱要略》记载,黄芪建中汤原方为“黄芪一两半,桂枝、生姜各三两,芍药六两,炙甘草二两,大枣 12 枚,胶饴(饴糖)一升,煎汤取汁,兑入饴糖,再以文火缓缓溶化,分 2 次温服。”依照 2022 年 9 月国家中医药管理局发布的《古代经典名方关键信息表(25 首方剂)》中《金匱要略》处方基本信息与现代对应的剂量换算,规定黄芪、桂枝、生姜、芍药、甘草一两对应现代剂量 13.8 g,大枣 12 枚对应现代剂量 36 g,胶饴一升对应现代剂量 200 mL。取黄芪建中汤处方药材,即:黄芪 20.70 g、桂枝 41.40 g、生姜 41.40 g、芍药 82.80 g、炙甘草 27.60 g 和大枣(去核)36.00 g,加入 6 倍量蒸馏水,浸泡 45 min,回流提取 2 h,提取 3 次,4 层纱布滤过,合并滤液,旋转蒸发仪浓缩,即得。

**2.2 干膏的制备** 取“2.1”项下制备的汤剂水浴蒸干,烘干箱干燥即得汤剂干膏,粉碎后过 100 目筛,密封,置于干燥器中备用。

**2.3 颗粒的制备** 取“2.2”项下所制的干膏与喷雾干燥后的饴糖粉按处方剂量混匀,加入稀释剂,与

适宜浓度、适宜剂量的乙醇作为润湿剂,制备软材,18 目筛制粒,于 60 °C 干燥 20 min,整粒,即得。

**2.4 评价指标** 测定颗粒的成型性(A)、吸湿性(B)、休止角(C)、堆密度(D)和溶化性(E),计算综合评分值(V)<sup>[19]</sup>。 $V=15A/A_{max}+35B_{min}/B+15C_{min}/C+15D/D_{max}+20E_{min}/E$ 。

**2.4.1 成型性测定** 颗粒成型率按 2020 年版《中国药典》(四部)“粒度和粒度分布测定法”对成型颗粒进行测定,要求能通过一号筛与不能通过五号筛的总和不得低于 85%。

**2.4.2 吸湿性测定** 取颗粒适量,于 30 °C 烘干箱内将颗粒烘干至恒质量,烘干后的颗粒转移至恒质量后的量瓶中。精密称定颗粒质量,将颗粒置于干燥器中(预先使用过饱和 NaCl 溶液平衡 24 h,相对湿度为 75%),48 h 后精密称定质量,重复称质量 3 次,取平均值。计算吸湿率,颗粒吸湿率要求低于 30%。

**2.4.3 休止角测定** 取颗粒适量,将坐标纸水平放置于桌面上,固定好的首尾相连的 3 只漏斗,漏斗底端距桌面高度 2 cm。将待测颗粒从固定好的漏斗中从上至下沿壁漏下,至待颗粒顶端不再升高时停止。记录待测颗粒锥体底部直径和锥体高度,重复 5 次取平均值,要求颗粒休止角低于 50°。

**2.4.4 堆密度测定** 将颗粒置于干燥量筒中,轻轻振摇,称定质量,量取体积,计算堆密度,要求堆密度范围 0.4 ~ 0.6 g·mL<sup>-1</sup>。

**2.4.5 溶化性测定** 颗粒溶化性按照《中国药典》2020 年版(四部)“通则”可溶性颗粒溶化性检查法测定。称取颗粒 10 g,加入 200 mL 温度为 100 °C 的水中,搅拌 5 min,立即观察,记录溶化时间<sup>[20]</sup>。

**2.5 单因素考察** 取“2.2”项下所制的干膏,以制软材难易程度、制粒情况、颗粒成型率、颗粒溶化性为评价标准,选择稀释剂种类、稀释剂与药物的比例、润湿剂乙醇的浓度和用量为考察对象,进行单因素试验。

**2.5.1 稀释剂种类考察** 考虑到黄芪建中汤方剂中含有大量饴糖,颗粒制备难度较大,因此本研究选取含糖量较低的可溶性淀粉、微晶纤维素和糊精作为稀释剂。在预实验中发现,当药物与稀释剂比例为 1:1.8 时颗粒成型性较好,因此药物与稀释剂比例以 1:1.8 为起始比例。按处方比例取干膏与饴糖各 6 份,进行处方设计,具体方案见表 1。采用“2.3”项下方法进行颗粒的制备。稀释剂种类的考察结果见表 2。

实验结果表明,可溶性淀粉与糊精(1:1)作为稀释剂时,软材和颗粒容易制备、颗粒成型率最高

表 1 黄芪建中汤颗粒中药物与稀释剂配伍比例的处方设计  
Table 1 Prescription design of *Huangqi Jianzhong* Decoction Granules (HJDG) compatibility ratio of different excipients and drugs

组成	处方号					
	1	2	3	4	5	6
药物：可溶性淀粉	1:1.8					
药物：糊精	1:1.8					
药物：微晶纤维素	1:1.8					
药物：可溶性淀粉+糊精	1:1.8					
药物：可溶性淀粉+微晶纤维素	1:1.8					
药物：可溶性淀粉+糊精+微晶纤维素	1:1.8					

表 2 黄芪建中汤颗粒稀释剂种类的考察结果

Table 2 Investigation results of diluent types of HJDG

辅料	制软材情况	制粒情况	颗粒性状	颗粒成型率/%	溶化性
可溶性淀粉	适中	易制粒	棕色、均匀、硬度稍硬	85	合格
糊精	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度稍硬	81	合格
微晶纤维素	稍黏	不易制粒	棕色、不均匀、硬度稍硬	73	不合格
可溶性淀粉+糊精	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	86	合格
可溶性淀粉+糊精	黏	不易制粒	棕色、均匀、硬度稍硬	84	不合格
可溶性淀粉+糊精+微晶纤维素	稍黏	易制粒	棕色、均匀、硬度稍硬	86	不合格

表 3 黄芪建中汤颗粒药物与稀释剂比例的考察结果

Table 3 Investigation results of the ratio of drug to diluent of HJDG

药物：可溶性淀粉：糊精	制软材情况	制粒情况	颗粒性状	颗粒成型率/%	溶化性
1:1:0.8	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	88	合格
1:1:0.9	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	94	合格
1:1:1	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	89	合格
1:1.5:0.3	不宜成团	不易制粒	棕色、均匀、硬度适中	86	合格
1:1.5:0.4	适中	易制粒	棕色、均匀、硬度适中	88	不合格
1:1.5:0.5	不宜成团	不易制粒	棕色、均匀、硬度适中	87	不合格

**2.5.3 润湿剂乙醇的浓度考察** 在药物：可溶性淀粉：糊精(1:1:0.9)基础上，选择不同浓度的乙醇作为润湿剂，按“2.3”项下方法进行颗粒的制备。在预实验过程中发现80%乙醇易制粒，成型性好，因此，选择70%、75%、80%、85%和90%的乙醇进行实验。结果见表4。

表 4 黄芪建中汤颗粒润湿剂乙醇浓度的考察结果

Table 4 Investigation results of wetting agent(ethanol) concentration of HJDG

乙醇浓度/%	制软材情况	制粒情况	颗粒性状	颗粒成型率/%	溶化性
70	黏	易过筛	硬	90	合格
75	稍黏	易过筛	稍硬	80	合格
80	软硬适中	易过筛	适中	91	合格
85	软硬适中	易过筛	适中	80	合格
90	软硬适中	易过筛	适中	80	合格

且溶化性合格，故选择可溶性淀粉加糊精作为后续实验的稀释剂。

**2.5.2 药物与稀释剂的比例考察** 通过上述实验，确定可溶性淀粉与糊精共为颗粒的稀释剂。依据现有规定<sup>[20]</sup>，干膏制粒时药用辅料最大量不应超过药物干膏量的2倍，结合制粒过程实际情况，分别考察药物(干膏+饴糖)与稀释剂的比例为1:1.8、1:1.9、1:2.0，用“2.3”项下方法进行颗粒的制备。结果见表3。

实验结果表明，当药物：可溶性淀粉：糊精按1:1:0.9制备颗粒时易制软材、易制粒、颗粒成型率最高，且溶化性合格。故选择此结果进行后续试验。

结果表明，80%乙醇易制软材、易制粒、颗粒成型率最高且溶化性合格，最终选择80%乙醇作为润湿剂。

**2.5.4 润湿剂乙醇的用量考察** 按药物：可溶性淀粉：糊精为1:1:0.9，润湿剂为80%乙醇，加入量分别为药物质量的10%、15%、20%、25%和30%，按“2.3”项下方法制备颗粒。结果见表5。

结果表明，随着80%乙醇用量的增加，颗粒成型率随之增高，当润湿剂乙醇的用量为25%和30%时，易制软材，易制粒，颗粒成型率达到稳定且最高，故综合实验结果考虑优选润湿剂乙醇的用量为25%~30%。

**2.5.5 干燥温度的考察** 按照药物：可溶性淀粉：糊精为1:1:0.9，加80%乙醇用量25%，制备3份湿

表 5 黄芪建中汤颗粒润湿剂乙醇用量的考察结果

Table 5 Investigation results of the amount of wetting agent (ethanol) in HJDC

乙醇用量/%	制软材情况	制粒情况	颗粒性状	颗粒成型率/%	溶化性
10	松散、不宜成团	不易制粒	棕色、细粉较多	67	合格
15	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度较硬	84	合格
20	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度较硬	90	合格
25	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	94	合格
30	适中	易制粒	棕褐色、均匀、硬度适中	94	合格

颗粒，于干燥箱中进行干燥，干燥时间为 20 min，考察干燥温度为 40、50、60、70 °C 时对颗粒成型性及含水量的影响。以颗粒成型率占 70%，颗粒含水量占 30% 进行加权。结果见表 6。

表 6 黄芪建中汤颗粒干燥温度的考察

Table 6 Investigation of drying temperature of HJDC

温度/°C	颗粒成型率/%	含水量/%	加权得分
40	92	1.70	85.9
50	90	2.80	78.2
60	90	0.91	98.6
70	92	2.93	79.3

结果表明，干燥温度为 60 °C 时，颗粒加权得分最高，故选择 60 °C 为颗粒的最佳干燥温度。

**2.6 正交试验优化成型工艺** 在单因素考察结果的基础上，以药物与稀释剂的比例(药物：可溶性淀粉：糊精)( $X$ )、润湿剂浓度( $Y$ )、润湿剂用量( $Z$ )3 个因素进行  $L_9(4^3)$  正交试验设计，以颗粒成型性、溶化性、堆密度、休止角、吸湿性为评价指标，按“2.4”项下进行综合优选最佳处方。正交试验设计因素水平见表 7，实验结果见表 8、表 9。

表 7 黄芪建中汤颗粒的正交实验因素与水平

Table 7 Orthogonal experimental factors and levels of HJDC

水平	因素		
	药物:可溶性淀粉:糊精( $X$ )	润湿剂浓度( $Y$ )/%	润湿剂用量( $Z$ )/%
1	1 : 1 : 0.8	75	25
2	1 : 1 : 0.9	80	28
3	1 : 1 : 1	85	30

根据正交试验的直观分析表及方差分析表结果可知，在药物与稀释剂的比例( $X$ )、润湿剂乙醇的浓度( $Y$ )和用量( $Z$ )3 个影响因素中，对颗粒综合评分的影响程度由大到小依次为  $Y > X > Z$ ，各因素对成型工

表 8 黄芪建中汤颗粒的成型工艺的正交实验结果

Table 8 Orthogonal experimental results of molding process of HJDC

编号	$X$	$Y$	$Z$	空白	综合评分/分
1	1	1	1	1	83.54
2	1	2	2	2	85.70
3	1	3	3	3	72.50
4	2	1	2	3	81.60
5	2	2	3	1	71.33
6	2	3	1	2	70.67
7	3	1	3	2	98.22
8	3	2	1	3	85.46
9	3	3	2	1	75.17
$K_1$	80.580	87.787	79.890	76.680	
$K_2$	74.533	80.830	80.823	84.863	
$K_3$	86.283	72.780	80.683	79.853	
$R$	11.750	15.007	0.933	8.183	

表 9 黄芪建中汤颗粒的成型工艺的方差分析

Table 9 Variance analysis results of molding process of HJDC

方差来源	偏差平方和	自由度	$F$ 值	$P$ 值
$X$	207.153	2	1.136	> 0.05
$Y$	338.398	2	1.856	> 0.05
$Z$	1.520	2	0.008	> 0.05
误差	547.07	6		

艺均无显著性影响。最终确定黄芪建中汤颗粒剂的最优处方为  $X_3Y_1Z_2$ ，即药辅比例(药物：可溶性淀粉：糊精)为 1 : 1 : 1，润湿剂为 75% 乙醇，其用量为 28%。

**2.7 成型工艺验证** 依照“2.6”项下筛选出的最优处方制备样品，平行 3 份。以颗粒的成型率、堆密度、休止角、吸湿率和溶化时间为评价指标，按“2.4”项下方法进行评分，并计算相对标准偏差(RSD)。结果表明，该正交实验结果重复性良好，黄芪建中汤颗粒的制备工艺合理，方法可靠，稳定可行。见表 10。

表 10 黄芪建中汤颗粒重复性验证试验结果

Table 10 Repeatability verification results of HJDC

样品	成型率/%	堆密度/( $g \cdot mL^{-1}$ )	休止角/ $^\circ$	吸湿率/%	溶化时间/min	综合评分/分
1	93.92	0.49	22.18	5.60	0.25	98.23
2	94.25	0.51	22.57	5.50	0.25	99.43
3	95.01	0.49	22.54	5.45	0.25	99.55
均值	94.42	0.50	22.43	5.52	0.25	99.07
RSD/%	0.64	1.43	0.97	1.45	0.61	0.01

### 3 讨论

将传统中药汤剂制备为颗粒剂, 是对经典名方的传承与创新, 成型工艺的优选将直接影响到制剂的生物利用度及患者的服药依从性。本研究首次针对黄芪建中汤进行剂型改良, 并逐步优选出最佳的颗粒成型工艺。实验首先从原处方药材的性状改良入手, 考虑到处方中含有大量的液态饴糖, 其黏性较大, 极难制粒, 因此, 实验中将饴糖进行喷雾干燥处理, 处理后的饴糖与汤剂干膏混匀作为药物粉末与辅料混合进行湿法制粒, 大大降低了颗粒制备的难度。在对稀释剂种类的考察中, 考虑到即使饴糖进行了喷雾干燥处理, 一旦被润湿剂诱导其黏性后, 制粒过程也将难以进行, 因此, 在实验中选用较为常见的、含糖量较低、自身不具有或具有较低粘性的稀释剂(淀粉、糊精和微晶纤维素), 以制软材难易程度、颗粒性状、颗粒成型性和颗粒溶化性来评价稀释剂种类, 最终选择可溶性淀粉和糊精作为颗粒的稀释剂。

除以上因素外, 影响颗粒成型的主要因素还包括药物与稀释剂的比例、润湿剂乙醇的浓度和用量。本研究采用单因素考察法, 分别从药物与稀释剂的比例、乙醇浓度和乙醇用量等方面考察了黄芪建中汤颗粒的湿法制粒工艺。结果显示, 药物与稀释剂(淀粉、糊精)按 1:1:0.9 比例制得的颗粒成型率最高, 溶化性合格, 综合评分最高。以 80% 乙醇, 以及乙醇用量为 25%~30% 时, 易制软材, 易制粒, 颗粒成型率稳定且最高。本研究以药物与稀释剂的比例(药物:可溶性淀粉:糊精)( $X$ )、润湿剂浓度( $Y$ )、润湿剂用量( $Z$ )为影响因素, 以颗粒成型性、溶化性、堆密度、休止角、吸湿性为评价指标, 采用  $L_9(4^3)$  正交试验法优选黄芪建中汤颗粒的最佳成型工艺。结果显示, 当药辅比例(药物:可溶性淀粉:糊精)为 1:1:1, 润湿剂为 75% 乙醇, 其用量为 28% 时颗粒成型工艺最佳。经验证试验证明, 该成型工艺稳定可靠。

综上所述, 黄芪建中汤颗粒成型工艺操作简单、稳定可行, 所制得的颗粒符合各项指标规定, 稳定性良好, 可为后续黄芪建中汤颗粒的生产提供理论依据。

### 参考文献:

- [1] 陈纪藩. 金匱要略[M]. 北京: 人民出版社, 2008: 183.
- [2] 李天伦, 李芳, 邢艺子, 等. 黄芪建中汤对慢性萎缩性胃炎(脾胃虚弱证)患者胃镜指标和胃蛋白酶原变化的影响[J]. 吉林中医药, 2023, 43(4): 419-422.
- [3] 刘二军, 邢亚情, 张伟玲, 等. 黄芪建中汤中药配方颗粒与传统饮片汤剂治疗慢性非萎缩性胃炎的临床疗效观察[J]. 中华中医药学刊, 2023, 41(6): 204-208.
- [4] 孙博. 黄芪建中汤对慢性胃炎患者的干预效果分析[J]. 甘肃科技, 2022, 38(14): 110-112.
- [5] 钟晓香, 丁宗平, 陈学淳. 黄芪建中汤治疗脾胃虚寒型消化道溃疡患者临床疗效[J]. 深圳中西医结合杂志, 2023, 33(5): 29-32.
- [6] 杨厚群. 黄芪建中汤在消化性溃疡患者中的应用[J]. 承德医学院学报, 2022, 39(1): 36-38.
- [7] 于明明, 张艳. 黄芪建中汤对脾胃虚寒型胃溃疡炎症及症状的影响[J]. 光明中医, 2023, 38(18): 3595-3598.
- [8] 宋厚盼, 陈小娟, 曾梅艳, 等. 基于Raf/MEK/ERK信号通路探讨黄芪建中汤治疗大鼠脾胃虚寒型十二指肠溃疡的作用机制[J]. 中药新药与临床药理, 2021, 32(8): 1093-1100.
- [9] 赵志勇. 黄芪建中汤治疗脾胃虚寒型胃溃疡的效果分析[J]. 中国实用医药, 2023, 18(5): 137-139.
- [10] 黄洁春, 熊苗. 黄芪建中汤治疗脾胃虚寒型慢性浅表性胃炎临床疗效观察[J]. 中药材, 2022, 45(4): 986-988.
- [11] 魏旭慧, 孙海姣, 王泽华, 等. 王强主任医师黄芪建中汤治疗低血压经验[J]. 中国中医药现代远程教育, 2022, 20(11): 65-67.
- [12] 王伟, 郭瑞, 刘蜜, 等. 黄芪建中汤治疗慢性肾炎综合征临床观察[J]. 光明中医, 2022, 37(5): 817-820.
- [13] 范琢玉, 王悦, 李雨轩, 等. 黄芪建中汤化学成分和药理作用的研究进展[J]. 吉林医药学院学报, 2022, 43(2): 139-142.
- [14] LI L, LU Y Z, LIU Y L, et al. Network pharmacology analysis of Huangqi Jianzhong Tang targets in gastric cancer[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 882147.
- [15] 黄洁. 中药颗粒剂的优势与应用前景[J]. 中国社区医师, 2023, 39(9): 4-6.
- [16] 梁启超. 中药颗粒剂研究进展与应用前景分析[J]. 中外女性健康研究, 2019, 27(7): 27-28.
- [17] 徐婧. 25首古代经典名方关键信息表公开征求意见[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(15): 44.
- [18] 蔡霖, 肖作奇, 王哲明, 等. 盆炎灵颗粒剂成型工艺及辅料筛选的研究[J]. 解放军药学学报, 2018, 34(2): 131-133.
- [19] 陈革豫, 王孟, 付佳乐, 等. 经方黄芪桂枝五物汤复方颗粒剂的成型工艺研究[J]. 现代中药研究与实践, 2020, 34(4): 35-38.
- [20] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 三部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 407-444.

(编辑: 梁进权)