

# 基于斑马鱼实验的槐花苦荞茶降血压作用机理

李鹏<sup>1</sup> 郭伟<sup>2</sup> 朱华<sup>3</sup>

1 山西药茶研究中心 2 药食同源功能食品山西省重点实验室 3 唐山市健康管理师协会

DOI:10.12238/fcmr.v6i3.9242

**[摘要]** 槐花苦荞茶由槐花、苦荞、苦瓜、薏苡仁、茯苓组成,其作用机理表现为:抗氧化和抗炎作用,减少自由基损伤和炎症对血管的破坏;调节血脂、血糖和血压,维持心血管系统的稳定;改善血管内皮功能,增强血管弹性,预防动脉粥样硬化和血栓形成。斑马鱼实验表明:槐花苦荞茶具有明显的降血压功效,表现为明显的扩血管作用。

**[关键词]** 降血压; 作用机理; 斑马鱼实验

**中图分类号:** R339.38 **文献标识码:** A

## Mechanism of Sophora buckwheat tea based on zebrafish experiment

Peng Li<sup>1</sup> Wei Guo<sup>2</sup> Hua Zhu<sup>3</sup>

1 Shanxi Pharmaceutical Tea Research Center 2 Shanxi Provincial Key Laboratory of identical Functional Food

3 Tangshan Municipal Health Management Division Association

**[Abstract]** Sophora buckwheat tea is composed of Sophora japonica, buckwheat, bitter pear, coix seed and poria cocos. Its mechanism of action is: anti-oxidation and anti-inflammatory effects, reduce the damage to blood vessels; regulate blood lipid, blood sugar and blood pressure, maintain the stability of the cardiovascular system; improve vascular endothelial function, enhance vascular elasticity, and prevent atherosclerosis and thrombosis. The zebrafish experiment shows that Sophora Tartary buckwheat tea has obvious effect of lowering blood pressure, which is obvious in expanding blood vessels.

**[Key words]** blood pressure lowering; mechanism of action; zebrafish experiment

## 引言

心脑血管疾病是一类严重威胁人类健康的疾病,主要包括冠心病、脑卒中、高血压性心脏病等。其发病通常与多种因素相关,如不良的生活方式,像高盐高脂饮食、吸烟酗酒、缺乏运动等;还有遗传因素、年龄增长、精神压力等也起着重要作用。患者的血管会出现病变,动脉粥样硬化是常见表现。血管壁增厚、变硬,管腔狭窄,影响血液正常流动。心脏和大脑对血液供应十分敏感,一旦供血不足,就可能引发心绞痛、心肌梗死、脑梗死等危急情况。症状多种多样,可能有胸痛、呼吸困难、头晕、头痛、肢体麻木无力等。这些疾病不仅给患者带来巨大的身体痛苦,还常导致生活不能自理,需要长期照顾,给家庭和社会造成沉重负担。而且,心脑血管疾病的治疗往往复杂且费用高昂,是医疗领域的重大挑战。

## 1 作用分析

### 1.1 原料

1.1.1 槐花。(1)抗氧化作用:槐花中的黄酮类化合物具有强大的抗氧化能力,可以清除自由基,减少氧化应激对心脑血管内皮细胞的损伤。这有助于维持血管内皮的完整性和正常功能,

降低血管粥样硬化的发生风险。(2)改善血管内皮功能:能够促进一氧化氮的释放,舒张血管,降低血管阻力,从而改善血液循环。(3)抗血小板聚集:抑制血小板的聚集和黏附,减少血栓形成的可能性,预防心脑血管阻塞性疾病。(4)调节血脂:有助于降低血脂水平,尤其是总胆固醇和甘油三酯,减轻脂质在血管壁的沉积。(5)抗炎作用:减轻血管壁的炎症反应,抑制炎症因子的释放,延缓动脉粥样硬化的进程。(6)稳定血压:通过舒张血管和调节体内的体液平衡,对血压起到一定的稳定作用,降低高血压对心脑血管的损害。

1.1.2 苦瓜。(1)降血糖和调节血脂:苦瓜中含有多种活性成分,如苦瓜皂苷、苦瓜素等,能够促进胰岛素的分泌和利用,降低血糖水平。同时,可以调节血脂代谢,降低血液中胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇的含量,提高高密度脂蛋白胆固醇水平,减少脂质在血管壁的沉积,从而降低动脉粥样硬化的风险<sup>[1]</sup>。(2)抗氧化应激:苦瓜富含维生素C、维生素E等抗氧化物质,能够清除自由基,减轻氧化应激对血管内皮细胞的损伤,保护血管内皮的完整性,预防血管内皮功能障碍。(3)抑制血小板聚集:可以抑制血小板的活化和聚集,减少血栓形成的可能性,

降低心脑血管梗塞的发生风险。(4) 抗炎作用: 苦瓜中的成分具有抗炎活性, 能够抑制炎症因子的释放, 减少血管壁的炎症损伤, 预防动脉粥样硬化的发生。(5) 调节血压: 苦瓜中的一些成分通过影响血管平滑肌的张力、调节肾素-血管紧张素-醛固酮系统等机制, 对血压起到一定的调节作用, 有助于维持血压的稳定。

(6) 保护心肌细胞: 在心肌缺血再灌注损伤等情况下, 苦瓜中的活性成分可能发挥保护心肌细胞的作用, 减轻心肌损伤, 改善心脏功能。

1.1.3 苦荞。(1) 调节血脂: 苦荞中富含膳食纤维、芦丁等成分, 能够降低血液中的胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白水平, 提升高密度脂蛋白, 抑制脂质沉积, 预防动脉粥样硬化的发生。

(2) 改善血管内皮功能: 所含有的生物活性成分促进一氧化氮的生成和释放, 扩张血管, 增加血管内皮细胞的活性, 改善血管内皮的屏障功能, 减少血管炎症和氧化应激。(3) 抗氧化作用: 苦荞中的黄酮类化合物, 如: 芦丁等具有显著的抗氧化性能, 能够清除机体自由基, 抑制脂质过氧化反应, 减少机体细胞的损伤, 保护血管壁的完整性。(4) 抗血小板聚集: 抑制血小板的黏附、聚集和活化, 降低血栓形成的风险, 预防心脑血管栓塞事件。(5) 调节血糖: 苦荞中的膳食纤维和其他成分有助于控制血糖水平, 减少高血糖对血管的损害, 降低糖尿病患者并发心脑血管疾病的风险。(6) 降低血压: 通过调节肾素-血管紧张素-醛固酮系统、舒张血管平滑肌等机制, 发挥一定的降压作用, 维持血压的稳定。

1.1.4 薏苡仁。(1) 调节血脂: 薏苡仁中含有丰富的不饱和脂肪酸、膳食纤维等成分, 能够降低血液中总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白胆固醇的水平, 升高高密度脂蛋白胆固醇, 减少脂质在血管壁的沉积, 预防动脉粥样硬化。(2) 抗氧化: 富含维生素E、多酚类等抗氧化物质, 可以清除自由基, 减轻氧化应激对血管内皮细胞的损伤, 保护血管内皮功能, 延缓血管老化。(3) 抗炎作用: 能够抑制炎症因子的产生和释放, 减轻血管壁的炎症反应, 降低炎症对血管的损害, 预防动脉粥样硬化和血栓形成。(4) 改善血管内皮功能: 促进一氧化氮的合成和释放, 改善血管内皮细胞的功能, 增加血管的弹性和顺应性, 起到降低血压作用和改善血液循环。(5) 调节血糖: 薏苡仁中的膳食纤维有助于延缓碳水化合物的吸收, 降低餐后血糖峰值, 稳定血糖水平, 减少高血糖对心脑血管的危害。(6) 抗血小板聚集: 抑制血小板的活化和聚集, 降低血栓形成的风险, 预防心脑血管栓塞性疾病。

1.1.5 茯苓。(1) 调节血脂: 茯苓中的多糖等成分降低血液中胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白水平, 并且可以提升高密度脂蛋白胆固醇, 预防动脉粥样硬化的形成。(2) 利尿消肿: 促进体内多余水分的排出, 减轻心脏的负担, 有助于改善心功能和调节血压。(3) 抗氧化应激: 其含有的多种抗氧化物质能清除自由基, 减轻氧化应激对血管内皮细胞的损伤, 维护血管内皮的完整性和正常功能。(4) 免疫调节: 增强机体的免疫力, 减轻炎症反应对血管的损害, 降低心脑血管疾病的发病风险。(5) 改善心肌代谢: 茯苓可能通过调节心肌细胞的能量代谢, 提高心肌细胞的抗缺氧能力, 对心肌细胞起到一定的保护作用。(6) 调节神经系

统: 对神经系统具有一定的调节作用, 有助于缓解紧张、焦虑等不良情绪, 从而间接降低因情绪因素导致的心脑血管疾病风险<sup>[2]</sup>。

### 1.2 作用机理

槐花苦荞茶由槐花、苦荞、苦瓜、薏苡仁、茯苓组成, 其作用机理表现为:

1.2.1 槐花。(1) 含有芦丁等成分, 具有抗氧化作用, 可减轻氧化应激对心脑血管内皮细胞的损伤, 保护血管内皮完整性。(2) 能改善血管的通透性和弹性, 有助于降低血压。

1.2.2 苦荞。(1) 富含芦丁和膳食纤维, 可调节血脂水平, 减少胆固醇和甘油三酯在血管壁的沉积。(2) 促进血管内皮细胞产生一氧化氮, 舒张血管, 改善血液循环。

1.2.3 苦瓜。(1) 所含的苦瓜皂苷等成分能调节血糖和血脂, 降低心脑血管疾病的危险因素。(2) 具有抗氧化和抗炎作用, 减轻血管炎症反应, 保护血管内皮功能。

1.2.4 薏苡仁。(1) 含有的不饱和脂肪酸和膳食纤维可调节血脂, 预防动脉粥样硬化。(2) 其利尿作用有助于减轻心脏负担, 调节血压。

1.2.5 茯苓。(1) 具有利尿消肿作用, 能减轻心脏负荷, 间接改善心功能。(2) 增强机体免疫力, 减轻炎症反应对血管的损害。

1.2.6 槐花苦荞茶中各成分协同作用。(1) 共同发挥抗氧化和抗炎作用, 减少自由基损伤和炎症对血管的破坏。(2) 调节血脂、血糖和血压, 维持心血管系统的稳定。(3) 改善血管内皮功能, 增强血管弹性, 预防动脉粥样硬化和血栓形成。

## 2 斑马鱼实验

### 2.1 检测材料

2.1.1 样品配制信息。槐花苦荞茶, 茶叶, 由山西振东五和药茶科技有限公司提供, 于2021年04月30日接收样品并登记, 阴凉储存<sup>[3]</sup>。

茶叶前处理方式: 3: 600料液比, 95℃水冲泡2次, 10min/次(称量3g茶叶于烧杯中, 向烧杯加入300mL 95℃养鱼用水, 浸泡10min后, 将茶水用0.45 μm滤膜过滤并收集; 继续向烧杯中加300mL 95℃养鱼用水, 浸泡10min, 将茶水用0.45 μm滤膜过滤并收集; 合并两次过滤后的茶水冷却备用), 以澄清液体作为母液, 现配现用。

阳性对照: 毛蕊异黄酮, 白色粉末, 批号712116CN1027, 中海威(北京)基因科技有限公司, 4℃储存。临用前用DMSO配成28.4mg/mL母液, -20℃储存。

2.1.2 实验动物。斑马鱼均饲养于28℃的水中(水质: 每1L反渗透水中加入200mg速溶海盐, 电导率为450~550 μS/cm; pH为6.5~8.5; 硬度为50~100mg/LCaCO<sub>3</sub>), 由本公司实验室提供, 实验动物使用许可证号为: SYXK(浙)2012-0171, 饲养管理符合国际AAALAC认证(认证编号: 001458)的要求。

转基因血管绿色荧光斑马鱼, 以自然成对交配繁殖方式进行。年龄为受精后3天(3dpf)的斑马鱼用于槐花苦荞茶降血压功效评价最大检测浓度(MTC)测定及其功效评价。

2.1.3 仪器、耗材与试剂。解剖显微镜(SZX7, OLYMPUS, Japan);

CCD相机 (VertA1, 上海士森视觉科技有限公司, China); 电动聚焦连续变倍荧光显微镜 (AZ100, Nikon, Japan); 精密电子天平 (CP214, OHAUS, USA); 6孔板 (NestBiotech, China)。

二甲基亚砜(DMSO, 批号BCBZ1685, Sigma, France); 甲基纤维素(批号B2006074, 上海阿拉丁生化科技股份有限公司, China)。

## 2. 2检测方法及

随机选取3dpf转基因血管绿色荧光斑马鱼于6孔板中, 每孔均处理30尾斑马鱼。分别水溶给予槐花苦荞茶156、313、625、1250、2500和5000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度, 阳性对照组毛蕊异黄酮8.53 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度, 一同设置正常对照组, 每孔容量为3mL。处理结束后: 1) 观察斑马鱼的死亡数量和毒性反应, 确定槐花苦荞茶的MTC; 2) 取MTC及浓度组、阳性对照组和正常对照组, 每组选取10尾斑马鱼在荧光显微镜下拍照并保存图片, 用NIS-Elements3.20高级图像处理软件分析并采集数据, 分析斑马鱼肠下血管直径(D), 以肠下血管直径的统计学分析评价降血压功效。统计学处理结果采用mean $\pm$ SE表示。降血压功效计算公式如下:

降血压功效(%)=D(样品组)-D(正常对照组)/D(正常对照组) $\times$ 100%用方差分析和Dunnett's T-检验进行统计学分析,  $p<0.05$ 表明具有显著性差异。

## 2. 3检测结果

2.3.1 MTC。在本实验条件下, 槐花苦荞茶降血压功效MTC为625 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。详见表1。

表1 槐花苦荞茶降血压功效浓度摸索实验结果(n=30)

组别	浓度( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	死亡数(尾)	死亡率(%)	表型
正常对照组	-	0	0	未见明显异常
槐花苦荞茶	313	0	0	未见明显异常
	625	0	0	未见明显异常
	1250	0	0	较正常对照组状态差
	2500	14	47	-
	5000	30	100	-

2.3.2降血压功效评价。在本实验条件下, 槐花苦荞茶具有明显的降血压功效, 表现为明显的扩血管作用。详见表2。

表2 槐花苦荞茶降血压功效评价实验结果(n=10)

组别	浓度( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	肠下血管直径(像素, mean $\pm$ SE)	降血压功效(%)
正常对照组	-	16.4 $\pm$ 0.376	-
毛蕊异黄酮	8.53	26.2 $\pm$ 0.858***	60
槐花苦荞茶	156	16.8 $\pm$ 0.510	2
	313	19.6 $\pm$ 0.381**	20
	625	20.5 $\pm$ 0.977***	25

与正常对照组比较, \*\* $p<0.01$ , \*\*\* $p<0.001$

## 2. 4检测结论

在本次实验条件下, 由山西振东五和药茶科技有限公司提供的槐花苦荞茶具有明显的降血压功效, 表现为明显的扩血管作用。

## 3 总结

槐花苦荞茶由槐花、苦荞、苦瓜、薏苡仁、茯苓组成, 其作用机理表现为: 抗氧化和抗炎作用, 减少自由基损伤和炎症对血管的破坏; 调节血脂、血糖和血压, 维持心血管系统的稳定; 改善血管内皮功能, 增强血管弹性, 预防动脉粥样硬化和血栓形成。斑马鱼实验表明: 槐花苦荞茶具有明显的降血压功效, 表现为明显的扩血管作用。

## [参考文献]

- [1]崔宏伟. 苦瓜化学成分及药理作用研究进展[J]. 世界科学技术, 2021, 23(5): 1712-1719
- [2]黄泽毓. 小槐花的化学成分和药理作用研究进展[J]. 中药与临床, 2020, 11(4): 67-72
- [3]朱瑞, 高南南, 陈建民. 苦荞麦的化学成分和药理作用[J]. 中国野生植物资源, 2003, 22(2): 7-9.

## 作者简介:

李鹏(1994-), 男, 汉族, 山西长治人, 大专, 职称: 健康管理师, 研究方向: 中药药茶及其制品, 功能食品研发。