

消癖口服液 1 号质量标准提升研究

汤婷婷, 胡耶芳, 颜剑, 胡娜拉, 郭远明, 林玲, 谢钰珩

桂林市中医医院, 桂林 541002

摘要 **目的** 为进一步提升自制中药消癖口服液 1 号的质量标准, 确保临床用药的安全性和有效性, 在其原检验方法的基础上, 新增薄层色谱法 (TLC) 对制剂进行检测。**方法** 运用薄层色谱法, 针对该制剂中的两个主要药材成分丹参和当归, 设计特定薄层条件开展定性鉴别。**结果** 在定性鉴别实验中, 丹参和当归的薄层斑点均呈现出圆整、清晰的特征, Rf 值 0.2~0.8 较为理想, 分离度良好。日光灯下检视, 丹参鉴别项供试品色谱中, 与丹参对照药材色谱和丹酚酸 B 对照品色谱对应斑点的 Rf 值为 0.5, 显粉红色。紫外光灯 (波长为 365 nm) 下检视, 当归鉴别项供试品色谱中, 与当归对照药材色谱和阿魏酸对照品色谱对应斑点的 Rf 值为 0.5, 显蓝色荧光。同时, 阴性对照色谱图中相应位置未出现相同颜色的斑点。**结论** 本研究建立的薄层鉴别法具有操作简便、重现性好、阴性对照无干扰等优点, 确定该方法可用于消癖口服液 1 号中丹参和当归的定性鉴别分析。

关键词: 消癖口服液 1 号; 质量标准; 薄层色谱; 丹参; 丹酚酸 B; 当归; 阿魏酸

中图分类号: R593.22 **文献标志码:** A **文章编号:** 1008-2409(2025)01-0037-07

Improvement the quality standards for Xiaopi Oral Liquid No.1

TANG Tingting, HU Yefang, YAN Jian, HU Nala, GUO Yuanming, LIN Ling, XIE Yuheng

Guilin Municipal Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guilin 541002, China

Abstract **Objective** To further enhance the quality standard of Xiaopi Oral Liquid No.1, a traditional Chinese medicine preparation in hospitals, and to ensure the safety and efficacy of clinical medication, a new thin-layer chromatography (TLC) method was added on the basis of the original inspection approach for the detection of the preparation. **Methods** By applying the thin-layer chromatography, specific thin-layer conditions were designed for the two main medicinal ingredients in the preparation, namely *Salvia miltiorrhiza* and *Angelica sinensis*, to conduct qualitative identification. **Results** In the qualitative identification experiment, the thin-layer spots of *Salvia miltiorrhiza* and *Angelica sinensis* both presented

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 (GXZYC20220491)。

第一作者: 汤婷婷, 硕士研究生, 主管药师, 研究方向为中药、民族药新制剂及新剂型。

通信作者: 胡耶芳, 178815503@qq.com。

round and clear characteristics, with ideal R_f values (0.2 to 0.8) and good separation. Under daylight lamp examination, in the chromatogram of the test sample for the identification of *Salvia miltiorrhiza*, the R_f value of the corresponding spots in the chromatogram of the reference medicinal material of *Salvia miltiorrhiza* and the reference substance of salvianolic acid B was 0.5, showing pink. Under ultraviolet lamp (365 nm) examination, in the chromatogram of the test sample for the identification of *Angelica sinensis*, the R_f value of the corresponding spots in the chromatogram of the reference medicinal material of *Angelica sinensis* and the reference substance of ferulic acid was 0.5, showing blue fluorescence. Meanwhile, no spots of the same color appeared at the corresponding positions in the negative control chromatogram. **Conclusion** The thin-layer identification method established in this study has the advantages of simple operation, good reproducibility, and no interference from the negative control. It is determined that this method can be used as the qualitative identification and analysis method for *Salvia miltiorrhiza* and *Angelica sinensis* in Xiaopi Oral Liquid No.1.

Keywords: Xiaopi Oral Liquid No.1; quality standards; thin layer chromatography; *salvia miltiorrhiza*; salvianolic acid B; Chinese angelica; ferulic acid

在中医理论中,乳腺增生被归类为“乳癖”,其主要临床表现为乳房部肿块和疼痛。作为女性乳房疾病中最为常见的一种,好发于 25~45 岁的女性,其发病率在乳腺疾病中居首位。据调查,约有 70%~80% 的女性遭受不同程度的乳腺增生困扰,且近年来这一比例呈现出逐年攀升的态势。同时,乳腺增生还显现出向更年轻群体蔓延及影响范围扩大的特征。值得注意的是,该病具有一定的癌变倾向,因此,积极治疗是防止乳腺癌变的关键途径^[1-4]。当前,针对乳腺增生的治疗策略主要围绕药物治疗与手术治疗展开。其中,中医药因其整体观念、辨证论治的独特优势已成为临床治疗的重要选择。中成药成分多,可以多靶点治疗乳腺增生,能综合调理患者的身体状况,达到标本兼治的效果,同时具有疗效确切且稳定、毒副作用小、个性化治疗的特点^[5-7]。

消癖口服液 1 号(桂药制字:Z03060039)为桂林市中医医院自制中药,是本院治疗乳腺病种的特色中药制剂之一,投入临床使用 30 余年,患者反馈良好。该制剂由北柴胡、当归、丹参、醋延胡索、天冬、麦冬、山楂、青皮等多味中药饮片组方,具有疏肝活血、消滞散结、调摄冲任之功效,主要用于肝郁气滞型乳腺增生病,症见乳房胀痛、烦躁易怒、两胁胀满等。由于该制剂注册时间比较早,现行质量标准中检测项目较少,缺少有效可控指标。为保障临床

用药的安全性和有效性,本研究采用薄层色谱鉴别法对其进行质量标准提升研究,综合考虑方中主要药味和特色药味,通过多次预实验筛选,最终将丹参和当归两味饮片确定为薄层鉴别定性质量控制项目,完善制剂质量标准,为消癖口服液 1 号质量标准提升提供坚实的科学依据,为其他院内制剂的研发奠定基础。

1 仪器与试药

1.1 仪器

Mettler Toledo AL104 型电子分析天平(购自德国 Mettler 公司),BT 25S 电子分析天平(购自德国 Sartorius 公司),DL 180 型超声清洗机(购自浙江石浦海天电子仪器厂),HH-S2 数显两孔水浴锅(购自江苏金怡仪器科技有限公司),GoodSee-10 型薄层色谱成像仪、TS-II 双喷头超细电动薄层喷雾器(均购自上海科哲生化科技有限公司),WPH-203B 三用紫外暗箱分析仪(购自上海精科实业有限公司)。

1.2 试药

丹参对照药材(批号:923-200006)、当归对照药材(批号:927-200010)、阿魏酸对照品(批号:110773-201915)、丹酚酸 B 对照品(批号:111562-201917)均购于中国药品生物制品检定所;消癖口服液 1 号(批号:20200108、20200603、20200622,规格:

每支装 10 mL,每 1 mL 相当于饮片 0.502 g)由桂林市中医医院制剂室提供;消癍口服液 1 号阴性对照所用药材均购自桂林毕生药业有限公司,并经鉴定符合 2020 版《中华人民共和国药典》中各药材标准;硅胶 G 薄层板(分别购自青岛胜海硅胶有限公司、台州四甲生化塑料厂、青岛海洋化工有限公司)。

2 研究方法

2.1 TLC 鉴别丹参

取 20 mL 乙酸乙酯加入 10 mL 消癍口服液 1 号中,轻轻振摇,混合液静置分层,取上层乙酸乙酯溶液进行水浴蒸干处理,固体残渣用 1 mL 甲醇溶解,制备成供试品溶液。另取丹参对照药材 2 g,加水 10 mL,超声处理 25 min 后过滤,收集滤液,加入 20 mL 乙酸乙酯,振摇提取后静置分层,取上层溶液蒸干,残渣用 0.5 mL 甲醇溶解,制得对照药材溶液。再取丹酚酸 B 对照品与甲醇混合,制备成每 1 mL 含 1 mg 的对照品溶液。按处方比例自配不含丹参的空白样品,并按照与供试品溶液相同的方法制备成丹参阴性样品溶液。照薄层色谱法(2020 版《中华人民共和国药典》通则 0502)试验,吸取供试品 5 μ L、对照品 4 μ L、对照药材 15 μ L、阴性样品 5 μ L,将它们点在同一硅胶 G 薄层板上,使用三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:5)作为展开剂进行展开,展至 8 cm,取出,晾干,喷 10%硫酸乙醇溶液,105 $^{\circ}$ C 下加热至斑点显色清晰^[8-9],置日光灯下检视。

2.2 TLC 鉴别当归

取消癍口服液 1 号 20 mL,添加 20 mL 环己烷-乙酸乙酯(3:1)混合溶液,超声处理 10 min 后分液,取上清液蒸干,残渣加乙醇 0.5 mL 溶解,制得供试品溶液。另取当归对照药材 1 g,用环己烷-乙酸乙酯(3:1)混合溶液 20 mL 进行超声处理,持续 10 min 后过滤,收集滤液,蒸干,残渣用 0.5 mL 乙醇溶解,制备得对照药材溶液。将阿魏酸与甲醇混合,制备成每 1 mL 含 1 mg 的对照品溶液。按处方比例自配一个不含当归的空白样品,并按照与供试品溶液相同的方法制备成当归阴性样品溶液。照薄层色谱法(2020 版《中华人民共和国药典》通则 0502)试验,吸取供试品溶液 5 μ L、对照药材溶液 3 μ L、对照

品溶液 1 μ L、阴性样品 5 μ L,将它们点在同一硅胶 G 薄层板上,使用正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.3)作为展开剂进行展开,取出,晾干,置紫外光灯(波长为 365 nm)下检视^[8,10]。

2.3 丹参的耐用性试验

取“2.1”项下对照品、对照药材以及供试品溶液点样,针对 3 个品牌的薄层板及 3 种温湿度条件(9 $^{\circ}$ C、30%;18 $^{\circ}$ C、50%;28 $^{\circ}$ C、72%)对薄层实验的影响展开考察。

2.4 当归的耐用性试验

取“2.2”项下对照品、对照药材以及供试品溶液点样,针对 3 个品牌的薄层板及 3 种温湿度条件(9 $^{\circ}$ C、30%;18 $^{\circ}$ C、50%;28 $^{\circ}$ C、72%)对薄层实验的影响展开考察。

2.5 丹参鉴别展开剂考察

取“2.1”项下对照品、对照药材及供试品溶液点样,考察不同极性的展开剂系统对薄层实验的影响,现使用 3 个展开剂系统:A 系统为三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:6:4:5);B 系统为三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:8);C 系统为三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:5)。

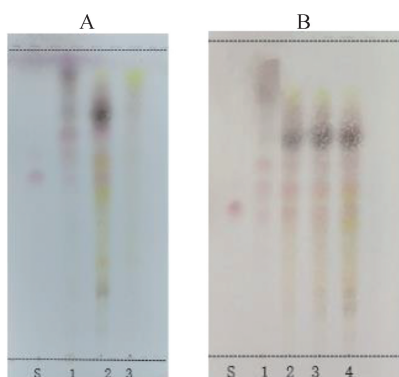
2.6 当归鉴别展开剂考察

取“2.2”项下对照品、对照药材以及供试品溶液点样,考察不同极性的展开剂系统对薄层实验的影响,现使用 3 个展开剂系统:A 系统为正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.1);B 系统为正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.2);C 系统为正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.3)。

3 结果

3.1 丹参 TLC 鉴别结果

日光灯下检视,3 个批号供试品色谱图基本保持一致,与丹参对照药材色谱和丹酚酸 B 对照品色谱对应的斑点具有相同的 R_f 值(0.5),显粉红色,在阴性对照色谱图中相应位置未出现相同颜色的斑点,说明该方法可行,结果如图 1 所示。

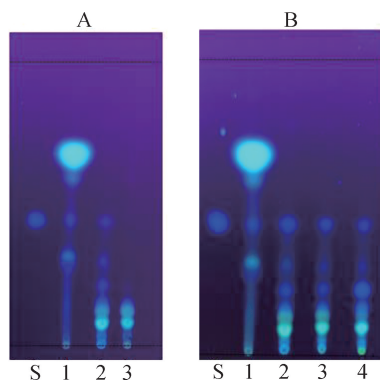


注: A.S 为丹酚酸 B 对照品, 1 为丹参对照药材, 2 为供试品 (批号: 20200108), 3 为丹参阴性样品; B.S 为丹酚酸 B 对照品, 1 为丹参对照药材, 2~4 为供试品 (批号: 20200108、20200603、20200622)。

图 1 丹参薄层色谱图

3.2 当归 TLC 鉴别结果

紫外光灯下检视, 3 个批号供试品色谱图基本保持一致, 与当归对照药材色谱和阿魏酸对照品色谱对应的斑点具有相同的 R_f 值(0.5), 显蓝色荧光, 在阴性对照色谱图中相应位置未出现相同颜色的斑点, 说明该方法可行, 结果如图 2 所示。



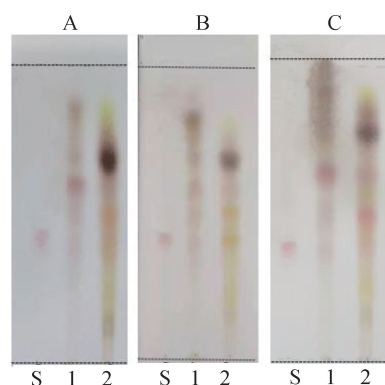
注: A.S 为阿魏酸对照品, 1 为当归对照药材, 2 为供试品 (批号: 20200108), 3 为当归阴性样品; B.S 为阿魏酸对照品, 1 为当归对照药材, 2~4 为供试品 (批号: 20200108、20200603、20200622)。

图 2 当归薄层色谱图

3.3 丹参耐用性试验结果

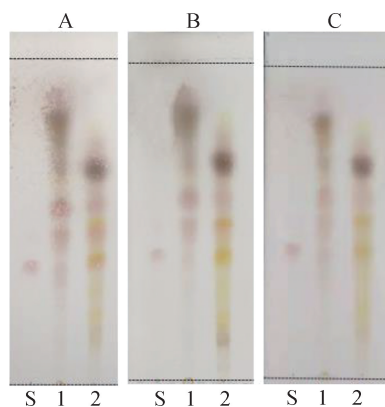
3 个品牌的薄层板和 3 种温湿度条件下, 供试品色谱中, 在与丹参对照药材色谱和丹酚酸 B 对照品色

谱对应的斑点具有相同的 R_f 值(0.5), 显粉红色, 均达到分离要求, 检测结果一致, 结果如图 3、图 4 所示。



注: A. 青岛胜海硅胶有限公司生产薄层板; B. 青岛海洋化工有限公司生产薄层板; C. 台州四甲生化塑料厂生产薄层板。点样顺序: S 为丹酚酸 B 对照品, 1 为丹参对照药材, 2 为供试品 (批号: 20200108); T: 25 °C, RH: 23%。

图 3 不同品牌硅胶 G 薄层板考察试验

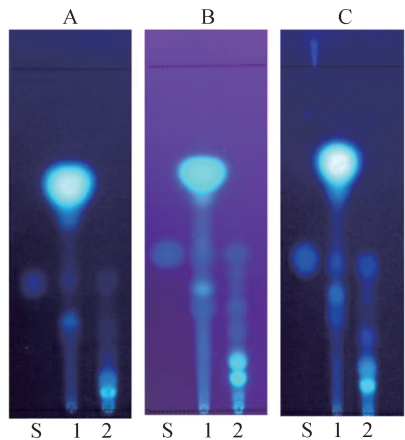


注: A. T: 9°C, RH: 30%; B. T: 18°C, RH: 50%; C. T: 28°C, RH: 72%。点样顺序: S 为丹酚酸 B 对照品, 1 为丹参对照药材, 2 为供试品 (批号: 20200108); 硅胶 G 薄层板: 青岛胜海硅胶有限公司生产。

图 4 不同温湿度考察试验

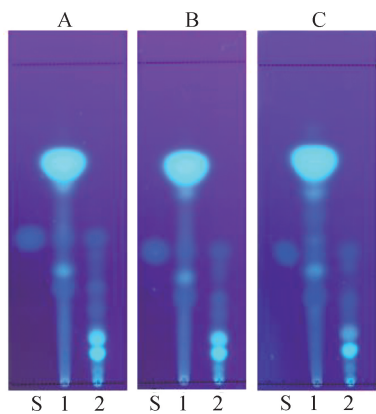
3.4 当归耐用性试验结果

3 个品牌的薄层板和 3 种温湿度条件下, 供试品色谱中, 在与当归对照药材色谱和阿魏酸对照品色谱对应的斑点具有相同的 R_f 值(0.5), 显蓝色荧光, 均达到分离要求, 检测结果一致, 结果如图 5、图 6 所示。



注:A.青岛胜海硅胶有限公司生产薄层板;B.青岛海洋化工有限公司生产薄层板;C.台州四甲生化塑料厂生产薄层板。点样顺序:S 为阿魏酸对照品,1 为当归对照药材,2 为供试品(批号:20200108);T:25℃,RH:23%。

图 5 不同品牌硅胶 G 薄层板考察试验

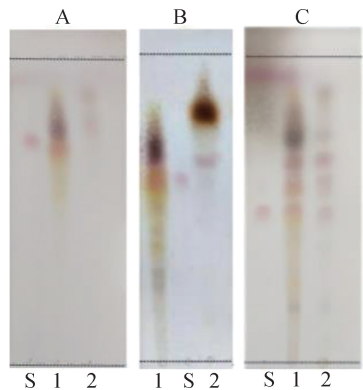


注:A.T:9℃,RH:30%;B.T:18℃,RH:50%;C.T:28℃,RH:72%。点样顺序:S 为阿魏酸对照品,1 为当归对照药材,2 为供试品(批号:20200108);硅胶 G 薄层板:青岛胜海硅胶有限公司。

图 6 不同温湿度考察试验

3.5 丹参鉴别展开剂考察结果

丹参鉴别项考察了 3 个不同极性的展开剂系统,其中 A 系统薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度较差;B 系统薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度有所改善;C 系统薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度最好,且 Rf 值符合规定,结果如图 7 所示。

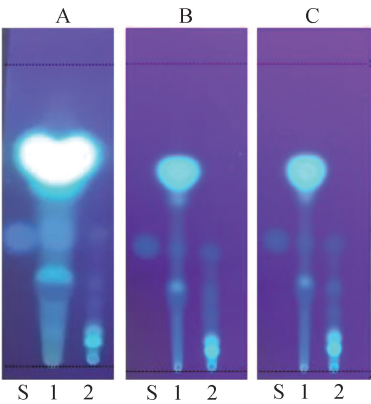


注:A.三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:6:4:5);B.三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:8);C.三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:5)。点样顺序:S 为丹酚酸 B 对照品,1 为供试品(批号:20200108),2 为丹参对照药材。

图 7 丹参鉴别项展开剂考察

3.6 当归鉴别展开剂考察结果

当归鉴别项考察了 3 个不同极性的展开剂系统,其中 A 系统薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度较差,Rf 值较小;B 系统薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度和 Rf 值均有所改善;C 薄层色谱显示供试品及对照药材斑点分离度最好,Rf 值增大且符合规定,结果如图 8 所示。



注:A.正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.1);B.正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.2);C.正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.3)。点样顺序:S 为阿魏酸对照品,1 为当归对照药材,2 为供试品(批号:20200108)。

图 8 当归鉴别项展开剂考察

4 讨论

消癍口服液 1 号是桂林市中医医院明星中药制剂之一,2024 年被纳入广西壮族自治区医疗机构“桂制剂”目录,目前在桂林全市医疗机构调剂使用。该制剂充分汲取并融合传统中医的核心理念——整体观念与辨证论治,深入剖析乳腺增生的发生、发展、机制,调整药物配伍,依据月经周期的不同阶段进行精准遣方用药。方中君药为北柴胡,擅长疏肝解郁,升举阳气。肝气郁结是乳腺增生的重要病因之一,此药可针对病因,疏解肝郁,有效缓解乳房胀痛等症状,在方中发挥主导作用。当归与北柴胡相伍,既能补血又能活血,调经止痛;丹参通经止痛,活血化瘀;醋延胡索活血行气,止痛;三药相配伍,不仅进一步加强活血化瘀、行气止痛的作用,针对乳腺增生引起的疼痛等症状进行治疗,还明显改善乳腺增生局部血液循环,促进肿块消散。天冬、麦冬均可养阴生津,润肺清心,调节体内阴阳平衡,缓解因乳腺增生引起的虚火旺盛等症状;山楂消食化积,行气散瘀,能改善患者的消化功能,避免痰湿内生,同时其行气散瘀的功效能辅助其他药物发挥治疗作用;香附、郁金、青皮、陈皮、川楝子均具有较强的疏肝理气、行气解郁的作用,它们能协同君药和臣药,共同缓解乳腺增生患者的情志不畅和疼痛症状;与天冬、麦冬、山楂共为佐药。其中,青皮、陈皮合用能加强疏肝理气的功效,有助于缓解乳腺增生患者因痰湿内阻引起的症状;郁金还能活血止痛,改善乳房局部的血瘀状况;川楝子则能杀虫止痒,对于因湿热虫毒引起的乳腺增生有一定的治疗作用;香附则能理气宽中,调节患者的气机运行。夏枯草为使药,能够引导其他药物更好地发挥作用,同时其清泻肝火、明目散结的功效能治疗乳腺增生引起的肝火旺盛和肿块等症状。诸药配伍使用,可实现疏肝活血、消滞散结、调摄冲任的综合治疗效果。

消癍口服液 1 号可有效调整与恢复乳腺增生复旧的正常规律,副作用小,适合长期调理。但该制剂因注册时间早,使用旧的质量标准无法达到当下药品质量监管越来越高的要求,检验项目过少且手段落后,缺少有效可控指标,难以保证制剂质量的均一性和稳定性。为更好地控制制剂质量,保证临床用

药安全和有效,制剂质量标准提升工作刻不容缓。

本研究结合方中各味饮片的特点,选择有效成分明确、性质稳定、便于检测的丹参和当归两味有代表性的饮片作为质量控制指标,建立其薄层色谱定性鉴别法。在中医基础理论指导下,通过查阅相关文献及分析处方组成特点确定柴胡、当归、丹参、延胡索为主要药味。经文献分析发现,柴胡的皂苷类成分虽为特征性成分,但经水提后含量较低,且对照品价格昂贵^[11-13];延胡索经水提后,有效成分含量较低,不易鉴别^[14-15];故不选择上述药味进行薄层鉴别。丹参为臣药,水提后的成分主要有酚酸类,如丹酚酸 B,二萜类如丹参酮 II A 等。丹酚酸 B 含量较高,与当归配伍后其溶出增加,经过计算该成分在处方中的含量约为 0.15%,与其他药味较易区分^[16-18]。当归水提后主要成分为阿魏酸,经过计算该成分在处方中的含量约为 0.002 3%,较易与其他成分区分^[19-22]。为更全面准确地鉴别药味,选择其相应的对照药材和对照品进行定性鉴别。故本研究选择丹酚酸 B 对照品,丹参对照药材对丹参进行定性鉴别;选择阿魏酸对照品,当归对照药材对当归进行定性鉴别。

本研究选择丹参和当归两味有代表性药材作为质量控制关键指标,构建其薄层色谱定性鉴别法。在薄层鉴别项中,参照 2020 版《中华人民共和国药典》一部中丹参、当归项下薄层鉴别法并结合相关文献的最新研究成果,分别对 3 个不同极性的展开系统进行考察,经过持续优化调整展开剂,最终确定丹参鉴别项的展开剂为 C 系统:三氯甲烷-丙酮-甲酸-甲醇(25:10:4:5),当归鉴别项的展开剂为 C 系统:正己烷-乙酸乙酯-冰乙酸(3:1:0.3)。对方法耐用性的考察结果显示,不同品牌硅胶 G 薄层板及不同的温度、湿度(9℃、30%;18℃、50%;28℃、72%)条件对目标成分的鉴别试验均无影响,试验结果表明,该方法的耐用性良好。

5 结论

本研究所建立的薄层鉴别法重现性好,薄层斑点特征清晰、分离较好,无干扰情况。这表明该方法适用性强,可用于消癍口服液 1 号制剂质量控制,保

障制剂在日常生产中的稳定性,可为乳腺增生患者提供一种疗效佳、副作用小的中药制剂。

参考文献

- [1] 管庆霞,杨寒,刘宇萌,等.中药复方联合外用疗法治疗乳腺增生的研究进展[J].中国中药杂志,2023,48(11):2856-2867.
- [2] 杨铭,张文军,于德伟,等.柴芍乳增胶囊对肝郁气滞型乳腺增生大鼠神经递质和胃肠激素的影响[J].世界科学技术-中医药现代化,2024,26(7):1811-1818.
- [3] 朱雅静.乳管镜冲洗与药物保守治疗乳腺增生症的比较研究[J].华夏医学,2019,32(2):134-137.
- [4] YANG X J, PEI X H. Review of mammary gland hyperplasia in classical Chinese medical literature[J]. Altern Ther Health Med,2023,29(6):97-105.
- [5] 张董晓,赵文洁,黄巧,等.中医外科名家房世鸿治疗乳腺增生症经验总结[J].中华中医药杂志,2020,35(9):4308-4310.
- [6] 江程,凌霄,李春晓,等.基于文献挖掘的乳腺增生、子宫肌瘤、甲状腺结节三病中医辨证论治规律研究[J].世界科学技术-中医药现代化,2023,25(1):312-323.
- [7] GUAN Q X, YANG H, LIU Y M, et al. Research progress on traditional Chinese medicine compounds combined with external therapy in treatment of hyperplasia of mammary glands[J]. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2023, 48(11):2856-2867.
- [8] 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,2020:211-212.
- [9] 段秀俊,刘培,叶花,等.参草宁心颗粒的薄层鉴别及含量测定研究[J].中国新药杂志,2021,30(4):362-368.
- [10] 刘诗怡,刘艳云.活血丸的质量标准与药理作用及临床意义[J].时珍国医国药,2023,34(11):2662-2664.
- [11] 劳梓滢,蒋智锐,张靖怡,等.小柴胡汤化学成分、药理作用研究进展及质量标志物(Q-Marker)预测[J].中草药,2023,54(19):6520-6530.
- [12] 李晶芳,赵丽娟,张家祺,等. UPLC-Q-TOF/MS 法分析大柴胡汤体内外成分[J].中成药,2023,45(7):2124-2130.
- [13] 康亚兰,王明建,郭俊江,等.高效液相色谱法测定经典方复元活血汤中多成分含量[J].中药材,2024,(8):2022-2026.
- [14] 黄丹丹,李珍.延胡索[J].分子植物育种,2024,22(10):3485.
- [15] 王安铸,马晓昌.延胡索乙素的研究进展[J].中华中医药杂志,2020,35(4):1927-1929.
- [16] 陈海红,陈冰,陈思邈,等.丹参当归配伍对丹参水溶性和脂溶性成分提取的影响及其集成工艺研究[J].中华中医药学刊,2021,39(5):36-40.
- [17] 马晓晶,杨健,马桂荣,等.中药丹参的现代化研究进展[J].中国中药杂志,2022,47(19):5131-5139.
- [18] 单晓晓,洪帮振,刘洁,等.丹参化学成分、药理作用、临床应用的研究进展及质量标志物的预测分析[J].中国中药杂志,2021,46(21):5496-5511.
- [19] 冉鑫,王继龙,刘晓霞,等.复合促渗剂对当归水溶性成分阿魏酸的体外透皮性能影响研究[J].日用化学工业,2022,52(2):134-139.
- [20] 李晓雨,李双凤,刘晓美,等.当归-川芎药对的化学成分、药理作用及临床应用研究进展[J].中草药,2024,55(4):1415-1426.
- [21] 徐志伟,李季文,马新换,等.当归不同药用部位的化学成分及药理作用研究进展[J].中华中医药学刊,2024,42(4):74-77.
- [22] 向璐,张巧艳,赵琦明,等.黄芪-当归化学成分、药理作用及临床应用的研究进展[J].中草药,2022,53(7):2196-2213.

[收稿日期:2024-09-12]

[责任编辑:桂根浩 英文编辑:周寿红]