

近红外光谱法快速鉴别不同厂家的香砂平胃丸(水丸)

曲佳*,刘冰,张兰苓,张蕾(天津市药品检验所,天津 300070)

中图分类号 R927.1 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)12-1658-04

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.12.25

摘要 目的:建立快速鉴别不同厂家生产的香砂平胃丸(水丸)的方法。方法:采用近红外光谱法。采集5家企业95批香砂平胃丸(水丸)的红外光谱,采用一阶导数联合矢量归一化法分析光谱数据,建立数学模型并加以验证。结果:一致性指数(CI)值设为5.6时,所建模型能够将李时珍医药集团有限公司生产的样品快速鉴别出来,该模型经验证可行。CI值设为4.7时,所建模型能够将商丘市金马药业有限公司生产的样品快速鉴别出来,该模型经验证可行。结论:该方法方便、快捷、不破坏样品,可用于不同企业生产的香砂平胃丸(水丸)的快速鉴别。

关键词 香砂平胃丸(水丸);近红外光谱法;一致性检验;快速鉴别

Rapid Identification of Xiangsha Pingwei Pill (Watered Pill) from Different Manufacturers by Near-infrared Spectroscopic Method

QU Jia, LIU Bing, ZHANG Lanling, ZHANG Lei (Tianjin Institute of Drug Control, Tianjin 300070, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To establish a method for the rapid identification of Xiangsha pingwei pill (watered pill) from different manufacturers. METHODS: Near-infrared spectroscopic method was conducted to collect the infrared spectroscopy of 95 batches of Xiangsha pingwei pill (watered pill) from 5 manufacturers, first derivative was combined with vector normalization to analyze the spectral data, mathematical models were established and validated. RESULTS: When the CI value was 5.6, the established model can identify samples from Li Shizhen Pharmaceutical Group Co., Ltd. quickly, the model was validated to be achievable; and when the CI value was 4.7, the established model can identify Samples from Jinma Pharmaceutical Co., Ltd. in Shangqiu city quickly, the model was validated to be achievable. CONCLUSIONS: The method is convenient, rapid and non-destructive, and can identify different Xiangsha pingwei pill (watered pill) from different manufacturers quickly.

KEYWORDS Xiangsha pingwei pill (watered pill); Near-infrared spectroscopy; Consistency test; Rapid identification

香砂平胃丸(水丸)处方来源于宋《太平惠民和剂局方》中的平胃散,在此基础上增加木香、砂仁配制而成。该制剂由苍术、陈皮、姜厚朴、木香、砂仁、甘草6味中药材组成,经粉碎,过筛,混匀,用水泛丸,干燥,即得。该制剂为水丸,有每袋(瓶)装6g和每瓶装60g两种规格,具有健胃、舒气、止痛之功效,用于胃肠衰弱、消化不良、胸膈满闷、胃痛呕吐之症的治疗。

香砂平胃丸质量标准分别收载于原卫生部药品标准《中药成方制剂(第十五册)》(针对于2013年12月1日前生产的样品,仅包括性状及制剂通则检查)和2010年版《中国药典》第二增补本^[1](针对于自2013年12月1日开始生产的样品,包括性状、药材薄层色谱鉴别、制剂通则检查和味药材含量测定)。

近红外光谱技术因具有快捷、简便、环保等优点,越来越多地应用在中药材产地和来源的鉴别、中药材和中成药的真伪鉴别方面^[2-6]。本试验建立了香砂平胃丸(水丸)的近红外光谱一致性检验模型,该模型能够较好地对不同企业的香砂平

胃丸(水丸)进行快速鉴别,为探索中成药的现代检测方法提供了新思路^[7]。

1 材料

1.1 仪器

MPA型近红外光谱仪(1.5 m光纤探头)、OPUS 5.5软件(德国Bruker公司)。

1.2 药品

共收集了5家生产企业的香砂平胃丸(水丸)95批,均为非铝塑包装,其中李时珍医药集团有限公司78批、商丘市金马药业有限公司14批、吉林龙鑫药业有限公司1批、天津天士力(辽宁)制药有限责任公司1批、甘肃河西制药有限责任公司1批,详见表1。

2 方法与结果

2.1 光谱的采集

将光纤探头伸入香砂平胃丸(水丸)样品内,紧紧包裹住

[9] 张梅,柴彦,任爱农,等.“一测多评”法同时测定清清颗粒中10种指标成分[J].中国现代应用药学,2015,32(3):318.

[10] 孙磊,金红宇,马双成.中药标准物质替代测定法技术指

导原则[J].中国药学杂志,2015,50(4):284.

[11] 林绍霞,张清海,席培宇,等.一测多评法同时测定栀子中6种成分[J].中药材,2015,38(3):531.

(收稿日期:2015-05-18 修回日期:2015-08-28)

(编辑:张静)

*主管药师,硕士。研究方向:中药质量分析。电话:022-23513806。
E-mail:qj4599@sina.com

表1 香砂平胃丸(水丸)来源

Tab 1 Sources of Xiangsha pingwei pill(watered pill)

样品批号	生产企业	规格	包装材料
201311010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311008	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310006	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13091621	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
13052221	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201310003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311007	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13081021	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201311002	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201304011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311008	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310008	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311008	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201309001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13052021	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
131001	甘肃河西制药有限公司	6 g/袋, 10袋/盒	复合膜
201311006	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201207001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201207004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201403001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201211004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201311004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201211003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13052221	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201207005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201211004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201109002	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
13052121	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
13091421	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201309001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	药用塑料瓶
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
14011721	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 10袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201311005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310002	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311006	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13052021	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 10袋/盒	药用聚乙烯复合袋
13052021	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 10袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201309003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311007	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201207005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311009	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201312003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶

续表1

Continued tab 1

样品批号	生产企业	规格	包装材料
201311001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201304011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311007	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201304003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
111101	吉林龙鑫药业有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310007	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201207011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311005	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201312002	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311008	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311007	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311009	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201212001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
14011721	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201311003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311009	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201312001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311004	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311009	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310010	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201310003	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13091521	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
13081121	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201305001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
20140359	天津士力(辽宁)制药有限公司	6 g/袋, 10袋/盒	聚酯/铝/聚乙烯药品包装复合膜
201311011	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
13052021	商丘市金马药业有限公司	6 g/袋, 12袋/盒	药用聚乙烯复合袋
201402001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶
201311001	李时珍医药集团有限公司	60 g/瓶	口服固体药用高密度聚乙烯瓶

探头防止光透出, 按压探头开关测量样品。采集条件: 分辨率为 8 cm^{-1} , 扫描范围为 $4\ 000 \sim 12\ 000 \text{ cm}^{-1}$, 每次测量扫描 32 次, 每批样品共测量 3 次, 样品均为非铝塑包装。95 批香砂平胃丸(水丸)的近红外光谱叠加图见图 1。

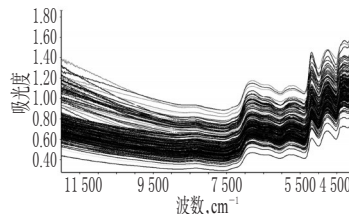


图1 95批香砂平胃丸(水丸)的近红外光谱叠加图

Fig 1 Near-infrared spectroscopy of 95 batches of Xiangsha pingwei pill(watered pill)

2.2 近红外光谱模型建立与验证

2.2.1 模型参数 1(李时珍医药集团有限公司) 采用一阶导数联合矢量归一化法对原始光谱进行数学预处理, 平滑点数为 25, 详见图 2。选取特征谱段 ($9\ 000 \sim 7\ 500 \text{ cm}^{-1}$, $6\ 900 \sim 5\ 600 \text{ cm}^{-1}$, $5\ 000 \sim 4\ 250 \text{ cm}^{-1}$) 数据, 详见图 3。当采用图 2 模

型参数将一致性指数(CI)值设置为5.6时,所有样品均能准确识别,验证结果见图4。采用其他4家生产企业共17批样品原始光谱进行验证,均能较准确识别,结果见图5。



图2 一致性检验模型参数
Fig 2 Parameters of conformity test model

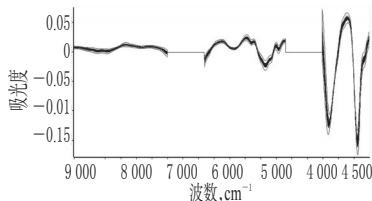


图3 不同企业香砂平胃丸(水丸)近红外一阶导数联合矢量归一化光谱

Fig 3 Spectroscopy of the first derivative combined with vector normalization method from different manufacturers of Xiangsha pingwei pill(watered pill)

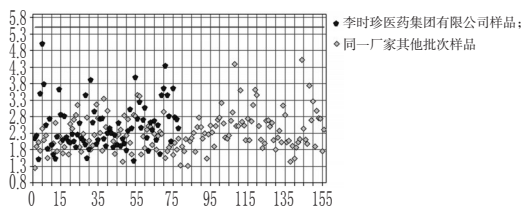


图4 CI值为5.6时同一企业样品模型验证结果

Fig 4 Model validate result of the same manufacturer when the value of CI was 5.6

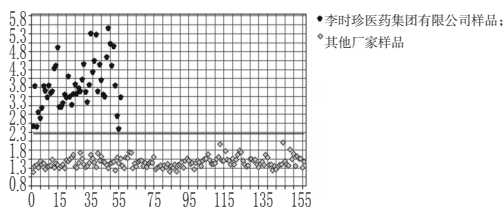


图5 CI值为5.6时不同企业样品模型验证结果

Fig 5 Model validate result of the different manufacturer when the value of CI was 5.6

2.2.2 模型参数2(商丘市金马药业有限公司) 采用一阶导数联合矢量归一化法对原始光谱进行数学预处理,平滑点数为13,详见图6。选取特征谱段(9 000~7 500 cm^{-1} 、6 900~5 600 cm^{-1} 、5 000~4 250 cm^{-1})数据,详见图7。当采用图2模型参数将CI值设置为4.7时,所有样品均能准确识别,验证结果见图8。采用其他4家生产企业共81批样品原始光谱进行验证,均能较准确识别,结果见图9。

3 讨论

建立近红外光谱一致性检验模型的要求较为严格,对“一

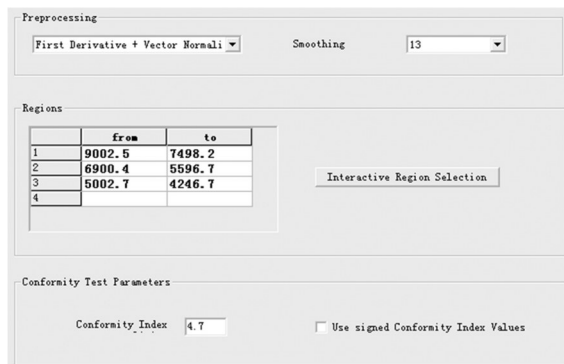


图6 一致性检验模型参数

Fig 6 Parameters of conformity test model

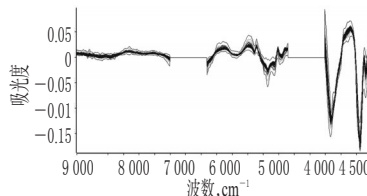


图7 不同企业香砂平胃丸(水丸)近红外一阶导数联合矢量归一化光谱

Fig 7 Spectroscopy of the first derivative + vector normalization method from different brands of Xiangsha pingwei pill(watered pill)

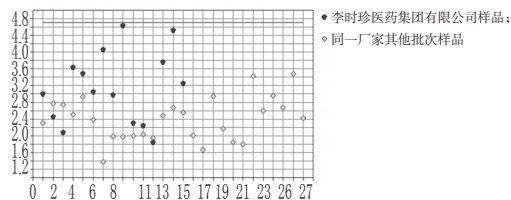


图8 CI值为4.7时同一企业样品模型验证结果

Fig 8 Model validate result of the same manufacturer when the value of CI was 4.7

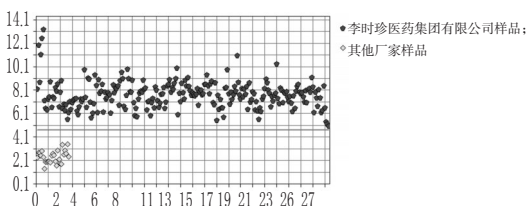


图9 CI值为4.7时不同企业样品模型验证结果

Fig 9 Model validate result of the different manufacturer when the value of CI was 4.7

厂一品一规”的药品建模效果较好,参考样品至少3批以上,参考光谱数量应不小于20张,方可具有较好的代表性。本试验通过对李时珍医药集团有限公司、商丘市金马药业有限公司2家生产企业样品建立近红外光谱一致性检验模型发现,由于建模样品数量的局限性或者随着生产工艺的改进,所建模型在应用过程中需及时维护和更新。该模型不易发生假阴性误判,但不排除有一定的假阳性率,故可有效防范假冒伪劣样品。

本试验尝试采用矢量归一化、一阶导数、一阶导数联合矢量归一化、二阶导数、二阶导数联合矢量归一化等不同数学模型、设置不同平滑点数(5、9、13、17、21、25)及CI值相结合的预处理方法对李时珍医药集团有限公司和商丘市金马药业有限公司生产的香砂平胃丸(水丸)建立一致性检验模型。最终采

妇科止带胶囊的稳定性考察^Δ

谢元春^{1*}, 郑林², 李勇军², 刘丽娜², 袁野^{1#} (1.重庆市渝北区人民医院药剂科, 重庆 401120; 2.贵州医科大学药学院, 贵阳 550004)

中图分类号 R927.11; R286.0 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2016)12-1661-03
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2016.12.26

摘要 目的:考察妇科止带胶囊在加速和室温条件下的稳定性。方法:采用高效液相色谱法测定制剂中盐酸小檗碱的含量;色谱柱为 Diamonsil C₁₈, 流动相为甲醇-0.7%三乙胺(磷酸调pH至3)(50:50, V/V), 流速为1 ml/min, 检测波长为265 nm, 柱温为45 ℃, 进样量为5 μl。按2015年版《中国药典》方法考察制剂的水分、崩解时限、加速稳定性、长期稳定性。结果:盐酸小檗碱检测质量浓度线性范围为0.0217~0.1736 mg/ml($r=0.9999$);精密性、稳定性、重复性试验的RSD<2%;加样回收率为97.24%~101.73%(RSD=1.72%, $n=6$)。结论:该制剂水分、崩解时限、加速稳定性、长期稳定性均符合质量标准。

关键词 妇科止带胶囊; 盐酸小檗碱; 加速稳定性试验; 长期稳定性试验; 稳定性

Study on the Stability of Fuke Zhidai Capsule

XIE Yuanchun¹, ZHENG Lin², LI Yongjun², LIU Li'na², YUAN Ye¹ (1.Dept. of Pharmacy, the People's Hospital of Chongqing Yubei District, Chongqing 401120, China; 2.School of Pharmacy, Guizhou Medical University, Guiyang 550004, China)

ABSTRACT OBJECTIVE: To study the stability of Fuke zhidai capsule at accelerated testing and room temperature. METHODS: HPLC was conducted to determine the content of berberine hydrochloride in the preparation: the column was Diamonsil C₁₈ with mobile phase of B methanol-0.7% triethylamine (pH adjusted to 3 by phosphate) (50:50, V/V) at a flow rate of 1 ml/min; detection wavelength was 265 nm, with a column temperature at 45 ℃, and the injection volume was 5 μl; its moisture, disintegration time, accelerated stability and long-term stability were studied according to the 2015 edition of *Chinese Pharmacopoeia*. RESULTS: The linear range of berberine hydrochloride was 0.0217-0.1736 mg/ml ($r=0.9999$); RSDs of precision, stability and reproducibility tests were lower than 2%; recovery was 97.24%-101.73% (RSD=1.72%, $n=6$). CONCLUSIONS: The moisture, disintegration time, accelerated stability and long-term stability were all in line with the quality standards.

KEYWORDS Fuke zhidai capsule; Berberine hydrochloride; Accelerated testing; Long-term testing; Stability

用一阶导数联合矢量归一化法,平滑点数为25,CI值设为5.6,建立了香砂平胃丸(水丸)(李时珍医药集团有限公司)近红外光谱一致性检验模型;采用一阶导数联合矢量归一化法,平滑点数为13,CI值设为4.7,建立了香砂平胃丸(水丸)(商丘市金马药业有限公司)近红外光谱一致性检验模型。所建2家企业样品模型均能将所有样品准确识别,既可将不同企业的样品准确区分,亦可将同一厂家样品归为一类。故将该条件确定为建模条件。

本试验除了建立适用于不同企业的近红外光谱一致性检验模型外,还尝试建立香砂平胃丸(水丸)的近红外光谱定量模型。但因该品种组成药味所含成分较为复杂,且各厂家在原料、生产工艺、辅料添加等方面存在较大差异,造成其定量模型结果不理想,有待日后进一步研究。

本试验首次建立了李时珍医药集团有限公司、商丘市金马药业有限公司2家企业的香砂平胃丸(水丸)近红外光谱一致性检验模型,此法不破坏样品、方便、快捷,可作为区分不同

企业香砂平胃丸(水丸)的快速分类鉴别方法,极大缩短了分析时间,提高了分析效率,为该品种的快检及初筛提供了质控依据,并为该品种的分析研究提供了新的思路。

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:第二增补本[S]. 2010年版. 北京:中国医药科技出版社, 2010:58.
- [2] 田华, 黄开合, 袁胜浩. 近红外光谱技术及其在中药质量分析中的应用[J]. 中国药房, 2011, 22(3):281.
- [3] 胡咏川, 田晓鑫, 刘蕾, 等. 近红外光谱技术鉴定中药的进展[J]. 中国中药杂志, 2012, 37(8):1065.
- [4] 聂黎行, 戴忠, 鲁静, 等. 近红外光谱技术在活血止痛胶囊质量控制中的应用[J]. 药物分析杂志, 2014, 34(1):115.
- [5] 桑育黎, 于世海, 朱璐, 等. 近红外光谱技术在中药鉴别中的应用[J]. 辽宁大学学报:自然科学版, 2014, 41(2):142.
- [6] 王耀鹏, 顾志荣, 孙宇靖, 等. 近红外光谱快速定量技术在中药分析中的最新应用进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2015, 21(9):223.
- [7] 曲佳, 王秋珍, 王杰. 近红外光谱法快速鉴别不同厂家的天王补心丸:小蜜丸[J]. 药物评价研究, 2014, 34(4):346.

(收稿日期:2015-05-10 修回日期:2015-09-07)

(编辑:张静)

Δ 基金项目:重庆市医学科研计划项目(No.2012-2-377)

* 主管药师。研究方向:临床药学。电话:023-61802573。E-mail: erman0119@hotmail.com

通信作者:副主任药师。研究方向:临床药学。电话:023-61802573。E-mail: yuanyecq@aliyun.com