

# 中药复方通便清火丸的质量标准提升研究

马广平,焦慧平,李海欧,布仁,李润甜,裴媛媛,白文明\*

(内蒙古医科大学药学院,内蒙古呼和浩特 010059)

**【摘要】**目的 建立通便清火丸薄层鉴别和药效成分含量测定方法及提升质量标准。方法 采用薄层色谱法,以黄芩苷、欧前胡素和绿原酸作为对照品进行薄层鉴别实验。采用高效液相色谱法,以黄芩苷、欧前胡素和绿原酸作为指标成分进行定量分析。结果 薄层色谱法斑点清晰且分离度和专属性好。黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的专属性好,分别在 $0.075\sim 0.375\text{ mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ 、 $0.5625\sim 3.188\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 、 $0.49\sim 3.43\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 范围内呈现良好的线性关系,重复性的RSD(相对标准偏差)分别为0.51%、1.22%、1.60%,平均加样回收率和RSD分别为101.10%、112.40%、99.74%,并且各供试品溶液在配置后的6 h内均呈现良好的稳定性。结论 本研究建立的方法快速简便、灵敏度高、准确性高、重复性好,可为通便清火丸质量标准提升提供一定的科学依据。

**【关键词】**通便清火丸;薄层鉴别;高效液相色谱;药效成分含量

中图分类号: R917

文献标识码: B

文章编号: 2095-512X(2024)01-0028-05

通便清火丸为地黄、关木通、黄芩、石膏、芒硝、火麻仁、甘草、淡竹叶、菊花、白芷等十味药材按照一定比例粉碎混合后加炼蜜制的大蜜丸,具有通便、清火功效,中医临床主要用于治疗心烦口渴、头晕目眩、口舌糜烂、小便少黄和大便干燥等症。现有的通便清火丸质量标准为《中华人民共和国卫生部药品标准》收录的常规检查项目<sup>[1]</sup>。因方法专属性差,既无薄层鉴别项,也无含量测定项,质量控制过程中存在无法保证药品质量的隐患,所以建立健全质量标准是该制剂保证临床用药安全迫在眉睫的研究课题。中医临床认为通便清火丸处方组成中的黄芩、菊花和白芷具有清热解毒、燥湿泻火、除烦止渴、利尿通淋、平肝明目等功效<sup>[2]</sup>。同时,现代药理学研究也表明上述药材中含有多种活性成分<sup>[3-5]</sup>,呈现抗肿瘤<sup>[6-7]</sup>、抗病毒、保肝、抗氧化、抗菌消炎、抗炎、降血脂等药理活性<sup>[8-9]</sup>。所以上述三种药材及其含有的药效成分可作为通便清火丸质量标准的指标参数。

本研究采用薄层色谱法和高效液相色谱法分别建立了基于多个药效成分的薄层鉴别方法和含量测定方法,为提升通便清火丸的质量标准提供数据支持。

## 1 仪器与试剂

### 1.1 仪器

UltiMate 3000型高效液相色谱仪(赛默飞世尔科技公司,美国),LC-2030C 3D型高效液相色谱仪(岛津有限公司,日本),AL104电子天平(梅特勒托利多集团,瑞士),KH5200DE型数控超声波清洗器(昆山和创超星仪器有限公司),RCH-1000型可变口径加热磁力搅拌装置(上海爱朗仪器有限公司),Purelab Classic UV超纯水机(威立雅集团,法国),WD-9403E型手提紫外灯(北京六一生物科技有限公司),乙酰胺薄膜,硅胶G板。

### 1.2 试剂与药品

黄芩苷对照品(批号:110715-200514,中国药品生物制品检定所),欧前胡素对照品(批号:110826-200712,中国药品生物制品检定所),绿原酸对照品(批号:110753-200413,中国药品生物制品检定所)。

乙腈、磷酸为色谱纯;三氯化铁、甲苯、乙酸乙酯、甲酸、冰醋酸、二氯甲烷、甲醇、乙醇为市售分析纯;水为自制超纯水(电阻率不低于 $18.2\text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ )。

收稿日期:2023-04-14;修回日期:2023-07-22

基金项目:内蒙古自治区自然科学基金面上项目(2019MS02013);内蒙古自治区留学人员创新创业启动支持计划(DC1900003107)

第一作者:马广平(1997—),女,2021级在读硕士研究生。E-mail: m17806130759@163.com

\*通信作者:白文明,男,副教授,博士,硕士研究生导师。研究方向:药物质量控制及药效物质基础。

E-mail: baiwenming99@163.com

通便清火丸由呼和浩特市药店购买的同一厂家3批次通便清火丸,每丸约9 g(批号:No.17322021; No.18322032; No.17322022)。

## 2 方法与结果

### 2.1 薄层鉴别

**2.1.1 黄芩的薄层鉴别** (1)供试品溶液的制备:分别称取3批次通便清火丸各6 g,加等质量的硅藻土,研匀,加入25%甲醇乙酸乙酯溶液30 mL,加热回流30 min后,冷却至室温,定量滤纸滤过,收集滤液,水浴蒸干后,加入甲醇5 mL使残渣复溶,离心取上清液作为供试品溶液(3份)。(2)阴性对照溶液的制备:参照处方中各味药材的相对质量比,在相同工艺下制得缺少黄芩的阴性对照药5.4 g,按照前述“供试品溶液的制备”方法制得阴性对照溶液。(3)黄芩苷对照品溶液的制备:精密称取黄芩苷对照品适量,加甲醇配制得每1 mL含1 mg黄芩苷的对照品溶液。(4)薄层分析:参照2020年版《中华人民共和国药典》四部薄层色谱法(通则0502)实验<sup>[10]</sup>,吸取供试品溶液、阴性对照溶液和对照品溶液各5  $\mu$ L,分别点样于同一聚酰胺薄膜上,以乙酸乙酯(50%):丙酮(30%):甲酸(10%):水(10%)的混合溶液为展开剂,预饱和后展开。展开结束后,取出晾干,均匀喷洒1%三氯化铁乙醇溶液,待斑点显色清晰后,观察到对照品对应斑点处3份供试品溶液均显现出相同的斑点,而阴性对照溶液未显现任何斑点,表示阴性无干扰(见图1)。

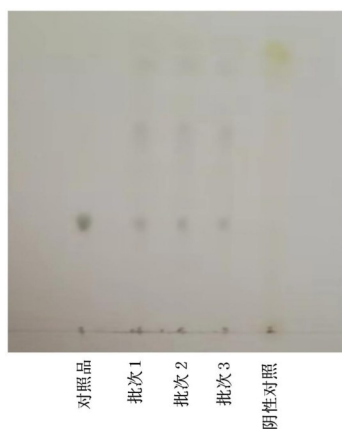


图1 黄芩薄层色谱图

**2.1.2 白芷的薄层鉴别** (1)供试品溶液的制备:分别称取3批次通便清火丸各8 g,加等质量的硅藻土,研匀,加蒸馏水约200 mL,回流40 min后,冷却至室温,离心取上清液,用稀盐酸调节pH至2~3。

加二氯甲烷振摇萃取2次,每次约40 mL,将两次萃取后的二氯甲烷液合并后,回收溶剂至干。加入1 mL甲醇使残渣复溶,得供试品溶液(3份)。(2)阴性对照溶液的制备:参照处方中各味药材的相对质量比,在相同工艺下制得缺少白芷的阴性对照药7.9 g,按照前述“供试品溶液的制备”方法制得阴性对照溶液。(3)欧前胡素对照品溶液的制备:精密称欧前胡素对照品适量,加甲醇配制得每1 mL含0.5 mg欧前胡素的对照品溶液。(4)薄层分析:参照2020年版《中华人民共和国药典》四部薄层色谱法(通则0502)实验,吸取供试品溶液、阴性对照溶液和对照品溶液各5  $\mu$ L,分别点样于同一硅胶G薄层板上,以二氯甲烷和甲醇的混合溶液(36:1)作为展开剂,预饱和后展开。展开结束后取出晾干,置于365 nm的紫外灯下观察斑点。对照品对应斑点处3份供试品溶液均显现出相同的荧光斑点,而阴性对照溶液未显现任何斑点,表示阴性无干扰(见图2)。

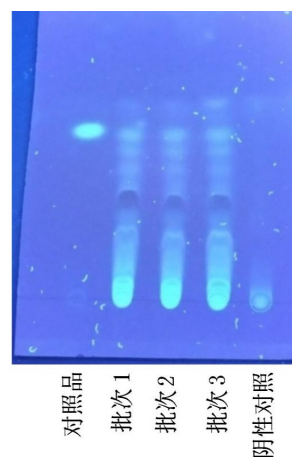


图2 白芷薄层色谱图

**2.1.3 菊花的薄层鉴别** (1)供试品溶液的制备:分别称取3批次通便清火丸各8 g,加等质量的硅藻土,研匀,加入石油醚150 mL,超声处理10 min,过滤,药渣挥干石油醚后,加入1 mL稀盐酸和50 mL乙酸乙酯,再次超声处理30 min,定量滤纸过滤,收集滤液水浴蒸干,加入2 mL甲醇使残渣复溶,制得供试品溶液(3份)。(2)阴性对照溶液的制备:参照处方中各味药材的相对质量比,在相同工艺下制得缺少菊花的阴性对照药7.9 g,按照前述“供试品溶液的制备”方法制得阴性对照溶液。(3)绿原酸对照品溶液的制备:精密称取绿原酸对照品适量,加乙醇配制得每1 mL含1 mg绿原酸的对照品溶液。(4)薄层分析:参照2020年版《中华人民共和国药典》四部薄层色谱法(通则0502)实验,吸取供试品溶液、

阴性对照溶液和对照品溶液各 5  $\mu\text{L}$ , 分别点样于同一聚酰胺薄膜上, 以甲苯-甲酸-冰醋酸-水-乙酸乙酯(1:1:1:2:15)的上层液作为展开剂, 预饱和后展开。展开结束后, 取出晾干, 置于 365 nm 的紫外灯下观察斑点。对照品对应斑点处 3 份供试品溶液均显现出相同的荧光斑点, 而阴性对照溶液未显现任何斑点, 表示阴性无干扰(见图 3)。



图 3 菊花薄层色谱图

## 2.2 药效成分含量测定

**2.2.1 对照品溶液的制备** 取含黄芩苷 93.30% 的对照品 1.5 mg, 置 100 mL 容量瓶中, 加入甲醇使其完全溶解后, 加甲醇定容至刻度, 摇匀, 制备成浓度为  $0.02 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$  的黄芩苷对照品。

取含欧前胡素 99.70% 的对照品 1.3 mg, 置 10 mL 容量瓶中, 加入甲醇使其完全溶解, 加甲醇定容至刻度, 摇匀, 得对照品储备液。精密量取对照品储备液 0.3 mL, 置 10 mL 容量瓶中, 加入甲醇定容至刻度, 摇匀, 制成浓度为  $3.75 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的欧前胡素对照品。

取含绿原酸 96.20% 的对照品 2.0 mg, 置 10 mL 容量瓶中, 加入 70% 甲醇溶液使其完全溶解, 继续加入 70% 甲醇溶液定容至刻度, 摇匀, 得对照品储备液。精密吸取对照品储备液 0.5 mL, 置 100 mL 容量瓶中, 加入 70% 甲醇定容至刻度, 摇匀, 制成浓度为  $0.98 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的绿原酸对照品。

**2.2.2 供试品溶液的制备** 以药效成分的含量值为指标, 经实验研究确定了各供试品溶液的制备方法, 如下所述。

**黄芩苷:** 取本品剪碎, 取适量, 精密称定, 精密加入约 2 倍量的硅藻土, 研碎, 取约 1.5 g, 精密称定, 加入 70% 乙醇溶液 100 mL, 称定重量并记录后, 加热回流 3 h, 停止加热, 放冷至室温, 再次称定重量, 如有重量损失, 加入 70% 乙醇溶液补足重量, 定量滤纸滤过, 收集续滤液并精密吸取 20 mL, 置 50 mL 容量瓶中, 加 70% 乙醇定容至刻度, 摇匀, 即得供试

品溶液。

**欧前胡素:** 取本品剪碎, 取适量, 精密称定, 精密加入约 1 倍量的硅藻土, 研磨至细粉, 称取约 4.5 g, 精密称定, 置 50 mL 容量瓶中, 加甲醇 45 mL, 超声处理(功率 250 W, 频率 50 kHz) 1 h, 取出, 放冷至室温, 加入甲醇定容至刻度, 摇匀, 定量滤纸过滤, 收集续滤液, 即为供试品溶液。

**绿原酸:** 取本品剪碎, 取适量, 精密称定, 精密加入约 2 倍量的硅藻土, 研磨至细粉, 称取约 2.4 g, 精密称定, 置 50 mL 容量瓶中, 加入 70% 甲醇溶液 45 mL, 超声处理(功率 250 W, 频率 50 kHz) 1 h, 取出, 放冷至室温, 加 70% 甲醇定容至刻度, 摇匀, 定量滤纸过滤, 收集续滤液, 即为供试品溶液。

**2.2.3 阴性对照品溶液的制备** 参照通便清火丸处方工艺分别制备不含黄芩、白芷、菊花的阴性对照样品 3 份, 并按上述“2.2.2”项方法分别制备阴性对照样品溶液。

**2.2.4 色谱条件** 上述 3 个成分的色谱峰分离度  $> 1.5$ , 不对称因子在 0.95~1.05 之间作为条件, 经实验研究确定了具体色谱分析条件, 如下所述。

**黄芩苷的色谱条件:** 采用 Thermo Hypersil GOLD C18 色谱柱 (250 mm  $\times$  4.6 mm 5  $\mu\text{m}$ ), 以乙腈-0.1% 磷酸(20:80)为流动相, 柱温为 30  $^{\circ}\text{C}$ , 检测波长 280 nm, 理论板数按黄芩苷计应不低于 14 000, 进样量 10  $\mu\text{L}$ 。

**欧前胡素的色谱条件:** 采用 Thermo Hypersil GOLD C18 色谱柱, 以乙腈-水(40:60), 为流动相, 柱温为 25  $^{\circ}\text{C}$ , 检测波长 300 nm, 理论板数按欧前胡素计应不低于 10 000, 进样量 20  $\mu\text{L}$ 。

**绿原酸的色谱条件:** 采用 Thermo Hypersil GOLD C18 色谱柱, 以乙腈-0.1% 磷酸(8:92)为流动相, 柱温为 30  $^{\circ}\text{C}$ , 检测波长 348 nm, 理论板数按绿原酸计应不低于 10 000, 进样量 10  $\mu\text{L}$ 。

**2.2.5 线性关系考察** 精密吸取“2.2.1”项黄芩苷对照品(5、10、15、20、23、25  $\mu\text{L}$ )、欧前胡素对照品(3、6、9、12、15、17  $\mu\text{L}$ )和绿原酸对照品(5、10、15、20、25、35  $\mu\text{L}$ )分别注入色谱仪, 按上述“2.2.4”项 3 个成分的色谱条件进行进样测定, 以峰面积对进样量进行回归分析。获得黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的线性方程分别为  $Y = 4.421 \times 10^{-8}X - 1.437 \times 10^{-4}$  ( $r = 0.9996$ )、 $Y = 2.133X - 0.01731$  ( $r = 0.9991$ ) 和  $Y = 7.316 \times 10^{-5}X + 5.484 \times 10^{-3}$  ( $r = 0.9993$ ), 线性范围分别为 0.08~0.38  $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、0.56~3.19  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  和 0.49~3.43  $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ , 结果表明, 以上 3 个待测成分在相应的质量浓度范围内呈现良好的线性关系。

2.2.6 专属性考察 精密吸取上述对照品溶液、供试品溶液和阴性对照品溶液各 10、20、10  $\mu\text{L}$ ，按

“2.2.4”项对应的色谱条件分别对黄芩苷、欧前胡素和绿原酸进行进样测定，色谱图(见图4)。

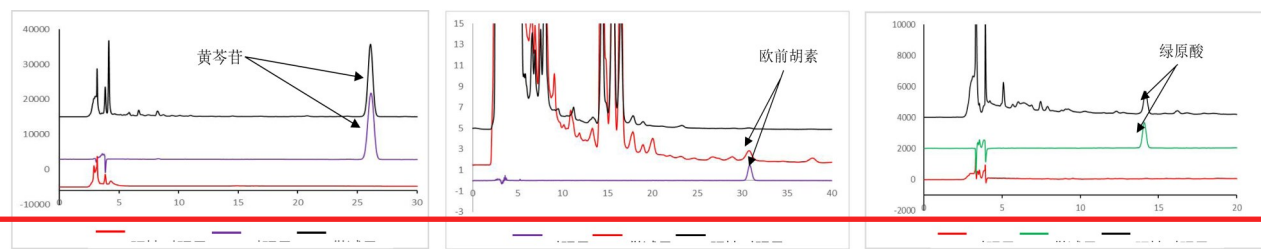


图4 通便清火丸中黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的高效液相色谱图

由图4可见，与对照品色谱峰相比，供试品在保留时间相同的位置上有色谱峰出现，且分离效果较好，而阴性对照品在保留时间相同的位置上无色谱峰出现。表明以上3种测定方法均呈现良好的专属性。

2.2.7 稳定性考察 取“2.2.2”项制得的供试品溶液各1份，分别于制得的0、1、4、6 h后，按照“2.2.4”项对应的色谱条件分别测定黄芩苷、欧前胡素和绿原酸各药效成分对应的峰面积并计算RSD值。结果黄芩苷、欧前胡素和绿原酸峰面积的RSD分别为0.54%、3.20%和0.68% ( $n=6$ )，表明供试品溶液在室

温放置6 h内基本稳定。

2.2.8 重复性考察 量取同一批次(17322021)供试品，按“2.2.2”项方法各平行制备6份供试品溶液，其中黄芩苷重复性测定用6份，每份约0.5 g；欧前胡素重复性测定用6份，每份约2.7 g；绿原酸重复性测定用6份，每份约0.8 g，精密称定。分别在上述“2.2.4”相应色谱条件下进样测定，计算含量(见表1)。结果表明黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的平均含量分别为 $13.25 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 、 $0.03 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 和 $0.12 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ，RSD分别为0.51%、1.22%和1.60% ( $n=6$ )，表明这3种方法的重复性良好。

表1 黄芩苷、欧前胡素、绿原酸重复性实验结果

成分	重复性1	重复性2	重复性3	重复性4	重复性5	重复性6	平均含量( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ )	RSD(%)
黄芩苷含量( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ )	13.19	13.19	13.28	13.39	13.24	13.22	13.25	0.51
欧前胡素含量( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ )	0.029 09	0.029 67	0.030 16	0.029 49	0.029 89	0.030 07	0.029 73	1.22
绿原酸含量( $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ )	0.120 1	0.125 3	0.123 2	0.120 2	0.120 5	0.122 6	0.121 9	1.60

2.2.9 准确度考察 取同一批次(17322021)供试品，分别取0.25<sup>0.3</sup> g、1.3 g、0.4 g各6份，精密称定，分别置具塞锥形瓶中，按照与供试品中含有的黄芩苷、欧前胡素、绿原酸含量比例1:1.5、1:1、1:0.5，分别精密加入对照品(各比例2份)，并按上述“2.2.2”项方法制备黄芩苷、欧前胡素和绿原酸各比例供试品

溶液，按“2.2.4”项相应的色谱条件进行分析，计算黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的加样回收率(见表2)。结果黄芩苷、欧前胡素和绿原酸的平均加样回收率分别为101.10%、112.40%和99.74%，RSD分别为2.65%、4.42%和7.30%，表明这3种方法的准确度均良好。

表2 黄芩苷、欧前胡素、绿原酸加样回收实验结果

成分	1	2	3	4	5	6	平均回收率(%)	RSD(%)
黄芩苷回收率	97.94	100.3	100.8	98.28	104.3	104.9	101.1	2.65
欧前胡素回收率	104.8	113.4	114.3	118.9	106.8	115.9	112.4	4.42
绿原酸回收率	105.5	88.85	91.97	98.03	107.2	106.9	99.74	7.3

### 3 讨论

通便清火丸处方中黄芩、白芷和菊花等单味药材已收载于2020年版<sup>20</sup>《中华人民共和国药典》且规定有含量测定的标准<sup>21</sup>，但该复方制剂是10种中药材粉碎混合后以蜂蜜为黏合剂制成的大蜜丸，化学成

分复杂，且辅料对成分定量分析干扰大。所以制定药效成分的含量标准时需要重新对供试品溶液的制备方法和含量测定条件等进行考察研究，以保证方法的准确性和稳定性。本研究采用硅藻土作为分散剂，经试验研究确定混合比例、提取液料比、色谱条件等，首先建立了通便清火丸(下转第35页)

- [5]张旭,杨雯靖,佟丽,等. 杨国旺教授从“气、血、水”论治恶性肿瘤相关水液代谢异常疾病[J/OL]. 辽宁中医杂志, 1-6 [2024-02-08]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1128.R.20231128.0947.002.html>.
- [6]刘青青,蔡超,王福英,等. 基于气血水并调理论探讨宣肺利水逐饮方对肺癌并发MPE疗效的影响[J]. 中医药通报, 2022, 21(9): 18-20.
- [7]吴晓宇,梁百武,柏茂树. 从“寒湿气滞”辨治肿瘤恶性胸腔积液探析[J]. 中国中医急症, 2023, 32(6): 1035-1038.
- [8]高风丽,李竹英. 刘建秋教授运用泻肺逐饮法治疗恶性胸腔积液临证经验[J]. 中医药学报, 2014, 42(4): 137-138.
- [9]施展,花宝金,鲍艳举. 花宝金教授辨治恶性胸腔积液经验[J]. 中华中医药杂志, 2014, 29(5): 1518-1520.
- [10]陈焯平,林丽珠. 林丽珠教授运用桂苓甘味汤治疗肺癌恶性胸腔积液经验[J]. 陕西中医, 2016, 37(3): 342-343.
- [11]孙建立,刘嘉湘. 刘嘉湘辨治肺癌胸水经验[J]. 上海中医药杂志, 2011, 45(1): 13-14.
- [12]袁逸帆,朱睿,龚亚斌,等. 苓桂术甘汤加减内服联合消水贴外敷治疗肺癌合并胸腔积液的临床研究[J]. 上海中医药杂志, 2022, 56(2): 45-48.
- [13]胡景春,江小锋,陈克秀,等. 芒硝外敷联合体腔热灌注化疗治疗恶性胸腔积液的疗效观察[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(7): 986-988.
- [14]刘匡飞,刘昆,张晶,等. 中药外敷联合顺铂胸腔灌注治疗恶性胸腔积液临床观察[J]. 中国药业, 2014, 23(6): 71-72.
- [15]黎壮伟,邓力,周海平. 中药外敷联合榄香烯注射液胸腔灌注治疗恶性胸腔积液的临床研究[J]. 湖北中医杂志, 2016, 38(8): 10-11.
- [16]ZHOU H, WANG Q, JIAO L, et al. Intrapleural injection of brucea javanica oil emulsion provided a long-term benefits in patient with malignant pleural effusion from pleural mesothelioma: A case report[J]. Explore (NY), 2024, 20(1): 126-129.
- [17]CHEN K H, YANG Y S, CHEN R, et al. Effects of intracavitary administration of elemene combined with nedaplatin on malignant pleural effusion[J]. Bull Cancer, 2022, 109(6): 642-647.
- [18]郭爱平,刘飞,叶臻菊. 香菇多糖联合顺铂治疗肺癌胸腔积液的疗效观察[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2022, 29(3): 308-311.
- [19]王若楠,陈梦圆,王一帆,等. 复方苦参注射液胸腔灌注治疗乳腺癌致恶性胸腔积液的疗效及安全性观察[J]. 中国合理用药探索, 2023, 20(10): 67-71.
- [20]石琪,张芸. 复方苦参注射液、奥沙利铂联合雷替曲塞对晚期结直肠癌患者的近远期疗效及免疫功能的影响分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2023, 45(3): 278-282.
- [21]郝春海,何津,孙嘉阳. 复方苦参注射液治疗原发性肝癌晚期的临床疗效及对相关炎症指标及肿瘤标志物表达水平的影响[J]. 内蒙古医科大学学报, 2022, 44(5): 541-544.
- [22]张恒丽,张正伟. 康莱特联合胸腔低渗保留灌注紫杉醇加洛铂治疗非小细胞肺癌并发恶性胸腔积液的临床观察[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(7): 472-474.
- [23]王晓舟. 艾迪与顺铂胸腔灌注联合静脉应用培美曲塞二钠治疗肺腺癌合并恶性胸腔积液的效果[J]. 中国医药指南, 2022, 20(1): 110-112.
- [24]李波,王碧玉,杨鸣,等. 针刺治疗中等量恶性胸腔积液疗效观察[J]. 上海针灸杂志, 2016, 35(7): 823-826.

(上接第31页)

中黄芩、白芷和菊花的薄层鉴别方法,其次通过线性关系、专属性、稳定性、重复性、准确度等考察项建立了定量分析通便清火丸黄芩中黄芩苷含量、白芷中欧前胡素含量和菊花中绿原酸含量的测定方法。

本研究建立的方法简便,可行性高,可作为通便清火丸质量标准提升的理论依据,同时也为类似大蜜丸剂的质量标准提升研究提供理论参考。

#### 参考文献

- [1]中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国卫生部药品标准. 中药成方制剂(第七册)[M]. 北京: 中华人民共和国卫生部药典委员会, 1997: 159-160.
- [2]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, 2020.
- [3]任丽江,孙长鑫,杨胜男,等. 基于本草著作与《伤寒杂病论》解析黄芩、黄连、黄柏功用[J]. 中国实验方剂学杂志, 2023, 29(22): 171-180.
- [4]刘晓龙,李春燕,陈奇剑,等. 黄芩主要活性成分和药理作用研究进展[J]. 新乡医学院学报, 2023, 40(10): 979-985+990.
- [5]李兰根,武秀芬,张丽娜,等. 黄芩苷对ARPE-19细胞氧化应激损伤的保护作用[J]. 内蒙古医科大学学报, 2022, 44(5): 526-528+533.
- [6]李俊博,周衡朴,张佳欢,等. 菊花明目方提取与干燥工艺及抗氧化活性研究[J]. 时珍国医国药, 2022, 33(12): 2947-2951.
- [7]CHEN L, LIU Y, HUANG X, et al. Comparison of chemical constituents and pharmacological effects of different varieties of chrysanthemum flos in china[J]. Chem Biodivers, 2021, 18(8): e2100206.
- [8]邹菊英,苏维,潘意,等. 白芷化学成分和药理作用研究进展及其质量标志物(Q-marker)的预测分析[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2023, 25(7): 2535-2548.
- [9]姜开运,梁茂新. 白芷潜在功用的发掘与利用[J]. 中国中医基础医学杂志, 2016, 22(6): 860-862.
- [10]国家药典委员会. 中华人民共和国药典四部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 59.