

技术与方法

益肝片的质量标准研究

刘雪萍¹, 邓书武², 蒋伟哲³

(1. 广西卫生职业技术学院医学基础部, 南宁 530023; 2. 广西医科大学第一附属医院药学部, 南宁 530021; 3. 广西医科大学药学院, 南宁 530021)

摘要 目的: 提升益肝片的质量标准。方法: 采用薄层色谱法(TLC)鉴别益肝片中的板蓝根、虎杖; 采用高效液相色谱法(HPLC)对益肝片中的(R,S)-告依春和大黄素进行含量测定。结果: 通过TLC鉴别板蓝根、虎杖, 相应斑点清晰、分离度好, 阴性无干扰。(R,S)-告依春在进样量0.03~0.15 μg范围内与峰面积线性关系良好($r=0.9998$), 平均加样回收率为97.05%, 大黄素在进样量0.0495~0.297 μg范围内与峰面积线性关系良好($r=1.0000$), 平均加样回收率为99.24%。结论: 本质量标准能有效鉴别益肝片中的板蓝根、虎杖, 也能有效测定(R,S)-告依春和大黄素的含量, 且该法简便、可靠、重复性好, 可用于益肝片的质量控制。

关键词 益肝片; 质量标准; 薄层色谱法; 高效液相色谱法

中图分类号: R286 文献标志码: A 文章编号: 1005-930X(2024)01-0124-07

DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.01.018

Study on the quality standard of Yigan tablet

LIU Xueping, DENG Shuwu, JIANG Weizhe. (1. Department of Basic Medicine, Guangxi Health Science College, Nanning 530023, China; 2. Department of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, China; 3. College of Pharmacy, Guangxi Medical University, Nanning 530021, China)

Abstract Objective: To improve the quality standard of Yigan tablet. **Methods:** *Isatidis Radix* and *Polygonum cuspidatum* in Yigan tablet were identified with thin layer chromatography (TLC). The content of (R,S)-Goitrin and Emodin in Yigan tablet was determined by high performance liquid chromatography (HPLC). **Results:** The spots of *Isatidis Radix* and *Polygonum cuspidatum* were clear, well separated and negative without interference when identified. The peak area of (R,S)-Goitrin ranged from 0.03 μg to 0.15 μg had perfect linear relationship ($r=0.9998$) with the injection volume, and the average recovery rate was 97.05%; the peak area of Emodin ranged from 0.0495 μg to 0.297 μg had perfect linear relationship ($r=1.0000$) with the injection volume, and the average recovery rate was 99.24%. **Conclusion:** The quality standard can not only effectively identify *Isatidis Radix* and *Polygonum cuspidatum* but also can effectively determine the content of (R,S)-Goitrin and Emodin. The method is simple, reliable and repeatable, and can be used for the quality control of Yigan tablet.

Keywords Yigan tablet; quality standard; thin layer chromatography; high performance liquid chromatography

《2022 中国卫生健康统计年鉴》发布的最新统计数据表明, 广西病毒性肝炎发病率是全国平均水平的1.6倍^[1], 属于高发地区^[2]。《慢加急性肝衰竭中

西医结合诊疗指南》、《肝纤维化中西医结合诊疗指南(2019年版)》等不少指南主张中西医结合, 中西医结合治疗能有效缓解患者的临床症状, 促进黄疸

[基金项目] 广西壮族自治区中医药管理局自筹经费科研课题(No.GXZYA20220222; No.GXZYA20230247)

[通信作者] 邓书武, E-mail: 378403160@qq.com; 蒋伟哲, E-mail: jiangweizhe6812@163.com

[收稿日期] 2023-10-19

消退,改善患者的预后^[3-4],中药可以增强疗效,降低西药的副作用^[5]。

益肝片为广西医科大学第一附属医院的医院制剂,批准文号为桂药制字Z01060139。益肝片具有提高机体免疫力和保护肝脏的作用,可用于HBsAg、HBeAg和抗HBc阳性患者,对急性及慢性病毒性肝炎患者亦有良好效果。处方中含板蓝根、虎杖、甘草、蟛蜞菊、山豆根、田基黄、黄柏、败酱草等。本方田基黄清热祛湿解毒,消瘀散结消肿,配清热解板的板蓝根共为君药。虎杖祛风利湿、散瘀定痛,蟛蜞菊清热解毒、凉血止血,山豆根清热解毒消肿共为臣药。黄柏清热燥湿,败酱草清热解毒活血为佐药。甘草调和诸药为使药。全方共奏清热祛湿解毒,散结消肿之效。其中败酱草^[6]、甘草^[7]、虎杖^[8]、黄柏^[9]、蟛蜞菊^[10]、山豆根^[11]、田基黄^[12]对肝炎的治疗作用现代医学也早有研究,不少研究也证实板蓝根具有抗病毒作用^[13-14]。

伴随着检验技术的进步以及检验设备的普及,中成药的检验技术也在飞速发展。益肝片现行的标准过于简单,仅有生物碱和黄酮类的显色鉴别,缺少主要药材的鉴别以及活性成分的含量测定,相对滞后,无法保证其临床用药的安全、有效。因此,益肝片的质量标准也亟需提高。本研究根据《中国药典》2020年版对方中的君药板蓝根、臣药虎杖进行鉴别和相关标志物含量测定,为益肝片质量标准的制定提供参考。

1 仪器与试药

1.1 仪器

LC-2030C 3D Plus 高效液相色谱仪(日本岛津公司);ME204型电子天平(梅特勒—托利多仪器有限公司);JP-100S超声波清洗机(深圳市洁盟清洗设备有限公司);GF₂₅₄硅胶板(青岛海洋化工有限公司);分析G板(青岛邦凯高新技术材料有限公司);ZF-7暗箱式三用紫外分析仪(温州铭仁仪器有限公司)。

1.2 试药

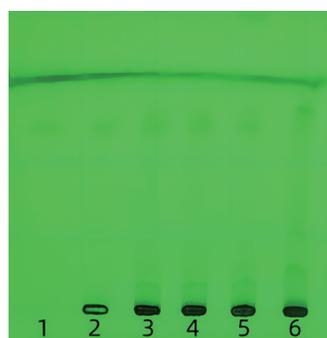
(R,S)-告依春(中国食品药品检定研究院,批号:111753-202007,含量以100.0%计);大黄素(中国食品药品检定研究院,批号:110756-201913,含量以96.0%计);板蓝根、虎杖(中国食品药品检定研究院,批号:120980-201706、121177-201608,供薄层鉴别用);益肝片(制剂室自制,规格:0.3 g/片,批号:

20221205、20221206、20221207);甲醇(美国Fisher公司,批号:221019,色谱级);乙醇(成都市科隆化学有限公司,批号:2021110802,分析纯);玉米淀粉(湖北誉承电子商务有限公司,食品级);硬脂酸镁(益康食品配料有限公司,食品级)。

2 方法与结果

2.1 板蓝根薄层色谱法(TLC)鉴别

取本品适量去除包衣后研磨成粉末,精密称取6 g,加入25 mL乙醇,称重,超声30 min,补足损失重量,过滤,取滤液得供试品溶液。取缺板蓝根的益肝片采用同样的方法提取作为阴性对照溶液。取板蓝根对照药材,按照工艺和比例制成片剂,再按照供试品提取方式提取,得对照药材溶液。取(R,S)-告依春,加适量乙醇,超声5 min,用乙醇溶解成0.2 mg/mL的对照品溶液。吸取上述溶液各10 μL,分别点于同一硅胶GF₂₅₄薄层板上,以石油醚(60~90℃)—乙酸乙酯(1:1)溶液为展开剂,展开,取出,晾干,置紫外光(254 nm)下检视。结果供试品色谱中,在与对照药材色谱相应的位置上,显相同颜色的荧光斑点。阴性对照溶液与对照药材色谱相应的位置上无相同颜色的荧光斑点,阴性无干扰,表明该方法专属性良好,见图1。



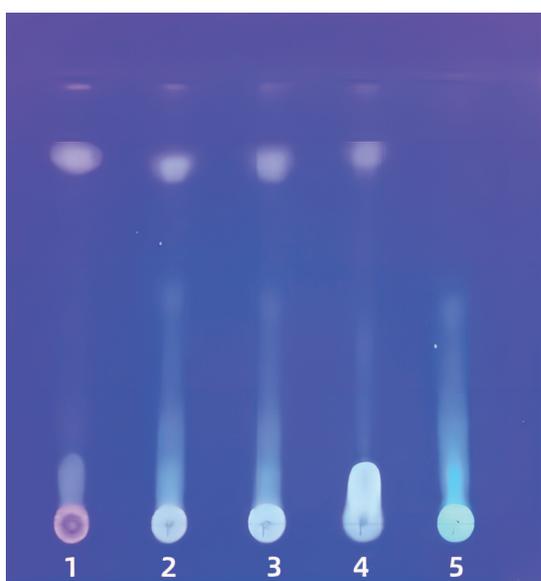
1:(R,S)-告依春;2:板蓝根对照药材;3~5:益肝片供试品(批号分别为20221205、20221206、20221207);6:阴性对照溶液。

图1 板蓝根TLC图

2.2 虎杖TLC鉴别

取本品适量去除包衣后研磨成粉末,精密称取3 g,加甲醇25 mL,称定重量,超声30 min,补足损失重量,过滤,取滤液作为供试品溶液。取缺虎杖的益肝片采用同样的方法提取作为阴性对照溶液。取虎杖对照药材,按照工艺和比例制成片剂,再按

照供试品提取方式提取,得对照药材溶液。按照TLC(通则0502)^[15]进行鉴别,吸取上述溶液各5 μL,分别点于同一硅胶G薄层板上,以石油醚(30~60 ℃)-甲酸乙酯-甲酸(15:5:1)上层溶液为展开剂展开,取出晾干,置紫外灯光(365 nm)下检视。结果供试品色谱中,在与对照药材色谱相应的位置上,显示相同颜色的荧光斑点,置于氨蒸气中熏后,斑点变为红色。阴性对照溶液与对照药材色谱相应的位置上无相同颜色的荧光斑点,阴性无干扰,表明该方法专属性良好,见图2。



1: 虎杖对照药材; 2~4: 益肝片供试品(批号分别为20221205、20221206、20221207); 5: 阴性对照溶液。

图2 虎杖 TLC图

2.3 (R,S)-告依春含量测定及分析方法验证

2.3.1 色谱条件与系统适用性试验 以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂,以甲醇-0.02%磷酸溶液(9:91)为流动相,流速为1 mL/min,检测波长为240 nm,理论塔板数按(R,S)-告依春计算应不低于5 000。

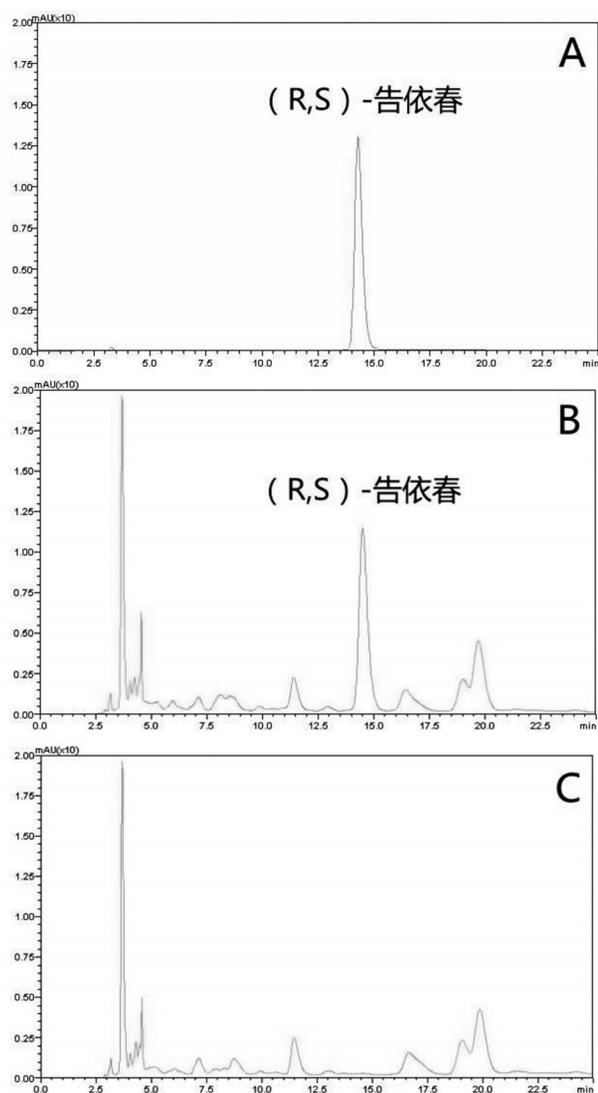
2.3.2 对照品溶液的制备 精密称取(R,S)-告依春,用乙醇制成浓度为10 μg/mL的对照品溶液。

2.3.3 供试品溶液的制备 取本品适量去除包衣后研磨成粉末,精密称取2.3 g,加入50%乙醇15 mL,充分振摇,超声提取10 min,过滤,残渣再用10 mL 50%乙醇同样方法提取两次,合并滤液。用15 mL 三氯甲烷萃取滤液,取下层萃取液,上层溶液再用

三氯甲烷萃取两次,每次10 mL,取下层萃取液,合并,挥发至10 mL以内,再定容至10.0 mL,用0.22 μm微孔滤膜滤过,取滤液即得供试品溶液。

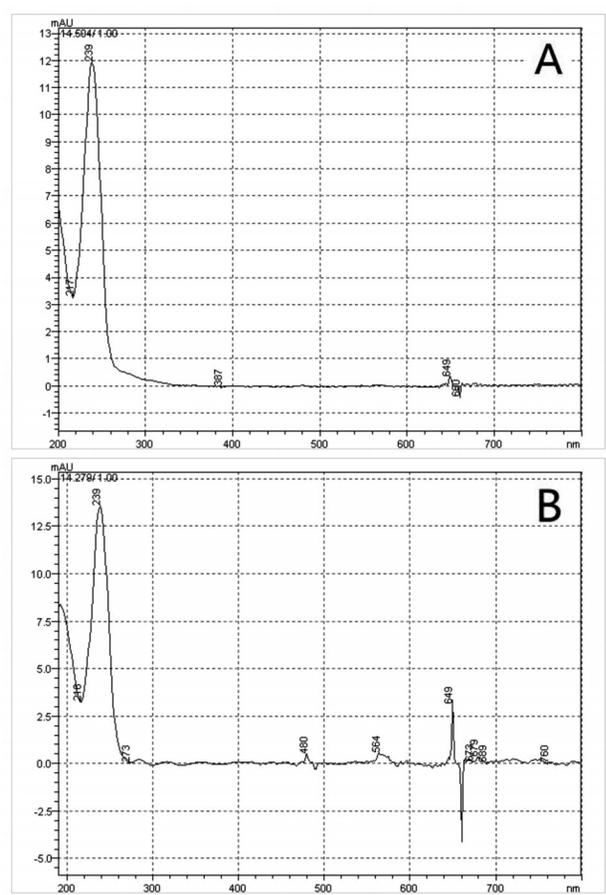
2.3.4 阴性对照溶液的制备 按比例制成无板蓝根的益肝片,再按照“2.3.3项”的供试品溶液制备方法制成阴性对照溶液。

2.3.5 专属性考察 分别吸取对照品溶液、阴性对照溶液、供试品溶液10 μL进高效液相色谱仪,按照“2.3.1项”的色谱条件进行测定,结果显示,阴性对照溶液在供试品待测成分色谱峰相应位置无对应色谱峰,且供试品和对照品相应位置都有对应色谱峰,光谱图也高度相似。表明阴性无干扰,方法专属性好,见图3、图4。



A: (R,S)-告依春; B: 供试品溶液; C: 阴性对照溶液。

图3 (R,S)-告依春含量测定HPLC色谱图



A: (R,S)-告依春; B: 供试品溶液。
图4 (R,S)-告依春色谱峰光谱图

2.3.6 线性关系考察 精密称取(R,S)-告依春对照品,用乙醇定容至10 μg/mL的浓度,于HPLC中分别进样3 μL、5 μL、7 μL、9 μL、11 μL、13 μL、15 μL,按“2.3.1项”的色谱条件进行测定,以峰面积为纵坐

标,以对照品进样量为横坐标,计算回归方程,得出方程为 $Y=60\ 511X-2\ 471.8$, $r=0.999\ 8$ ($n=6$),对照品在进样量0.03~0.15 μg范围内线性关系良好。

2.3.7 精密度试验 取同一批次的益肝片样品(批号:20221205),按“2.3.3项”的供试品溶液制备方法制成供试品溶液,进样体积为10 μL,按“2.3.1项”的色谱条件重复测定6次,计算峰面积RSD,结果(R,S)-告依春峰面积的RSD=0.79%,小于3%,表明该方法精密度符合要求。

2.3.8 重复性试验 取同一批次益肝片样品(批号:20221205),分别精密称定,按“2.3.3项”的供试品溶液制备方法制成6份供试品溶液,进样体积均为10 μL,按“2.3.1项”的色谱条件测定面积,计算含量。平行实验6次,6份样品测得(R,S)-告依春含量RSD=2.20%,小于3%,符合方法学要求,表明该方法重复性好。

2.3.9 稳定性试验 取“2.3.8项”下的一份样品,分别在0 h、2 h、4 h、8 h、16 h、20 h进样,进样体积均为10 μL,记录峰面积,计算RSD。结果供试品溶液中(R,S)-告依春在20 h内测得峰面积RSD=2.57%,小于3%,表明供试品溶液在20 h内稳定。

2.3.10 加样回收率试验 精密称取(R,S)-告依春,用乙醇制成浓度为10 μg/mL,精密吸取5.0 mL与精密称取的1 g样品(批号:20221205)混合后按照“2.3.3项”的供试品溶液制备方法制成加样样品溶液,进样体积为10 μL,测定峰面积,计算回收率得97.05%(RSD=1.76%),介于85%~110%,结果表明样品中(R,S)-告依春回收率良好,符合方法学要求,见表1。

表1 益肝片(R,S)-告依春加样回收率实验结果($n=6$)

编号	取样量/g	样品原有量/μg	加入量/μg	测得量/μg	回收率/%	平均/%	RSD/%
1	1.023 1	0.064 05	0.05	0.112 4	96.70	97.05	1.76
2	1.022 1	0.063 98	0.05	0.112 9	97.84		
3	1.048 8	0.065 65	0.05	0.112 8	94.30		
4	1.021 6	0.063 95	0.05	0.113 3	98.70		
5	1.052 3	0.065 87	0.05	0.113 9	96.06		
6	1.021 6	0.063 95	0.05	0.113 3	98.70		

2.3.11 样品含量测定 取3批次(批号为20221205、20221206、20221207)的益肝片样品,按照“2.3.3项”的供试品溶液制备方法制成3批次供试品溶液,进样体积为10 μL,按“2.3.1项”的色谱条件进行测定,

计算含量,每克样品含有(R,S)-告依春分别为0.052 02 mg、0.053 52 mg、0.052 49 mg,均符合本标准要求。

2.3.12 耐用性考察 取同一份供试品溶液(批号:

20221205), 分别用 Interstil 色谱柱 (ODS-3, 5 μ , 4.6 \times 250 mm) 和 SHIMADZU 色谱柱 (Shim-pack GIST, 5 μ , 4.6 \times 250 mm), 按“2.3.1 项”的色谱条件进行测定, 对比理论塔板数和分离度, 计算含量。结果各色谱柱(R,S)-告依春色谱峰理论塔板数符合要求, 分离度均高于 1.5, 含量 RSD=0.96%, 说明本方法耐用性好。

2.4 大黄素含量测定及分析方法验证

2.4.1 色谱条件与系统适用性试验 以十八烷基硅烷键合硅胶为填充剂, 以甲醇—0.1%磷酸溶液 (80:20) 为流动相, 流速为 1 mL/min, 检测波长为 254 nm, 柱温为 30 $^{\circ}$ C, 理论塔板数按大黄素计算应不低于 3 000。

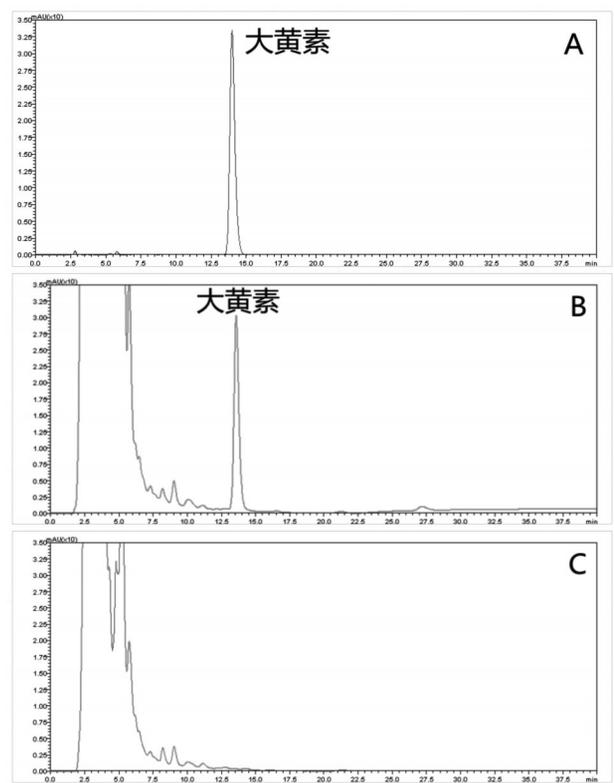
2.4.2 对照品溶液的制备 精密称定大黄素, 用甲醇制成浓度为 16.5 μ g/mL 的对照品溶液。

2.4.3 供试品溶液的制备 取本品适量去除包衣后研磨成粉末, 精密称取 2 g, 加入甲醇 30 mL, 回流提取 30 min, 过滤, 残渣再用甲醇提取两次, 每次 20 mL, 提取 30 min, 合并滤液, 挥发至 50 mL 以内, 再定容至 50 mL, 用 0.22 μ m 微孔滤膜滤过, 取滤液即得供试品溶液。

2.4.4 阴性对照溶液的制备 按比例制成缺虎杖的益肝片, 再按照“2.4.3 项”的供试品溶液的制备方法制成阴性对照溶液。

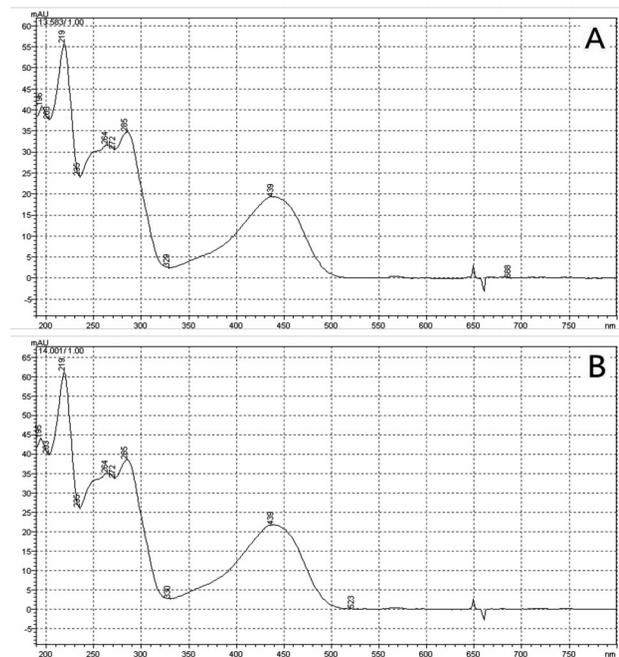
2.4.5 专属性考察 分别吸取对照品溶液、供试品溶液、阴性对照品溶液 10 μ L 进高效液相色谱仪按“2.4.1 项”的色谱条件进行测定, 对比色谱图和光谱图。结果显示, 阴性对照溶液在供试品待测成分色谱峰相应位置无对应色谱峰, 且供试品和对照品相应位置都有对应色谱峰, 光谱图也高度相似。表明阴性无干扰, 方法专属性好, 见图 5、图 6。

2.4.6 线性关系考察 精密称取大黄素对照品, 用甲醇溶解成 16.5 μ g/mL 的浓度, 于 HPLC 中分别进样 3 μ L、6 μ L、9 μ L、12 μ L、15 μ L、18 μ L, 按“2.4.1 项”的色谱条件进行测定, 以峰面积为纵坐标, 以对照品进样量为横坐标, 绘制标准曲线, 计算回归方程, 得出方程为 $Y=72\ 663X+1\ 672.4$, $r=1.000\ 0$ ($n=6$), 大黄素对照品在进样量 0.049 5~0.297 μ g 范围内线性关系良好。



A: 大黄素; B: 供试品溶液; C: 阴性对照溶液。

图5 大黄素含量测定 HPLC 色谱图



A: 大黄素; B: 供试品溶液。

图6 大黄素色谱峰光谱图

2.4.7 精密度试验 取同一批次的益肝片样品 (批号: 20221205), 按“2.4.3 项”的供试品溶液制备方法制成供试品溶液, 进样体积为 10 μ L, 按“2.4.1 项”的

色谱条件重复测定6次,计算峰面积RSD,结果大黄素峰面积的RSD=0.67%,小于3%^[16],表明该方法精密度符合要求。

2.4.8 重复性试验 取同一批次益肝片样品(批号:20221205),分别精密称定,按“2.4.3项”的供试品溶液制备方法制成6份供试品溶液,进样体积均为10 μL,按“2.4.1项”的色谱条件测定,测定峰面积,计算含量。平行实验6次,6份样品测得大黄素含量RSD=1.60%,小于3%^[17],符合方法学要求,表明该方法重复性好。

2.4.9 稳定性试验 取“2.4.8重复性试验项”下的一份样品,分别在0 h、3 h、6 h、18 h、30 h、42 h进样,

记录峰面积,计算RSD。供试品溶液中大黄素在42 h内测得峰面积RSD=0.57%,小于3%,表明供试品溶液在42 h内稳定。

2.4.10 加样回收率试验 精密称取1 g益肝片样品粉末(批号:20221205),按照“2.4.3项”的供试品提取方法提取,挥发提取液至25 mL以内,再精密加入25 mL浓度为16.5 μg/mL的大黄素甲醇溶液,混合液定容至50 mL即得加样样品溶液,进样体积为10 μL,按“2.4.1项”的色谱条件测峰面积,计算回收率,见表2,结果表明样品中大黄素回收率限度在85%~110%范围内^[17],回收率良好,符合方法学要求。

表2 大黄素加样回收率试验结果

n=6							
编号	取样量/g	样品原有量/μg	加入量/μg	测得量/μg	回收率/%	平均/%	RSD/%
1	1.115 7	0.080 84	0.082 5	0.164 3	101.16	99.24	1.52
2	1.113 1	0.080 66	0.082 5	0.163 3	100.17		
3	1.136 8	0.082 37	0.082 5	0.163 1	97.85		
4	1.114 9	0.080 79	0.082 5	0.163 1	99.77		
5	1.125 1	0.081 52	0.082 5	0.161 6	97.07		
6	1.113 8	0.080 71	0.082 5	0.162 7	99.39		

2.4.11 样品含量测定 取3批次(批号为20221205、20221206、20221207)的益肝片样品,按照“2.4.3项”的供试品溶液制备方法制成3批次供试品溶液,进样体积为10 μL,按“2.4.1项”的色谱条件进行测定,计算含量,每克样品含有大黄素分别为0.359 9 mg、0.358 0 mg、0.355 4 mg均符合本标准要求。

2.4.12 耐用性考察 取同一份供试品溶液(批号:20221205),分别用Interstil色谱柱(ODS-3, 5 μ, 4.6×250 mm)和SHIMADZU色谱柱(Shim-pack GIST, 5 μ, 4.6×250 mm),按“2.4.1项”的色谱条件进行测定,对比理论塔板数和分离度,计算含量。结果各色谱柱大黄素色谱峰理论塔板数符合要求,分离度均高于1.5^[17],含量RSD=2.36%,说明本方法耐用性好。

3 讨论

3.1 质量评价指标的选择

益肝片处方中含有8味中药材,其中药典对板

蓝根、虎杖含量测定对照品分别为(R,S)-告依春、大黄素,本质量标准对君药板蓝根和臣药虎杖进行了鉴别和含量测定,具有一定的代表性。其余药材有的是因为处方成分复杂,干扰太多,有的是药材没有建立国家或者地方标准未购得对照药材,因此还没建立相应的鉴别或者含量测定方法,其他味药材的质量控制方法还有待深入研究。

3.2 专属性考察

在建立大黄素含量测定的时候,笔者发现采用乙醇提取样品出现的目标峰光谱图与对照品的光谱图不相似,说明有假目标峰出现。而经由甲醇提取后,供试品的目标峰光谱图才与对照品的光谱图高度相似,因此在建立分析方法过程中,笔者认为有必要对比目标峰的光谱图。

3.3 供试品溶液提取方式的考察

3.3.1 (R,S)-告依春含量测定 用乙醇提取样品后进样,杂质太多,峰分离不好,经过改变流动相以及梯度洗脱效果依然不好。用乙醇提取再用三氯甲

烷萃取后,有效去除大量杂质,色谱峰分离度好,而且对称。益肝片样品按照“2.3.3项”供试品溶液的制备方法经过乙醇3次提取后再经过三氯甲烷3次萃取,与制粒前板蓝根中(R,S)-告依春含量对比,结果 $RSD=1.64\%$ ($n=6$),表明该提取方法能充分提取出样品中的(R,S)-告依春。

3.3.2 大黄素含量测定 大黄素对照品和供试品经过乙醇提取,均未有目标峰出现,改用甲醇提取后,峰分离度好,峰形对称。虎杖按工艺提取后得到的浸膏采用和益肝片样品同样的提取方式,按照“2.4.3项”供试品溶液的制备方法经过甲醇3次提取,对比其中的大黄素含量,结果显示, $RSD=1.49\%$ ($n=6$),表明该提取方法能充分提取出益肝片样品中的大黄素。

本文制定的质量控制方法较全面、操作简便,指标具有代表性,方法专属性强、灵敏度高、重复性好,可作为益肝片质量标准制订的技术支撑。

参考文献:

- [1] 周子寒,李秋林,余家华,等. 2018年广西恶性肿瘤流行情况及疾病负担分析[J]. 中国癌症防治杂志,2023,15(2): 181-189.
- [2] 李扬,耿爱生,汪心海,等. 中国病毒性肝炎流行状况GIS空间分析[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(2): 235-238.
- [3] 王宪波,王晓静,刘慧敏,等. 慢加急性肝衰竭中西医结合诊疗指南[J]. 临床肝胆病杂志, 2023, 39(7): 1547-1552.
- [4] 徐列明,刘平,沈锡中,等. 肝纤维化中西医结合诊疗指南(2019年版)[J]. 中国中西医结合杂志, 2019, 39(11): 1286-1295.
- [5] 陈晶. 中西医结合防治肝炎更有效[N]. 人民政协报, 2023-07-26(7).
- [6] 王如萍,刘梦姣,田梦新,等. 败酱草对小鼠急性酒精性肝损伤作用的研究[J]. 中医临床研究, 2023, 15(20): 137-142.
- [7] 马骏,曼琼,闫潇,等. 野生与栽培甘草对马钱子致肝毒性的解毒作用[J]. 中成药,2023, 45(8): 2718-2722.
- [8] 邓艳,刘洪,吴新玉,等. 虎杖苷的保肝作用研究进展[J]. 中国比较医学杂志, 2021, 31(9): 136-140.
- [9] 梁华益,农生斌,韦家河,等. 黄柏提取液对D-氨基半乳糖致小鼠急性肝损伤的预防性保护作用[J]. 广西医学, 2018, 40(3): 303-305, 313.
- [10] 孙小茗,左晓彬,王春宇,等. 蟾蜍菊内酯对乙酰氨基酚致小鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中国比较医学杂志, 2019, 29(6): 86-91.
- [11] 孙文学,宁炼,唐黎明. 山豆根保肝作用与肝毒性研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(10): 50-54.
- [12] 马冬梅,高雅,郭丹,等. 田基黄提取物抗CC14诱导大鼠肝纤维化的作用及其机制研究[J]. 天然产物研究与开发, 2018, 30(11): 1890-1897.
- [13] 曹梦珍,赵旭,郑艳芳,等. 基于分子对接与实验验证的板蓝根及其活性成分抗乙型肝炎病毒作用机制研究[J]. 中草药, 2023, 54(7): 2127-2134.
- [14] 李咸慰,宋沁洁,杨新荣,等. 板蓝根多糖抗病毒作用及其机制研究进展[J]. 中草药, 2022, 53(19): 6227-6233.
- [15] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:四部[S]. 2020年版. 北京:中国医药科技出版社, 2020:59.
- [16] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:四部[S]. 2020年版. 北京:中国医药科技出版社, 2020:482.
- [17] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:四部[S]. 2020年版. 北京:中国医药科技出版社, 2020:63.

本文引用格式:

刘雪萍,邓书武,蒋伟哲. 益肝片的质量标准研究[J]. 广西医科大学学报, 2024,41(1): 124-130. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.01.018

LIU X P, DENG S W, JIANG W Z. Study on the quality standard of Yigan tablet[J]. Journal of Guangxi medical university, 2024,41(1): 124-130. DOI: 10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.01.018