

· 论著 ·

基于 UV 法和 HPLC 法考察盐制对泽泻主要药效成分含量的影响

何茂桃, 宋丽, 文霞, 刘兰 (成都医学院药学院, 四川 成都 610500)

[摘要] **目的** 考察盐制对泽泻中总泽泻醇、24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 含量的影响。**方法** 采用紫外分光光度计检测(UV)法测定生泽泻和盐泽泻中总泽泻醇的含量,显色剂为间硝基苯和氢氧化钾,检测波长 545 nm;采用 HPLC 法测定生泽泻和盐泽泻中 24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 的含量,色谱柱为依利特 C₁₈柱(4.6 mm×250 mm, 5 μm),流动相为乙腈-水梯度洗脱,检测波长 208 nm,柱温 25℃,流速 1 ml/min。**结果** UV 法和 HPLC 法中,总泽泻醇、24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 在考察的线性范围内,线性关系良好($r > 0.999 0$);在生泽泻和盐泽泻中的平均回收率为 97.81%~100.05%,RSD<3%。三者在 10 批生泽泻样品中的平均含量分别为 4.41%、0.208%、0.065%;在 10 批盐泽泻样品中的平均含量分别为 9.62%、0.232%、0.017%。**结论** 盐制对泽泻中总泽泻醇、24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 含量影响较大,其中总泽泻醇的含量明显增加,24-乙酰泽泻醇 A 的含量略有增加,而 23-乙酰泽泻醇 B 的含量明显降低。

[关键词] 泽泻;三萜类成分;盐制;高效液相色谱;紫外分光光度计检测

[中图分类号] TQ46

[文献标志码] A

[文章编号] 1006-0111(2018)03-0228-06

[DOI] 10.3969/j.issn.1006-0111.2018.03.008

The effect of salted processing on the contents of main effective constituents in *Alisma Rhizoma* by UV and HPLC method

HE Maotao, SONG Li, WEN Xia, LIU Lan (School of Pharmacy, Chengdu College of Medicine, Chengdu 610500, China)

[Abstract] **Objective** To observe the effect of salted processing on the contents of total alismol, 24-acetylalisol A and 23-acetylalisol B in *Alisma Rhizoma*. **Methods** UV was used for the determination of total alismol's content in crude *Alisma Rhizoma* and salted *Alisma Rhizoma* with Meta Nitrobenzene and Potassium Hydroxide as the developers. The detection wavelength was 545 nm. HPLC was used for the determination of 24-acetylalisol A's and 23-acetylalisol B's contents in crude *Alisma Rhizoma* and salted *Alisma Rhizoma* with Elite C₁₈ (4.6 mm×250 mm, 5 μm) as the chromatographic column. The mobile phase was gradient elution with acetonitrile and water. The detection wavelength was 208 nm. The column temperature was set at 25℃. The flow rate was 1 ml/min. **Results** The linear relationships of total alismol, 24-acetylalisol A and 23-acetylalisol B were fine ($r > 0.999 0$) in the linear ranges by UV and HPLC. The average recoveries of them in crude *Alisma Rhizoma* and salted *Alisma Rhizoma* ranged from 97.81%-100.05%, with the RSD less than 3%. The average contents of total alismol, 24-acetylalisol A and 23-acetylalisol B in ten batches of crude *Alisma Rhizoma* were 4.41%, 0.208%, 0.065% respectively. The average contents of them in ten batches of salted *Alisma Rhizoma* were 9.62%, 0.232%, 0.017% respectively. **Conclusion** The contents of total alismol, 24-acetylalisol A and 23-acetylalisol B in *Alisma Rhizoma* were influenced considerably by salted processing. The content of total alismol increased obviously. The content of 24-acetylalisol A increased slightly. The content of 23-acetylalisol B decreased obviously.

[Key words] *Alisma Rhizoma*; triterpenoids; salted processing; HPLC; UV

泽泻为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Sam.) Juzep. 的干燥块茎^[1],具有利水渗湿、泄热、化浊降脂、保肝降酶的作用^[2,3]。其主要成分为三

萜类化合物,包括泽泻醇 A、泽泻醇 B、泽泻醇 C、24-乙酰泽泻醇 A、23-乙酰泽泻醇 B、泽泻醇 C 乙酸酯、表泽泻醇 A、泽泻萹醇、16β-甲氧基泽泻醇 B 乙酸酯、16β-羟基泽泻醇 B 乙酸酯等泽泻醇类成分^[4-6],其中 24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 为其利尿、降脂等作用的主要药效成分^[7,8]。临床常用的泽泻饮片有生泽泻和盐泽泻^[9]。实验表明,泽泻盐制后药理作用发生改变^[10,11]。由于有效成分是药效的物质基础,所以,泽泻盐制后药效的变化必然是

[基金项目] 成都医学院大学生创新实验计划项目(CXJS201415);四川省教育厅科研项目(14ZB0239);四川省大学生创新创业训练计划项目(201413705037)

[作者简介] 何茂桃,学士,研究方向:中药药效物质基础和标准化,Email:1224370752@qq.com

[通讯作者] 宋丽,讲师,Email:ssll1220@163.com

由于其盐制后有效成分发生了改变,但具体是何种有效成分发生变化以及如何变化尚有待进一步研究。因此,笔者采用UV法和HPLC法测定生泽泻和盐泽泻中总泽泻醇、24-乙酰泽泻醇A和23-乙酰泽泻醇B的含量,考察盐制对泽泻主要药效成分含量的影响,为阐明泽泻的药效物质基础和炮制机制奠定基础,也为规范和改进泽泻的盐制工艺和饮片质量、开发泽泻的药用和保健产品提供理论依据,并有助于指导临床对泽泻炮制品的合理使用。

1 仪器与试剂

1.1 仪器

UV1100型紫外分光光度计(上海天美科学仪器有限公司);戴安Ultimate-3000高效液相色谱仪(DIONEX中国有限公司);AF-20A中药粉碎机(温岭市奥力中药机械有限公司);YP2001N电子天平(上海精密科学仪器有限公司);KH2200DB数控超声波清洗器(昆山禾创超声仪器有限公司);S22电热恒温水浴锅(上海凯朗仪器设备厂)。

1.2 试剂

泽泻饮片(四川新荷花中药饮片股份有限公司),经成都医学院游元元教授鉴定为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientale* (Sam.) Juzep 的干燥块茎;24-乙酰泽泻醇A对照品(批号: MUST-15022104, 成都曼思特生物科技有限公司);23-乙酰泽泻醇B对照品(批号: MUST-14091210, 成都曼思特生物科技有限公司);间硝基苯(批号: 740106, 中国上海试剂总厂);氢氧化钾(批号: 20140304, 天津市瑞金特化学品有限公司);乙腈(色谱纯, 批号: 103598, 赛默飞世尔科技(中国)有限公司);甲醇(分析纯, 批号: 2014040101, 成都市科龙化工试剂厂);水(超纯水, 自制);食用盐(市售)。

2 方法与结果

2.1 溶液的制备

2.1.1 对照品溶液

分别取24-乙酰泽泻醇A和23-乙酰泽泻醇B对照品适量,精密称定,置50 ml容量瓶中,加甲醇溶解并稀释至刻度,摇匀,即得。

2.1.2 生泽泻供试品溶液

取生泽泻饮片适量,粉碎,过60目筛。取生泽泻粉末约1.0 g,精密称定。置50 ml锥形瓶中,加甲醇10 ml,密塞,称重,超声30 min。放至室温,用甲醇补足重量。摇匀,过滤,即得。

2.1.3 盐泽泻供试品溶液

取生泽泻饮片适量,按5:2(g:ml)比例,加50 g/L盐水拌匀,闷润5 h。置预热后的容器中,于110℃下翻炒35 min,取出,放凉。按“2.1.2”项下方法制备,即得。

2.2 UV法测定总泽泻醇含量

2.2.1 测定方法

取按上述方法制备的溶液约4 ml,精密量取,置10 ml具塞试管中,加0.15 mol/L间硝基苯甲醇溶液1.5 ml和6 mol/L氢氧化钾溶液2 ml,摇匀,于50℃水浴中反应3 min,取出,置冰水中冷却1 min,待显色后于545 nm处测定吸光度。

2.2.2 标准曲线的制备

分别取23-乙酰泽泻醇B对照品溶液适量,置10 ml容量瓶中,用甲醇稀释至刻度,摇匀,即得16、32、64、96、128、160 mg/L的系列对照品溶液。按“2.2.1”项下方法测定。以对照品溶液的浓度(X)为横坐标,吸光度(Y)为纵坐标,绘制标准曲线,得回归方程 $Y=0.001X+0.193$, $r=0.9996$ ($n=6$)。结果表明,在16~160 mg/L范围内浓度与吸光度呈良好线性关系。

2.2.3 精密度试验

取23-乙酰泽泻醇B对照品溶液适量,按“2.2.1”项下方法测定,重复6次,计算吸光度的RSD为1.11% ($n=6$),结果表明,仪器的精密度良好。

2.2.4 重复性试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各6份,按“2.2.1”项下方法测定,计算生泽泻中总泽泻醇的平均含量为4.60%,RSD为1.23% ($n=6$);盐泽泻中总泽泻醇的平均含量为9.43%,RSD为1.58% ($n=6$),结果表明,该方法的重复性良好。

2.2.5 稳定性试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液适量,按“2.2.1”项下方法于5、10、15、20、25、30、35、40 min测定,计算生泽泻的RSD为1.54% ($n=6$),盐泽泻的RSD为1.67% ($n=6$),结果表明,生泽泻和盐泽泻的供试品溶液在40 min内稳定。

2.2.6 加样回收率试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各6份,每份约0.1 g,精密称定,分别加23-乙酰泽泻醇B对照品溶液适量,按“2.2.1”项下方法测定,计算生泽泻的平均回收率为97.81%,RSD为1.61% ($n=6$);盐泽泻的平均回收率为100.18%,RSD为1.45% ($n=6$)。结果见表1。

表1 加样回收率试验结果(n=6)

| 制法 | 样品含量(m/mg) | 加入量(m/mg) | 测得量(m/mg) | 回收率(%) | 平均回收率(%) | RSD(%) |
|-----|------------|-----------|-----------|--------|----------|--------|
| 生泽泻 | 4.34 | 4.40 | 8.36 | 95.65 | 97.81 | 1.61 |
| | 4.44 | 4.40 | 8.48 | 95.93 | | |
| | 4.12 | 4.40 | 8.45 | 99.18 | | |
| | 4.20 | 4.40 | 8.52 | 99.07 | | |
| | 4.49 | 4.40 | 8.75 | 98.43 | | |
| 盐泽泻 | 4.51 | 4.40 | 8.78 | 98.54 | 100.18 | 1.45 |
| | 9.68 | 9.60 | 19.45 | 100.88 | | |
| | 9.32 | 9.60 | 18.78 | 99.26 | | |
| | 9.46 | 9.60 | 18.96 | 99.48 | | |
| | 9.83 | 9.60 | 19.93 | 102.57 | | |
| | 9.55 | 9.60 | 18.86 | 98.49 | | |
| | 9.80 | 9.60 | 19.48 | 100.41 | | |

2.2.7 含量测定

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各10批,按“2.2.1”项下方法测定,计算总泽泻醇含量,结果见表2。

表2 总泽泻醇 UV 含量测定结果(n=10)

| 生泽泻 | 含量(%) | 盐泽泻 | 含量(%) |
|--------|-------|--------|-------|
| 161101 | 4.48 | 161301 | 10.20 |
| 161102 | 4.27 | 161302 | 10.08 |
| 161103 | 4.47 | 161303 | 9.60 |
| 161104 | 4.18 | 161304 | 9.37 |
| 161105 | 4.53 | 161305 | 9.60 |
| 161106 | 4.50 | 161306 | 9.47 |
| 161107 | 4.27 | 161307 | 9.38 |
| 161108 | 4.33 | 161308 | 9.43 |
| 161109 | 4.52 | 161309 | 9.45 |
| 161110 | 4.53 | 161310 | 9.60 |
| 平均值 | 4.41 | 平均值 | 9.62 |

采用 SPSS 软件对表2中的数据进行分析,结果盐泽泻中总泽泻醇的含量>生泽泻,两者含量的差异具有统计学意义(P<0.05)。

2.3 HPLC 法测定 24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 含量

2.3.1 测定方法

色谱柱为依利特 C₁₈ 柱(4.6 mm×250 mm, 5 μm);柱温 25 °C;检测波长 208 nm;流速 1 ml/min;进样量 20 μl;流动相为乙腈-水梯度洗脱:0~15 min,30% 乙腈;25~60 min,50% 乙腈;65 min,70% 乙腈;75~100 min,100% 乙腈。色谱图见图1。

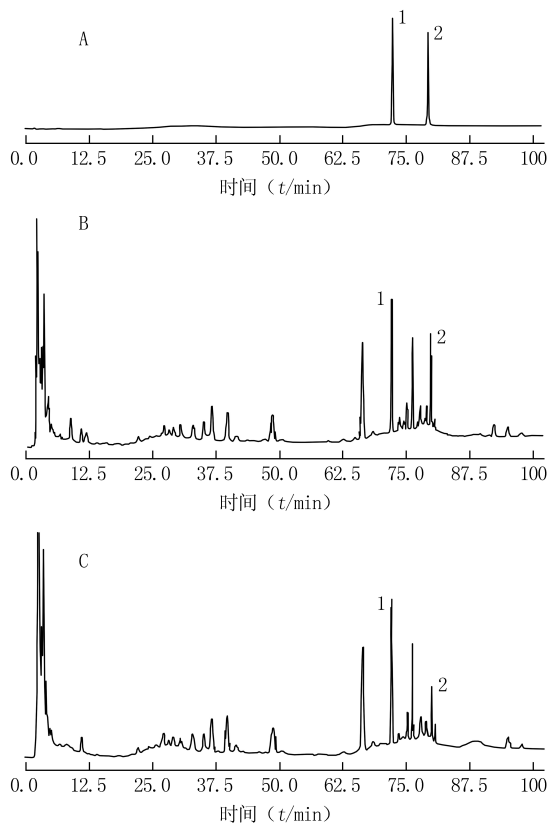


图1 泽泻中乙酰泽泻醇的 HPLC 图

A. 对照品;B. 生泽泻供试品;C. 盐泽泻供试品;

1. 24-乙酰泽泻醇 A;2. 23-乙酰泽泻醇 B

2.3.2 线性关系考察

分别取 24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 对照品混合溶液适量,置 10 ml 容量瓶中,用甲醇稀释至刻度,摇匀,即得含 24-乙酰泽泻醇 A 39、78、156、234、312、529 mg/L 和 23-乙酰泽泻醇 B 67、100、134、201、268、319 mg/L 的系列对照品溶液。按“2.3.1”项下方法测定。以对照品溶液的浓度(X)为横坐标,峰面积(Y)为纵坐标,绘制标准曲线,得 24-乙酰泽泻醇 A 的回归方程 Y=103.26X+0.7507, r=0.9996 (n=6);23-乙酰泽泻醇 B 的回归方程 Y=194.24X+2.009, r=0.9998 (n=6)。结果表明,24-乙酰泽泻醇 A 在 39~529 mg/L 范围内、23-乙酰泽泻醇 B 在 67~319 mg/L 范围内浓度与峰面积呈良好线性关系。

2.3.3 精密度试验

取 24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 对照品混合溶液适量,按“2.3.1”项下方法测定,重复 6 次。计算 24-乙酰泽泻醇 A 峰面积的 RSD 为 1.10% (n=6),23-乙酰泽泻醇 B 峰面积的 RSD 为 1.77% (n=6)。结果表明,仪器的精密度良好。

2.3.4 重复性试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各6份,按“2.3.1”项下方法测定。计算生泽泻中24-乙酰泽泻醇A的平均含量为0.21%,RSD为2.23%(n=6);23-乙酰泽泻醇B的平均含量为0.07%,RSD为2.51%(n=6);盐泽泻中24-乙酰泽泻醇A的平均含量为0.23%,RSD为2.58%(n=6);23-乙酰泽泻醇B的平均含量为0.02%,RSD为2.59%(n=6)。结果表明,该方法的重复性良好。

2.3.5 稳定性试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液适量,按“2.3.1”项下方法于0、2、4、8、12、24 h测定,计算生泽泻中24-乙酰泽泻醇A的RSD为1.78%(n=6),23-乙酰泽泻醇B的RSD为2.14%(n=6);盐泽泻中24-乙酰泽泻醇A的RSD为2.21%(n=6),23-乙酰泽泻醇B的RSD为2.73%(n=6)。结果表明,生泽泻和盐泽泻的供试品溶液在24 h内稳定。

2.3.6 加样回收率试验

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各6份,每份约1.0 g,精密称定,分别加24-乙酰泽泻醇A和23-乙酰泽泻醇B对照品混合溶液适量,按“2.3.1”项下方法测定,计算生泽泻中24-乙酰泽泻醇A的平均回收率为99.34%,RSD为2.48%(n=6);23-乙酰泽泻醇B的平均回收率为100.05%,RSD为2.62%(n=6);盐泽泻中24-乙酰泽泻醇A的平均回收率为98.98%,RSD为2.06%(n=6);23-乙酰泽泻醇B的平均回收率为99.18%,RSD为1.93%(n=6)。结果见表3、表4。

2.3.7 含量测定

分别取生泽泻和盐泽泻供试品溶液各10批,按“2.3.1”项下方法测定,计算24-乙酰泽泻醇A和23-乙酰泽泻醇B的含量。结果见表5。

表3 生泽泻加样回收率试验结果(n=6)

| | 样品含量(m/mg) | 加入量(m/mg) | 测得量(m/mg) | 回收率(%) | 平均回收率(%) | RSD(%) |
|-----------|------------|-----------|-----------|--------|----------|--------|
| 24-乙酰泽泻醇A | 2.10 | 2.00 | 4.05 | 98.78 | 99.34 | 2.48 |
| | 2.22 | 2.00 | 4.10 | 97.16 | | |
| | 2.08 | 2.00 | 4.02 | 98.53 | | |
| | 2.13 | 2.00 | 4.05 | 98.06 | | |
| | 2.04 | 2.00 | 4.20 | 103.96 | | |
| | 2.15 | 2.00 | 4.18 | 100.72 | | |
| 23-乙酰泽泻醇B | 0.55 | 0.60 | 1.12 | 97.39 | 100.05 | 2.62 |
| | 0.64 | 0.60 | 1.25 | 100.81 | | |
| | 0.62 | 0.60 | 1.19 | 97.54 | | |
| | 0.66 | 0.60 | 1.26 | 100.00 | | |
| | 0.61 | 0.60 | 1.25 | 103.31 | | |
| | 0.60 | 0.60 | 1.24 | 103.33 | | |

表4 盐泽泻加样回收率试验结果(n=6)

| | 样品含量(m/mg) | 加入量(m/mg) | 测得量(m/mg) | 回收率(%) | 平均回收率(%) | RSD(%) |
|-----------|------------|-----------|-----------|--------|----------|--------|
| 24-乙酰泽泻醇A | 2.32 | 2.30 | 4.45 | 96.32 | 98.98 | 2.06 |
| | 2.28 | 2.30 | 4.42 | 96.51 | | |
| | 2.40 | 2.30 | 4.65 | 98.94 | | |
| | 2.38 | 2.30 | 4.56 | 97.44 | | |
| | 2.24 | 2.30 | 4.61 | 101.54 | | |
| | 2.49 | 2.30 | 4.78 | 99.79 | | |
| 23-乙酰泽泻醇B | 0.20 | 0.15 | 0.34 | 97.02 | 99.18 | 1.93 |
| | 0.17 | 0.15 | 0.33 | 103.08 | | |
| | 0.18 | 0.15 | 0.33 | 99.75 | | |
| | 0.16 | 0.15 | 0.31 | 99.59 | | |
| | 0.18 | 0.15 | 0.33 | 99.89 | | |
| | 0.15 | 0.15 | 0.30 | 100.00 | | |

表5 泽泻中乙酰泽泻醇含量测定结果(n=10)

| 生泽泻 | 含量(%) | | 盐泽泻 | 含量(%) | |
|--------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|
| | 24-乙酰泽泻醇A | 23-乙酰泽泻醇B | | 24-乙酰泽泻醇A | 23-乙酰泽泻醇B |
| 161101 | 0.210 | 0.066 | 161301 | 0.226 | 0.016 |
| 161102 | 0.204 | 0.068 | 161302 | 0.223 | 0.015 |
| 161103 | 0.223 | 0.063 | 161303 | 0.231 | 0.017 |
| 161104 | 0.205 | 0.058 | 161304 | 0.229 | 0.016 |
| 161105 | 0.206 | 0.069 | 161305 | 0.233 | 0.016 |
| 161106 | 0.212 | 0.064 | 161306 | 0.234 | 0.018 |
| 161107 | 0.217 | 0.068 | 161307 | 0.236 | 0.017 |
| 161108 | 0.209 | 0.066 | 161308 | 0.236 | 0.017 |
| 161109 | 0.195 | 0.064 | 161309 | 0.236 | 0.020 |
| 161110 | 0.201 | 0.065 | 161310 | 0.240 | 0.017 |
| 平均值 | 0.208 | 0.065 | 平均值 | 0.232 | 0.017 |

采用 SPSS 软件对表 5 中的数据进行统计分析,结果盐泽泻中 24-乙酰泽泻醇 A 的含量>生泽泻,而 23-乙酰泽泻醇 B 的含量则<生泽泻,这两个成分在生泽泻和盐泽泻中含量的差异具有统计学意义($P<0.05$)。

3 结论与讨论

3.1 UV 测定条件的选择

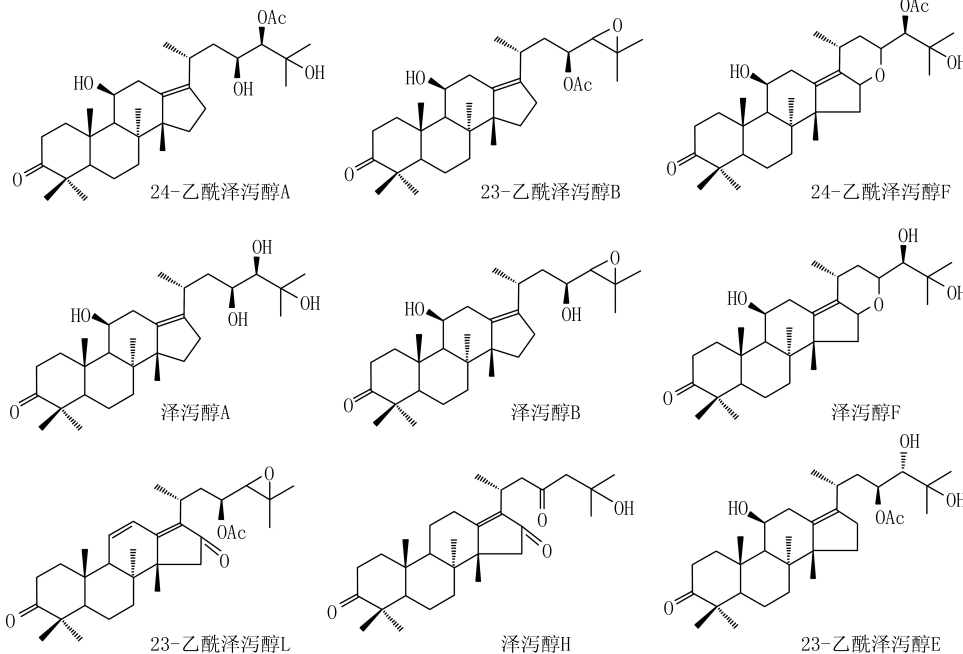


图 2 泽泻中主要成分的结构

环三萜类化合物,结构中无共轭体系,因此在紫外光区仅为末端吸收,故本实验采用 210 nm 作为检测波长。由于三萜类成分没有酸碱性,因此直接采用中性的水与甲醇或乙腈组成流动相,其中乙腈-水组成的流动相,色谱图峰形较好,分离效果更好,因此笔者采用乙腈-水的流动相系统梯度洗脱,并考察了梯度洗脱条件、柱温、流速等影响因素。

3.3 测定结果分析

泽泻生品中 23-乙酰泽泻醇 B 含量较高,《中华人民共和国药典》亦选择 23-乙酰泽泻醇 B 为含量测定指标,但 23-乙酰泽泻醇 B 的结构中含有不稳定的三元氧环,在盐制过程中易开环生成 24-乙酰泽泻醇 A,因此,选择 23-乙酰泽泻醇 B 和 24-乙酰泽泻醇 A 作为泽泻生品和盐制品 HPLC 含量测定的指标。

结果显示,泽泻经过盐制后,总泽泻醇的含量明显增加,24-乙酰泽泻醇 A 的含量略有增加,23-乙酰泽泻醇 B 的含量则明显降低,24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 在生泽泻与盐泽泻中的含量比例

泽泻中的主要成分为三萜类化合物,C3 位均含有羰基(图 2),因此本实验采用甾酮类化合物的特征 Zimmerman 反应进行显色^[12],以测定总泽泻醇的含量。通过光谱扫描,找到最大吸收波长为 545 nm,作为测定波长,并考察了显色剂的用量、反应温度和时间等影响因素。

3.2 HPLC 测定条件的选择

24-乙酰泽泻醇 A 和 23-乙酰泽泻醇 B 都为四

发生明显变化(表 6)。

表 6 生泽泻与盐泽泻的含量比较

| 成分 | 平均含量(%) | | 含量变化(%) |
|------------|----------|-----------|---------|
| | 生泽泻 | 盐泽泻 | |
| 总泽泻醇 | 4.410 | 9.620 | 118.14 |
| 24-乙酰泽泻醇 A | 0.208 | 0.232 | 11.54 |
| 23-乙酰泽泻醇 B | 0.065 | 0.017 | -73.85 |
| 两成分含量之比 | 3.20 : 1 | 13.65 : 1 | |

有研究表明^[13-16],泽泻在盐制的过程中,大量 23-乙酰泽泻醇 B 转化为 24-乙酰泽泻醇 A 和泽泻醇 B,这两种成分又继续转化成泽泻醇 A(图 3),与本研究结果相符。从结构上看,某些泽泻醇类成分分子中含有不稳定的三元氧环和酯键,在高温炮制过程中,环氧结构开环、酯键水解,游离出极性较大的羟基,使分子极性增加,故在极性较强的提取溶剂(如甲醇)中易于溶出,表现为总泽泻醇含量的增加。23-乙酰泽泻醇 B 分子中含有的三元氧环在高温炮

制过程中可开环、重排转化为 24-乙酰泽泻醇 A, 而含有的酯键则易水解, 转化为泽泻醇 B, 故盐泽泻中 23-乙酰泽泻醇 B 的含量明显降低; 但由于生成的

24-乙酰泽泻醇 A 也含有酯键, 易进一步水解转化为泽泻醇 A, 故盐泽泻中 24-乙酰泽泻醇 A 的含量仅略有增加, 若长时间加热则含量还会下降。

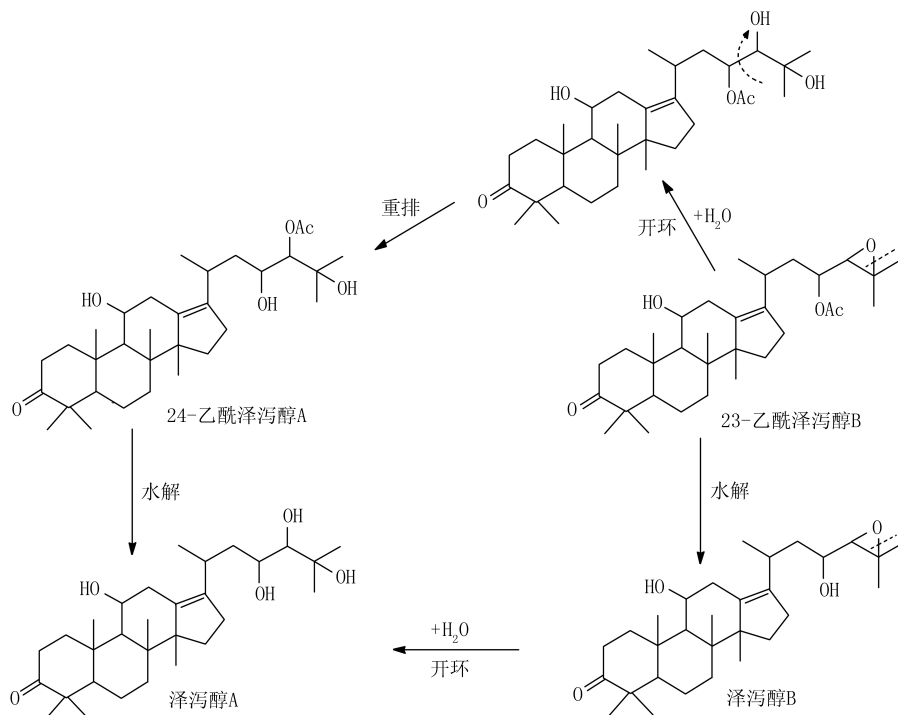


图3 泽泻中主要成分的相互转化

无论泽泻在盐制过程中有效成分如何转化, 其主要产物均为泽泻中原有的三萜类化合物, 只是药效成分的含量和比例发生了变化。由于药物中有效成分的含量和比例是药效的物质基础, 因此, 本实验为阐明泽泻盐制前后药理活性的变化和炮制机制奠定了基础, 也为规范和改进泽泻的盐制工艺、保证饮片质量提供了理论依据。

由于长时间加热会使 24-乙酰泽泻醇 A 水解增加, 从而降低含量, 因此, 本实验尚需进一步研究延长炮制时间对有效成分含量和比例的影响。此外, 泽泻中的另外 2 种主要药效成分泽泻醇 A 和泽泻醇 B 的含量尚需进行测定, 以研究泽泻在盐制过程中其药效成分的最终变化情况, 利于进一步明确泽泻的药效物质基础和炮制机制。

【参考文献】

[1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部); 2015 年版[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 229.
[2] 田 婷, 陈 华, 林瑞超, 等. 泽泻药理与毒理作用的研究进展[J]. 中药材, 2014, 37(11): 2103-2108.
[3] 禹建春, 叶红梅, 林西西. 泽泻的药理研究概况[J]. 海峡药学, 2011, 23(2): 92-93.
[4] 陈利娟, 李 卿. 泽泻的研究进展[J]. 中国药业, 2016, 25(21): 1-3.
[5] 陈 曦. 泽泻的研究现状与进展[J]. 中国民族民间医药,

2011, 9(3): 50-53.
[6] 胡雪艳, 陈海霞, 高文远, 等. 泽泻化学成分的研究[J]. 中草药, 2008, 12: 1788-1790.
[7] 王建平, 傅旭春. 泽泻化学成分和药理作用研究进展[J]. 浙江医学, 2012, 34(14): 1235-1237.
[8] 徐 硕, 夏路风, 金鹏飞, 等. 泽泻的化学成分及生物活性研究进展[J]. 中国医药导报, 2015, 12(27): 47-51.
[9] 李 寅, 陈岩松, 马宝东. 泽泻炮制及副作用[J]. 实用中医内科杂志, 2013, 27(7): 141-142.
[10] 龚又明, 高 妮. 泽泻不同炮制品药理研究[J]. 新中医, 2011(7): 136-138.
[11] 陈晓蕾, 李红阳. 泽泻生品及不同炮制品对小鼠急性肝损伤的保护作用[J]. 中药材, 2006, 29(6): 592-593.
[12] 王巧娥, 邱招钗, 靳保辉, 等. 泽泻中三萜醇类化合物总量的快速测定方法研究[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2003, 42(6): 751-755.
[13] 戴小欢, 曲 琰, 贾天柱. 不同炮制方法对泽泻中主要成分含量的影响[J]. 吉林中医药, 2009(4): 30-33.
[14] 韩伟健, 林晓彤, 郭 娜, 等. 泽泻盐制前后成分转化的¹H NMR分析[J]. 波谱学杂志, 2016(1): 117-124.
[15] 谢 雪, 许 枏, 张宏达. 泽泻盐炙过程中化学成分转化研究[C]. 中华中医药学会中药炮制分会 2011 年学术年会论文集, 2011: 7.
[16] 郑云枫, 朱玉岚, 彭国平. 泽泻炮制过程中 23-乙酰泽泻醇 B 的转化[J]. 中草药, 2006, 37(10): 1479-1482.

【收稿日期】 2017-07-11 【修回日期】 2018-01-20
【本文编辑】 陈盛新