

# 黄精配伍老鹰茶辅助降血脂作用

唐子惟, 刘应, 陶鹏, 陈林林, 杨联堂, 彭腾\*, 龙飞

(成都中医药大学药学院, 西南特色中药资源国家重点实验室, 中药材标准化教育部重点实验室, 四川成都 611137)

**摘要:** 为探讨黄精、老鹰茶及其配伍对高脂血症小鼠的降脂效果, 将小鼠按体质量随机分为空白对照组(NC)、模型组(MC)、阳性对照组(PC)、黄精老鹰茶低(HLD)、中(HLZ)、高(HLG)剂量组、黄精低(HD)、中(HZ)、高(HG)剂量组、老鹰茶低(LD)、中(LZ)、高(LG)剂量组。空白对照组采用基础饲料喂养, 其他各组采用高脂饮食, 同时灌胃给予相应药液。连续给药8周后, 取血清及肝脏测定各组小鼠总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、超氧化物歧化酶、丙二醛及谷胱甘肽过氧化物酶。结果显示, 与模型组相比, 黄精、老鹰茶均具有辅助降血脂的作用, 并对肝脏具有一定的保护作用, 且两者配伍后效果更好。

**关键词:** 黄精; 老鹰茶; 高脂血症; 小鼠; 降血脂

## Auxiliary Hypolipidemic Effect of Combination of *Polygonatum cyrtonema* and Hawk Tea

TANG Ziwei, LIU Ying, TAO Peng, CHEN Linlin, YANG Liantang, PENG Teng\*, LONG Fei

(School of Pharmacy, State Key Laboratory of Southwestern Chinese Medicine Resources, Key Laboratory of Standardization of Chinese Herbal Medicine, Ministry of Education, Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611137, Sichuan, China)

**Abstract:** To explore the auxiliary hypolipidemic effect of *Polygonatum cyrtonema*, Hawk tea and their combination on hyperlipidemia mice. According to their body weight, mice were randomly divided into blank control group (NC), model group (MC), positive control group (PC), low (HLD), medium (HLZ) and high dose group (HLG) of *P. cyrtonema*-Hawk tea; low (HD), medium (HZ) and high dose group (HG) of *P. cyrtonema*; low (LD), medium (LZ) and high dose group (LG) of Hawk tea. The mice in the NC group were given basic feed, while those in other groups were given high-fat feed and given the corresponding drug solution by gavage at the same time. After continuous administration for eight weeks, serum and liver were collected to determine total cholesterol, triglyceride, high-density lipoprotein cholesterol, low-density lipoprotein cholesterol, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, superoxide dismutase, malondialdehyde, and glutathione peroxidase in each group of mice. The results showed that compared with the model group, *P. cyrtonema* and Hawk tea both had an auxiliary hypolipidemic effect and a certain protective effect on the liver, and the effect was better after they were combined.

**Key words:** *Polygonatum cyrtonema*; Hawk tea; hyperlipidemia; mice; hypolipidemic

引文格式:

唐子惟, 刘应, 陶鹏, 等. 黄精配伍老鹰茶辅助降血脂作用[J]. 食品研究与开发, 2024, 45(6): 48-53.

TANG Ziwei, LIU Ying, TAO Peng, et al. Auxiliary Hypolipidemic Effect of Combination of *Polygonatum cyrtonema* and Hawk Tea[J]. Food Research and Development, 2024, 45(6): 48-53.

高脂血症是现代生活水平质量提高, 人们在长时间伏案工作后

倾向于回家“躺平”, 从而缺乏锻炼, 加上日常饮食油腻不注重营养搭配, 长此以往容易导致体脂增加、体型肥

基金项目: 四川省科技厅重点研发项目(2021YFN0015、2022YFS0444); 四川省科技计划项目(2020JDTD0022); 成都市科技局技术创新研发项目(2019-YF05-02306-SN、2021-YF05-02298-SN); 达州市科技计划项目(202ZDYF0029)

作者简介: 唐子惟(1997—), 女(汉), 硕士研究生, 研究方向: 中药化学成分与质量标准化应用。

\*通信作者: 彭腾(1973—), 男(汉), 教授, 博士, 研究方向: 中药、中药复方物质基础及大健康产品开发。

胖、气血不畅、血脂升高等问题。高脂血症患者虽在身体上不会感觉到明显的不适,但是高血脂会导致多种并发症,如果不及时采取措施,就有可能导致冠心病、脑梗死、肾功能衰竭等疾病<sup>[1]</sup>。生活中可通过运动、控制饮食、规律作息及保持良好的心态等来预防高脂血症。除此之外,可在医生的指导下服用相关药物,如贝特类、他汀类等,但贝特类药物存在胃肠道症状和骨骼肌症状等不良反应,他汀类药物存在肌病和肝脏受损等不良反应<sup>[2]</sup>。因此可在日常饮食中选择有降血脂作用的食物及健康产品来预防高脂血症。

黄精为百合科植物滇黄精(*Polygonatum kingianum* Coll.et Hemsl.)、黄精(*Polygonatum sibiricum* Red.)或多花黄精(*Polygonatum cyrtoneura* Hua)的干燥根茎,是卫健委公布的药食同源药材之一,具有补气养阴、健脾、润肺、益肾的功效<sup>[3]</sup>,有研究报道黄精具有抗炎<sup>[4-5]</sup>、抗肿瘤<sup>[6]</sup>、降血糖<sup>[7-8]</sup>、降血脂<sup>[9-11]</sup>、增强免疫力<sup>[12-13]</sup>及肝肾保护作用<sup>[14-15]</sup>等作用。老鹰茶是以樟科木姜子属植物毛豹皮樟(*Litsea coreana* Levl.var.*lanuginosa*)的嫩芽、叶或枝叶加工制作而成,在我国四川、重庆、贵州等地资源较为丰富,它含有丰富的黄酮类、多酚类、多糖、氨基酸等物质<sup>[16]</sup>,是我国民间长期饮用的一种茶。老鹰茶不但营养丰富,而且生理活性突出,《本草纲目》中记载其有“止咳、祛痰、平喘、消暑解渴”的功效<sup>[17]</sup>。除此之外,现代药理学研究显示,其具有抑菌抗炎<sup>[18-19]</sup>、护肝<sup>[20]</sup>、抗癌<sup>[21]</sup>、抗氧化<sup>[18,22-23]</sup>、降血糖血脂<sup>[24-25]</sup>等功效,是消食化积、祛暑、利尿、解表的纯天然原材料。然而,多年以来,人们一直自行采摘老鹰茶并将其用于餐饮业,作为一般的火锅底料或简单的饮用茶,其潜在价值尚未得到充分开发。为充分开发利用老鹰茶这一地方特色资源,本研究以达州大竹县产老鹰茶成熟枝叶为原料,对黄精与老鹰茶配伍进行辅助降血脂作用研究,评价其辅助降血脂的功效,以期老鹰茶资源的开发利用提供依据。

## 1 材料与方

### 1.1 材料与试剂

无特定病原体(specific pathogen free, SPF)雄性昆明小鼠[体质量(20±2)g,96只,许可证号:SCXK(京)2019-0010]、基础饲料、高脂饲料(58.6%基础饲料+15%猪油+20%蔗糖-5%酪蛋白+1.2%胆固醇+0.2%胆酸钠):斯贝福(北京)生物技术有限公司。

制黄精(生品黄精来源于四川达州,经成都中医药大学药学院龙飞教授鉴定为多花黄精):成都中医药大学黄精产业研究所自制;老鹰茶:四川省达州市大竹县;辛伐他汀(20 mg/片):山东鑫齐药业有限公司;羧甲基纤维素钠溶液(carboxymethylcellulose sodium, CMC-Na):上海长光企业发展有限公司;血清总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、高

密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、谷草转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、谷丙转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)测定试剂盒:深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司;超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)、丙二醛(malondialdehyde, MDA)、谷胱甘肽过氧化物酶(glutathione peroxidase, GSH-Px)测定试剂盒:武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司。

### 1.2 仪器与设备

分析天平(BSA124S-CW):赛多利斯科学仪器(北京)有限公司;多管架自动平衡离心机(TDZ5-WS):湘仪离心机有限公司;涡旋混合器(MX-S)、数控摇床(SLK-O3000-S)、台式高速微量离心机(D3024)、台式高速冷冻离心机(D3024R):美国 SCILOGEX 公司;优普系列超纯水器(UPR-II-10T):四川优普超纯科技有限公司;数显气浴恒温振荡器(THZ-82A):常熟朗越仪器制造有限公司;高速低温组织研磨仪(KZ-III-F):武汉赛维尔生物科技有限公司;全自动生化分析仪(BS360S):深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司;酶标检测仪(Epoch):美国伯腾仪器有限公司。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 药液制备

1)制黄精:参照文献[26]的方法制备四蒸四晒黄精。

2)药液的制备:取一定量的黄精和老鹰茶,分别加10倍量的水煎煮3次,每次1h,滤过浓缩得到黄精及老鹰茶提取液。黄精配伍老鹰茶的提取液,按黄精和老鹰茶5:3(质量比)混合后,同上煎煮方法制得。

3)辛伐他汀溶液:辛伐他汀片研成粉末,准确称取20mg,加入0.5% CMC-Na溶液,配制成浓度为1mg/mL的药液。

#### 1.3.2 动物分组及给药

在22~25℃的环境中,将96只小鼠,每8只为一组饲养于鼠盒中,饲喂普通饲料、纯净水,适应性自由饮食一周。实验时按体质量随机分为空白对照组(NC)、模型组(MC)、阳性对照组(PC)、黄精老鹰茶低(HLD)、中(HLZ)、高(HLG)剂量组、黄精低(HD)、中(HZ)、高(HG)剂量组、老鹰茶低(LD)、中(LZ)、高(LG)剂量组,每组8只。空白对照组饲喂基础饲料,其余各组均给予高脂饲料。高脂饮食一周后,给予低、中、高3个剂量组,分别按人体给药量的9、18、36倍给药,即黄精老鹰茶低、中、高剂量组,黄精低、中、高剂量组及老鹰茶低、中、高剂量组分别为193、386、772mg/kg,依据小鼠体质量,每天相同时间按10mL/kg的体积灌胃一次,空白对照组和模型组灌胃等体积0.5% CMC-Na溶液;阳性对照组采用同样的方法灌胃等体积辛伐

他汀溶液(10 mg/kg),持续8周。第8周结束后,获取实验材料用于后续分析。

### 1.3.3 小鼠一般情况及体质量变化监测

在实验过程中,每日观察和记录小鼠的饮食、饮水、活动和毛色等。每周称重一次,记录并观察,再根据体质量调整给药量,一直到实验结束为止。

### 1.3.4 指标测定

第8周结束后,所有的小鼠均在12 h内禁食不禁水,摘眼球取血至离心管,离心(3 000 r/min, 4 °C),分离血清,并根据试剂盒的检测要求,测定血清中TC、TG、HDL-C、LDL-C的含量,以及AST和ALT的酶活性。取血后,解剖各组小鼠,迅速摘取各组小鼠的肝脏并称重,计算肝脏指数后,锡箔纸包好保存于-80 °C低温冰箱备用。测定时,取一定量的组织,用9倍匀浆介质研磨,然后将研磨液3 000~4 000 r/min离心10 min,取上清制备成10%的组织匀浆,测定肝组织中SOD和GSH-Px活性及MDA含量。肝脏指数计算公式如下。

$$I = M_1/M_m \times 100$$

表1 黄精老鹰茶对高脂血症小鼠体质量及肝脏指数的影响

Table 1 Effect of *Polygonatum cyrtoneuma*-Hawk tea on the weight and the liver index of hyperlipidemia mice

组别	体质量/g				
	第1周	第2周	第3周	第4周	第5周
NC	32.18±2.10	36.95±3.14	39.02±3.16	41.13±3.23**	43.68±2.97**
MC	32.13±2.69	38.87±2.91	42.66±2.89	47.75±2.09##	51.28±2.08##
PC	32.07±2.52	38.32±3.37	41.23±2.77	44.76±2.53***	46.63±2.41***
HLD	32.22±2.10	38.20±2.55	41.89±2.41	46.55±2.04##	49.64±1.89##
HLZ	32.15±2.46	38.77±2.36	42.33±2.41	46.37±2.20##	48.95±2.02***
HLG	32.03±2.47	38.53±1.89	41.63±1.82	45.00±1.65***	47.14±1.46***
HD	32.34±2.76	38.52±2.17	42.56±2.09	47.43±2.08##	51.04±2.05##
HZ	31.89±1.86	38.60±1.91	42.52±1.75	47.19±1.52##	49.98±1.54##
HG	31.87±2.54	38.43±1.60	42.33±1.70	46.71±1.81##	49.24±1.83##
LD	32.07±2.36	38.52±1.51	42.34±1.46	47.06±1.44##	50.68±1.38##
LZ	32.18±2.46	38.42±1.86	42.54±1.82	46.98±1.50##	49.75±1.50##
LG	31.85±2.40	38.27±1.90	42.47±1.89	46.66±1.63##	49.31±1.59##

  

组别	体质量/g			肝脏指数/%
	第6周	第7周	第8周	
NC	45.77±2.89**	46.68±2.64**	47.21±2.62**	3.46±0.21**
MC	52.89±2.26##	54.70±2.46##	55.62±2.48##	3.99±0.23##
PC	48.22±2.61***	49.69±2.63***	50.44±2.83***	3.73±0.26
HLD	51.60±1.81##	52.22±1.94**	52.80±1.96**	3.86±0.20##
HLZ	50.56±2.03***	51.07±2.02***	51.52±1.99***	3.71±0.24
HLG	48.70±1.38***	49.14±1.33***	49.58±1.36**	3.67±0.23*
HD	52.85±2.04##	53.57±2.02##	54.24±2.02##	3.97±0.22##
HZ	51.79±1.57##	52.38±1.62***	52.99±1.62**	3.87±0.34##
HG	50.95±1.74##	51.43±1.76***	51.92±1.7***	3.82±0.34#
LD	52.01±1.35##	52.68±1.36##	53.34±1.4##	3.94±0.32##
LZ	51.58±1.53##	52.18±1.54***	52.67±1.63***	3.88±0.23##
LG	51.08±1.46##	51.56±1.42***	52.01±1.45***	3.82±0.19#

注:与模型组相比,\*表示差异显著, $P<0.05$ ,\*\*表示差异极显著, $P<0.01$ ;与空白对照组相比,#表示差异显著, $P<0.05$ ,##表示差异极显著, $P<0.01$ 。

式中: $I$ 为肝脏指数,%; $M_1$ 为小鼠肝脏质量,g; $M_m$ 为最后一次称得的小鼠体质量,g。

### 1.4 数据处理

数据用SPSS软件进行统计学处理,多组间使用单因素方差分析(analysis of variance, ANOVA)进行对比,用最小显著性差异法(least significant difference, LSD)对两组间实验数据进行对比,结果用平均值±标准差表示, $P<0.05$ 表示有显著性差异, $P<0.01$ 表示有极显著差异。

## 2 结果与分析

### 2.1 小鼠一般情况分析

实验期间,空白对照组小鼠摄食、饮水、排泄等各方面状况良好,毛色有光泽;模型组小鼠开始两周同正常组相似,未见明显异常,随着实验进行,其毛色逐渐发黄,光泽度较差;其余组各方面状况良好,毛色略有光泽。

### 2.2 黄精老鹰茶对小鼠体质量及肝脏指数的影响

黄精老鹰茶对高脂血症小鼠体质量及肝脏指数的影响如表1所示。

由表1可以看出,模型组肝脏指数极显著高于空白对照组( $P<0.01$ ),且其它组与模型组比较,肝脏指数均有所降低,其中黄精老鹰茶高剂量组肝指数显著降低( $P<0.05$ )。此外,各剂量组的肝脏指数与剂量呈负相关,即给药剂量越高,肝脏指数越低。表明黄精和老鹰茶均能降低高脂血症小鼠的肝脏质量。

模型组小鼠在第4周后的体质量极显著高于空白对照组( $P<0.01$ );黄精老鹰茶高、中、低剂量组分别在第4、5、7周后,体质量显著低于模型组( $P<0.05$ );黄精中、高剂量组及老鹰茶中、高剂量组的体质量均在7周后显著低于模型组( $P<0.05$ ),黄精低剂量和老鹰茶低剂量组在饲养全程与模型组均无显著性差异( $P>0.05$ )。结果显示,给药最后一周(第8周)黄精老鹰茶高剂量组的体质量与空白对照组差异较小,并低于阳性对照组,表明其可减少小鼠因高脂饮食导致的体质量增加。

### 2.3 黄精老鹰茶对小鼠血脂水平及相关酶活性的影响

对小鼠的血脂及相关酶活性进行检测,TC、TG、HDL-C、LDL-C、AST及ALT的检测结果见表2、表3。

表2 黄精老鹰茶对高脂血症小鼠血脂水平的影响

Table 2 Effect of *Polygonatum cyrtonea*-Hawk tea on the blood lipid level in hyperlipidemia mice

组别	TC/(mmol/L)	TG/(mmol/L)	LDL-C/(mmol/L)	HDL-C/(mmol/L)
NC	2.54±0.46**	0.71±0.17**	0.24±0.06**	2.74±0.36**
MC	3.82±0.61###	1.56±0.70###	0.52±0.15###	1.75±0.21###
PC	2.79±0.47**	0.88±0.39**	0.34±0.13**	2.56±0.38**
HLD	3.83±0.30###	1.10±0.35*	0.51±0.14###	1.99±0.18###
HLZ	3.33±0.42###	0.96±0.26**	0.40±0.04#	2.31±0.33***
HLC	3.08±0.31***	0.87±0.45**	0.33±0.03**	2.57±0.39**
HD	3.94±0.24###	1.24±0.34#	0.57±0.14###	1.81±0.29###
HZ	3.61±0.42###	1.18±0.31#	0.48±0.10###	1.94±0.16###
HG	3.34±0.35###	1.05±0.36*	0.39±0.10**	2.16±0.29***
LD	3.90±0.27###	1.20±0.31#	0.55±0.09###	1.79±0.21###
LZ	3.53±0.42###	1.15±0.33#	0.45±0.15###	1.93±0.20###
LG	3.29±0.38###	1.04±0.25*	0.37±0.08**	2.12±0.18***

注:与模型组相比,\*表示差异显著, $P<0.05$ ,\*\*表示差异极显著, $P<0.01$ ;与空白对照组相比,#表示差异显著, $P<0.05$ ,###表示差异极显著, $P<0.01$ 。

从表2中可以看出,与空白对照组相比,模型组小鼠血清TC、TG、LDL-C极显著升高( $P<0.01$ ),HDL-C极显著降低( $P<0.01$ ),说明模型组小鼠的血脂代谢异常,造模成功。与模型组比较,高剂量的黄精老鹰茶能极显著降低血清中TC、TG、LDL-C水平且能升高HDL-C水平( $P<0.01$ );且随着黄精老鹰茶剂量降低,其

表3 黄精老鹰茶对高脂血症小鼠相关酶活性的影响

Table 3 Effect of *Polygonatum cyrtonea*-Hawk tea on related enzyme activities in hyperlipidemia mice

组别	AST/(U/L)	ALT/(U/L)
NC	89.00±10.67*	24.65±3.50**
MC	111.63±15.90#	33.83±5.01###
PC	84.77±22.40**	25.47±5.84**
HLD	108.63±15.71#	28.27±5.91
HLZ	83.95±7.94**	25.68±2.72**
HLC	85.40±12.13**	26.73±4.32*
HD	110.25±15.07#	34.63±5.35###
HZ	100.80±18.21	31.12±4.90#
HG	93.58±17.45*	29.88±4.56
LD	109.52±15.75#	32.33±6.61#
LZ	101.82±12.46	29.03±4.78
LG	93.30±7.20*	26.87±6.41*

注:与模型组相比,\*表示差异显著, $P<0.05$ ,\*\*表示差异极显著, $P<0.01$ ;与空白对照组相比,#表示差异显著, $P<0.05$ ,###表示差异极显著, $P<0.01$ 。

降脂效果也减弱,呈现一定的剂量依赖性,即黄精老鹰茶剂量越高,TC、TG、LDL-C的浓度越低,HDL-C的浓度越高。而对于黄精各剂量组及老鹰茶各剂量组而言,各指标浓度虽也呈一定的剂量相关性,但与模型组相比,仅有黄精高剂量组及老鹰茶高剂量组具有显著的差异( $P<0.05$ )。由此可以看出,在相同剂量组下,黄精老鹰茶组效果更好,表明黄精和老鹰茶在一定的剂量下可调节小鼠血脂代谢,起到辅助降血脂的作用,且两者合用效果优于单独使用。

由表3可知,模型组小鼠血清中AST和ALT的活性与空白对照组比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),表明模型组小鼠肝损伤。与模型组比较,黄精高剂量组及老鹰茶高剂量组可显著降低AST的活性( $P<0.05$ ),老鹰茶高剂量组可显著降低ALT的活性( $P<0.05$ ),黄精低剂量组也对这两种酶活性具有一定程度的降低作用;黄精老鹰茶中、高剂量组的AST及ALT的活性均显著低于模型组( $P<0.05$ 或 $P<0.01$ ),其余各剂量组与模型组相比无显著性差异。在同剂量组的对比下,黄精老鹰茶组效果更好。以上结果说明,黄精和老鹰茶均可辅助缓解高脂饮食对小鼠肝脏的损伤,两者配伍使用效果更佳。

### 2.4 黄精老鹰茶对小鼠肝脏抗氧化水平(GSH-Px、MDA、SOD)的影响

黄精老鹰茶对高脂血症小鼠肝脏抗氧化水平的影响如表4所示。

表4 黄精老鹰茶对高脂血症小鼠肝脏抗氧化水平的影响

Table 4 Effect of *Polygonatum cyrtoneuma*-Hawk tea on the liver antioxidant level in hyperlipidemia mice

组别	GSH-Px 活性/(U/mg)	MDA 含量/( $\mu\text{mol/g}$ )	SOD 活性/(U/mg)
NC	2 083.64±349.79*	0.90±0.30**	779.99±136.43**
MC	1 510.84±504.73#	1.74±0.30##	603.17±54.62##
PC	2 104.00±429.21*	1.02±0.18**	714.52±44.42**
HLD	1 678.74±203.42	1.63±0.31##	611.69±35.34##
HLZ	1 976.04±473.25	1.35±0.26*#	660.05±67.12##
HLG	2 144.22±317.69**	1.13±0.34**	691.18±81.85**
HD	1 540.20±292.02#	1.74±0.23##	603.69±47.97##
HZ	1 715.04±486.00	1.54±0.34##	640.66±63.86##
HG	1 948.34±474.66	1.29±0.36*#	670.53±57.33##
LD	1 587.54±376.56#	1.66±0.33##	599.77±38.38##
LZ	1 871.62±551.90	1.39±0.32##	649.28±47.43##
LG	2 016.38±196.74*	1.25±0.37**	677.95±65.04#

注:与模型组相比,\*表示差异显著, $P<0.05$ ,\*\*表示差异极显著, $P<0.01$ ;与空白对照组相比,#表示差异显著, $P<0.05$ ,##表示差异极显著, $P<0.01$ 。

由表4可知,与空白对照组相比,模型组小鼠肝脏MDA含量极显著升高( $P<0.01$ ),GSH-Px和SOD的活性显著降低( $P<0.05$ ),表明长期饮食高脂饲料对小鼠肝脏有损害,且抗氧化能力下降。与模型组相比,黄精老鹰茶中、高剂量组的MDA含量显著降低( $P<0.05$ ),黄精老鹰茶高剂量组的GSH-Px、SOD活性显著升高( $P<0.05$ );黄精高剂量组、老鹰茶高剂量组的MDA含量显著降低( $P<0.05$ ),老鹰茶高剂量组的GSH-Px活性显著升高( $P<0.05$ )。表明以上各剂量组在一定程度上能帮助小鼠肝脏恢复抗氧化能力,且同剂量组相比,黄精老鹰茶组效果最好,老鹰茶组次之。

### 3 讨论与结论

研究表明,长期食用高脂饲料会使小鼠血脂水平异常,并对小鼠肝脏造成一定的损伤,使其抗氧化能力降低,但若给予等剂量的黄精、老鹰茶,可使其血脂水平趋于正常,缓解肝脏损伤,恢复一定的抗氧化作用。这说明黄精、老鹰茶均具有辅助降血脂的作用,并都能起到一定的保护肝脏的作用,但根据各剂量组结果显示,黄精老鹰茶组配伍效果更好,说明两者合用效果优于单独使用。

研究发现黄精多糖能明显提高肝组织中过氧化物酶体增殖物激活受体 $\alpha$ (peroxisome proliferator-activated receptor- $\alpha$ , PPAR- $\alpha$ )、过氧化物酶体增殖物激活受体 $\beta$ (peroxisome proliferator-activated receptor- $\beta$ , PPAR- $\beta$ )信使核糖核酸(messenger ribonucleic acid,

mRNA)及蛋白的表达,降低肝组织中过氧化物酶体增殖物激活受体 $\beta$ (peroxisome proliferator-activated receptor- $\gamma$ , PPAR- $\gamma$ )、固醇调节元件结合蛋白1c(sterol regulatory element binding protein-1c, SREBP-1c)、白介素6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子 $\alpha$ (tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ ) mRNA的表达,能有效地控制肝脂质的氧化,调控脂类代谢相关基因及蛋白质的表达,从而达到防治高脂血症的目的<sup>[27]</sup>;老鹰茶水提物可通过影响肥胖小鼠体内胆汁酸代谢、AMPK/ACC信号通路和肠道菌群结构来降低小鼠体质量及内脏脂肪、改善血脂及转氨酶,保护肝脏功能<sup>[24]</sup>。老鹰茶总黄酮可通过抑制TLR4介导的细胞信号转导通路来改善大鼠非酒精性脂肪性肝炎<sup>[28]</sup>。

中医认为,脾失运化是高脂血症的主要病机,而由于脾虚及肝脾功能紊乱引起的痰湿,则是高脂血症的病因<sup>[29]</sup>。黄精具有补气养阴、健脾的功效,老鹰茶具有祛痰平喘的功效。通过黄精来补虚扶正,调理脾气,使脾运化有常,再兼用老鹰茶祛痰,则痰淤自消,起到辅助降血脂的作用。老鹰茶性凉,配伍补益药制黄精,能够制约茶的凉性,而黄精性平、味甘,久服易滋腻,配伍老鹰茶可缓解其滋腻性。两者合用可互补其不足,并且二者均具有辅助降血脂的作用,可能与多糖、皂苷、黄酮、多酚等活性成分相辅相成,协同发挥辅助降血脂作用有关,其作用机理尚需进一步探讨。

### 参考文献:

- 张毓珠. 如何有效防治高脂血症[J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(54): 193, 198.  
ZHANG Yuzhu. How to effectively prevent hyperlipidemia[J]. Electronic Journal of Clinical Medical Literature, 2020, 7(54): 193, 198.
- 董鑫, 田文. 混合型高脂血症联合降脂治疗的研究进展[J]. 心血管病学进展, 2018, 39(3): 430-434.  
DONG Xin, TIAN Wen. Research progress of combined hyperlipidemia and lipid lowering therapy[J]. Advances in Cardiovascular Diseases, 2018, 39(3): 430-434.
- 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.  
National Pharmacopoeia Commission. People's Republic of China (PRC) Pharmacopoeia: I [M]. Beijing: China Medical Science and Technology Press, 2020.
- LE MINH H, DO THI THANH H, NGO THI P, et al. *Polygonatum kingianum* rhizome extract alleviates collagen antibody-induced arthritis by modulating proinflammatory cytokine production in mice [J]. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2020, 10(11): 490.
- ZHAO H, WANG Q L, HOU S B, et al. Chemical constituents from the rhizomes of *Polygonatum sibiricum* Red. and anti-inflammatory activity in RAW<sub>264.7</sub> macrophage cells[J]. Natural Product Research, 2019, 33(16): 2359-2362.
- 李超彦, 周媛媛, 王福青. 黄精多糖联合低剂量顺铂对小鼠H22肝癌移植瘤生长的抑制及其抗氧化损伤作用[J]. 中国老年学杂志, 2016, 36(5): 1038-1040.  
LI Chaoyan, ZHOU Yuanyuan, WANG Fuqing. Inhibitory effect of

- Polygonatum* polysaccharide combined with low dose cisplatin on the growth of transplanted H22 liver cancer in mice and its antioxidant damage[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2016, 36(5): 1038-1040.
- [7] LI C Y, LI J X, SHANG Y X, et al. Hypoglycemic and hypolipidemic activity of *Polygonatum sibiricum* fermented with *Lactobacillus brevis* YM 1301 in diabetic C57BL/6 mice[J]. Journal of Medicinal Food, 2021, 24(7): 720-731.
- [8] LUO J Y, CHAI Y Y, ZHAO M, et al. Hypoglycemic effects and modulation of gut microbiota of diabetic mice by saponin from *Polygonatum sibiricum*[J]. Food & Function, 2020, 11(5): 4327-4338.
- [9] 包智影. 微生物法提取黄精多糖及其降脂功能的研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2021.  
BAO Zhiying. Preparation of *Polygonatum sibiricum* polysaccharide by microbial method and its lipid-lowering function[D]. Harbin: Northeast Forestry University, 2021.
- [10] YANG J X, WU S, HUANG X L, et al. Hypolipidemic activity and antiatherosclerotic effect of polysaccharide of *Polygonatum sibiricum* in rabbit model and related cellular mechanisms[J]. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: ECAM, 2015, 2015: 391065.
- [11] CHIANG N N, HORNG C T, CHANG S S, et al. Hypolipidemic activity of *Polygonatum alte-lobatum* Hayata extract in hamsters with hyperlipidemia induced by high-fat diet[J]. Life Science Journal, 2013, 10(2): 939-942.
- [12] WANG J, WANG F R, YUAN L X, et al. Blood-enriching effects and immune-regulation mechanism of steam-processed *Polygonatum sibiricum* polysaccharide in blood deficiency syndrome mice[J]. Frontiers in Immunology, 2022, 13: 813676.
- [13] ZHANG J Z, LIU N, SUN C, et al. Polysaccharides from *Polygonatum sibiricum* Delar. ex Redoute induce an immune response in the RAW<sub>264.7</sub> cell line via an NF- $\kappa$ B/MAPK pathway[J]. RSC Advances, 2019, 9(31): 17988-17994.
- [14] HAN C Y, SUN T T, LIU Y W, et al. Protective effect of *Polygonatum sibiricum* polysaccharides on gentamicin-induced acute kidney injury in rats via inhibiting p38 MAPK/ATF2 pathway[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2020, 151: 595-601.
- [15] 华岩. 黄精多糖对大强度运动大鼠肾脏损伤的调理作用[J]. 扬州大学学报(农业与生命科学版), 2020, 41(1): 50-54.  
HUA Yan. Regulatory effect of polysaccharides on kidney injury induced by high-intensity exercise rats[J]. Journal of Yangzhou University (Agricultural and Life Science Edition), 2020, 41(1): 50-54.
- [16] 涂云飞. 老鹰茶研究进展[J]. 浙江化工, 2018, 49(6): 9-11, 21.  
TU Yunfei. Research progress of hawk-tea[J]. Zhejiang Chemical Industry, 2018, 49(6): 9-11, 21.
- [17] 秦昭, 冯堃, 王文蜀. 中国传统民族老鹰茶黄酮类成分研究进展[J]. 食品研究与开发, 2019, 40(2): 173-177.  
QIN Zhao, FENG Kun, WANG Wenshu. Advance in the studies on flavonoids of a Chinese traditional national tea, hawk tea[J]. Food Research and Development, 2019, 40(2): 173-177.
- [18] 李宇航, 兰林, 谢玲, 等. 四川老鹰茶醇提物的抑菌及抗氧化活性研究[J]. 茶叶通讯, 2021, 48(4): 724-729.  
LI Yuhang, LAN Lin, XIE Ling, et al. Study on antibacterial and antioxidant activities of alcohol extract from Sichuan hawk tea[J]. Journal of Tea Communication, 2021, 48(4): 724-729.
- [19] 张蕾. 老鹰茶加工及其对小鼠溃疡性结肠炎抗炎效果评价[D]. 重庆: 西南大学, 2018.  
ZHANG Lei. Processing methods of hawk tea and evaluation of anti-inflammatory effect on ulcerative colitis in mice[D]. Chongqing: Southwest University, 2018.
- [20] 吕雄文, 李俊, 金涌, 等. 豹皮樟总黄酮对小鼠急性酒精性肝损伤的保护作用[J]. 中成药, 2010, 32(3): 489-491.  
LÜ Xiongwen, LI Jun, JIN Yong, et al. Protective effect of total flavonoids of *Cinnamomum parvum* on acute alcoholic liver injury in mice[J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2010, 32(3): 489-491.
- [21] 杨薇. 晒与老鹰茶总黄酮协同抗油脂氧化及其抗癌活性研究[D]. 恩施: 湖北民族大学, 2022.  
YANG Wei. Synergistic effect of selenium and total flavonoids of Hawk tea on lipid oxidation and anticancer activity[D]. Enshi: Hubei Minzu University, 2022.
- [22] TAN L H, ZHANG D, WANG G, et al. Comparative analyses of flavonoids compositions and antioxidant activities of Hawk tea from six botanical origins[J]. Industrial Crops and Products, 2016, 80: 123-130.
- [23] YU B, ZHANG D, YAN X W, et al. Comparative evaluation of the chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of the volatile oils of hawk tea from six botanical origins[J]. Chemistry & Biodiversity, 2016, 13(11): 1573-1583.
- [24] 陶伟. 老鹰茶水提物改善高脂饮食诱导的小鼠肥胖作用及机制研究[D]. 重庆: 重庆医科大学, 2022.  
TAO Wei. Effect and mechanism of eagle tea extract on improving obesity induced by high-fat diet in mice[D]. Chongqing: Chongqing Medical University, 2022.
- [25] XIAO X, XU L J, HU H G, et al. DPPH radical scavenging and postprandial hyperglycemia inhibition activities and flavonoid composition analysis of hawk tea by UPLC-DAD and UPLC-Q/TOF MSE[J]. Molecules, 2017, 22(10): 1622.
- [26] 韩笑. 荆瑜叶饮料的基础研究及产品初步开发[D]. 成都: 成都中医药大学, 2018.  
HAN Xiao. The basic research and product development of Jingyu leaf beverage[D]. Chengdu: Chengdu University of TCM, 2018.
- [27] 孔瑕, 刘娇娇, 李慧, 等. 黄精多糖对高脂血症小鼠脂代谢相关基因 mRNA 及蛋白表达的影响[J]. 中国中药杂志, 2018, 43(18): 3740-3747.  
KONG Xia, LIU Jiaojiao, LI Hui, et al. Effect of polysaccharides from *Polygonatum sibiricum* on lipid-metabolism related mRNA and protein expression in hyperlipidemic mice[J]. China Journal of Chinese Materia Medica, 2018, 43(18): 3740-3747.
- [28] 王建青, 李俊, 邹宇宏, 等. 豹皮樟总黄酮对非酒精性脂肪性肝炎治疗作用及部分机制[J]. 中国药理学通报, 2012, 28(3): 412-416.  
WANG Jianqing, LI Jun, ZOU Yuhong, et al. Therapeutic effects of total flavonoids of *Litsea Coreana* leve on nonalcoholic steatohepatitis and its partly mechanisms of action[J]. Chinese Pharmacological Bulletin, 2012, 28(3): 412-416.
- [29] 周佳, 陈娇, 韦双双. 从脾论治高脂血症[J]. 长春中医药大学学报, 2016, 32(2): 309-312.  
ZHOU Jia, CHEN Jiao, WEI Shuangshuang. Traditional Chinese medicine based on spleen for treating hyperlipidemia[J]. Journal of Changchun University of Chinese Medicine, 2016, 32(2): 309-312.