

DOI:CNKI:11-3495/R.20110314.0943.013

## 不同干燥方法对祛湿化痰方 防治实验性脂肪肝药效学的影响

冯琴<sup>1</sup>,张钰泉<sup>2</sup>,张宁<sup>2</sup>,李红山<sup>1</sup>,李琦<sup>1</sup>,  
许丽莉<sup>1</sup>,彭景华<sup>1</sup>,刘平<sup>1</sup>,胡义扬<sup>1\*</sup>

(1. 上海中医药大学附属曙光医院,肝肾疾病证候教育部重点实验室,  
上海市高校中医内科学 E-研究院,上海 201203;2. 上海中医药大学科技实验中心,上海 201203)

**[摘要]** 目的:探讨不同干燥方法对“祛湿化痰方”防治实验性脂肪肝药效学的影响。方法:祛湿化痰方中 5 味药物分别醇提、水提醇沉后合并,制备成生药含量为  $0.93 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$  的药液,再按不同干燥方法制得浸膏、70 °C 真空负压干燥药物、40 °C 真空负压干燥药物、冷冻干燥药物、喷雾干燥药物。采用 Wistar 雄性大鼠,以四氯化碳( $\text{CCl}_4$ )复合高脂低蛋白饮食制备大鼠脂肪肝模型,造模 2 周后,将造模大鼠随机分为模型组、未干燥组、浸膏组、70 °C 真空负压干燥组、40 °C 真空负压干燥组、冷冻干燥组、喷雾干燥组,每组灌以相应药物 2 周。取材后检测血清谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、谷氨酰转氨酶(GGT)活性、肝组织甘油三酯(TG)、游离脂肪酸(FFA)的含量变化。并对各个药物样品进行指纹图谱分析。结果:与正常组相比,模型组 ALT,AST,GGT 活性,肝组织 TG,FFA 含量显著升高。未干燥组与模型组相比,血清 ALT,AST,GGT 及肝组织 TG,FFA 显著下降;浸膏组与模型组相比,血清 GGT,ALT,肝组织 TG,FFA 显著下降;70 °C 和 40 °C 真空干燥组除血清 ALT 活性显著降低外,其余指标与模型组相比均无显著差异;冷冻干燥组除肝组织 TG 显著低于模型组,其余指标与模型组相比均无显著差异;喷雾干燥组除血清 GGT 显著低于模型组,其余指标与模型组相比均无显著差异;未干燥组的综合疗效优于其他各组。运用指纹图谱对各组药物进行分析,色谱图有相应的谱峰信息综合表达有差异。结论:“祛湿化痰方”经不同干燥方法后对实验性脂肪肝药效均有所下降,不同方法干燥后部分有效物质丢失,可能是导致药效差异的主要原因。

**[关键词]** 祛湿化痰方;干燥方法;实验性脂肪肝;药效学;指纹图谱分析

**[中图分类号]** R285.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)09-0137-05

## Effects of Different Drying Methods of Qushi Huayu Decoction on Pharmacodynamics of Experimental Fatty Liver

FENG Qin<sup>1</sup>, ZHANG Yu-quan<sup>2</sup>, ZHANG Ning<sup>2</sup>, LI Hong-shan<sup>1</sup>,  
LI Qi<sup>1</sup>, XU Li-li<sup>1</sup>, PENG Jing-hua<sup>1</sup>, LIU Ping<sup>1</sup>, HU Yi-yang<sup>1\*</sup>

(1. Key Laboratory Approved by Education Ministry for Syndromes of Liver and Kidney Diseases,  
Shuguang Hospital affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China;  
2. Experimental Centre for Science and Technology, Shanghai University  
of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 201203, China)

**[Abstract]** **Objective:** To discuss the effects of different drying methods of Qushi Huayu decoction on the

**[收稿日期]** 2011-01-19

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目(30672635);国家自然科学基金青年基金项目(81001486);上海市教委创新团队项目(第一期)

**[第一作者]** 冯琴,助理研究员,从事中医药治疗肝病研究, Tel: 021-20256526, 13764380682, E-mail: fengqin1227@163.com

**[通讯作者]** \* 胡义扬,研究员,博士,从事中医药治疗肝病研究, E-mail: yyhuliver@163.com, Tel: 021-20256160, Fax: 021-20256521

**[网络出版时间]** 2011-03-14 09:43

pharmacodynamics of experimental fatty liver. **Method:** Qushi Huayu decoction was prepared (0.93 g crude drug·mL<sup>-1</sup>), then been concentrated to paste, and dried powder through 70 °C vacuum drying, 40 °C vacuum drying, frozen drying and spray drying. Wistar male rats were used to establish fatty liver model by carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>) subcutaneous injection for 4 weeks (twice per week) along with high-fat and low-protein diet for 2 weeks. After 2 weeks, the rats were respectively divided into model group, non-drying group, paste group, 70 °C vacuum drying group, 40 °C vacuum drying group, frozen drying group and spray drying group randomly and given corresponding drug. The rats were killed after treatment for 2 weeks, then activity of serum ALT, AST, GGT, and content of liver TG, FFA were detected. The different drugs were analyzed through fingerprint analysis. **Result:** Activity of serum ALT, AST, GGT and content of liver TG and FFA were all increased in the model group. Compared with the model group, ALT, AST, GGT, TG and FFA of the non-drying group were significantly decreased. The paste group had good effect on ALT, GGT, TG and FFA. Compared with the model group, activity of serum ALT were significantly decreased in 70 °C vacuum drying and 40 °C vacuum drying group, content of liver TG were significantly decreased in frozen drying group, activity of serum GGT were significantly decreased in spray drying group. Fingerprint Analysis showed the chromatogram map of each drug were different. **Conclusion:** Different drying methods have negative effects for Qushi Huayu decoction on the pharmacodynamics of experimental fatty liver. Some effective material may be dropped after drying. It needs further research.

[**Key words**] Qushi Huayu decoction; drying methods; experimental fatty liver; pharmacodynamics; fingerprint analysis

“祛湿化痰方”由虎杖、田基黄等 5 味中药组成,是在治疗非酒精性脂肪性肝病 (NAFLD) 长期临床实践过程中,根据多数患者“痰湿、血瘀”的基本病机特点,以“祛湿化痰”为主要治法确立的中药复方,临床上以该方加减治疗 NAFLD 患者,取得良好疗效。研究者前期采用单纯高脂饮食、四氯化碳 (CCl<sub>4</sub>) sc 复合高脂低蛋白饮食诱导 2 种大鼠脂肪肝模型,反复多次证实该方对实验性脂肪肝有显著防治作用<sup>[1-4]</sup>,并进行临床前新药开发研究。但在进行中试实验过程中,发现该复方的中试产品对实验性大鼠脂肪肝动物模型没有出现显著药效,与疗效显著的实验室小试样品相比,中试产品多个药效学指标有显著差异。分析中试生产过程与实验室小试的流程差异,其中最主要的差异之一是:中试产品进行了真空负压干燥,而前期的药效学研究均采用实验室制备的未经干燥的中药提取原液对实验动物灌胃给药。其中“干燥”是否是影响该复方药效的关键?如果是“真空负压干燥”影响了药效,那么改变干燥过程中的条件(如温度)、或者改用其他干燥方法是否可以尽量避免这种药效的丢失呢?为此,课题组以肝组织 TG 脂肪含量及血清肝功能酶学指标为主要药效学评判指标,探讨“祛湿化痰方不同干燥方法对实验性脂肪肝药效学的影响”,以期阐明上述问

题。并进一步对未干燥的药液、浸膏及不同干燥方法制备的药物进行指纹图谱测定,初步分析可能导致药效差异的物质基础。

## 1 材料与方法

**1.1 动物** Wistar 雄性大鼠 74 只,体重 140 ~ 160 g,清洁级,购自中国科学院上海实验动物中心,合格证号 SCXK(沪)2003-0003。

**1.2 祛湿化痰方组方及药物产地**,茵陈(安徽)、虎杖(江苏)、田基黄(江西)、姜黄(四川)、生山栀(福建)。

**1.3 试剂** 四氯化碳 (CCl<sub>4</sub>),分析纯,购自中国医药集团上海化学试剂公司;橄榄油,化学纯,购自中国医药集团上海化学试剂公司;甲醇,分析纯,甲醇,色谱纯,购自中国医药集团上海化学试剂公司;甘油三酯 (triglyceride, TG) 试剂盒,浙江东欧生物工程公司,批号 20061103232;谷丙转氨酶 (ALT,批号 2007110332)、谷草转氨酶 (AST,批号 2007110331)、游离脂肪酸 (FFA,批号 2007110333)、谷氨酰转肽酶 (GGT,批号 200711033361),均购自南京建成生物有限公司。

## 1.4 药物制备

**1.4.1 制备药液** 其中栀子、田基黄水提醇沉,茵陈、姜黄、虎杖醇提。①栀子、田基黄水提醇沉:栀

子、田基黄加水 10 倍量浸泡 30 min,加热煮沸后,文火煎煮 1.5 h,滤过;药渣加 8 倍量水加热煮沸后,煎煮 1.5 h,滤过;药渣加 8 倍量水加热煮沸后,煎煮 1.5 h,滤过。合并 3 煎滤液,浓缩至药液与原药材比例 1:1,加入乙醇使含醇量达 60%,4 ℃ 静置过夜。抽真空过滤,滤液回收乙醇(旋转蒸发仪 55 r·min<sup>-1</sup>,60 ℃,0.08 MPa)。②茵陈、姜黄、虎杖醇提:茵陈、姜黄、虎杖加 75% 乙醇 10 倍量回流提取,第一次提取 2 h,滤过;第 2、3 次分别加 75% 乙醇 10 倍量各回流提取 1 h,滤过。合并 3 次滤液,回收乙醇(旋转蒸发仪 55 r·min<sup>-1</sup>,60 ℃,0.08 MPa)。合并以上水提醇沉及醇提的药液,电磁炉加热浓缩至大鼠所需灌胃浓度(生药 0.93 g·mL<sup>-1</sup>)。

**1.4.2 浓缩干燥处理** ①未干燥组:直接取用制备的药液,不再进行任何浓缩或干燥处理;②浸膏组:取制备的药液,电磁炉 50 ℃ 下沿顺时针方向不断搅拌,保持小沸状态,直至挂旗,即成浸膏;③ 40 ℃ 真空负压干燥组:将适量浸膏,放入真空干燥箱内,温度 40 ℃ 干燥,直至干粉。干粉得率 8.92%;④ 70 ℃ 真空负压干燥组:将适量浸膏放入真空干燥箱内,温度 70 ℃ 干燥,直至干粉。干粉得率 9.24%。⑤冷冻干燥组:将第一步制备的药液适量放入 -70 ℃ 冰箱,冻成固体后放入冷冻干燥机内干燥,温度 -60 ℃,直至干粉。干粉得率 9.3%。⑥喷雾干燥组:取制备的药液适量添加辅料(240 mL 药液加乳糖 1 g,轻质氧化镁 0.5 g,微粉硅胶 0.3 g),进行喷雾干燥,条件:进风温度 75 ℃,空气流量 100%,pump 15%,压缩空气 40 L·h<sup>-1</sup>。干粉得率 8.13%。

**1.4.3 各组药物临用前将浸膏及各干燥药粉用蒸馏水配成 0.93 g·mL<sup>-1</sup> 的药液。**

**1.5 模型制备** CCl<sub>4</sub> 高脂低蛋白饮食复合模型:首次以纯 CCl<sub>4</sub> 0.5 mL·kg<sup>-1</sup> 体重在大鼠颈部 sc,以后 40% CCl<sub>4</sub>-橄榄油溶液 3 mL·kg<sup>-1</sup> 在大鼠背部 sc,2 次/周,共 4 周。造模第 1~2 周饲以高脂低蛋白玉米粉饲料(79.5% 玉米粉 + 20% 猪油 + 0.5% 胆固醇),第 3~4 周以纯玉米粉饲养,饲料由苏州双狮实验饲料科技有限公司加工提供。

**1.6 分组与给药** 自造模之日起,随机取 6 只大鼠作为正常组,另 70 只造模,在造模 2 周后,将造模大鼠随机分为模型组、原药组、浸膏组、70 ℃ 真空负压干燥组、40 ℃ 真空负压干燥组、冷冻组、喷雾组,每组各 10 只,采用 60 kg 成人体重用量的 10 倍量 ig,正常大

鼠与模型对照组予以生理盐水 ig。造模第 3 周起开始给药,直至第 4 周末造模结束,共给药 2 周。

**1.7 观察项目及检测方法** 造模结束,称取动物质量,用 2% 戊巴比妥 3 mL·kg<sup>-1</sup> ip 麻醉,开腹。经下腔静脉采血,4 ℃ 静置 2 h 后,2 500 r·min<sup>-1</sup> 离心 10 min,吸取血清,分装,-70 ℃ 低温保存。取下肝脏,取肝组织分装于 1.5 mL 离心管中,-70 ℃ 低温保存备测。

**1.7.1 肝组织 TG 含量测定** 先制作肝匀浆:取 200 mg 湿肝,加入乙醇-丙酮(1:1)3 mL,匀浆 3 000 r·min<sup>-1</sup>,3 次,每次 10 s,在有塞的试管中充分摇匀,放置过夜。然后离心 3 000 r·min<sup>-1</sup>,4 ℃,15 min,取上清液分装于 1.5 mL 离心管中,取 10 μL 上清液用于 TG 含量测定。

**1.7.2 肝组织 FFA 含量测定** 称取 200 mg 湿肝,加 2 mL 生理盐水,冰浴中匀浆(10 000 r·min<sup>-1</sup>),将匀浆液 4 ℃ 离心(3 600 r·min<sup>-1</sup>,20 min),取上清,用生化试剂盒检测。

**1.7.3 血清 ALT,AST,GGT 活性测定** 参照试剂盒说明书进行。

**1.8 指纹图谱液相色谱** 仪器:岛津 LC-20AB 高效液相色谱仪;色谱柱:Edipse XDB-C<sub>18</sub>,流动相甲醇-水(线性梯度洗脱),柱温 35 ℃,进样量 20 μL,流速 1 mL·min<sup>-1</sup>,检测波长 254 nm,采集时间 55 min。

**1.9 统计学方法** 所有数据均用 SPSS 16.0 软件包进行统计学分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验。

## 2 结果

**2.1 各组大鼠一般情况** 自首次造模开始,各造模组大鼠基础状态变差,食欲减低,体重下降。用药 2 周内模型组、浸膏组、40 ℃ 真空负压干燥组各有 2 只大鼠意外死亡,70 ℃ 真空负压干燥组、冷冻干燥组及喷雾干燥组各有 1 只大鼠意外死亡。

### 2.2 各组大鼠肝组织脂肪含量变化

**2.2.1 肝组织 TG 含量** 与正常大鼠比,模型大鼠肝组织 TG 含量显著升高,达正常组的 3.3 倍( $P < 0.01$ )。其中未干燥组肝组织 TG 含量显著低于模型组,为模型组的 51.1%,药效学效应强。浸膏组与冷冻干燥组肝组织 TG 含量也明显低于模型组,但不如未干燥组显著,分别为模型组的 63.6%,60.6%,而 70 ℃ 真空负压干燥组、40 ℃ 真空负压干

燥组、喷雾干燥组肝组织 TG 含量与模型组差异均无显著性意义。除与冷冻干燥组外,未干燥组肝组织 TG 含量与其他各组相比显著降低。见表 1。

表 1 不同干燥方法祛湿化痰方对大鼠肝组织脂肪含量的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	TG/mg·g <sup>-1</sup>	FFA/ $\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$
正常	6	13.1 ± 1.6 <sup>2)</sup>	45.1 ± 6.2 <sup>2)</sup>
模型	8	42.7 ± 10.5	100.8 ± 19.4
未干燥	10	21.8 ± 4.0 <sup>2)</sup>	64.7 ± 11.2 <sup>2)</sup>
浸膏	8	27.1 ± 6.2 <sup>1,3)</sup>	80.0 ± 18.3 <sup>1)</sup>
70 °C 真空负压干燥	9	34.7 ± 7.3 <sup>4)</sup>	82.4 ± 12.7
40 °C 真空负压干燥	8	33.2 ± 5.5 <sup>4)</sup>	81.7 ± 19.1
冷冻干燥	9	25.9 ± 3.6 <sup>1)</sup>	85.3 ± 19.1
喷雾干燥	9	31.4 ± 10.7 <sup>3)</sup>	87.8 ± 8.7

注:与模型组比较<sup>1)</sup>  $P < 0.05$ ,<sup>2)</sup>  $P < 0.01$ ;与未干燥组比较<sup>3)</sup>  $P < 0.05$ ,<sup>4)</sup>  $P < 0.01$ (表 2 同)。

2.2.2 肝组织 FFA 含量 与正常大鼠相比,模型大鼠肝组织 FFA 含量显著升高,达正常组的 2.2 倍

表 2 不同干燥方法祛湿化痰方对大鼠血清肝功能的影响 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	ALT/U·L <sup>-1</sup>	AST/U·L <sup>-1</sup>	GGT/U·L <sup>-1</sup>
正常	6	17.7 ± 5.8 <sup>2)</sup>	22.8 ± 5.5 <sup>2)</sup>	22.0 ± 11.5 <sup>2)</sup>
模型	8	172.8 ± 88.3	71.9 ± 30.9	169.3 ± 49.3
未干燥	10	40.6 ± 7.5 <sup>2)</sup>	36.3 ± 15.7 <sup>2)</sup>	98.1 ± 27.5 <sup>2)</sup>
浸膏	8	73.9 ± 52.3 <sup>1)</sup>	51.5 ± 28.5	98.9 ± 28.9 <sup>2)</sup>
70 °C 真空负压干燥	9	92.6 ± 43.4 <sup>1,4)</sup>	68.5 ± 29.8 <sup>3)</sup>	112.6 ± 62.4
40 °C 真空负压干燥	8	78.4 ± 39.3 <sup>1,4)</sup>	53.9 ± 29.8	119.7 ± 33.2
冷冻干燥	9	98.9 ± 62.5 <sup>4)</sup>	55.4 ± 34.5	151.2 ± 104.9 <sup>4)</sup>
喷雾干燥	9	140.2 ± 53.1 <sup>4)</sup>	81.3 ± 27.8 <sup>4)</sup>	107.1 ± 33.3 <sup>1)</sup>

2.3.2 血清 AST 活性 模型组大鼠 AST 活性较正常组显著升高,为正常组的 3.2 倍( $P < 0.01$ )。未干燥组的 AST 活性明显下降,为模型组的 50.5%。而浸膏组、70 °C 真空负压干燥组、40 °C 真空负压干燥组、冷冻干燥组与喷雾干燥组 AST 活性与模型组相比无明显差异。未干燥组 AST 活性显著低于 70 °C 真空负压干燥组及喷雾干燥组。见表 2。

2.3.3 血清 GGT 活性 模型组大鼠 GGT 活性较正常组显著升高,为正常组的 7.7 倍( $P < 0.01$ )。未干燥组、浸膏组的 GGT 活性较模型组均有显著性下降,分别为模型组的 57.9%,58.4%。喷雾干燥组 GGT 活性也明显低于模型组,为模型组的 63.3%。70 °C 真空负压干燥组、40 °C 真空负压干燥组、冷冻干燥组 GGT 活性与模型组相比无明显差异。未干

( $P < 0.01$ )。其中未干燥组肝组织 FFA 含量显著低于模型组,为模型组的 67.2%。浸膏组肝组织 FFA 含量也明显低于模型组,但不如未干燥组显著,为模型组的 79.4%,而 70 度真空负压干燥组、40 °C 真空负压干燥组、冷冻干燥组、喷雾干燥组肝组织 FFA 含量与模型组 FFA 含量差异均无显著性意义。见表 1。

### 2.3 各组大鼠肝功能比较

2.3.1 血清 ALT 活性 模型组大鼠 ALT 活性较正常组显著升高,为正常组的 9.8 倍( $P < 0.01$ )。未干燥组的 ALT 活性大幅下降,为模型组的 23.5%。浸膏组、70 °C 真空负压干燥组、40 °C 真空负压干燥组 ALT 活性也明显低于模型组,分别为模型组的 42.8%,53.6%,45.4%。而冷冻干燥组与喷雾干燥组 ALT 活性与模型组相比无明显差异。未干燥组 ALT 活性显著低于其他 4 个干燥组。见表 2。

燥组 GGT 活性显著低于冷冻干燥组。见表 2。

2.4 指纹图谱结果 色谱图显示,不同处理方法制备的祛湿化痰样品在色谱图上有相应的谱峰信息综合表达;药效最好的未干燥药液在 RT27.4 min 处有指纹图谱特征色谱峰,有较高的色谱峰百分比,其中对于降低肝组织脂肪含量及保肝降酶均未显示明显药效的喷雾干燥组在 RT27.4 min 处没有指纹图谱特征色谱峰。见表 3,图 1。

### 3 讨论

传统中药的生产与应用已有几千年的历史,所采用的中药制剂干燥工艺主要是直火浓缩,这是最经济的方法,成本低,但由于其干燥周期长与生产效率极低,不能满足现代化中药工业生产的需要。于是,人们开发了许多干燥方法,干燥技术将朝着提高产品品质、有效利用能源、减少环境影响、运用计算

机提高自控水平、操作简单等方向发展。其中冷冻、喷雾、真空干燥法就是正在开发应用的干燥技术<sup>[5]</sup>。

但不同的干燥方法是否会影响中药复方的有效物质成分及药理效应尚不明确。

表3 不同处理方法制备的祛湿化痰方样品特征色谱峰含量比较

峰号	$R_f/\text{min}$	未干燥	浸膏	70℃真空 负压干燥	40℃真空 负压干燥	冷冻干燥	喷雾干燥
1	7.0	10.75	10.84	6.04	9.89	13.09	15.89
2	9.5	4.78	4.20	5.83	6.48	4.77	5.46
3	13.6	2.23	2.26	1.50	1.62	2.23	0.12
4	15.5	1.84	1.86	1.80	1.71	1.87	1.76
5	17.5	1.92	2.14	2.37	2.70	1.80	2.35
6	18.1	1.09	1.70	2.25	2.06	1.26	0.33
7	19.2	1.01	1.25	2.37	2.55	1.25	0.62
8	21.5	6.24	6.39	10.47	9.27	6.69	11.1
9	25.3	0.99	1.27	2.41	2.43	1.43	1.67
10	27.4	0.43	0.046	0.14	0.064	0.040	0.00
11	35.3	1.49	2.54	13.4	6.23	2.29	2.11

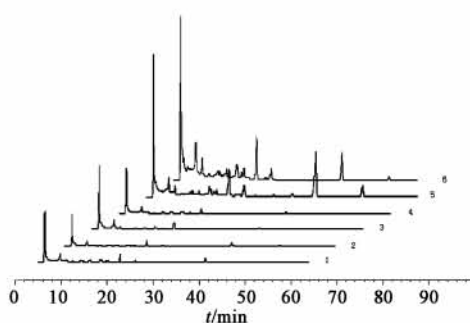


图1 不同干燥方法祛湿化痰方指纹图谱分析

1. 浸膏;2. 冷冻干燥;3. 喷雾干燥;4. 40℃真空负压干燥;  
5. 70℃真空负压干燥;6. 未干燥

本实验采用前期反复证实对实验性脂肪肝有显著药理效应的重要复方祛湿化痰方,用 $\text{CCl}_4$  sc复合高脂低蛋白饮食制作脂肪肝模型,比较未干燥的药液、浸膏及4种不同干燥方法(40℃真空负压干燥、70℃真空负压干燥组、冷冻干燥组及喷雾干燥)制备的药物防治对实验性脂肪肝的药效差异。并进行指纹图谱测定,初步分析可能导致药效差异的物质基础。研究结果显示未经干燥的药物有显著降低血清ALT,AST,GGT及肝组织TG,FFA的疗效,结合前期研究结果,肯定醇提与水提醇沉的制备工艺有效可行、药效确切。制备后的药液经过直火浓缩成浸膏后,降低血清GGT效果明显,在降血清ALT,肝组织TG,FFA也有较好的效果,但不如原药显著,提示在浓缩过程中可能已有部分有效成分丢失;冷冻干燥后的药物对降低肝组织TG有效,但对降低血清ALT,AST无效;70℃和40℃真空负压干燥后的药物对降低血清ALT显著差异,对其他肝脏酶学指

标没有显著影响,也未显示降低肝组织TG的疗效;喷雾组对降低血清GGT有效,对其他指标均无显著疗效。综合降脂及保肝降酶的药效,4种干燥方法均差于未经干燥的药液。

进一步运用指纹图谱对未干燥药物、浸膏及不同干燥方法干燥的药物进行分析,发现各组药物在色谱图上相应的谱峰信息综合表达有差异,提示经过了不同干燥程序后药物物质基础确实有改变,可能是导致药效差异的主要原因。但究竟是哪类或哪种具体药物成分的变化导致了如此显著的药效改变尚待进一步分析,探讨差异物质的深入研究同时也会进一步明晰该方发挥药效的主要物质基础。

#### [参考文献]

- [1] Qin Feng, Yang Cheng, Hui Zhang, et al. Qushi Huayu Decoction inhibits ctsb protein expression and gene expression in HepG2 cells induced by free fatty acid [J]. Chin J Integr Med, 2010,16(6):518.
- [2] 冯琴,张慧,胡义扬,等.祛湿化痰方对单纯高脂饮食诱导的大鼠脂肪肝的防治作用[J].中西医结合肝病杂志,2006(1):26.
- [3] 张慧,冯琴,胡义扬,等.祛湿化痰方对 $\text{CCl}_4$ 复合高脂低蛋白饮食诱导的大鼠脂肪肝的防治作用[J].上海中医药杂志,2006,40(3):52.
- [4] 顾宏图,李红山,冯琴,等.祛湿化痰方防治实验性脂肪肝的药效学观察[J].中西医结合肝病杂志,2009,19(3):154,164.
- [5] 闫泽华,张仲欣.中药材干燥的现状与发展趋势[J].农产品加工学刊,2008,2:64.

[责任编辑 何伟]