

不同产地泽泻盐炙前后成分差异及利尿作用的研究

曾春晖^{1,2}, 杨柯^{2*}, 刘海燕², 冯旭², 钟振国²

(1. 广西医科大学药学院, 南宁 530021; 2. 广西中医学院药学院, 南宁 530001)

[摘要] **目的:**通过研究不同产地泽泻盐炙前后水提液中成分及其利尿作用的差异,探讨盐炙泽泻利尿作用与成分变化之间的关系。**方法:**利用代谢笼法研究不同产地泽泻盐炙前后水提液对正常大鼠利尿作用的影响。采用 SD 大鼠,分为 6 组,即空白对照组(蒸馏水),阳性对照组(呋塞米, $48 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$),不同产地泽泻生品组(按生药量计 $10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$),不同产地泽泻盐炙品高、中、低剂量组($10, 5, 2.5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$)。ig, $20 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$, 给药后每隔 1 h 分别收集并记录尿量 1 次,共 8 h。利用薄层色谱法和高效液相色谱法比较不同产地泽泻盐炙前后水提液的成分差异。**结果:**薄层色谱结果显示不同产地的泽泻生品成分种类与含量有较大差异,盐炙后成分的种类与含量发生较大改变。高效液相色谱结果表明泽泻成分有 4 个主要峰,但不同产地泽泻盐炙前后各主要峰的峰面积无明显差异。大鼠代谢笼法结果表明,福建产泽泻盐炙前后均能明显减少正常大鼠排尿量($P < 0.05$),最大抑制率达 60.2%;江西产泽泻生品对正常大鼠排尿量无明显影响,而盐炙品能明显减少正常大鼠排尿量($P < 0.05$),最大抑制率为 72.6%;广西和四川产泽泻盐炙前后均能明显增加正常大鼠排尿量($P < 0.05$),最大增加率分别为 64.8%, 56.6%。**结论:**不同产地的泽泻盐炙前后水提物成分发生改变可能是其利尿作用差异的主要原因。

[关键词] 泽泻;不同产地;盐炙;成分;利尿

[中图分类号] R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2012)02-0148-05

Studies on Different Chemical Compositions and Diuretic Effect in *Alisma orientalis* from Different Habitats before and after Salt Processing

ZENG Chun-hui^{1,2}, YANG Ke^{2*}, LIU Hai-yan², FENG Xu², ZHONG Zhen-guo²

(1. School of Pharmaceutical Sciences of Guangxi Medical University, Nanning, 530021, China;
2. Faculty of Pharmacy of Guangxi Traditional Chinese Medical University, Nanning, 530001, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the relationship between changes of chemical components and diuretic effect before and after salt processing *Alisma orientalis* from different habitats. **Method:** Thin-layer chromatographic (TLC) method and high performance liquid chromatographic (HPLC) method were used to detect the changes of chemical components of *A. orientalis* from difference habitats before and after salt processing. Meanwhile, the diuretic effect of these samples was observed by the metabolic cage collecting method. **Result:** TLC results showed that there was a great variation in the kind and content of *A. orientalis* from difference habitats before and after salt processing. But there was no significant difference in HPLC result. *A. orientalis* from Fujian, whether unprocessed or processed, could markedly decrease the urine volume in normal rats. Unprocessed *A. orientalis* from Jiangxi had no effect on the urine volume but could be significantly decreased by salt processed *A. orientalis*. Both before and after salt processing *A. orientalis* from Guangxi and Sichuan could obviously increase the urine volume in normal rats. **Conclusion:** The results indicated that the changes of chemical component before and after salt processing *A. orientalis* from different habitats may be the main factor affecting their diuretic action in the normal rats.

[Key words] *Alisma orientalis*; different habitats; salt processing; compositions; diuretic effect

[收稿日期] 20110623(009)

[基金项目] 广西教育厅课题资助项目(桂教科研[2006]26号)

[第一作者] 曾春晖,副教授,理学硕士,硕士研究生导师,从事中药炮制药理研究, Tel:0771-2219854, E-mail: chzheng@163.com

[通讯作者] * 杨柯,副教授,理学硕士,硕士研究生导师,从事中药药理学研究, Tel:0771-2279423, E-mail: kyang_11@126.com

泽泻是泽泻科植物泽泻的干燥块茎,味甘、淡,性寒,主产于福建、江西、四川、广西、湖南等地,以主产于福建建瓯、建阳及江西广昌等地的“建泽泻”为道地产品。中医理论认为泽泻生品以利水渗湿功效为主;盐炙泽泻引药下行,增强滋阴泻热及利尿作用;麸炒泽泻以渗湿和脾、降浊生清功效为主^[1]。现代实验研究表明^[2],生泽泻、酒炙泽泻、麸炒泽泻均一定的利尿作用,而盐炙泽泻几乎无利尿作用。其利尿作用与其含有大量的钾盐有关^[3]。另有资料报道泽泻醇 B 和泽泻醇 A-24-乙酸酯是其利尿作用的主要有效成分^[4],但泽泻通过不同方法炮制,特别是盐炙后,其泽泻醇类化合物都比生泽泻的高。我们前期研究发现^[5],广西产泽泻盐炙前后对正常小鼠的尿量、肺和脑含水量无显著影响;但均能明显增加水肿模型小鼠的尿量,并明显减轻动物肺水肿程度。从以往研究资料来看,泽泻盐炙炮制的利小便清湿热功效存在诸多争议。故本文从不同产地泽泻盐炙前后的成分差异和利尿作用着手,探讨盐炙对泽泻成分和功效的影响。

1 材料

1.1 药品 福建泽泻(购于福建建瓯);江西泽泻(购于江西广昌);四川泽泻(购于广西玉林药市);广西泽泻(购于广西北流);药材经广西中医学院药用植物教研室刘寿养副教授鉴定为泽泻科植物泽泻 *Alisma orientalis* (Sam.) Juzep 的干燥块茎。呋噻米片(江苏亚邦爱普森药业有限公司,批号 0506019)。

1.2 试剂与仪器 薄层层析硅胶 G(青岛海洋化工有限公司制造,化学纯,批号 000727);石油醚(北京北化精细化学品有限责任公司,分析纯,批号 20060119);乙酸乙酯(国药集团化学试剂有限公司,分析纯,批号 20041127);95%乙醇(国药集团化学试剂有限公司,分析纯,批号 LJ20060718);甲醇(天津四友生物医学技术有限公司,色谱纯,批号 061219101);乙腈(天津四友生物医学技术有限公司,色谱纯,批号 060923101);1100 型高效液相色谱仪(安捷伦公司);AEU-20 电子天平(日本岛津公司);LG16-W 型高速微量离心机(北京医用离心机厂);电热恒温鼓风干燥箱(上海跃进医疗器械厂);大鼠代谢笼(自制)。

1.3 动物 SD 大鼠,普通级。购自广西医科大学实验动物中心,许可证号 SCXK(桂)2003-0003。

2 方法

2.1 药物制备 参照《中国药典》2010 年版^[6]及钟凌云^[7]等报道的最佳工艺条件进行泽泻盐炙的炮

制,即每 100 kg,加用 2 kg 食盐制成的盐水搅匀,闷润,待盐水被吸尽后,置炒制容器内,文火加热,炒至微黄色,取出晾凉,筛去碎屑。取不同产地泽泻生品及盐炙品分别加水煎煮 2 次,合并提取液,浓缩,4 ℃冷藏过夜,离心,取上清液,4 ℃冰箱保存备用。

2.2 成分分析

2.2.1 薄层色谱法

2.2.1.1 样品的制备 精密称定不同产地泽泻生品及盐炙品约 5 g,精密加 12 倍量水,煮沸 1 h,放冷称量,加入适量的水补足失重,混合均匀,用纱布过滤,静置,即得泽泻水提液。精密量取不同产地泽泻生品及盐炙品水提液各 40 mL,加乙酸乙酯 25 mL 于分液漏斗中,振摇,静置。乙酸乙酯层用水洗 2 次,每次 10 mL。将乙酸乙酯水浴挥干,再用 2 mL 甲醇溶解,即得样品。

2.2.1.2 展开条件 取样品,定量点样于 100 mm × 200 mm 硅胶 G 板上,以石油醚-乙酸乙酯-乙醇(9:7:1),上行展开,喷 5% 硫酸乙醇液 80 ℃显色观察。取样品,定量点样于 100 mm × 200 mm 硅胶 G 板上,以石油醚-乙酸乙酯-乙醇(9:7:2),上行展开,喷 5% 香草醛硫酸液 80 ℃显色观察。

2.2.2 高效液相色谱法

2.2.2.1 色谱条件 色谱柱为 Hypersil ODS 2.5 μm C₁₈柱(4.6 mm × 250 mm,5 μm)。流动相乙腈-水(5-95);流速 1 mL · min⁻¹;检测波长 540 nm;温度 20 ℃。

2.2.2.2 供试品溶液的制备 精密称定不同产地泽泻生品及盐炙品约 10 g,精密加 12 倍量水,煮沸 1 h,放冷称量,加入适量的水补足失重,混合均匀,用纱布过滤,静置,即得泽泻水提液。精密吸取不同产地泽泻生品及盐炙品水提液各 60 mL,水浴浓缩至 5 mL,静置,即得泽泻提取液。取不同产地泽泻生品及盐炙品提取液上清液 1 mL,于高速微量离心机 10 000 r · min⁻¹离心 10 min,静置,取上清液再次 10 000 r · min⁻¹离心 15 min,即得供试品溶液。取 10 μL 供试品溶液,在相同色谱条件下进行测定。

2.3 对正常大鼠尿量的影响^[8] 取健康 SD 大鼠,雌雄各半,随机分成 6 组,即空白对照组(蒸馏水),阳性对照组(呋噻米,48 mg · kg⁻¹),不同产地泽泻生品组(按生药量计 10 g · kg⁻¹),不同产地泽泻盐炙品高、中、低剂量组(10,5,2.5 g · kg⁻¹),10 g · kg⁻¹剂量相当于《中国药典》^[6]规定的人临床拟用量(每天 10 g/人)等效剂量的 11.2 倍。实验前 2 d,每天各鼠用蒸馏水 ig 作水负荷 2 次,间隔 4 h,ig 容

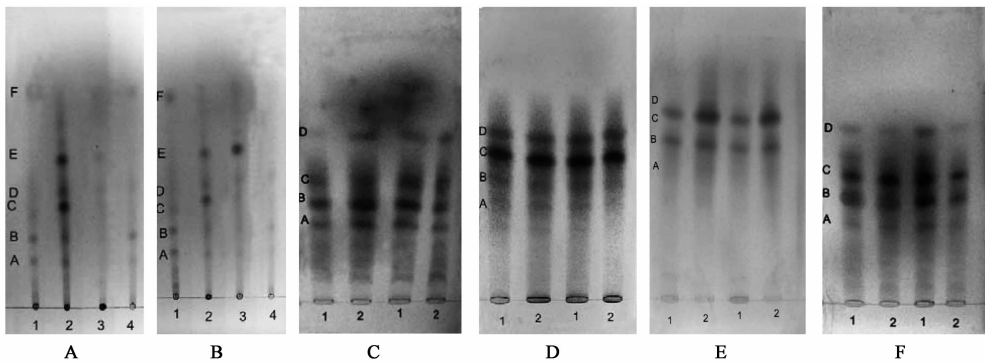
量为 $20 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$, 并放入自制代谢笼中适应 4 h。实验当天, 各鼠用蒸馏水 ig 作水负荷, ig 容量为 $20 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$, 0.5 h 后各给药组以 $20 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ig}$ 相应药物, 空白对照组给以等容积蒸馏水。将动物放入代谢笼内, 给药后每隔 1 h 分别收集并记录尿量 1 次, 共 8 h。

3 结果

3.1 成分分析

3.1.1 薄层色谱法 在石油醚-乙酸乙酯-乙醇(9:7:1)展开条件下, 不同产地泽泻生品及盐炙后的成分种类和含量发生较大变化。4 个产地的泽泻生品均出现斑点 F(四川产的含量最高), 但福建产泽泻盐炙后斑点 F 消失; 泽泻生品中斑点 C 是四川泽泻特有的斑点, 而广西和江西产的泽泻则在盐炙

后出现了斑点 C; 广西、四川和福建产的泽泻生品均有斑点 A, B(四川产的含量最高), 江西产泽泻盐炙后出现了斑点 A, B, 且 4 个产地中, 盐炙后以广西产的含量最高; 四川、江西和福建产的泽泻盐炙前后均有斑点 D(四川产的含量最高); 四川和江西产的泽泻均有斑点 E, 且盐炙后含量有所增加。如图 1 所示。在石油醚-乙酸乙酯-乙醇(9:7:2)展开条件下, 广西泽泻盐炙后与生品薄层色谱图比较, 斑点数量无改变, 但斑点 D 含量明显增加; 四川泽泻生品和盐炙品薄层色谱图比较表明其成分种类和含量没有明显改变; 江西泽泻盐炙后出现新斑点 D, 表明江西泽泻盐炙后成分种类有增加, 且斑点 B、C 含量增加; 福建泽泻盐炙后与生品比对, 主要斑点个数位置无变化, 但斑点 B、C、D 含量减少; 如图 1 所示。



A: 1. 广西生品, 2. 四川生品, 3. 江西生品, 4. 福建生品; B: 1. 广西盐炙品, 2. 四川盐炙品, 3. 江西盐炙品, 4. 福建盐炙品;
C: 1. 广西生品, 2. 广西盐炙品, D: 1. 四川生品, 2. 四川盐炙品; E: 1. 江西生品, 2. 江西盐炙品; F: 1. 福建生品, 2. 福建盐炙品

图 1 不同产地泽泻生品及盐炙品的薄层色谱

3.1.2 高效液相色谱法 本实验的色谱条件结果显示, 4 个产地泽泻盐炙前后 HPLC 都出现了保留时间相近的 A, B, C, D 4 个主要峰, 且峰面积无明显差异。结果见图 2~5 所示。

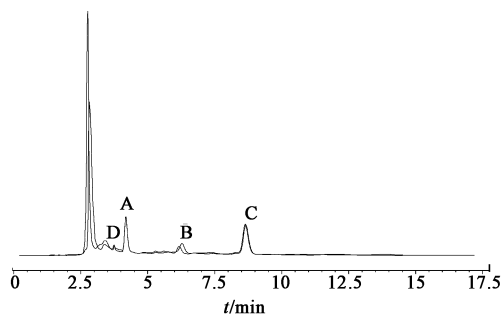


图 2 广西产泽泻生品和盐炙品高效液相图谱

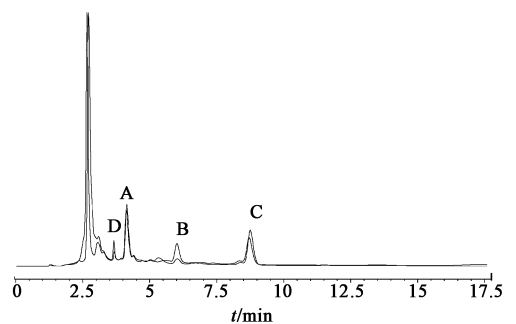


图 3 四川产泽泻生品和盐炙品高效液相图谱

3.2 对正常大鼠尿量的影响 结果表明, 与空白组同一时间段尿量比较: 广西产生品在给药后 1~3 h, 6 h 能明显增加正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$); 四川产生品仅在给药后 1 h 能明显增加正常大鼠排尿量

($P < 0.05$); 江西产生品对正常大鼠排尿量无明显影响; 福建产生品仅在给药后 1~2 h 能明显减少正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$)。广西产泽泻盐炙品明显增加正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$); 四川产泽泻盐炙品高、中剂量均能明显增加正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$); 江西产泽泻盐炙品明显减少正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$); 福建产泽泻盐炙品高、中剂量能明显减少正常大鼠排尿量 ($P < 0.05$)。如表 1~4 所示。

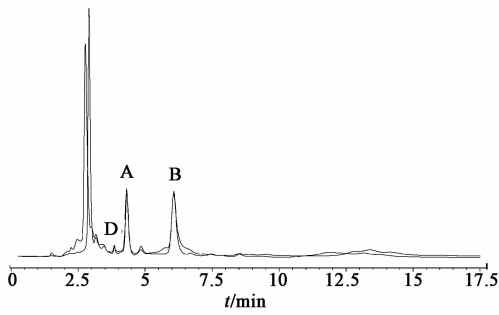


图4 江西生品和盐炙品高效液相图谱

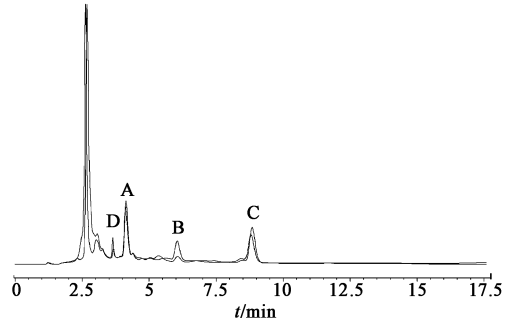


图5 福建生品和盐炙品高效液相图谱

表1 广西泽泻生品及盐炙品对正常大鼠尿量的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	剂量 /g·kg ⁻¹	n	不同时间段尿量/mL							
			1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h
空白	-	18	3.94 ± 1.00	4.75 ± 1.24	5.33 ± 1.21	6.06 ± 1.39	6.22 ± 1.49	6.61 ± 1.59	7.22 ± 1.97	7.58 ± 2.12
呋噻米	0.048	7	6.93 ± 2.13 ¹⁾	9.50 ± 3.48 ¹⁾	10.8 ± 3.46 ¹⁾	10.9 ± 3.39 ¹⁾	10.9 ± 3.39 ¹⁾	10.9 ± 3.39 ¹⁾	11.2 ± 3.34 ¹⁾	11.5 ± 3.50 ¹⁾
生品	10	6	5.50 ± 1.41 ¹⁾	6.17 ± 1.47 ¹⁾	6.75 ± 1.92 ¹⁾	7.33 ± 1.75	7.17 ± 1.94	8.58 ± 2.20 ¹⁾	8.58 ± 2.20	8.67 ± 2.27
盐炙	10	7	5.21 ± 2.31	6.64 ± 2.43 ¹⁾	7.07 ± 3.14 ¹⁾	7.93 ± 4.03	8.36 ± 3.90 ¹⁾	8.79 ± 4.38	9.36 ± 4.13	9.57 ± 4.66
	5	6	5.50 ± 0.89 ¹⁾	7.83 ± 1.21 ¹⁾	8.25 ± 1.57 ¹⁾	8.75 ± 1.25 ¹⁾	9.17 ± 1.66 ¹⁾	9.25 ± 1.64 ¹⁾	9.83 ± 1.91 ¹⁾	10.1 ± 1.74 ¹⁾
	2.5	6	5.33 ± 1.72 ¹⁾	6.50 ± 1.64 ¹⁾	6.67 ± 1.37 ¹⁾	7.50 ± 1.61 ¹⁾	7.92 ± 1.63 ¹⁾	8.25 ± 1.47 ¹⁾	8.83 ± 1.21	9.25 ± 1.60

注:与空白组比较¹⁾P < 0.05(表2~4同)。

表2 四川泽泻生品及盐炙品对正常大鼠尿量的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	剂量 /g·kg ⁻¹	n	不同时间段尿量/mL							
			1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h
空白	-	18	3.94 ± 1.00	4.75 ± 1.24	5.33 ± 1.21	6.06 ± 1.39	6.22 ± 1.49	6.61 ± 1.59	7.22 ± 1.97	7.58 ± 2.12
呋噻米	0.048	6	8.67 ± 1.97 ¹⁾	13.7 ± 3.50 ¹⁾	16.7 ± 2.42 ¹⁾	17.7 ± 2.80 ¹⁾	18.3 ± 3.33 ¹⁾	19.0 ± 3.63 ¹⁾	19.3 ± 3.14 ¹⁾	19.5 ± 3.33 ¹⁾
生品	10	5	5.80 ± 1.30 ¹⁾	5.80 ± 1.30	6.20 ± 1.30	6.60 ± 1.67	6.60 ± 1.67	7.60 ± 2.50	8.00 ± 2.12	8.80 ± 1.64
盐炙	10	6	6.17 ± 2.40 ¹⁾	6.33 ± 2.34 ¹⁾	6.67 ± 2.58	6.67 ± 2.58	7.83 ± 3.66	7.80 ± 3.70	8.33 ± 2.80	9.17 ± 2.99
	5	6	6.17 ± 3.31 ¹⁾	7.17 ± 2.64 ¹⁾	8.00 ± 2.83 ¹⁾	8.67 ± 3.39 ¹⁾	9.17 ± 2.48 ¹⁾	10.0 ± 3.10 ¹⁾	10.3 ± 3.08 ¹⁾	10.5 ± 3.21 ¹⁾
	2.5	6	4.17 ± 2.32	4.50 ± 2.35	5.17 ± 2.40	5.50 ± 2.81	6.33 ± 2.66	7.30 ± 2.66	7.30 ± 2.70	7.50 ± 7.67

表3 江西泽泻生品及盐炙品对正常大鼠尿量的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	剂量 /g·kg ⁻¹	n	不同时间段尿量/mL							
			1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h
空白	-	18	3.94 ± 1.00	4.75 ± 1.24	5.33 ± 1.21	6.06 ± 1.39	6.22 ± 1.49	6.61 ± 1.59	7.22 ± 1.97	7.58 ± 2.12
呋噻米	0.048	8	7.13 ± 1.83 ¹⁾	9.25 ± 2.58 ¹⁾	11.6 ± 2.36 ¹⁾	12.4 ± 2.39 ¹⁾	13.3 ± 2.25 ¹⁾	14.5 ± 2.67 ¹⁾	14.8 ± 2.92 ¹⁾	15.4 ± 3.11 ¹⁾
生品	10	9	3.22 ± 1.68	3.94 ± 2.14	4.89 ± 2.37	5.67 ± 1.56	5.67 ± 1.56	7.22 ± 1.79	7.44 ± 1.81	8.44 ± 2.01
盐炙	10	6	1.08 ± 0.92 ¹⁾	1.75 ± 1.17 ¹⁾	2.58 ± 1.72 ¹⁾	3.17 ± 2.14 ¹⁾	3.33 ± 2.34 ¹⁾	4.83 ± 1.94 ¹⁾	5.00 ± 2.00 ¹⁾	6.33 ± 2.42
	5	8	1.94 ± 1.47 ¹⁾	2.56 ± 1.74 ¹⁾	3.25 ± 2.12 ¹⁾	3.69 ± 2.52 ¹⁾	4.63 ± 2.25 ¹⁾	5.75 ± 2.76	5.75 ± 2.76	6.75 ± 3.20
	2.5	6	3.00 ± 1.58	3.17 ± 1.21 ¹⁾	3.50 ± 1.58 ¹⁾	3.92 ± 2.35 ¹⁾	4.67 ± 2.96	5.58 ± 3.88	5.58 ± 3.88	5.83 ± 3.76

4 讨论

泽泻的炮制最早出现在《雷公炮制论》^[9]。其方法由酒浸后炙、微炒、酒浸后蒸等发展到用盐水

拌、盐水炒焦等方法。目前最常用的炮制品种是盐炙泽泻和麸炒泽泻。泽泻盐炙的炮制方法目前已为我国现行药典收载,炮制原理其一为入补剂盐酒炒,

表 4 福建泽泻生品及盐炙品对正常大鼠尿量的影响($\bar{x} \pm s$)

组别	剂量 /g·kg ⁻¹	n	不同时间段尿量/mL							
			1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	7 h	8 h
空白	-	18	3.94 ± 1.00	4.75 ± 1.24	5.33 ± 1.21	6.06 ± 1.39	6.22 ± 1.49	6.61 ± 1.59	7.22 ± 1.97	7.58 ± 2.12
呋噻米	0.048	7	6.29 ± 3.20 ¹⁾	8.17 ± 4.11 ¹⁾	9.43 ± 4.12 ¹⁾	10.9 ± 4.22 ¹⁾	11.4 ± 4.43 ¹⁾	11.9 ± 3.93 ¹⁾	12.4 ± 3.82 ¹⁾	12.7 ± 3.77 ¹⁾
生品	10	7	2.29 ± 1.70 ¹⁾	3.14 ± 1.77 ¹⁾	4.43 ± 1.99	5.14 ± 1.95	5.57 ± 2.51	5.57 ± 2.51	5.86 ± 3.13	6.86 ± 3.29
盐炙	10	7	1.57 ± 1.13 ¹⁾	4.29 ± 1.60	4.43 ± 1.62	5.29 ± 2.36	5.71 ± 2.43	5.17 ± 2.43	5.86 ± 2.67	7.14 ± 3.53
	5	7	2.29 ± 1.70 ¹⁾	3.00 ± 2.08 ¹⁾	3.43 ± 1.90 ¹⁾	3.71 ± 2.06 ¹⁾	4.00 ± 1.91 ¹⁾	4.29 ± 2.36 ¹⁾	5.14 ± 1.77 ¹⁾	6.00 ± 1.91
	2.5	7	3.14 ± 2.12	4.86 ± 2.12	5.29 ± 2.29	5.86 ± 2.34	6.29 ± 2.06	6.29 ± 2.06	6.86 ± 2.85	8.00 ± 2.83

其二为滋阴利水盐水炒。但早在 1962 年就有文献报道泽泻生品、麸炒品、酒炙品均有利尿作用,而盐炙品几乎未见利尿作用^[2]。泽泻盐炙品的利尿作用一直存在争议。为此,我们对我国 4 个主产地的泽泻盐炙前后的成分和利尿作用作了初步研究。薄层色谱结果显示,在不同产地间及同一产地盐炙前后,水提物成分在种类或量方面均有较明显的变化。但高效液相色谱未反应出明显差异,其主要原因可能是这 2 种方法分析对象的极性有差异。在对正常大鼠利尿作用研究发现,广西产泽泻利尿作用较其他产地的明显;盐炙后,广西和四川产的泽泻仍保持良好的利尿作用,但福建和江西产的泽泻出现明显抗利尿的作用。因此,我们推测之前多数研究报道泽泻盐炙后无利尿作用的结论主要是因为多以道地药材福建和江西产的泽泻为研究对象,而对广西、四川产泽泻研究较少的缘故。目前,广西产泽泻作为地方习用品已广泛应用于临床,有必要对其进行深入研究。另外,我们前期研究发现^[5],广西产泽泻盐炙前后均能明显增加水肿模型小鼠的尿量,并明显减轻动物肺水肿程度,这说明泽泻利尿作用还与实验动物的品系或品种有很大关系。所以,我们仍

将对 4 个产地泽泻进行进一步的研究,以期弄清盐炙方法对泽泻利尿作用的影响。

[参考文献]

[1] 龚千锋. 中药炮制学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003:212.
 [2] 史久良. 泽泻的不同炮制方法对大鼠的利尿作用观察[J]. 哈尔滨中医药,1962(1):60.
 [3] 江苏新医学院. 中药大辞典:上册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1986:1462.
 [4] 王立新,吴启南,张桥,等. 泽泻中利尿活性物质的研究[J]. 华西药理学杂志,2008,23(6):670.
 [5] 曾春晖,杨柯,卢国安,等. 广西泽泻盐炙前后利尿作用的实验研究[J]. 广西中医药,2011,34(1):55.
 [6] 中国药典. 一部[S]. 2010:213.
 [7] 钟凌云,龚千锋,段启,等. 多指标正交试验法优选泽泻盐炙炮制工艺[J]. 中成药,2006,28(1):45.
 [8] 晁志,马丽玲,周秀佳. 益母草中生物碱成分对大鼠的利尿作用研究[J]. 时珍国医国药,2005,16(1):11.
 [9] 张绍荣. 泽泻炮制沿革及现代研究[J]. 时珍国医国药,1997,8(2):166.

[责任编辑 聂淑琴]