

# 5味山姜属中药不同极性部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响<sup>A</sup>

柳俊辉\*,丘海冰,谢 鹏,苏善美,李明芳,陈俊其,尹 优,秦华珍<sup>#</sup>(广西中医药大学药学院,南宁 530200)

中图分类号 R285.5;R-332 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2019)18-2518-07

DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2019.18.13

**摘 要** 目的:探讨高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智等5味山姜属中药不同极性部位对胃溃疡寒证大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响。方法:取SD大鼠,均灌胃4℃知母水煎液、冰醋酸溶液复制胃溃疡寒证模型,并于造模后随机分为模型组、附子理中丸组(阳性对照,9.0 g/kg)、西咪替丁组(阳性对照,0.003 3 g/kg)以及5种中药石油醚、乙酸乙酯、正丁醇、水萃取部位低、高剂量组(以下简称“高石低/高”“大石低/高”“红石低/高”“草石低/高”“益石低/高”“高乙低/高”“大乙低/高”“红乙低/高”“草乙低/高”“益乙低/高”“高正低/高”“大正低/高”“红正低/高”“草正低/高”“益正低/高”“高水低/高”“大水低/高”“红水低/高”“草水低/高”“益水低/高”,剂量分别为0.064/0.256、0.032/0.128、0.008/0.032、0.075/0.3、0.1/0.4、0.064/0.256、0.108/0.432、0.16/0.64、0.064/0.25、0.125/0.5、0.056/0.224、0.108/0.432、0.08/0.32、0.2/0.8、0.3/1.2、0.14/0.56、0.032/0.128、0.028/0.112、0.05/0.2、0.087/0.348 g/kg,以萃取部位质量计),每组10只;另设空白组(常温水)。造模次日,空白组和模型组大鼠均灌胃等容常温水,各给药组大鼠灌胃相应药液2 mL/100 g, q12 h,共给药4次。末次给药后,采用酶联免疫吸附测定法检测各组大鼠尿液中17-羟皮质类固醇(17-OHCS)和儿茶酚胺类(CAs)物质[肾上腺素(A)、去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)]以及血清中促肾上腺皮质激素(ACTH)、多巴胺-β-羟化酶(D-β-H)的含量。结果:与空白组比较,模型组大鼠尿液中17-OHCS、A、NE、DA以及血清中ACTH、D-β-H含量均显著降低( $P<0.01$ )。与模型组比较,不同给药组大鼠尿液17-OHCS(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石低/高、大石高、红石高、草石高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组,大正高、红正高、草正高、益正高组,高水高、大水高、红水高组)、A(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石高、大石高、红石低/高、草石低/高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组,高正高、大正高、红正低/高、草正高、益正高组,红水高组)、NE(附子理中丸组、西咪替丁组,5种药材石油醚部位、乙酸乙酯部位、正丁醇部位各剂量组,以及高水高、大水高、红水高组)、DA[附子理中丸组、西咪替丁组,5种药材石油醚部位各剂量组(除高石低外),乙酸乙酯部位各剂量组,以及高正高、大正高、红正高、草正高、益正高组,红水高组]含量和血清ACTH[附子理中丸组,5种药材石油醚部位各剂量组(除高石低、大石低、草石低组外)、乙酸乙酯部位各剂量组(除大乙低、红乙低组外)、红正高组、大水高组]、D-β-H[附子理中丸组以及高石高、大石高、红石低/高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组(除大乙低、红乙低、益乙低组外),大正高、红正高组,红水高组]含量均显著升高( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );且大石高组17-OHCS、D-β-H含量,草石高组ACTH、D-β-H含量以及高石高、益石高组D-β-H含量均显著低于红石高组;高乙高、草乙高、益乙高组DA含量以及高乙高、红乙高、草乙高、益乙高组D-β-H含量均显著低于大乙高组,高乙高、草乙高组DA含量均显著低于红乙高组,高乙高、大乙高、草乙高、益乙高组ACTH含量均显著高于红乙高组;高正高、大正高、草正高、益正高组17-OHCS、DA、ACTH含量,大正高、草正高、益正高组A含量,高正高、草正高、益正高组D-β-H含量均显著低于红正高组;草水高、益水高组17-OHCS、D-β-H含量均显著低于大水高组;草水高、益水高组17-OHCS、DA、D-β-H含量和高水高组DA、D-β-H含量

的研究[J].中国实验方剂学杂志,2011,17(4):147-150.

[21] 林海,龚又明,邓广海.黄柏及其炮制品水提物体内、外抑菌作用研究[J].中国药房,2012,23(31):2900-2902.

[22] 吴黎,欧紫,刘蕾.银杏抗菌作用研究进展[J].健康之路,2018,17(10):22.

[23] 高宁宁.银杏抗菌肽基因Gnk2-1转化甜瓜和西瓜的研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2011.

[24] 单安山,马得莹,冯兴军,等.抗菌肽的功能/研发与应用[J].中国农业科学,2012,45(11):2249-2259.

[25] 赵娟,张东玲,武果桃,等.抗菌肽药物的研究进展及应用前景[J].养猪,2015,8(1):20-210.

[26] 申吉泓,杨宇如,唐孝达.抗菌肽作用机制研究现状[J].国外医学肿瘤学分册,2003,30(5):347-350.

[27] 张宇,姜宁,张爱忠.抗菌肽抑菌机理及其研究方法[J].现代畜牧兽医,2018,47(1):52-57.

[28] 彭冉,毛文超,赵立岭,等.抗菌肽与细胞膜相互作用机制的分子动力学模拟研究[J].德州学院学报,2014,30(6):14-20.

[29] 杨涛,杨晓喻,刘长虹.抗菌肽抗菌机制及研究方法的研究进展[J].口腔颌面修复杂志,2015,16(2):111-115.

[30] 黄现青,高晓平,赵改名,等.抗菌肽抑菌机制研究进展[J].生物学杂志,2010,27(2):62-66.

[31] 韦岩.抗菌肽的研究进展和临床应用[J].菏泽医学专科学校学报,2007,19(1):76-78.

<sup>A</sup> 基金项目:国家自然科学基金资助项目(No.81360646);广西壮族自治区科学技术厅广西重点实验室建设项目(No.17-259-20)

\* 副教授,博士。研究方向:中药理论及药效学。E-mail:451947085@qq.com

<sup>#</sup> 通信作者:教授,博士生导师,博士。研究方向:中药药性、物质基础及效用。E-mail:937824429@qq.com

(收稿日期:2019-04-10 修回日期:2019-07-28)

(编辑:段思怡)

均显著低于红水高组( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ )。结论:5味山姜属中药的不同极性部位对胃溃疡寒证模型大鼠具有不同程度的改善作用,其中红豆蔻最佳,高良姜次之;上述中药均可通过增加17-OHCS、CAs、D- $\beta$ -H的含量来调节交感神经-肾上腺系统的机能。

**关键词** 山姜属中药;极性部位;胃溃疡寒证;交感神经-肾上腺系统;机能;大鼠

## Effects of Different Polar Parts of 5 Kinds of *Alpinia* on Function of Sympathetic-adrenal System in Gastric Ulcer Model Rats with Cold Syndrome

LIU Junhui, QIU Haibing, XIE Peng, SU Shanmei, LI Mingfang, CHEN Junqi, YIN You, QIN Huazhen (College of Pharmacy, Guangxi University of TCM, Nanning 530200, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To investigate the effects of different polar parts of 5 kinds of *Alpinia* on the function of sympathetic-adrenal system in gastric ulcer model rats with cold syndrome, such as the root of *Alpinia officinarum*, the rhizome and fruit of *Alpinia galangal*, the seed of *Alpinia katsumadai*, and the fruit of *Alpinia oxyphylla*. **METHODS:** SD rats were given *Anemarrhena asphodeloides* decoction at 4 °C and Glacial acetic acid solution intragastrically to induce gastric ulcer model with cold syndrome; the model rats were randomly divided into model group, Fuzi lizhong pills group (positive control, 9.0 g/kg), cimetidine group (positive control, 0.003 3 g/kg), low-dose and high-dose groups of petroleum ether, ethyl acetate, *n*-butanol and water extraction parts from 5 medicinal materials (hereinafter referred to as “gaoshidi” “gaoshigao” “dashidi” “dashigao” “hongshidi” “hongshigao” “caoshidi” “caoshigao” “yishidi” “yishigao” “gaoyidi” “gaoyigao” “dayidi” “dayigao” “hongyidi” “hongyigao” “caoyidi” “caoyigao” “yiyidi” “yiyigao” “gaozhengdi” “gaozhenggao” “dazhengdi” “dazhenggao” “hongzhengdi” “hongzhenggao” “caozhengdi” “caozhenggao” “yizhengdi” “yizhenggao” “gaoshuidi” “gaoshuigao” “dashuidi” “dasheduigao” “hongshuidi” “hongshuigao” “caoshuidi” “caoshuigao” “yishuidi” “yishuigao”, 0.064/0.256, 0.032/ 0.128, 0.008/0.032, 0.075/0.3, 0.1/0.4, 0.064/0.256, 0.108/0.432, 0.16/0.64, 0.064/0.25, 0.125/0.5, 0.056/0.224, 0.108/0.432, 0.08/0.32, 0.2/0.8, 0.3/1.2, 0.14/0.56, 0.032/0.128, 0.028/0.112, 0.05/0.2, 0.087/0.348 g/kg, by mass of extraction parts), with 10 rats in each group; and the blank group (normal temperature water) was set up. Next day after modeling, blank group and model group were given constant volume of normal temperature water intragastrically; administration group was given relevant solution 2 mL/100 g intragastrically, q12 h, 4 times in total. After last medication, urine contents of 17-OHCS, CAs substances (A, NE, DA) and serum contents of ACTH and D- $\beta$ -H were determined by ELISA. **RESULTS:** Compared with blank group, the contents of 17-OHCS, A, NE and DA in urine, the contents of ACTH and D- $\beta$ -H in serum were decreased significantly in model group ( $P<0.01$ ). Compared with model group, the contents of 17-OHCS (Fuzi lizhong pills group, cimetidine group, gaoshidi, gaoshigao, dashigao, hongshigao, caoshigao and yishigao groups, ethyl acetate part groups of 5 medicinal materials, dazhenggao, hongzhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups, gaoshuigao, dashuigao and hongshuigao groups), A (Fuzi lizhong pills group, cimetidine group, gaoshigao, dashigao, hongshidi, hongshigao, caoshidi, caoshigao and yishigao groups, ethyl acetate part groups of 5 medicinal materials, gaozhenggao, dazhenggao, hongzhengdi, hongzhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups, hongshuigao group), NE (Fuzi lizhong pills group, cimetidine group, petroleum ether part, ethyl acetate part and *n*-butanol part groups of 5 medicinal materials, gaoshuigao, dashuigao and hongshuigao groups), DA [Fuzi lizhong pills group, cimetidine group, petroleum ether part (except for gaoshidi group) and ethyl acetate part groups of 5 medicinal materials, gaozhenggao, dazhenggao, hongzhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups, hongshuigao group] in urine, serum contents of ACTH [Fuzi lizhong pills group, petroleum ether part (except for gaoshidi, dashidi and caoshidi groups) and ethyl acetate part (except for dayidi and hongyidi groups) groups of 5 medicinal materials, hongzhenggao group, dashuigao group], and D- $\beta$ -H [Fuzi lizhong pills group, gaoshigao, dashigao, hongshidi, hongshigao and yishigao groups, ethyl acetate part groups of 5 medicinal materials (except for dayidi, hongyidi and yiyidi groups), dazhenggao and hongzhenggao groups, hongshuigao group] were increased significantly ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). The contents of 17-OHCS and D- $\beta$ -H in dashigao group, the contents of ACTH and D- $\beta$ -H in caoshigao group and the contents of D- $\beta$ -H in gaoshigao and yishigao groups were significantly lower than hongshigao group. The contents of DA in gaoyigao, caoyigao and yiyigao groups as well as the contents of D- $\beta$ -H in gaoyigao, hongyigao, caoyigao and yiyigao groups were significantly lower than dayigao group; the contents of DA in gaoyigao and caoyigao groups were significantly lower than hongyigao group, the contents of ACTH in gaoyigao, dayigao, caoyigao and yiyigao groups were significantly higher than hongyigao group. The contents of 17-OHCS, DA and ACTH in gaozhenggao, dazhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups, the contents of A in dazhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups as well as the contents of D- $\beta$ -H in gaozhenggao, caozhenggao and yizhenggao groups were significantly lower than hongzhenggao group. The contents of 17-OHCS and D- $\beta$ -H in caoshuigao and yishuigao groups were significantly lower than dashuigao group. The contents of 17-OHCS, DA and D- $\beta$ -H in caoshuigao and yishuigao groups as well as the contents of DA and D- $\beta$ -H in gaoshuigao groups were significantly lower than hongshuigao group ( $P<0.05$  or  $P<0.01$ ). **CONCLUSIONS:** Different polar parts of 5 kinds of *Alpinia* can improve gastric ulcer model rats with cold syndrome to different extents; among them, the fruit of *A. galangal* is the best, followed by the root of *A. officinarum*. Above medicinal materials can regulate the function of sympathetic-adrenal system by increasing the contents of 17-OHCS, CAs and D- $\beta$ -H.

**KEYWORDS** *Alpinia*; Polar part; Gastric ulcer with cold syndrome; Sympathetic-adrenal system; Function; Rat

高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智均为姜科山姜属(*Alpinia*)中药,其中高良姜为高良姜(*Alpinia officinarum* Hance)的干燥根,大高良姜、红豆蔻分别为大高良姜(*Alpinia galangal* Willd.)的干燥根茎和果实,草豆蔻为草豆蔻(*Alpinia katsumadai* Hayata)的干燥近成熟种子,益智为益智(*Alpinia oxyphylla* Miq.)的干燥成熟果实。这5味中药的植物亲缘关系密切,皆收载于《中华本草》<sup>[1]</sup>,且高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智收载于2015年版《中国药典》(一部)<sup>[2]</sup>。上述中药均味辛、性温(热),具有散寒燥湿、消食止痛、止泻止呕等功效,临床上广泛用于治疗脘腹冷痛、食积胀满等症<sup>[3]</sup>。本课题组前期研究显示,高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智、建砂仁等山姜属中药所含挥发油均可上调胃实寒证模型大鼠胃组织中环腺苷酸(cAMP)的含量以及cAMP与环鸟苷酸(cGMP)含量的比值(cAMP/cGMP),并可降低磷酸二酯酶(PDE)的含量,表明其挥发油具有辛散温通、温中散寒之功效<sup>[4]</sup>。交感神经-肾上腺系统机能的减弱和增强分别是寒证和热证形成的重要因素,温热药有提高交感神经-肾上腺(皮质、髓质)系统机能活动的作用,而寒凉药则与之相反<sup>[5]</sup>。本研究以药用植物亲缘关系为出发点,在建立实验性胃溃疡寒证大鼠模型的基础上,初步探讨了5味山姜属中药不同极性部位对大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响,以期为山姜属中药的进一步开发利用提供参考,为阐释中药药性理论与功效的科学内涵提供思路。

## 1 材料

### 1.1 仪器

Epoch型全自动酶标仪(美国BioTek公司);DNP-9162型电热恒温培养箱(上海精宏实验设备有限公司);HVE-50型自动高压灭菌器(日本Hirayama公司);PGL-16型冷冻离心机(湖南赛特湘仪离心机仪器有限公司)。

### 1.2 药材、药品与试剂

知母、高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智饮片(批号分别为150601、160101、170912、160605、170801、170718)均购自南宁生源中药饮片有限责任公司,经广西中医药大学中药鉴定学教研室田慧教授鉴定为真品。

附子理中丸(阳性对照,北京同仁堂科技发展股份有限公司制药厂,批号:15010241,规格:每100粒重10g);西咪替丁片(阳性对照,广东华南药业集团有限公司,批号:150802,规格:0.2g);17-羟皮质类固醇(17-OHCS)、肾上腺素(A)、去甲肾上腺素(NE)、多巴胺(DA)、促肾上腺皮质激素(ACTH)、多巴胺-β-羟化酶(D-β-H)试剂盒(上海酶联生物科技有限公司,批号分别为RA20057、RA20337、RA20557、RA20050、RA20014、RA20218);乙醇、乙酸乙酯等试剂均为分析纯,水为蒸馏水。

### 1.3 动物

SPF级SD大鼠,雄性,6~7周龄,体质量180~220g,购自湖南斯莱克景达实验动物有限公司,动物生产许可证号:SCXK(湘)2013-0004。

## 2 方法

### 2.1 药液的制备

2.1.1 造模药液 称取知母饮片适量,用10倍量(g/L,下同)水充分浸泡60 min,武火煮沸后转文火煎煮1 h,滤过,残渣用8倍量水煎煮40 min,滤过,合并两次滤液,浓缩,即得质量浓度为0.5 g/mL(以生药量计)的知母水煎液,于4℃冰箱中保存,备用;临用前,用4℃水稀释至相应剂量。取冰醋酸75 mL,用水稀释至500 mL,得15%冰醋酸溶液,于4℃冰箱中保存,备用。

2.1.2 受试药液 分别取高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智饮片适量,粉碎成粗粉,首先用10倍量95%乙醇回流提取2 h,滤过,收集滤液;残渣用8倍量95%乙醇回流提取2 h,滤过,收集滤液;残渣再依次用10、8、8倍量5%乙醇回流提取3次,每次2 h,滤过,收集滤液;合并上述滤液,减压、低温挥去乙醇,即得到各药材浸膏[得率分别为16.94%、9.97%、12.74%、15.73%、12.39%(质量百分比,下同)]。取上述浸膏,依次用石油醚、乙酸乙酯、正丁醇萃取3次,每次5 000 mL,合并相同萃取部位,减压浓缩,即得各药材不同极性萃取部位(即石油醚、乙酸乙酯、正丁醇、水)浸膏[得率分别为2.56%、2.54%、2.15%、4.75%(高良姜),1.58%、5.25%、3.41%、1.44%(大高良姜),0.27%、6.24%、3.16%、1.04%(红豆蔻),2.99%、2.56%、8.18%、2.12%(草豆蔻),2.64%、3.12%、8.21%、2.13%(益智)],于4℃冰箱中保存,备用。临用前,用0.5%羧甲基纤维素钠溶液稀释至相应剂量。

2.1.3 阳性对照药液 取附子理中丸、西咪替丁片各适量,粉碎,用水溶解后,再用0.5%羧甲基纤维素钠溶液稀释至相应剂量,备用。

### 2.2 造模、分组与给药

所有大鼠均适应性饲养3 d后,随机取10只作为空白组,灌胃等容常温水;其余大鼠均于每日上午8点灌胃4℃知母水煎液(10.44 g/kg)、下午18点灌胃4℃15%冰醋酸溶液(1 mL),连续4 d,以复制胃溃疡寒证大鼠模型。造模结束后,将其随机分为模型组、附子理中丸组(阳性对照,9.0 g/kg,剂量根据临床成人用药剂量的上限换算而得)、西咪替丁组(阳性对照,0.003 3 g/kg,剂量根据临床成人用药剂量的上限换算而得)以及高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智的石油醚、乙酸乙酯、正丁醇、水萃取部位低、高剂量组[以下简称“高石低/高”“大石低/高”“红石低/高”“草石低/高”“益石低/高”“高乙低/高”“大乙低/高”“红乙低/高”“草乙低/高”“益乙低/高”

“高正低/高”“大正低/高”“红正低/高”“草正低/高”“益正低/高”“高水低/高”“大水低/高”“红水低/高”“草水低/高”“益水低/高”，剂量分别为0.064/0.256、0.032/0.128、0.008/0.032、0.075/0.3、0.1/0.4、0.064/0.256、0.108/0.432、0.16/0.64、0.064/0.25、0.125/0.5、0.056/0.224、0.108/0.432、0.08/0.32、0.2/0.8、0.3/1.2、0.14/0.56、0.032/0.128、0.028/0.112、0.05/0.2、0.087/0.348 g/kg，以萃取部位质量计；剂量根据《中华本草》<sup>[1]</sup>和2015年版《中国药典》(一部)<sup>[2]</sup>规定的成人用药剂量的上限并结合前期预实验结果换算而得]，每组10只。造模次日，空白组和模型组大鼠均灌胃等容常温水，各给药组大鼠灌胃相应药液，给药体积均为2 mL/100 g，每12 h给药1次，共给药4次<sup>[6-7]</sup>。

### 2.3 样本采集及指标检测

末次给药后，各组大鼠均禁食、不禁水12 h，收集其24 h尿液，以3 000 r/min离心15 min，取上清液，作为备检尿样。各组大鼠均腹腔注射10%水合氯醛(3 mL/kg)进行麻醉，于腹主动脉取血，于4℃下以3 000 r/min离心10 min，分离血清，作为备检血样。采用酶联免疫吸附测定法(ELISA)以全自动酶标仪检测各组大鼠尿液中17-OHCS以及儿茶酚胺类(CAs)物质(A、NE、DA)的含量，同法检测各组大鼠血清中ACTH、D-β-H的含量。严格按照相应试剂盒说明书操作。

### 2.4 统计学方法

采用SPSS 24.0软件对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用Kolmogorov-Smimov检验进行正态性分析，符合正态分布的资料采用LSD检验，不符合正态分布的资料采用Dunnett's T3检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

### 3.1 5味山姜属中药石油醚部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响

与空白组比较，模型组大鼠尿液17-OHCS、A、NE、DA以及血清ACTH、D-β-H含量均显著降低，差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。与模型组比较，不同给药组大鼠尿液17-OHCS(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石低/高、大石高、红石高、草石高、益石高组)、A(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石高、大石高、红石低/高、草石低/高、益石高组)、NE(各给药组)、DA(除高石低组外的其余各给药组)以及血清ACTH(附子理中丸组以及高石高、大石高、红石低/高、草石高、益石低/高组)、D-β-H(附子理中丸组以及高石高、大石高、红石低/高、益石高组)含量均显著升高，差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )；且大石高组17-OHCS、D-β-H含量，草石高组ACTH、D-β-H含量以及高石高、益石高组D-β-H含量均显著低于红石高组，差异均有统计学意义( $P < 0.01$ 或 $P < 0.05$ )，详见表1。

表1 5味山姜属中药石油醚部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

Tab 1 Effects of petroleum ether part from 5 kinds of *Alpinia* on the function of sympathetic-adrenal system in gastric ulcer model rats with cold syndrome ( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	17-OHCS, ng/mL	A, pmol/L	NE, pg/mL	DA, pg/mL	ACTH, pg/mL	D-β-H, pg/mL
空白组	56.52±1.25	1.06±0.27	1.41±0.18	1.71±0.18	296.97±44.43	622.55±38.71
模型组	28.83±1.43**	0.43±0.09**	0.45±0.04**	0.85±0.17**	136.86±15.01**	379.68±33.73**
附子理中丸组	39.16±0.74 <sup>a</sup>	0.69±0.09 <sup>ab</sup>	0.95±0.26 <sup>ab</sup>	1.18±0.26 <sup>a</sup>	240.98±33.59 <sup>ab</sup>	998.82±216.25 <sup>ab</sup>
西咪替丁组	52.61±0.78 <sup>ab</sup>	0.93±0.09 <sup>ab</sup>	1.28±0.24 <sup>ab</sup>	1.40±0.90 <sup>ab</sup>	122.25±30.71	449.61±127.72
高石低组	38.77±0.94 <sup>a</sup>	0.46±0.16	0.93±0.36 <sup>ab</sup>	0.91±0.16	174.70±62.99	652.07±183.17
高石高组	45.65±1.77 <sup>a</sup>	0.67±0.14 <sup>ab</sup>	1.19±0.10 <sup>a</sup>	1.13±0.98 <sup>ab</sup>	250.44±28.26 <sup>ab</sup>	829.22±87.68 <sup>ab</sup> <sup>△△</sup>
大石低组	36.17±0.23	0.46±0.04	0.91±0.12 <sup>a</sup>	0.98±0.09 <sup>a</sup>	185.89±58.86	411.84±124.27
大石高组	41.67±0.64 <sup>△△</sup>	0.63±0.08 <sup>ab</sup>	1.15±0.14 <sup>ab</sup>	1.12±0.39 <sup>ab</sup>	246.86±14.01 <sup>ab</sup>	674.99±173.39 <sup>△△</sup>
红石低组	34.75±1.05	0.51±0.03 <sup>a</sup>	0.88±0.11 <sup>a</sup>	1.01±0.09 <sup>a</sup>	191.66±17.39 <sup>a</sup>	538.89±92.8 <sup>a</sup>
红石高组	49.06±0.50 <sup>ab</sup>	0.66±0.01 <sup>ab</sup>	1.22±0.19 <sup>ab</sup>	1.15±0.11 <sup>ab</sup>	259.18±32.34 <sup>ab</sup>	996.88±168.83 <sup>ab</sup>
草石低组	37.32±0.48	0.50±0.04 <sup>a</sup>	0.89±0.04 <sup>a</sup>	0.90±0.06 <sup>a</sup>	180.83±18.31	402.17±104.91
草石高组	45.77±1.32 <sup>ab</sup>	0.62±0.09 <sup>ab</sup>	1.15±0.11 <sup>ab</sup>	1.11±0.08 <sup>ab</sup>	211.49±68.53 <sup>ab</sup>	477.46±112.45 <sup>△△</sup>
益石低组	31.30±0.73	0.48±0.06	0.87±0.14 <sup>a</sup>	0.99±0.14 <sup>a</sup>	200.01±24.42 <sup>a</sup>	521.48±117.12
益石高组	47.35±1.12 <sup>ab</sup>	0.64±0.07 <sup>ab</sup>	1.18±0.07 <sup>ab</sup>	1.11±0.12 <sup>ab</sup>	233.24±48.91 <sup>ab</sup>	624.80±136.80 <sup>△△</sup>

注：与空白组比较，\* $P < 0.01$ ；与模型组比较，<sup>a</sup> $P < 0.05$ ，<sup>ab</sup> $P < 0.01$ ；与红石高组比较，<sup>△</sup> $P < 0.05$ ，<sup>△△</sup> $P < 0.01$

Note: vs. blank group, \*\* $P < 0.01$ ; vs. model group, <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>ab</sup> $P < 0.01$ ; vs. hongshigao group, <sup>△</sup> $P < 0.05$ , <sup>△△</sup> $P < 0.01$

### 3.2 5味山姜属中药乙酸乙酯部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响

与空白组比较，模型组大鼠尿液17-OHCS、A、NE、DA以及血清ACTH、D-β-H含量均显著降低，差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。与模型组比较，不同给药组大鼠尿液17-OHCS(各给药组)、A(各给药组)、NE(各给药组)、DA(各给药组)、ACTH(除西咪替丁、大乙低、红乙低组外的其余各给药组)以及血清D-β-H(除西咪替丁、大乙低、红乙低、益乙低组外的其余各给药组)，差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )；且高乙高、草乙高、益乙高组DA含量以及高乙高、红乙高、草乙高、益乙高组D-β-H含量均显著低于大乙高组，高乙高、草乙高组DA含量均显著低于红乙高组，高乙高、大乙高、草乙高、益乙高组ACTH含量均显著高于红乙高组，差异均有统计学意义( $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ )，详见表2。

### 3.3 5味山姜属中药正丁醇部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响

与空白组比较，模型组大鼠尿液17-OHCS、A、NE、DA以及血清ACTH、D-β-H含量均显著降低，差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。与模型组比较，不同给药组大鼠尿液17-OHCS(附子理中丸、西咪替丁组以及大正高、红正高、草正高、益正高组)、A(附子理中丸、西咪替丁组以及高正高、大正高、红正低/高、草正高、益正高组)、NE(各给药组)、DA(附子理中丸、西咪替丁组以及高正高、大正高、红正高、草正高、益正高组)以及血清ACTH(附

表2 5味山姜属中药乙酸乙酯部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

Tab 2 Effects of ethyl acetate part from 5 kinds of *Alpinia* on the function of sympathetic-adrenal system in gastric ulcer model rats with cold syndrome( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	17-OHCS, ng/mL	A, pmol/L	NE, pg/mL	DA, pg/mL	ACTH, pg/mL	D-β-H, pg/mL
空白组	56.52±1.25	1.06±0.27	1.41±0.18	1.71±0.18	296.97±44.43	622.55±38.71
模型组	28.83±1.43**	0.43±0.09**	0.45±0.04**	0.85±0.17**	136.86±15.01**	379.68±33.73**
附子理中丸组	39.16±0.74 <sup>△</sup>	0.69±0.09 <sup>△</sup>	0.95±0.26 <sup>△</sup>	1.18±0.26 <sup>△</sup>	240.98±33.59 <sup>△</sup>	998.82±216.25 <sup>△</sup>
西咪替丁组	52.61±0.78 <sup>△</sup>	0.93±0.09 <sup>△</sup>	1.28±0.24 <sup>△</sup>	1.40±0.90 <sup>△</sup>	122.25±30.71	449.61±127.72
高乙低组	40.79±0.60 <sup>△</sup>	0.56±0.07 <sup>△</sup>	0.98±0.06 <sup>△</sup>	1.01±0.05 <sup>△</sup>	216.26±37.75 <sup>△</sup>	657.28±96.10 <sup>△</sup>
高乙高组	46.16±0.79 <sup>△</sup>	0.72±0.05 <sup>△</sup>	1.20±0.06 <sup>△</sup>	1.17±0.08 <sup>△△□</sup>	261.54±10.45 <sup>△△□</sup>	811.11±38.69 <sup>△△□</sup>
大乙低组	40.59±0.52 <sup>△</sup>	0.58±0.09 <sup>△</sup>	1.00±0.13 <sup>△</sup>	1.10±0.042 <sup>△</sup>	201.15±30.61	483.12±70.90
大乙高组	48.28±1.13 <sup>△</sup>	0.76±0.07 <sup>△</sup>	1.30±0.53 <sup>△</sup>	1.38±0.07 <sup>△</sup>	232.75±30.20 <sup>△</sup>	946.01±57.31 <sup>△</sup>
红乙低组	39.34±0.68 <sup>△</sup>	0.60±0.05 <sup>△</sup>	0.98±0.11 <sup>△</sup>	1.10±0.61 <sup>△</sup>	207.31±33.80	354.33±88.73
红乙高组	44.92±1.60 <sup>△</sup>	0.85±0.41 <sup>△</sup>	1.32±0.18 <sup>△</sup>	1.26±0.09 <sup>△</sup>	213.26±27.03 <sup>△</sup>	866.58±44.20 <sup>△</sup>
草乙低组	39.56±0.51 <sup>△</sup>	0.51±0.06 <sup>△</sup>	0.90±0.06 <sup>△</sup>	1.00±0.13 <sup>△</sup>	207.67±11.90 <sup>△</sup>	523.44±74.64 <sup>△</sup>
草乙高组	50.67±1.15 <sup>△</sup>	0.69±0.09 <sup>△</sup>	1.20±0.06 <sup>△</sup>	1.18±0.08 <sup>△△□</sup>	261.55±40.75 <sup>△△□</sup>	708.43±38.92 <sup>△△□</sup>
益乙低组	39.51±0.55 <sup>△</sup>	0.50±0.05 <sup>△</sup>	1.00±0.09 <sup>△</sup>	0.97±0.09 <sup>△</sup>	198.83±16.19 <sup>△</sup>	455.73±101.82
益乙高组	45.31±1.06 <sup>△</sup>	0.65±0.07 <sup>△</sup>	1.08±0.35 <sup>△</sup>	1.22±0.61 <sup>△△□</sup>	252.82±41.24 <sup>△△□</sup>	756.22±65.79 <sup>△△□</sup>

注:与空白组比较,\*\* $P<0.01$ ;与模型组比较,<sup>△</sup> $P<0.05$ ,<sup>△△</sup> $P<0.01$ ;与大乙高组比较,<sup>△</sup> $P<0.05$ ,<sup>△△</sup> $P<0.01$ ;与红乙高组比较,<sup>□</sup> $P<0.05$

Note: vs. blank group, \*\* $P<0.01$ ; vs. model group, <sup>△</sup> $P<0.05$ , <sup>△△</sup> $P<0.01$ ; vs. dayigao group, <sup>△</sup> $P<0.05$ , <sup>△△</sup> $P<0.01$ ; vs. hongyigao group, <sup>□</sup> $P<0.05$

子理中丸组以及红正高组)、D-β-H(附子理中丸组以及大正高、红正高组)含量均显著升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );且高正高、大正高、草正高、益正高组17-OHCS、DA、ACTH含量,大正高、草正高、益正高组A含量以及高正高、草正高、益正高组D-β-H含量均显著低于红正高组,差异均有统计学意义( $P<0.01$ 或 $P<0.05$ ),详见表3。

### 3.4 5味山姜属中药水部位对胃溃疡寒证大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响

与空白组比较,模型组大鼠尿液17-OHCS、A、NE、DA以及血清ACTH、D-β-H含量均显著降低,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。与模型组比较,不同给药组大鼠尿液17-OHCS(附子理中丸、西咪替丁组以及高水高、大水高、红水高组)、A(附子理中丸、西咪替丁组以及红水高组)、NE(附子理中丸、西咪替丁组以及高水高、大水高、红水高组)、DA(附子理中丸、西咪替丁组以及红水高组)以及血清ACTH(附子理中丸组以及大水高组)、D-β-H(附子理中丸组以及红水高组)含量均显著升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ );且草水高、益水高组17-OHCS、D-β-H含量均显著低于大水高组;草水高、益水高组17-OHCS、DA、D-β-H含量和高水高组DA、D-β-H含量均显著低于红水高组( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ ),详见表4。

表3 5味山姜属中药正丁醇部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

Tab 3 Effects of *n*-butanol part from 5 kinds of *Alpinia* on the function of sympathetic-adrenal system in gastric ulcer model rats with cold syndrome( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	17-OHCS, ng/mL	A, pmol/L	NE, pg/mL	DA, pg/mL	ACTH, pg/mL	D-β-H, pg/mL
空白组	56.52±1.25	1.06±0.27	1.41±0.18	1.71±0.18	296.97±44.43	622.55±38.71
模型组	28.83±1.43**	0.43±0.09**	0.45±0.04**	0.85±0.17**	136.86±15.01**	379.68±33.73**
附子理中丸组	39.16±0.74 <sup>△</sup>	0.69±0.09 <sup>△</sup>	0.95±0.26 <sup>△</sup>	1.18±0.26 <sup>△</sup>	240.98±33.59 <sup>△</sup>	998.82±216.25 <sup>△</sup>
西咪替丁组	52.61±0.78 <sup>△</sup>	0.93±0.09 <sup>△</sup>	1.28±0.24 <sup>△</sup>	1.40±0.90 <sup>△</sup>	122.25±30.71	449.61±127.72
高正低组	29.55±0.70	0.44±0.11	0.91±0.08 <sup>△</sup>	0.89±0.07	162.49±22.06	440.94±192.69
高正高组	38.67±0.44 <sup>△</sup>	0.61±0.06 <sup>△</sup>	1.09±0.19 <sup>△</sup>	0.98±0.10 <sup>△</sup>	164.41±29.93 <sup>△</sup>	403.77±140.52 <sup>△</sup>
大正低组	30.67±0.43	0.46±0.07	0.78±0.11 <sup>△</sup>	0.87±0.37	178.51±30.52	483.08±202.30
大正高组	41.85±0.88 <sup>△</sup>	0.50±0.06 <sup>△</sup>	1.10±0.01 <sup>△</sup>	0.97±0.11 <sup>△</sup>	181.74±47.36 <sup>△</sup>	846.63±83.53 <sup>△</sup>
红正低组	29.90±0.38	0.51±0.08 <sup>△</sup>	0.75±0.45 <sup>△</sup>	0.87±0.05	206.16±36.56	456.16±92.47
红正高组	47.89±0.90 <sup>△</sup>	0.61±0.08 <sup>△</sup>	1.20±0.08 <sup>△</sup>	1.13±0.31 <sup>△</sup>	220.80±42.15 <sup>△</sup>	771.67±104.43 <sup>△</sup>
草正低组	29.21±0.11	0.47±0.10	0.81±0.04 <sup>△</sup>	0.87±0.07	174.15±14.43	363.19±93.11
草正高组	39.54±0.65 <sup>△</sup>	0.49±0.06 <sup>△</sup>	1.12±0.57 <sup>△</sup>	0.98±0.11 <sup>△</sup>	183.30±37.57 <sup>△</sup>	434.46±102.27 <sup>△</sup>
益正低组	29.28±0.66	0.46±0.10	0.71±0.11 <sup>△</sup>	0.86±0.06	161.28±58.88	415.75±51.28
益正高组	41.18±1.13 <sup>△</sup>	0.49±0.08 <sup>△</sup>	1.10±0.08 <sup>△</sup>	0.98±0.09 <sup>△</sup>	185.68±35.21 <sup>△</sup>	490.61±111.72 <sup>△</sup>

注:与空白组比较,\*\* $P<0.01$ ;与模型组比较,<sup>△</sup> $P<0.05$ ,<sup>△△</sup> $P<0.01$ ;与红正高组比较,<sup>△</sup> $P<0.05$ ,<sup>△△</sup> $P<0.01$

Note: vs. blank group, \*\* $P<0.01$ ; vs. model group, <sup>△</sup> $P<0.05$ , <sup>△△</sup> $P<0.01$ ; vs. hongzhenggao group, <sup>△</sup> $P<0.05$ , <sup>△△</sup> $P<0.01$

表4 5味山姜属中药水部位对胃溃疡寒证模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能的影响( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

Tab 4 Effects of water part from 5 kinds of *Alpinia* on the function of sympathetic-adrenal system in gastric ulcer model rats with cold syndrome( $\bar{x} \pm s, n=10$ )

组别	17-OHCS, ng/mL	A, pmol/L	NE, pg/mL	DA, pg/mL	ACTH, pg/mL	D-β-H, pg/mL
空白组	56.52±1.25	1.06±0.27	1.41±0.18	1.71±0.18	296.97±44.43	622.55±38.71
模型组	28.83±1.43**	0.43±0.09**	0.45±0.04**	0.85±0.17**	136.86±15.01**	379.68±33.73**
附子理中丸组	39.16±0.74 <sup>△</sup>	0.69±0.09 <sup>△</sup>	0.95±0.26 <sup>△</sup>	1.18±0.26 <sup>△</sup>	240.98±33.59 <sup>△</sup>	998.82±216.25 <sup>△</sup>
西咪替丁组	52.61±0.78 <sup>△</sup>	0.93±0.09 <sup>△</sup>	1.28±0.24 <sup>△</sup>	1.40±0.9 <sup>△</sup>	122.25±30.71	449.61±127.72
高水低组	31.08±0.52	0.45±0.06	0.58±0.15	0.83±0.06	125.96±11.80	517.25±236.55
高水高组	38.74±0.74 <sup>△</sup>	0.47±0.07	0.74±0.17 <sup>△</sup>	0.88±0.49 <sup>□</sup>	187.41±32.63	526.13±89.58 <sup>□</sup>
大水低组	30.12±1.53	0.45±0.08	0.63±0.02	0.86±0.49	162.22±44.52	522.19±202.11
大水高组	39.30±0.70 <sup>△</sup>	0.46±0.06	0.84±0.38 <sup>△</sup>	1.00±0.17	196.18±37.14 <sup>△</sup>	610.54±191.32
红水低组	29.85±0.24	0.45±0.06	0.62±0.05	0.88±0.11	152.03±37.49	387.93±73.12
红水高组	37.85±0.92 <sup>△</sup>	0.48±0.05 <sup>△</sup>	0.77±0.04 <sup>△</sup>	1.06±0.22 <sup>△</sup>	178.92±42.68	622.33±83.46 <sup>△</sup>
草水低组	29.27±1.11	0.46±0.03	0.61±0.14	0.87±0.48	174.33±59.58	369.13±88.06
草水高组	30.68±0.62 <sup>△□</sup>	0.47±0.11	0.79±0.05	0.89±0.60 <sup>□</sup>	192.44±41.06	386.82±86.70 <sup>△□□</sup>
益水低组	28.81±0.37	0.45±0.06	0.63±0.18	0.86±0.10	185.67±52.94	395.16±67.28
益水高组	30.44±0.77 <sup>△□</sup>	0.48±0.11	0.81±0.47	0.88±0.07 <sup>□</sup>	186.71±38.59	445.69±167.70 <sup>△□□</sup>

注:与空白组比较,\*\* $P<0.01$ ;与模型组比较,<sup>△</sup> $P<0.05$ ,<sup>△△</sup> $P<0.01$ ;与大水高组比较,<sup>△</sup> $P<0.01$ ;与红水高组比较,<sup>□</sup> $P<0.05$ ,<sup>□□</sup> $P<0.01$

Note: vs. blank group, \*\* $P<0.01$ ; vs. model group, <sup>△</sup> $P<0.05$ , <sup>△△</sup> $P<0.01$ ; vs. dashuigao group, <sup>△</sup> $P<0.01$ ; vs. hongshuigao group, <sup>□</sup> $P<0.05$ , <sup>□□</sup> $P<0.01$

## 4 讨论

山姜属为姜科一大属,全世界约有植物250种,主要分布于亚洲热带地区,我国有46种,广西是主产地之一<sup>[3]</sup>。该属植物药用历史悠久,是具有重要临床应用价值的常用中药,也是广西大宗特产药材。本课题组前期研究发现,高良姜、大高良姜、山姜、艳山姜、益智、红豆蔻、草豆蔻、小草蔻、建砂仁、箭杆风等山姜属中药均含有 $\gamma$ -杜松烯、 $\gamma$ -蒎品烯、芳樟醇、蒎烯、石竹素、4-蒎烯醇、1,1,4,8-四甲基-4,7,10-环十一三烯等挥发性成分,并初步推测上述成分可能也是上述中药具辛香气味的重要物质基础<sup>[8]</sup>。同时药理研究结果显示,高良姜、大高良姜、红豆蔻、草豆蔻、益智等5味山姜属中药石油醚及乙酸乙酯部位(高剂量)均可通过提高大鼠胃组织中腺苷环化酶(AC)、cAMP含量以及cAMP/cGMP,降低PDE含量等途径来发挥对胃溃疡寒证模型大鼠的治疗作用<sup>[9]</sup>。本研究在药用植物亲缘关系的基础上,以胃溃疡寒证模型大鼠为对象,以附子理中丸、西咪替丁(胃溃疡寒证为胃实寒证,临床上常以附子理中丸治疗胃寒证,以西咪替丁等治疗胃溃疡)为阳性对照,初步考察了上述5味中药通过调节交感神经-肾上腺系统机能对模型大鼠的改善作用。

据报道,建立胃溃疡寒证模型后,大鼠中枢部位特别是丘脑下部兴奋性减弱,导致交感神经紧张性低下或副交感神经偏亢,最终使得肾上腺皮质、髓质功能以及能量代谢受到抑制等,17-OHCS、CAs、ACTH、D- $\beta$ -H等指标与此过程密切相关<sup>[10]</sup>。其中,17-OHCS含量能够反映机体交感神经肾上腺皮质功能,当该功能低下、能量代谢减弱时,大鼠体内17-OHCS的含量明显下降<sup>[11]</sup>。同时有研究指出,给大鼠灌胃寒凉药可使其肾上腺功能下降,CAs排出量减少,D- $\beta$ -H含量降低,而温热药的作用则刚好相反,其机制可能与寒凉药能抑制交感神经中枢而减慢心率,并抑制肾上腺D- $\beta$ -H分泌,从而减少CAs的合成和释放,最终降低交感神经-肾上腺系统机能有关<sup>[12]</sup>。由此可见,CAs的排出量及D- $\beta$ -H含量也是反映交感神经-肾上腺系统机能强弱的关键指标<sup>[13]</sup>。CAs在人体内由交感神经刺激肾上腺髓质和交感神经元嗜铬细胞分泌,包括A、NE、DA等3种物质;其含量越高,则表明CAs类物质对交感神经-肾上腺系统机能的调节作用越强<sup>[14]</sup>。ACTH是一种能够刺激肾上腺皮质发育及机能作用的激素,其含量对刺激肾上腺分泌激素和维持肾上腺机能有显著影响<sup>[5]</sup>。D- $\beta$ -H主要存在于肾上腺髓质嗜铬颗粒和交感神经末梢的贮存囊泡内,是CAs重要的合成酶,其能够促使DA $\beta$ 位的羟化反应,从而形成NE,刺激肾上腺髓质和交感神经元嗜铬细胞分泌CAs类物质,进而调节交感神经-肾上腺系统机能,提示ACTH和D- $\beta$ -H含量的变化是直接改变或者通过中枢改变交感神

经系统机能的重要因素<sup>[15]</sup>。

本研究结果发现,灌胃冰知母水煎液和冰醋酸溶液后,模型组大鼠尿液中17-OHCS、A、NE、DA的含量以及血清中ACTH、D- $\beta$ -H的含量均较空白组显著降低。这提示大鼠中枢抑制能力有所增强,交感神经中枢活动以及肾上腺D- $\beta$ -H酶活性受到抑制,CAs的合成和释放减少,机体交感神经-肾上腺系统机能下降,胃溃疡寒证模型复制成功。与模型组比较,不同给药组大鼠尿液17-OHCS(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石低/高、大石高、红石高、草石高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组,大正高、红正高、草正高、益正高组,高水高、大水高、红水高组)、A(附子理中丸组、西咪替丁组以及高石高、大石高、红石低/高、草石低/高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组,高正高、大正高、红正低/高、草正高、益正高组,红水高组)、NE(附子理中丸组、西咪替丁组以及5种药材石油醚部位、乙酸乙酯部位、正丁醇部位各剂量组,高水高、大水高、红水高组)、DA[附子理中丸组、西咪替丁组以及5种药材石油醚部位各剂量组(除高石低组外),乙酸乙酯部位各剂量组,高正高、大正高、红正高、草正高、益正高组,红水高组]含量和血清ACTH[附子理中丸组以及5种药材石油醚部位各剂量组(除高石低、大石低、草石低组外)、乙酸乙酯部位各剂量组(除大乙低、红乙低组外)、红正高组、大水高组]、D- $\beta$ -H[附子理中丸组以及高石高、大石高、红石低/高、益石高组,5种药材乙酸乙酯部位各剂量组(除大乙低、红乙低、益乙低组外),大正高、红正高组,红水高组]含量均显著升高,表明5味山姜属中药的不同极性部位对模型大鼠交感神经-肾上腺系统机能均有不同程度的影响。这提示上述中药发挥温热药性及温中散寒功效的科学内涵为:通过调节神经递质使得交感神经中枢活动增强,肾上腺D- $\beta$ -H酶活性增强,17-OHCS、CAs合成及释放增多,从而提高交感神经-肾上腺系统机能。

鉴于不同极性部位高剂量组作用较明显,故本研究对各药材的高剂量组进行了组间比较。结果显示,大石高组17-OHCS、D- $\beta$ -H含量,草石高组ACTH、D- $\beta$ -H含量以及高石高、益石高组D- $\beta$ -H含量均显著低于红石高组;高乙高、草乙高、益乙高组DA含量以及高乙高、红乙高、草乙高、益乙高组D- $\beta$ -H含量均显著低于大乙高组,高乙高、草乙高组DA含量均显著低于红乙高组,高乙高、大乙高、草乙高、益乙高组ACTH含量均显著高于红乙高组;高正高、大正高、草正高、益正高组17-OHCS、DA、ACTH含量,大正高、草正高、益正高组A含量,高正高、草正高、益正高组D- $\beta$ -H含量均显著低于红正高组;草水高、益水高组17-OHCS、D- $\beta$ -H含量均显著低于大水高组;草水高、益水高组17-OHCS、DA、D- $\beta$ -H含量和高水高组DA、D- $\beta$ -H含量均显著低于红水高组。这提示

在5味药材的石油醚部位高剂量中,红豆蔻增强D-β-H含量的能力以及调节交感神经-肾上腺机能的作用优于其余4味中药。在乙酸乙酯部位高剂量组中,大高良姜升高DA含量的作用优于高良姜、草豆蔻和益智,增强D-β-H含量的作用优于其余4味中药;红豆蔻升高DA含量的作用优于高良姜和草豆蔻,但其升高ACTH含量的作用则相对弱。在正丁醇部位高剂量组中,红豆蔻升高17-OHCS、DA、ACTH含量的作用优于其余4味山姜属中药,且在A、D-β-H含量上分别优于大高良姜、草豆蔻、益智和高良姜、草豆蔻、益智。在水部位高剂量组中,大高良姜升高17-OHCS、D-β-H含量以及红豆蔻升高17-OHCS、DA、D-β-H含量的作用均优于草豆蔻和益智,且红豆蔻升高DA、D-β-H含量的作用优于高良姜。这提示上述具有亲缘关系的5味山姜属中药对交感神经-肾上腺系统机能的调节作用存在一定的差异,其中红豆蔻的作用相对最好,大高良姜次之。

综上所述,5味山姜属中药的不同极性部位对胃溃疡寒证模型大鼠具有一定的改善作用,可通过增加17-OHCS、CAs、D-β-H的含量来调节交感神经-肾上腺系统的机能。同时,上述中药的调节作用存在一定差异,以红豆蔻最佳、大高良姜次之,但其具体物质基础及植物亲缘、药用部位、活性成分、药效间的相关性尚有待后续研究进一步阐明。

### 参考文献

[1] 国家中医药管理局《中华本草》编委会.中华本草:8册[M].上海:上海科学技术出版社,1999:7743-7744、7748-7750.

[2] 国家药典委员会.中华人民共和国药典:一部[S].2015年版.北京:中国医药科技出版社,2015:153、238、287、291.

[3] 龙小琴,秦华珍,黄燕琼,等.姜科五属中药药效与亲缘关系相关性研究进展[J].中国药房,2016,27(23):3301-3304.

[4] 黄燕琼,秦华珍,柳俊辉,等.6味山姜属中药对胃实寒证

大鼠胃组织PDE、cAMP、cGMP、cAMP/cGMP的影响[J].中国实验方剂学杂志,2014,20(5):161-165.

[5] 黄燕琼,秦华珍,余腾飞,等.10味温中散寒药对胃实寒证大鼠交感神经-肾上腺机能的影响[J].中国中医基础医学杂志,2016,22(1):119-121、140.

[6] 翁铭钻.高良姜等5味山姜属中药对胃溃疡寒证大鼠的药效学研究[D].南宁:广西中医药大学,2016.

[7] 柳俊辉.5味山姜属中药对胃溃疡寒证大鼠温胃散寒药效及作用机制研究[D].南宁:广西中医药大学,2016.

[8] 刘磊,秦华珍,王晓倩,等.10味山姜属药物挥发油成分的气相-质谱联用分析[J].广西植物,2012,32(4):493、561-566.

[9] 柳俊辉,罗君,谢鹏,等.5味山姜属中药不同部位对胃溃疡寒证大鼠环核苷酸系统的影响[J].时珍国医国药,2017,28(12):2831-2833.

[10] RIQUELME R, RUZ F, MAYERHOFER A, et al. Role of ovarian sympathetic nerves and cholinergic local system during cold stress[J]. *J Endocrinol*, 2019. DOI: 10.1530/JOE-19-0125.

[11] 秦华珍,李世阳,黄燕琼,等.干姜、高良姜、丁香3种提取物对寒证大鼠交感神经-肾上腺机能的影响[J].中国实验方剂学杂志,2010,16(14):124-127.

[12] 杨鸿志,梁月华,任红.温热药(附子、干姜、肉桂)复方及小复方对交感神经、肾上腺、TSH、LH等的影响[J].中国中药杂志,1992,17(11):688-690、704.

[13] 刘林林,田梅,傅海清,等.电离辐射对小鼠胸腺中多巴胺β羟化酶及β<sub>2</sub>受体mRNA表达的影响[J].吉林大学学报(医学版),2003,29(2):128-130.

[14] 孟永海,王秋红,杨炳友,等.基于大鼠应激性胃溃疡寒证模型的吴茱萸各性味组分的药性研究[J].中国中药杂志,2014,39(3):498-502.

[15] 漆晓琼,黄丽萍,蒙晓芳,等.热性中药高良姜对大鼠能量代谢的影响[J].时珍国医国药,2009,20(12):3057-3058.

(收稿日期:2018-12-12 修回日期:2019-06-29)

(编辑:张元媛)

《中国药房》杂志——中国科技论文统计源期刊,欢迎投稿、订阅