

祁白术对脾气虚模型大鼠的治疗作用*

葛廷雨¹, 姚兆敏¹, 李颖², 陈月¹, 张苗苗¹, 仰忠华³, 汪电雷^{1△}

(1. 安徽中医药大学药学院, 安徽 合肥 230012; 2. 安徽中医药大学第一临床医学院, 安徽 合肥 230601;
3. 安徽仙寓山农业科技有限公司, 安徽 黄山 245000)

摘要: **目的** 研究祁白术对脾气虚模型大鼠的治疗作用。**方法** 采用劳倦伤脾加限制饮食的方法建立脾气虚模型大鼠,通过观察不同产地不同剂量的白术汤剂治疗模型大鼠 1 周后的血清 D-木糖含量、胃泌素、胃动素、胃蛋白酶、胰蛋白酶、白细胞介素-6、生长抑制素、脾和胸腺指数的影响。**结果** 与对照组相比,模型组大鼠的体质量显著下降并且其血清 D-木糖含量、胃泌素、胃蛋白酶、胰蛋白酶、脾和胸腺指数水平明显降低,但是白细胞介素-6 和生长激素抑制素的水平显著升高。给予模型组大鼠白术汤剂和丹弗胃尔康颗粒后,给药组指标与模型组相反。**结论** 给予祁白术的模型组大鼠的检测指标变化更为明显。不同产地白术的治疗效果也不同,实验结果表明,祁白术对脾气虚大鼠有治疗作用。

关键词: 祁白术;白术;脾气虚;D-木糖;汤剂;治疗作用

中图分类号: R285.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-2723(2022)02-0059-06

DOI: 10.19288/j.cnki.issn.1000-2723.2022.02.015

Therapeutic Effect of *Atractylodes macrocephala* Koidz Grown in Qimen on Rat Model with Spleen Qi Deficiency

GE Tingyu¹, YAO Zhaomin¹, LI Ying², CHEN Yue¹, ZHANG Miaomiao¹, YANG Zhonghua³, WANG Dianlei¹

(1. College of Pharmacy, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, China;

2. First Clinical Medical College, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230601, China;

3. Anhui Xianyushan Agricultural Technology Co. Ltd., Huangshan 245000, China)

ABSTRACT: **Objective** To study the therapeutic effect of *Atractylodes macrocephala* Koidz grown in Qimen (Qi Baizhu) on rat model with spleen qi deficiency. **Methods** The rat model with spleen qi deficiency was established with fatigue injury and restricted diet. The effects of different doses of *A. macrocephala* Koidz decoction from different areas on serum D-xylose content, gastrin, motilin, pepsin, trypsin, interleukin-6, growth inhibin, spleen and thymus index of spleen and thymus deficiency model rats were observed. **Results** Compared with control group, the weight of rats in the model group decreased significantly and the levels of D-xylose content, serum gastrin, pepsase, trypsin, spleen and thymus indexes of model rats were significantly lower than those in the control rats. But the levels of interleukin-6 and somatostatin were significantly elevated. After giving *A. macrocephala* Koidz decoction and Danfu Weierkang granule to the model group, the index of the administration group was opposite to that of the model group. **Conclusion** The changes of detection indexes in the model group treated with Qi Baizhu were more obvious. The above results indicated that the therapeutic effects of *A. macrocephala* Koidz from different origins were different. The experimental results showed that Qi Baizhu had therapeutic effect on rats with spleen qi deficiency.

KEY WORDS: Qi Baizhu; *Atractylodes macrocephala*; spleen qi deficiency; D-xylose; decoction; therapeutic effect

收稿日期: 2022-01-10

* 基金项目: 安徽高校科研平台创新团队(2016HZ23);安徽省重点研究与开发计划项目(201904a07020061)

第一作者简介: 葛廷雨(1996-),女,在读硕士研究生,研究方向:药剂学。

△通信作者: 汪电雷, E-mail: dlwang@ahtcm.edu.cn

白术是菊科植物白术(*Atractylodes macrocephala* Koidz)的干燥根茎^[1]。《中国药典》2020 版记载:“白术苦、甘、温,归脾、胃经,具有健脾益气、燥湿利水、止汗、安胎的功效。”^[2]数千年以来,白术一直用于治疗多种疾病,包括食欲不振、胃肠功能障碍、免疫功能障碍、腹泻、泄泻证和一些慢性炎症性疾病^[3]。在传统中医理论中,脾是一个结构和功能的综合概念,它不仅包括解剖学上的脾,还包括胰腺和淋巴系统。脾是涉及多个系统的功能单位,如消化、吸收、能量转换和免疫系统。脾气虚是这些系统下降的综合表现^[4]。在中医药调理脾胃、扶正固本的中药复方中白术出现的频率最高且常作为君药使用,被称为“脾脏第一要药”^[5]。脾气虚证是其他脾虚证发生的前提,大多数情况下对于脾虚证本质的探究是针对脾气虚证的实质研究。其中,对脾气虚证的断诊指标、主客观评价标准、病理学及生理学表征和模拟动物模型等研究更是为脾气虚证和相关方药的研究开发打下了具有参考价值的理论和实践基础^[6]。脾气虚证动物模型的构建方法有单因素和多因素复合造模法,单因素造模方法有苦寒泻下法、利血平法或通过饮食、力竭等单一方法刺激模型动物产生脾气虚证。苦寒泻下法是根据“大忌苦寒之药损其脾胃”的论述给大鼠灌服大黄煎剂而出现与临床相似的“脾气虚”症状。利血平法是根据利血平能够耗竭儿茶酚胺,使动物出现脾虚患者常见的交感神经功能低下、副交感神经功能偏亢等症状,故采用注射利血平建立脾气虚证动物模型。然而,近年来多因素复合造模法因其克服了单一因素造模症状较轻且不用药会恢复很快的缺点,成为更接近证候本质的脾气虚证动物模型造模方法。此法包括泻法、不规律饮食法、耗气法、疲劳力竭法、疲劳力竭结合不规律饮食法^[7-11]。

为了避免如大黄、利血平、秋水仙碱造模等方法对动物产生的药物影响,本实验采用劳倦伤脾结合不规律饮食多因素复合法建立中医脾气虚证大鼠模型^[12-13],并在课题组前期白术的指纹图谱和含量测定研究基础上选取了产于祁门的野生白术,探讨祁白术对脾气虚大鼠的治疗作用。通过测定大鼠体质量变化、血浆指标、胃、结肠、脾组织等指标进一步研究白术单味药对脾气虚大鼠的药理学作用,并进一步证实

祁白术对脾气虚大鼠的治疗作用。

1 实验材料与仪器

1.1 实验动物 雌雄各半的健康 SD 大鼠 86 只,体质量(200±20)g,购于安徽医科大学实验动物中心,合格证编号:SCXK(皖)2019-002。所有动物均在标准温度(25±2)℃和相对湿度(40%~55%)的实验室饲养,并提供标准饮食和水。所有涉及动物的实验程序和协议都得到了安徽中医药大学动物伦理委员会的批准。

1.2 主要药物与试剂 多聚甲醛(天津市致远化学试剂有限公司,生产批号:20180412);乌拉坦(氨基甲酸乙酯)(上海山浦化工有限公司,生产批号:20170911);阳性对照药:丹佛胃尔康颗粒 10 g/袋(哈药集团世一堂制药厂,生产批号:20180215);75%医用酒精(哈尔滨市新达化工厂,生产批号:20180125);生理盐水(哈尔滨三联药业股份有限公司,生产批号:20180312);胃蛋白酶测试盒(南京建成生物工程研究所,生产批号:A080-1-1);胰蛋白酶测试盒(南京建成生物工程研究所,生产批号:A080-2-2);D-木糖测试盒(南京建成生物工程研究所,生产批号:A035-1-1);白细胞介素-6(IL-6)测试盒(北京安迪华泰科技有限公司,生产批号:AD3249Ra);生长抑制素测试盒(北京安迪华泰科技有限公司,生产批号:AD2983Ra);胃动素测试盒(北京安迪华泰科技有限公司,生产批号:AD2980Ra);胃泌素测试盒(北京安迪华泰科技有限公司,生产批号:AD2271Ra);淀粉酶测试盒(南京建成生物工程研究所,生产批号:C016-1-1)。受试药物:白术(*A. macrocephala* Koidz),产地来源信息具体见表 1,各产地药材经安徽中医药大学药系金传山教授鉴定,均为菊科白术的干燥根茎,中药材质量按《中国药典》2020 版要求进行控制^[14]。

表 1 白术样品产地来源信息

样品	采集地点	采集时间
S1	安徽省黄山市祁门县箬坑乡	2016 年 12 月
S2	安徽省黄山市祁门县新安镇	2016 年 12 月
S3	安徽省黄山市歙县徽城镇南源口村	2016 年 12 月
S4	安徽省黄山市祁门县新安乡新安村	2017 年 12 月

1.3 主要仪器 A2004 型十万分之一电子天平(德国 Sartorius 公司); Milli-Q Gradient A10 超纯水器(Millipore Inc. USA); Centrifuge 5804R 台式高速离心机(上海东兢电子有限公司); HK-2016 切片机(湖北海阔医疗科技有限公司); LK-400B 型打粉机(浙江温岭创新药材器械厂); 202-2 型电热恒温干燥箱(上海实验仪器有限公司); AS5150A 型超声清洗仪(Autoscience 公司); UV-1000 紫外-可见分光光度计(上海翱艺仪器有限公司); SpectraMax 190 全波长酶标仪(上海美谷分子仪器有限公司); YRE201D 旋转蒸发器(巩予予华仪器有限公司)

2 方法

2.1 药材前处理 白术经去除表面污泥后低温烘干或晒干, 清理须根。置于 35℃ 恒温干燥箱中干燥 48 h, 切片、打粉过 3 号筛, 放置在棕色密封瓶中低温冷藏备用^[15]。

2.2 动物模型制备 健康 SD 大鼠正常喂食饲养 7 d, 将大鼠随机分为正常对照组和造模组, 正常对照组 6 只, 其余大鼠均为造模组。大鼠(除正常对照组大鼠)每天上午 9:00 游泳力竭至鼻子沉没水中冒泡 3 次为标准捞出, 水温(25±1)℃, 隔日少量喂食至第 15 天, 继而灌食猪油 7 d^[12,16]。对照组常规饲养。后随机抽取 2 只造模大鼠做脾、胃、结肠等脏器的病理组织学检查, 依据宏观和微观指标来判断模型成功与否^[11,17]。建模周期为 3 周, 所有动物于第 4 周开始治疗。

2.3 动物分组及给药 确定造模成功后, 将 80 只造模大鼠随机平均分为模型组; 箬坑高、低剂量组; 南源口高、低剂量组; 新安村高、低剂量组; 新安镇高、低剂量组以及阳性对照药丹佛胃尔康组。各产地白术的低剂量和高剂量组给药剂量分别为 1.0 g·kg⁻¹ 和 3.5 g·kg⁻¹^[18]。各地白术常法水煎, 去渣取上清液, 分别旋转蒸发至 1.0 g·mL⁻¹ 和 3.5 g·mL⁻¹ 浓度, 4℃ 保存备用。大鼠连续灌胃给药 1 周, 给药体积为 1 mL·100 g⁻¹, 给药剂量按照体表面积比率换算^[19]。对照组和模型组大鼠灌胃等容量生理盐水、阳性对照药丹佛胃尔康组给药剂量为 1.80 g·kg⁻¹。所有动物饮食均保持正常。

2.4 一般观察 在整个实验过程中, 每天上午 9:00 对大鼠进行称重, 记录各组大鼠体重趋势; 每日观

察大鼠的饮食、活动情况、毛发色泽、大便形状; 每次游泳前观察大鼠粪便形态及行动速度、有无扎堆等情况^[19-20]。

2.5 胃、结肠和脾的组织学分析 实验结束后, 大鼠腹腔注射 20% 乌拉坦 5 mL·kg⁻¹ 麻醉, 取大鼠胃、结肠、脾组织, 用生理盐水清洗, 吸去表面水分, 4℃ 固定于 4% 多聚甲醛中; 用乙醇脱水, 在 5 μm 厚石蜡包埋切片中制备, 用于组织学分析。所有标本经苏木精和伊红(HE)染色, 显微镜下观察。

2.6 D-木糖吸收试验 采用市售 D-木糖试剂盒^[21]。按照试剂盒操作方法添加 0.5 g 间苯三酚、100 mL 冰醋酸和 10 mL 浓盐酸, 存放于黑暗中。实验结束后, 各组大鼠灌胃 5% D-木糖溶液 10 mL·kg⁻¹, 并于 2 h、4 h 后眼眦取血。

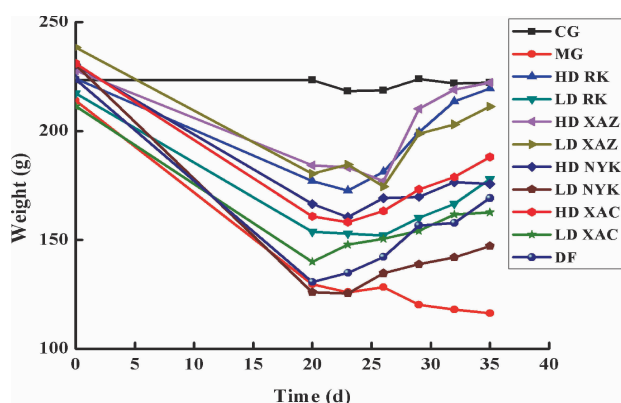
2.7 脾脏和胸腺指数 实验结束及大鼠末次给药后 12 h, 禁食不禁水, 20% 乌拉坦 5 mL·kg⁻¹ 麻醉, 采集脾脏和胸腺样本, 除去表面附着脂肪等组织^[22], 用生理盐水稍加清洗后吸干脏器表面水分, 分别称胸腺、脾脏质量(mg)与体质量(g), 计算比值, 即为大鼠的胸腺和脾脏指数(mg·g⁻¹)^[16,23]。

2.8 血浆指标检测 实验结束后取大鼠腹主动脉血, 移至添有肝素钠的 EP 管内, 3 500 r·min⁻¹ 离心 10 min 后取血浆, 标本冷冻至 -80℃ 冰箱中待分析。分别用生长抑制素、胃泌素、白介素-6、胃动素、淀粉酶、胃蛋白酶和胰蛋白酶试剂盒检测。

2.9 统计处理 用 SPSS23.0 统计分析, 数据采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。多组间数据比较采用单因素方差分析(one-way ANOVA), 进一步作两组间比较时, 采用 SNK-q 检验。 $P < 0.05$, $P < 0.01$ 为差异有统计学意义。

3 实验结果

3.1 白术对大鼠的体质量及行为的影响 在造模过程中, 模型大鼠出现腹泻、尿失禁、扎堆、形体消瘦和体质量下降等症状, 造模 20 d 后, 模型大鼠体质量继续下降, 对照组大鼠体质量变化不明显。大鼠体质量变化如图 1 所示。给药后, 各给药组的大鼠体质量、饮食明显增加, 毛发颜色变亮, 精神状态改善, 大便正常。模型组与给药组有显著性差异($P < 0.01$)。新安镇高剂量组大鼠体质量明显高于其他 3 个产地。



注:CG (对照组);MG (模型组);HD RK (箬坑高剂量组);LD RK (箬坑低剂量组);HD XAZ (新安镇高剂量组);LD XAZ (新安镇低剂量组);HD NYK (南源口高剂量组);LD NYK (南源口低剂量组);HD XAC (新安村高剂量组);LD XAC (新安村低剂量组);DF (阳性对照组)

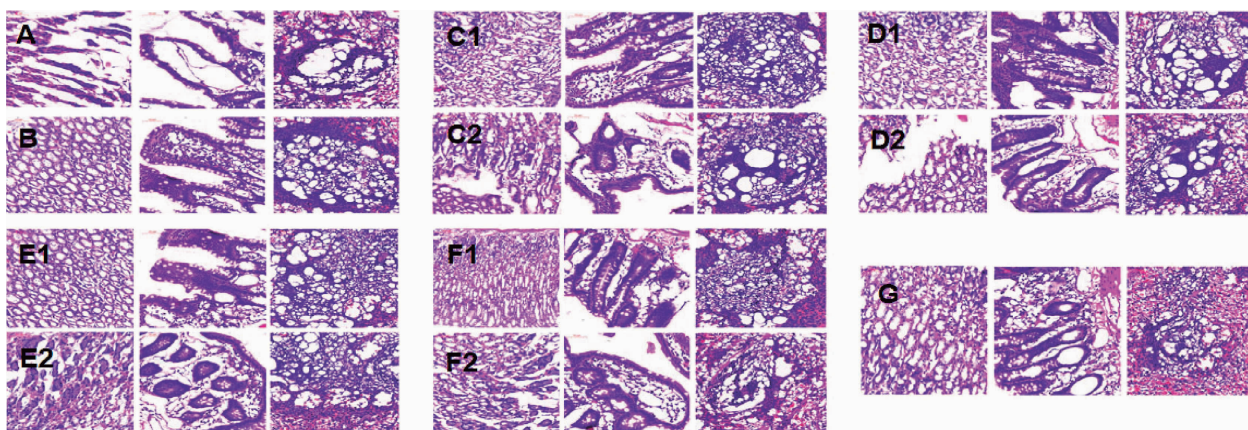
图 1 造模期间各组大鼠体质量变化趋势

3.2 白术对胃、结肠和脾黏膜的影响 治疗 1 周后,观察胃、结肠、脾黏膜的大体形态(图 2)。对照组大鼠未见任何宏观变化,胃壁结构清晰,上皮完整无萎缩,腺体密集且紧凑有序,无炎症细胞或少量淋巴细胞。模型组胃黏膜均可见局部出血,腺体有明显充血、水肿、萎缩,一些腺体数量减少,黏膜肌层变薄。与模

型组比较,丹佛胃尔康组和不同产地不同剂量的白术对小鼠的胃损伤均有明显的抑制作用。高剂量白术明显修复胃黏膜完整和减少出血,低剂量组治疗进程缓慢。

与模型组比较,对照组大鼠结肠组织结构清晰,腺体结构完整有序,无炎症细胞浸润和糜烂。模型组大鼠结肠光学显微镜下可见大量炎症细胞浸润,出血、腺体结构混乱。白术治疗后,结肠的被动充血明显改善。白术给药组与对照组在水肿程度上无显著性差异,丹佛胃尔康组大鼠有相同的变化趋势。光学显微镜下黏膜恢复正常,高剂量白术组仍有少量炎症细胞浸润;在光学显微镜下低剂量白术组仍有轻度水肿、糜烂、溃疡、有限的破坏伴上皮再生和腺体增生,隐窝变形和排列紊乱。此外,丹佛胃尔康组优于高剂量白术组。

与对照组相比,模型组脾小体变小,中央动脉周围淋巴细胞减少。在红髓区,脾索变薄,淋巴细胞分布稀疏,单核细胞、巨噬细胞少见,给药组脾脏结构明显改善。高剂量组优于低剂量组,丹佛胃尔康组优于高剂量组。因此,经白术治疗后,高低剂量组白术和丹佛胃尔康组均显著逆转了这些效应。

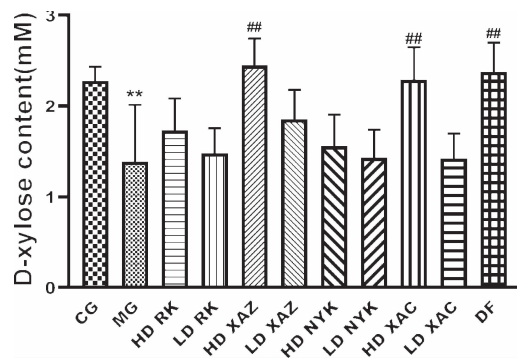


注:A. 模型组;B. 对照组;C1. 产自新安镇的祁白术高剂量组;C2. 产自新安镇的祁白术低剂量组;D1. 产自箬坑乡的祁白术高剂量组;D2. 产自箬坑乡的祁白术低剂量组;E1. 产自新安村的祁白术高剂量组;E2. 产自新安村的祁白术低剂量组;F1. 产自南源口村的祁白术高剂量组;F2. 产自南源口村的祁白术低剂量组;G. 阳性对照组。

图 2 胃、结肠和脾黏膜的 HE 病理切片($\times 50$)

3.3 白术对血清 D-木糖含量的影响 因为脾胃相邻、经络相连,体表结合,生理功能相互协调。D-木糖的吸收是脾虚证临床判断的重要指标之一,D-木糖的含量能反映吸收功能,是诊断胃肠功能的客观指标^[6,21]。与对照组比较,模型组大鼠血清 D-木糖含量

明显降低($P<0.01$)。给药组血清 D-木糖含量均有不同程度的升高,其中新安镇高剂量组、新安村高剂量组和丹佛胃尔康组与模型组相比血清 D-木糖含量均显著升高($P<0.01$)。由此可见给药组可显著提高 D-木糖含量,新安镇高剂量组疗效最佳。结果见图 3。



注:CG (对照组);MG (模型组);HD RK (箬坑高剂量组);LD RK (箬坑低剂量组);HD XAZ (新安镇高剂量组);LD XAZ(新安镇低剂量组);HD NYK(南源口高剂量组);LD NYK (南源口低剂量组);HD XAC (新安村高剂量组);LD XAC(新安村低剂量组);DF(阳性对照组);与模型组相比, $^{##}P<0.01$;与对照组相比, $^{**}P<0.01$ 。

图 3 白术对大鼠 D-木糖含量的影响

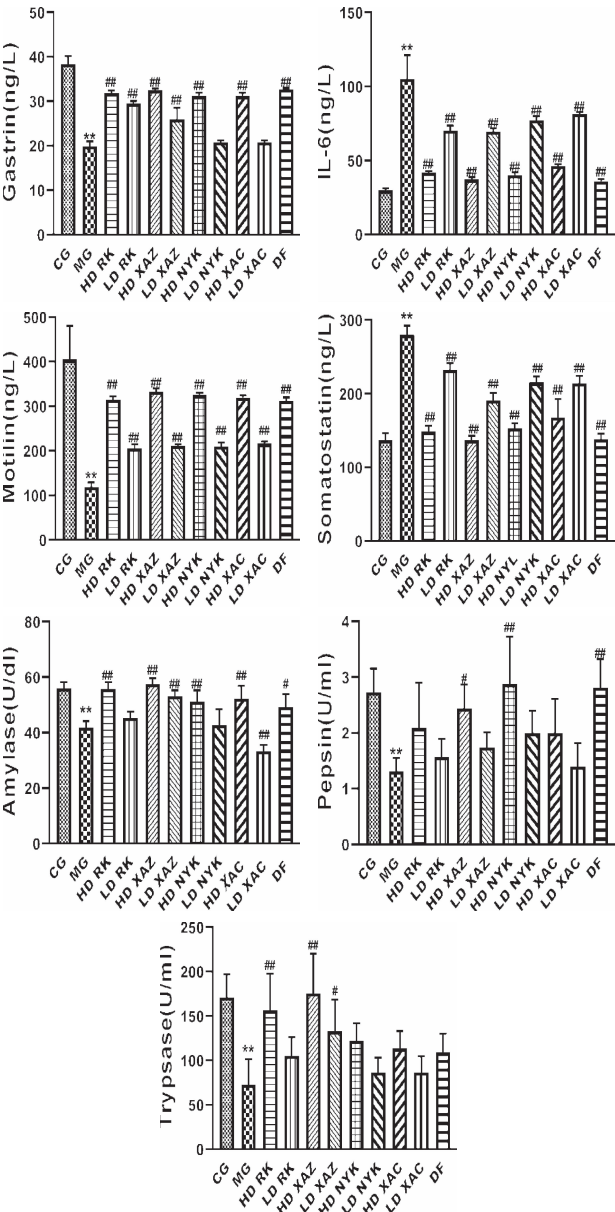
3.4 白术对脾和胸腺指数的影响 与对照组相比,模型组大鼠脾脏指数($P<0.05$)和胸腺指数($P<0.01$)明显下降。与模型组相比,箬坑高剂量组、新安镇高剂量组、阳性药物丹佛胃尔康组大鼠胸腺指数明显升高($P<0.05$),新安镇高剂量组、低剂量组($P<0.01$)和阳性对照药组($P<0.05$)脾脏指数显著升高。结果表明,白术可显著提高脾气虚大鼠脾脏和胸腺各项指标,且二者呈剂量-效应关系(表 1)。

表 1 各脾脏指数及胸腺指数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	脾脏指数 /(g/100g)	胸腺指数 /(g/100g)
对照组	6	0.32±0.08	0.16±0.06
模型组	8	0.21±0.06*	0.06±0.01**
箬坑高剂量组	8	0.34±0.08	0.18±0.02 ^{▲▲}
箬坑低剂量组	8	0.18±0.05	0.10±0.03
新安镇高剂量组	8	0.41±0.03 ^{▲▲}	0.12±0.02 ^{▲▲}
新安镇低剂量组	8	0.35±0.06 ^{▲▲}	0.11±0.02
南源口高剂量组	8	0.19±0.03	0.10±0.02
南源口低剂量组	8	0.14±0.04	0.06±0.01
新安村高剂量组	8	0.24±0.06	0.10±0.03
新安村低剂量组	8	0.19±0.09	0.07±0.09
丹佛胃尔康颗粒组	8	0.31±0.03 [▲]	0.12±0.02 [▲]

注:与模型组比较, $^{▲}P<0.05$, $^{▲▲}P<0.01$;与对照组比较, $^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$ 。

3.5 白术对血浆指标的影响 模型组胃泌素、胰蛋白酶、胃蛋白酶、胃动素、淀粉酶水平显著低于对照组($P<0.01$),IL-6、生长抑制素水平显著高于对照组($P<0.01$)。结果表明,脾气虚大鼠胃肠激素紊乱。治疗后各给药组指标与模型组相反。不同来源和剂量之间的指标水平有显著差异。新安镇的白术高、低剂量组对脾气虚大鼠的治疗效果均优于其他产地(图 4)。



注:Gastrin (胃泌素);IL-6 (白介素-6);Motilin (胃动素);Somatostatin (生长抑制素);Amylase (淀粉酶);Pepsin (胃蛋白酶);Trypsase(胰蛋白酶)。与模型组相比, $^{#}P<0.05$, $^{##}P<0.01$;与对照组相比, $^{*}P<0.05$, $^{**}P<0.01$ 。

图 4 不同产地白术对大鼠胃泌素、IL-6 水平、胃动素、生长抑制素、淀粉酶、胃蛋白酶、胰蛋白酶的影响

4 讨论

脾气虚证是由于脾的运化与统血功能失常,导致脾不能正常地将水谷转化为精微物质,并输运到各个组织,最后引起消化、免疫等多系统和器官的紊乱,导致一系列证候^[24]。本研究选取了与中医证候脾气虚相关的一系列激素,如胃泌素^[25]、胃动素^[25]、胃蛋白酶和胰蛋白酶^[26]等作为评价脾气虚证的指标。

本研究发现,脾气虚大鼠体内的胃肠激素以及相关酶的水平都明显低于对照组,而给予白术汤剂和丹佛胃尔康后的脾气虚大鼠的胃泌素、胃动素等相关指标均慢慢恢复正常,同时发现祁门新安镇高剂量组白术的治疗效果优于其他 3 个产地。D-木糖吸收试验常用来评估肠道对木糖的吸收能力,是临床脾虚证诊断指标之一^[27]。实验结果表明,脾气虚大鼠血清中的 D-木糖含量明显低于对照组,说明模型组脾气虚大鼠的肠吸收功能减弱,经过治疗后,血清中 D-木糖含量增加,说明肠吸收功能在慢慢恢复,祁门新安镇高剂量组白术的恢复效果最好。此外,新增加的免疫功能指标白介素-6 的变化表明,脾气虚大鼠的免疫功能也受到了干扰。

高剂量和低剂量组白术对脾气虚大鼠的改善有显著性差异,证明白术对脾气虚大鼠的治疗作用,结果还显示不同产地白术的治疗效果也不同,结合课题组前期对不同产地白术的含量测定的研究,推测疗效与白术中相关活性成分的含量有关,也间接强调质量和疗效之间的关系,为祁门白术的临床使用提供了一个合理的理论依据^[15]。

本研究发现白术治疗脾气虚大鼠的机制可能与调节胃肠激素和增强免疫有关,但是仍需实验来进一步阐述白术治疗脾气虚大鼠的作用机制。

参考文献:

- [1] 王晶,张世洋,盛永成,等. 白术治疗胃肠道疾病药理作用研究进展[J]. 中华中医药学刊,2018,36(12):2854-2858.
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[M]. 北京:中国医药科技出版社,2020:107-108.
- [3] ZHU B,ZHANG Q L,HUA J W,et al. The traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of *Atractylodes ma-*

crocephala Koidz: A review[J]. J Ethnopharmacol, 2018, 226:143-167.

- [4] ZHENG X F,TIAN J S,LIU P,et al. Analysis of the restorative effect of Bu-zhong-yi-qi-tang in the spleen-qi deficiency rat model using ¹H-NMR-based metabolomics[J]. J Ethnopharmacol, 2014, 151(2):912-920.
- [5] 吴鹏,李慧芬,刘江亭,等. 白术及其制剂调整脾虚证肠道菌群紊乱的研究概况[J]. 山东中医杂志,2015,34(7):564-565.
- [6] 陈嘉辉. 脾气虚证模型大鼠的肠道菌群及其代谢组学研究[D]. 广州中医药大学,2017.
- [7] 孙娟,王键,胡建鹏,等. 参苓白术散对脾虚湿困证溃疡性结肠炎大鼠结肠菌群的影响[J]. 云南中医学院学报,2013,36(4):1-4.
- [8] 王丽,毛智慧,孙晓婷. 脾气虚证动物模型的复制方法及现状分析[J]. 辽宁中医药大学学报,2011,13(6):158-160.
- [9] 宋红,郑小伟,王颖. 多因素复合建立脾气虚证大鼠模型及以方测证研究[J]. 浙江中医杂志,2008(3):136-138.
- [10] JIANG M,LU C,ZHANG C,et al. Syndrome differentiation in modern research of traditional Chinese medicine[J]. J Ethnopharmacol, 2012, 140(3):634-642.
- [11] 曾梅艳,陈雪莲,宋厚盼,等. 脾气虚证动物模型造模方法与模型评价的研究概述[J]. 湖南中医药大学学报,2019,39(2):284-289.
- [12] 王键,赵辉,李净,等. 多因素复合制作气虚血瘀证脑缺血动物模型的实验研究[J]. 中国实验动物学报,2001,4:26-30.
- [13] 李姿慧,王键,蔡荣林,等. 脾虚湿困型溃疡性结肠炎大鼠模型的建立与评价[J]. 中西医结合学报,2012,10(8):918-924.
- [14] 彭华胜,程铭恩,张玲,等. 基于电子鼻技术的野生白术与栽培白术气味比较[J]. 中药材,2010,33(4):503-506.
- [15] 姚兆敏,汪电雷,彭华胜,等. 白术 UPLC 指纹图谱模式识别及含量测定研究[J]. 中药新药与临床药理,2018,29(5):622-629.
- [16] 张彩云,肖满珊,廖双叶,等. 实验性大鼠脾气虚证模型的建立及指标检测[J]. 广东药学院学报,2015,31(6):808-810.
- [17] 钟森杰,李静,李琳,等. 脾气虚证的诊断标准及客观化研究述评[J]. 时珍国医国药,2021,32(2):421-423.

(下转第 69 页)

挥发油含量在10个草果居群之间也有极显著的差异;这些结果可能提示不同草果居群对干燥方法的反应存在差异,可能也反映遗传背景、或生长环境对药材性质的影响。对于这些影响值得深入研究,为开展草果优良种源筛选、优良品种选育、提高药材品质奠定基础。

参考文献:

- [1] 吴德邻. 中国植物志(16卷第2分册)[M]. 北京:科学出版社,1981:22-24,110-113,112-130.
- [2] 童绍全. 云南植物志(8卷)[M]. 北京:科学出版社,1997:618-639.
- [3] WU Z Y, RAVEN P H. Flora of China. Vol. 24(Zingiberaceae)[M]. Beijing: Science Press, and St. Louis: Missouri Botanical Garden Press, 2000:325.
- [4] 中国药典委员会. 中华人民共和国药典:一部[S]. 北京:中国医药科学和技术出版社,2020:249-250.
- [5] 丁艳霞,崔秀明,戴云. 草果的研究进展[J]. 特产农业,2005(4):60-63.
- [6] 李祖强,罗蕾,代万华,等. 滇产草果的精油成分[J]. 云南植物研究,1998,20(1):119-122.
- [7] 黎勇坤,李国栋,刘小莉,等. 不同干燥方法对草果药材品质影响的初步研究[J]. 时珍国医国药,2019,30(6):1355-1358.
- [8] 张力. SPSS在生物统计中的应用[M]. 2版. 厦门:厦门大学出版社,2008:42-81,109-123.
- (上接第64页)
- [18] KWAK T K, JANG H S, LEE M G, et al. Effect of orally administered *Atractylodes macrocephala* Koidz water extract on macrophage and T cell inflammatory response in mice[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018, 2018:4041873.
- [19] 赵志宏. 枳实理中丸(汤)对脾虚型慢性胃炎模型大鼠的药效学及抗炎机制研究[D]. 黑龙江中医药大学,2016.
- [20] 赖象权,何本求,肖成,等. 饲药五味止泻汤对溃疡性结肠炎大鼠结肠黏膜电镜超微结构的影响[J]. 贵阳中医学院学报,2013,35(1):9-12.
- [21] 崔小兵,孙学,文红梅,等. 不同加工方式的中药白术对脾虚大鼠唾液淀粉酶活性和尿中D-木糖排泄率的影响[J]. 中国中药杂志,2016,41(14):2576-2580.
- [22] 陈磊,向欢,邢婕,等. 补中益气汤干预脾虚证模型大鼠脾脏¹H NMR代谢组学机制研究[J]. 药学学报,2014,49(9):1320-1325.
- [23] 陈易新,陈家旭,季绍良. 脾气虚证基础研究的理论探讨[J]. 中国医药学报,2002,17(7):401-403.
- [24] 何嘉,郭建辉,梁栋,等. 健脾益肺口服液对慢阻肺“肺脾气虚证”大鼠脾脏指数和胸腺指数的影响[J]. 海南医学,2014,25(10):1412-1414.
- [25] 胡学军,黄穗平,邓时贵. 健脾理气方对功能性消化不良大鼠胃肠运动功能及胃动素、胃泌素的影响[J]. 中国实验方剂学杂志,2011,17(8):214-217.
- [26] 高光平,高桂生,张东林,等. 中药对脾虚仔猪胃蛋白酶和胰蛋白酶的影响[J]. 安徽农业科学,2012,40(16):8943+8971.
- [27] 高小玲,郭文峰,李茹柳,等. 四君子汤对脾虚大鼠尿木糖排泄率及肠黏膜ATP的影响[J]. 中药材,2009,32(8):1242-1245.