

黄精药理作用研究进展

赵文莉¹, 赵 晔², Yiider Tseng³

1. 天津市南开医院, 天津 300100

2. 杭州得卜悠健康科技有限公司, 浙江 杭州 310018

3. Chemical Engineering Department, University of Florida, Gainesville 32611, USA

摘要: 黄精为我国常用传统中药, 在长江以南大部分地区广泛分布, 具有补益肝肾、延年益寿等作用, 是自古以来的道家养生圣药。因其含有多糖、皂苷、黄酮、木脂素、氨基酸、醌类化合物、维生素、生物碱及多种微量元素等成分, 从而具有较高的药用价值和营养价值, 国内各研究机构对其进行了较深入的研究, 国外对其仍处于初步研究阶段。目前实验研究主要集中在黄精多糖、黄精醇、黄精皂苷提取物或黄精水提物上, 以动物实验或单方和复方制剂的临床研究为主。其多种黄精制剂已广泛应用于临床, 如黄精口服液、黄精茶、苳蓉精颗粒、黄精赞育胶囊、黄精精油眼罩等, 发挥着不同的效用。查阅有关黄精的研究文献, 对其药理作用进行全面的综合分析, 多角度总结其效用价值, 为黄精的深入开发与应用提供参考。

关键词: 黄精; 黄精多糖; 黄精提取物; 细胞损伤; 抗氧化

中图分类号: R285 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2018)18-4439-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2018.18.032

Research progress on pharmacological effects of *Polygonati Rhizoma*

ZHAO Wen-li¹, ZHAO Ye², Yiider Tseng³

1. Tianjin Nankai Hospital, Tianjin 300100, China

2. Hangzhou Debuyou Health Technology Co., Ltd., Hangzhou 310018, China

3. Chemical Engineering Department, University of Florida, Gainesville 32611, USA

Abstract: As a traditional Chinese herbal medicine, *Polygonati Rhizoma* widely distributed in most areas south of the Yangtze River. It has the function of nourishing liver and kidney, prolonging life and so on. Importantly, it is a Taoist Holy medicine since ancient times. *Polygonati Rhizoma* has high medicinal value and nutritional value because it contains polysaccharides, saponins, flavonoids, lignin, amino acids, quinones, vitamins, alkaloids and a variety of trace elements and so on. The domestic research institutions have carried out a deeper exploration, while its research is still at an early stage for foreign countries. At present, the experimental studies are mainly concentrated on the polysaccharides, ethanol, the extracts of saponins or the aqueous extracts of *Polygonati Rhizoma*. The experimental type is mainly based on the animal experiments and the clinical researches of *Polygonati Rhizoma* or its compound preparations. Various *Polygonati Rhizoma* preparations have been widely used in clinic, such as *Polygonati Rhizoma* Oral Liquid, *Polygonati Rhizoma* Tea, Cistanche and *Polygonati Rhizoma* Granules, *Polygonati Rhizoma* Zanyu Capsules, *Polygonati Rhizoma* essence oil patch and so on, which play different roles in individual products. In this paper, a comprehensive analysis was carried out on the basis of the latest experimental research on *Polygonati Rhizoma*, and its utility value was summed up from various angles, which provides a reference for the deep development and application of the *Polygonati Rhizoma*.

Key words: *Polygonati Rhizoma*; *Polygonatum Rhizoma* polysaccharides; extract of *Polygonatum Rhizoma*; cell injury; anti-oxidant activity

黄精*Polygonati Rhizoma*为百合科(Liliaceae)黄精属*Polygonatum* Mill. 多年生草本植物的干燥根茎, 是我国传统中药, 已有2 000多年的用药历史。《中国药典》收载滇黄精*Polygonatum kingianum*

Coll. et Hemsl.、黄精*P. sibiricum* Red. 或多花黄精*P. cyrtoneura* Hua为黄精药材的基原植物。有关黄精的记载最早见于《名医别录》, 称其能“补中益气, 除风湿, 安五脏, 久服轻身、延年、不饥。”祖国医学

收稿日期: 2018-05-12

作者简介: 赵文莉, 女, 博士, 主治医师。E-mail: sanlengzhen@163.com

认为,黄精因其性平、味甘,入肺、脾、肾经,所以具有温润心肺、补中益气、美容养颜、补肾益精、强筋骨、补精髓、益智、舒缓五脏、调寒热等功效,用于治疗心肺气虚、脾胃虚衰、肾虚肺燥、肺阴亏虚之虚癆咯血、阴虚内热之消渴、身体倦怠乏力等症,同时也是多种中药复方的重要组成成分。

黄精含有多糖、皂苷、黄酮、木脂素、氨基酸、醌类化合物、维生素、生物碱及多种微量元素等多种成分,其中黄精多糖是黄精重要的活性成分,而黄酮类化学成分特别是存在于黄精内的高异黄酮类更是在自然界少见的天然产物^[1]。现代药理研究表明,黄精具有调节免疫,提高学习、记忆能力,抗氧化、延缓衰老、延长寿命、抗疲劳、保护心血管系统、保护肝脏、降血糖、调血脂、抗肿瘤、治疗骨质疏松、改善造血功能等多种药理作用。为了使黄精能够发挥最大效能,更好地服务于临床工作,使广大患者受益,笔者通过查阅文献,对黄精近年来的药理作用及其机制进行综述。

1 增强免疫功能

增强免疫力、抗击外源性微生物入侵,一直是困扰现代医学的难题,而黄精在增强免疫功能方面优势显著,得到普遍认可和推崇^[2],具体表现为增加免疫器官质量、提高机体免疫球蛋白含量与免疫防御系统活性等。黄精用于长期超负荷游泳致阴虚内热模型大鼠,可以提高其血清免疫球蛋白 A、免疫球蛋白 G、免疫球蛋白 M 水平及白细胞介素-2 (IL-2) 含量,对免疫力低下大鼠具有改善其免疫功能的作用^[3]。给予免疫抑制模型小鼠 ig 低、高剂量 (200、600 mg/kg) 的黄精多糖,可使小鼠胸腺及脾脏质量增加,血清溶血素含量及巨噬细胞吞噬指数明显提高,表明黄精多糖对免疫抑制小鼠的免疫力有一定的增强作用^[4]。另一项有关儿童肾病综合征的体外实验研究表明^[5],发现 RBC-C3b 受体花环率低下与 RBC-IC 花环率升高是导致患儿红细胞免疫功能低下的主要因素,研究证实黄精多糖可显著升高患儿 RBC-C3b 受体花环率,且呈剂量依赖性,从而证实黄精多糖可增强肾病综合征患儿红细胞免疫功能。此项研究可以为辅助治疗儿童肾病综合征红细胞免疫功能低下提供一定的科学依据,具有较为深远的意义。

2 神经系统方面作用

2.1 抑制神经细胞凋亡

许多研究表明,人及动物在缺血、缺氧条件下,

其中枢神经系统会产生大量的自由基,从而导致神经细胞凋亡或坏死^[6],引起神经功能缺损。且人类及动物在衰老过程中,同时伴随细胞染色体末端端粒缩短及端粒酶的活性下降^[7],因此清除自由基、抑制细胞染色体末端端粒的缩短及端粒酶活性的下降,能有效对抗衰老及减轻缺血性神经细胞损伤和凋亡^[8-9]。张传海等^[10]在对多花黄精的成分分析及生物活性的研究中发现,多花黄精总黄酮对羟基自由基具有较强的清除率。李友元等^[11-12]ig 给予实验性衰老小鼠 15% 的黄精水煎液,结果显示黄精水煎液可明显升高模型小鼠脑组织中端粒酶活性,与模型组相比差异显著 ($P < 0.05$),表明黄精可能有抗神经细胞凋亡的作用。提示在神经功能损伤早期使用黄精制剂有可能成为抗自由基损害、减少细胞损伤和凋亡的有效治疗方法。

2.2 抑制多巴胺神经元的凋亡

多巴胺神经元凋亡是被认为引起帕金森病 (PD) 的主要原因之一。而酪氨酸羟化酶 (TH) 是多巴胺 (DA) 生物合成途径的关键酶,而 PD 正是由于黑质纹状体多巴胺严重不足导致的一种神经变性疾病,当 PD 发病时,TH 的表达及 TH 阳性细胞数均呈现出不同程度地减少,研究证实,给予 PD 大鼠黄精多糖治疗 8 周后,TH 的表达明显上调,且 TH 的阳性细胞数也明显增加,并呈现出一定的药物浓度依赖性,因此证明黄精多糖具有抑制多巴胺神经元凋亡、促进多巴胺神经元再生作用^[13]。在临床应用中,口服苁蓉精颗粒 (制黄精、苁蓉、淫羊藿) 联合卡左双多巴控释片治疗早期 PD 患者可明显改善中医证候评分^[14]。另有实验^[15]同样证明,传统中药配方 CRJ (由肉苁蓉、淫羊藿、黄精组成) 可显著增强基质金属蛋白酶 2 (MMP2) 暴露后黑质多巴胺能神经元细胞 MES23.5 的存活率,抑制 1-甲基-4-苯基-吡啶离子 (MPP⁺) 诱导的细胞内活性氧 (ROS) 的产生。CRJ 还通过减少磷脂酰丝氨酸的外化和提高 Bcl-2/Bax 来防止 MPP⁺ 处理的 MES23.5 细胞凋亡。说明在抑制多巴胺神经元凋亡的实验中,体现了黄精多糖的效用价值,且药物浓度是关键所在。

2.3 改善记忆力和痴呆

黄精具有的提高学习、记忆能力的作用主要依赖于改善神经突触的功能实现的。研究发现黄精口服液可提高血管性痴呆模型大鼠的海马结构突触膜糖蛋白免疫活性,进一步改善海马突触的重建、

完善神经突触效能;并且可使突触后致密物的厚度增加,从而提高突触传递效能,达到改善血管性痴呆雌性大鼠学习、记忆能力的目的^[16];通过减少老年痴呆大鼠海马区神经细胞凋亡及海马组织中 β -淀粉样蛋白(A β)沉积的作用,改善老年痴呆大鼠的学习、记忆能力^[17]。黄芳等^[18]使用黄精多糖ig 老龄大鼠 15、30 d,用 Y 型迷宫进行学习测试,结果证实,高剂量(89.6 mg/kg)黄精多糖可明显降低老龄大鼠在测试迷宫中的错误次数,提高学习和记忆能力,与喜得镇具有同等效应且强度相似,副作用却远远低于化学药组;另外,在 30 d 后的潜伏期测试中,研究表明黄精多糖可明显缩短老龄大鼠在测试迷宫中的学习记忆和记忆再现的潜伏时间。以上实验均证明了黄精作为补益中药,具有提高记忆力及学习能力的独特作用。

2.4 抗抑郁

抑郁症是躁狂抑郁症的一种发作形式,以情感低落、言语动作减少、思维迟缓为典型症状。该病已经成为中国疾病负担的第二大病。目前对于抑郁症的发病机制研究表明,其主要由 3 方面构成,即神经递质学说、神经可塑性假说、内分泌功能失调等,其中神经递质失衡是重要因素。抗抑郁药物的中西药研发也主要集中在对神经递质系统的调控,包括诱发中枢 5-羟色胺(5-HT)、去甲肾上腺素、DA 和神经肽等神经递质含量及其受体功能的改善方面^[19]。动物实验证实黄精皂苷及黄精多糖可增加抑郁小鼠脑内单胺类神经递质的含量,特别是 5-HT 水平的提高,从而改善抑郁症模型小鼠的行为学^[20-21]。陈程等^[22]及魏浩浩等^[23]ig 给予慢性不可预见性应激抑郁模型大鼠黄精制剂,结果表明黄精皂苷可明显影响慢性应激抑郁大鼠大脑皮层 5-羟色胺 1A 受体(5-HT_{1A}R)及其介导的 β -arrestin2/Akt 信号通路或通过调节 5-HT_{1A}R 及其介导的 5-HT_{1A}R/cAMP/PKA 通路的作用,改善模型大鼠的体质量及自发活动次数,显示出其具有抗抑郁效果。现代医学对于抑郁症的药物治疗往往在短时间内起效明显,而对人体带来的伤害也是显而易见,长期服用会产生依赖性和毒性,而且还会造成记忆力减退和呼吸抑制。实验表明黄精可以通过提高神经递质、调节信号通路,发挥其抗抑郁效果。

3 保护心肌细胞

细胞死亡有 2 种方式,即坏死和凋亡,心肌缺血导致心肌细胞凋亡是一直以来的研究热点。黄精

可使离体蟾蜍心脏收缩力增强^[24],并可抑制心肌细胞凋亡,对缺氧复氧诱导 H9c2 心肌细胞损伤具有保护作用^[25]。而黄精醇提物可减轻实验性心肌缺血大鼠细胞内各种酶类的释放、防止心肌钙超载,减轻脂质过氧化,同样可实现保护心肌的作用^[26]。黄精多糖中、大剂量用于心脏重塑小鼠时,可显著降低其心脏指数;降低血清中炎症因子 IL-6、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)的含量;增加血清中超氧化物歧化酶(SOD)活性,降低丙二醛(MDA)含量,表明黄精多糖可能通过抗氧化、抗炎、降低心肌组织中细胞间黏附分子-1(ICAM-1)、血管细胞黏附分子-1(VCAM-1)的蛋白表达保护异丙肾上腺素导致的小鼠心脏重塑^[27]。由此可见,黄精实现保护心肌细胞的作用主要是通过抑酶、抗炎、抗氧化实现,这种作用途径类似一些化学心肌保护剂。

4 降低血糖及调节血脂

黄精具有显著的降血糖、调血脂功效,因其作用缓和、不良反应较少,临床应用广泛,可有效防止高血糖、高血脂带来的一系列并发症。李友元等^[28]ig 给予糖尿病模型小鼠黄精多糖,研究发现黄精多糖对实验性糖尿病模型小鼠血糖和血清糖化血红蛋白浓度有一定影响,可能与其抑制糖基化损伤有关,促进胰岛素及 C 肽分泌,从而达到降低血糖的作用。研究发现黄精多糖对正常小鼠的血糖值无影响,但可显著降低肾上腺素诱发的高血糖小鼠的血糖值。同时观察到黄精可使小鼠肝脏中环磷酸腺苷(cAMP)含量下降,其控制着肝糖原的合成与分解,是维持机体血糖恒定的要素^[29]。一项动物实验^[30]显示,给予成年金黄仓鼠高脂饮食,诱导动脉粥样硬化,然后分别 ig 辛伐他汀和黄精多糖,结果表明黄精多糖对血脂、载脂蛋白及内皮功能紊乱均有显著改善作用($P < 0.01$)。说明黄精多糖对仓鼠动脉粥样硬化形成有一定的保护作用。同时,王俊杰等^[31]在研究复方黄精茶对糖脂代谢的影响及血管的保护作用研究中发现,黄精茶可改善总胆固醇、三酰甘油、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白等脂代谢指标。另一项研究^[32]证实了中药配方 PLCP(由葛根、枸杞、山楂、黄精组成)水提取物(AE)和乙醇提取物(EE)对以高脂和高果糖饮食喂养小鼠的胰岛素抵抗(IR)和非酒精性脂肪肝病(NAFLD)的保护作用。结果表明,与 AE 相比,EE 有效地改善了高脂血症、抗氧化状态和 NAFLD。

此外,对 IR 的缓解效果与二甲双胍相当。而二甲双胍并不能减轻模型小鼠的高脂血症或 NAFLD。

上述实验证明,黄精通过多种途径实现控制血糖、血脂的目的,而且提示了不同提取方式的提取物作用结果不同,为药物研究提供思路和依据,黄精有望成为新型复方降糖药、调脂药及减肥药的主要组成部分。

5 保护肝肾

黄精对于肝、肾具有很好的保护作用,可降低肝酶,提高肝蛋白活性,消除生物体在新陈代谢过程中产生的有害物质,并且具有降低肌酐及尿素氮水平,共同实现对肝肾脏的保护作用。动物实验显示^[33],中、高剂量(150、300 mg/kg)的黄精多糖能显著降低大鼠血清中丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)活性及 DBIL、TBIL(直接胆红素、总胆红素)含量,减轻大鼠肝脏病理学和组织学病变,而高剂量黄精多糖优势显著。由此可见,黄精多糖对 CCl₄ 诱导的大鼠肝损伤有良好的保护作用。而黄精提取物可以降低肝损伤模型小鼠 ALT、AST 及 MDA 活性,提高肝脏 SOD 活性^[34],从而证实黄精对肝损伤小鼠有一定的保护作用。另有研究证实单味制黄精可降低慢性肾功能衰竭(CRF)大鼠血肌酐、尿素氮的水平,其尚能改善 CRF 大鼠的贫血,增加肾毒素的排泄,并改善肾脏血流,延缓慢性肾衰竭的进展,改善肾纤维化^[35]。另一项研究^[36]提示黄精多糖能改善顺铂(DDP)所致大鼠肾功能损害,其机制可能是通过降低 DDP 所致的细胞脂质过氧化能力,加强抗氧化作用有关,从而减少了对肾小球及肾小管细胞的毒性作用。由此可见,黄精对肾脏的保护作用也是依赖抗氧化作用实现的。

6 治疗男性不育症

目前男性不育发生率呈现上升趋势,约有 15% 的育龄夫妇不能生育,而男性因素所致不育症比例约为 50%^[37]。引起男性不育的因素甚为复杂,而少弱精子症是男性不育的重要原因。黄精所具有的抗辐射作用,可增加前列腺-贮精囊质量,发挥壮阳雄激素样作用。养精胶囊是益肾填精法的代表方药,成分包括淫羊藿、当归、黄精、熟地、紫河车等,可用于少弱精子症、勃起功能障碍等男性生殖系统疾病。经验复方制剂黄精赞育胶囊可显著提高弱精子症患者精子密度、精子总数、活力、活动率,并可显著降低精子的畸形率,对于精子 DNA 碎片

率(DFI)异常的弱精子患者,使用黄精赞育胶囊可以明显改善精子 DNA 完整性^[38]。黄精所具有的延年益寿的作用与提高生物激素的分泌密不可分,因此可以用于治疗男性不育症,但对于剂量的依赖程度还需进一步的实验证明。

7 抗肿瘤

对于抗肿瘤药物的筛选也是近年来研究的热点。研究表明^[39],多花黄精粗多糖可有效促进荷瘤鼠的胸腺和脾脏的生长发育,并通过提高动物的免疫能力来控制 and 杀灭肿瘤细胞,有较强的抑制 S₁₈₀ 肉瘤细胞、人乳腺癌细胞增殖的作用。孙晓娟^[40]通过对黄精有效成分进行体外抗肿瘤实验发现,黄精多糖通过抑制肿瘤细胞增殖,诱导肿瘤细胞凋亡,从而对人恶性肿瘤细胞产生了抑制作用。另有研究证实^[41]多花黄精所含的活性氧分子介导丝裂原激活蛋白激酶(MAPK)和核转录因子- κ B(NF- κ B)激活作用于细胞凝集素,从而诱导肿瘤细胞凋亡和自噬,证实黄精具有抗肿瘤的作用,对研究新型抗癌药物提供依据。

8 抗病原微生物

黄精的抗病原微生物作用确切,对多种细菌及真菌的抑制作用突出,并且在中医临床广泛应用^[42]。黄精可抑制哈氏弧菌,并破坏其生物膜,从而达到抗菌效果^[43]。郑春艳^[44]比较黄精多糖与黄精水提液的抗菌作用,前者显现出更强的抑菌功能,尤以对白葡萄球菌、副伤寒杆菌、大肠杆菌 3 种细菌的抑制作用最为显著,大剂量使用时,其对金黄色葡萄球菌也产生了明显抑制作用,而黄精水提液的抑菌活性有可能仍归功于其含有的多糖。程金生等^[45]临床研究发现,黄精汤及其制剂用于治疗肺结核和耐药性肺结核取得较好的临床疗效,并与化疗治疗等效,且患者肝肾功能并无异常,说明黄精具有抗结核杆菌作用,且安全有效,毒副作用小。黄精多糖拥有多种生物学功能,为天然抑菌剂,在抑菌领域有重要的研究价值,尤其为耐药菌株的抑菌治疗提供前景,值得深入研究。

9 抗炎

实验证实黄精多糖能有效减轻二甲苯对小鼠耳肿胀造成的局限性炎症,且可减少细菌带来的炎症损伤,提示黄精多糖具有抗炎作用^[46]。黄精抗炎作用的最新研究^[47]显示,黄精制剂与非甾体类抗炎药联合应用,在减少膝关节骨性关节炎患者疼痛评分(VAS)水平上存在时间效应,并可减少患者血清中

IL-1、IL-33 及基质金属蛋白酶 13 (MMP-13) 的含量,有效抑制炎症反应,控制病情进展。

10 改善骨质疏松

中药治疗骨质疏松症主要是通过对机体整体进行调节,从而促进机体内在功能的恢复。已有研究报道^[48],黄精多糖可显著提高小鼠的 ALP 和骨钙素 (BGP) 的表达,可能是因其具有促进小鼠骨髓间充质干细胞向成骨细胞分化的作用,且随药物浓度的升高促进作用逐渐增强。实验证明^[49],高剂量 (500 mg/mL) 黄精多糖可显著促进骨髓间充质干细胞骨向分化过程中 BMP-2 和 I 型前胶原氨基端前肽 (PINP) 的表达,从而促进小鼠骨髓间充质干细胞成骨分化。另有实验证明^[50],黄精多糖通过 Wnt/ β -连环蛋白信号通路阻断骨细胞生成,从而抑制骨质疏松症。彭小明等^[51]研究表明黄精多糖能够不依赖于低密度脂蛋白受体相关蛋白 5 (LRP5) 激活 Wnt 信号通路中的重要因子 β 连环蛋白,从而促进小鼠骨髓间充质干细胞向成骨细胞的分化,为黄精多糖治疗骨质疏松症提供了新的实验依据及治疗靶点理论。由此可见,黄精多糖可能在骨质疏松症的治疗中发挥重要作用。

11 改善贫血

黄精对造血系统的干预体现在 4 个方面^[52]:增加成熟血细胞数量及改善其功能;改善造血器官及造血诱导微环境;平衡造血调节因子水平;促进造血细胞增殖。王红玲等^[53]用 6 Gy 的 ^{60}Co γ 射线照射小鼠全身,结果显示照射前后连续注射黄精多糖可提高受辐射小鼠外周血白细胞 (WBC) 和血小板 (PLT) 值,其中 PLT 值升高最明显,由 $(1.85 \pm 0.41) \times 10^{11}/\text{L}$ 升高到 $(5.65 \pm 0.57) \times 10^{11}/\text{L}$,可见黄精多糖可以对抗辐射所致的造血功能低下和红细胞损伤。张翠等^[54]研究发现 ig 肺癌小鼠黄精水煎剂,可使其脾脏指数显著增加,且呈一定的剂量依赖性。另一项研究^[46]证实黄精粗多糖可促进正常小鼠胸腺和脾脏的发育,增强小鼠体内碳颗粒被清除的速率,其对各项指标均呈剂量依赖性,高剂量 $[(71.90 \pm 16.38) \text{ mg}/10 \text{ g}]$ 给药效果更加明显。

12 展望

黄精作为滋补强壮药,在中国应用已有千年历史,被道家誉为养生圣药,常用来延年益寿,疗诸病。近年来,研究者对黄精化学成分和药理作用做了更加深入的研究^[55]。最近有研究也比较了黄精、滇黄精和多花黄精中的主要化学成分的差异性,为

确定黄精质量标志物提供了依据^[56]。其化学成分的研究多集中在多糖、甾体皂苷、生物碱等方面,其药理作用主要是通过抗氧化、抗炎、调节激素水平及改善信号通路等实现,具有延缓衰老、改善记忆力、提高人体免疫力、抗炎、抗衰老、抗病毒、抗肿瘤等作用,多用于治疗冠心病、高脂血症、糖尿病、肝肾化学性损伤、消耗性疾病及老年体弱及病后恢复期患者的多种病症。近年的研究发现黄精对于促进神经细胞、心肌细胞、造血细胞及生殖细胞等损伤有很好的修复和再生功能,从而达到防病治病、延缓衰老的作用,其作用机制仍是通过抗氧化、抗自由基等途径,从而也印证了黄精作为养生药物的依据。

然而目前对黄精药理作用的物质基础研究仍不够深入,如甾体皂苷类和多糖类成分药理作用的构效关系及作用机制、与其他类中药配伍的相互作用关系和药效分析及临床评估抑菌谱、有效剂量等方面值得深入研究探讨。而且黄精作为药食同源中药之一,有悠久的食用历史,其肉质根状茎肥厚,含有大量淀粉、糖分、脂肪、胡萝卜素、蛋白质、维生素和多种其他营养成分,生食略有麻木感,炖服、煲粥、药膳等烹制方法口感佳且可以保持原有药物作用,具有保健功能,久服可使人气力倍增、肌肉坚实、壮骨强筋,对体能恢复十分有益。但目前市面很难见到富含该药的保健品,可见除了宣传药物作用力度不足之外,对于黄精的保健品研发仍然不够深入,应扩大人民对该药的认可程度。

参考文献

- [1] 张洪,张惟郁,朱伟嵘. 黄酮类化合物调控肿瘤细胞自噬的研究进展 [J]. 中草药, 2017, 48(24): 5252-5262.
- [2] 柳威,林懋怡,刘晋杰,等. 滇黄精研究进展及黄精研究现状 [J]. 中国实验方剂学杂志, 2017, 23(14): 226-234.
- [3] 吴柳花,吕圭源,李波,等. 黄精对长期超负荷游泳致阴虚内热模型大鼠的作用研究 [J]. 中国中药杂志, 2014, 39(10): 1886-1891.
- [4] 傅圣斌,钱建鸿,陈乐意,等. 黄精多糖的提取及其对小鼠免疫活性的影响 [J]. 中国食品学报, 2013, 13(1): 68-72.
- [5] 肖小妹,沈小雄,等. 黄精多糖对儿童肾病综合征红细胞免疫功能影响的研究 [J]. 赣南医学院学报, 2018, 38(2): 134-136.
- [6] Sugawara T, Noshita N, Lewen A, et al. overexpression of copper/zinc superoxide dismutase in transgenic rats

- protects vulnerable neurons against ischemic damage by blocking the mitochondrial pathway of caspase activation [J]. *J Neurosci*, 2002, 22(1): 209-217.
- [7] Yamaguchi Y, Nozawa K, Savoyesky E, *et al.* Change in telomerase activity of rat organs during growth and aging [J]. *Exp Cell Res*, 1998, 242(1): 120-127.
- [8] Kang H J, Choi Y S, Hong S B, *et al.* Ectopic expression of the catalytic subunit of telomerase protects against brain injury resulting from ischemia and NMDA-induced neurotoxicity [J]. *J Neurosci*, 2004, 24(6): 1280-1287.
- [9] Capomso G L, Lim D A, Alvarez-Buylla A, *et al.* telomerase activity in the subventricular zone of adult mice [J]. *Mol Cell Neurosci*, 2003, 23(4): 693-702.
- [10] 张传海, 林志奎, 李宝银, 等. 闽北林下种植多花黄精的总黄酮含量分析及其生物活性评价 [J]. 天然产物研究与开发, 2018, 30(2): 225-231.
- [11] 李友元, 杨宇, 邓红波, 等. 黄精煎液对衰老小鼠组织端粒酶活性的影响 [J]. 中华中医学杂志, 2002, 26(4): 225-226.
- [12] 李友元, 杨宇, 胡信群, 等. 黄精煎液对衰老小鼠组织端粒酶活性的影响 [J]. 中国药理学杂志, 2001, 36(1): 59.
- [13] 陈娟, 李友元, 田伟, 等. 黄精多糖对帕金森病大鼠脑组织中 PPAR- γ 表达的影响 [J]. 现代生物医学进展, 2010, 10(5): 814-818.
- [14] 许清水, 肖绍坚, 陈少强, 等. 苁蓉精联合卡左双多巴控释片治疗早期帕金森病的疗效观察 [J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(23): 2832-2835.
- [15] Ye S, Koon H K, Fan W, *et al.* Effect of a traditional Chinese herbal medicine formulation on cell survival and apoptosis of MPP⁺-treated MES 23.5 dopaminergic cells [J]. *Parkinsons Dis*, 2017, 2017(6): 4764212.
- [16] 赵小贞, 王玮, 康仲涵, 等. 黄精口服液对血管性痴呆大鼠学习记忆与海马突触可塑性的影响 [J]. 神经解剖学杂志, 2005, 21(2): 147-153.
- [17] 吴石星. 黄精多糖对 AD 大鼠学习记忆能力和海马细胞凋亡的影响 [D]. 长沙: 中南大学, 2009.
- [18] 黄芳, 陈桃林, 蒙义文, 等. 黄精多糖对老龄大鼠记忆获得和记忆再现的影响 [J]. 应用与环境生物学报, 1999, 5(1): 36-39.
- [19] 任伟光, 黄世敬, 吴玉林, 等. 中药基于调节神经递质的抗抑郁作用机制研究进展 [J]. 世界科学技术—中医药现代化, 2017, 19(11): 1861-1867.
- [20] 耿甄彦, 徐维平, 魏伟, 等. 黄精皂苷对抑郁模型小鼠行为及脑内单胺类神经递质的影响 [J]. 中国新药杂志, 2009, 18(11): 1023-1026.
- [21] 陈辰, 徐维平, 魏伟, 等. 黄精多糖对慢性应激抑郁小鼠模型行为学及脑内 5-HT 的影响 [J]. 山东医药, 2009, 49(4): 39-41.
- [22] 陈程, 胡婷婷, 黄莺, 等. 黄精皂苷对慢性应激抑郁大鼠大脑皮层 5-HT_{1A}R- β -arrestin2-akt 信号通路的影响 [J]. 安徽医科大学学报, 2013, 59(3): 262-266.
- [23] 魏浩浩, 徐维平, 魏伟, 等. 黄精皂苷对慢性应激抑郁大鼠海马 5-HT_{1A}R/cAMP/PKA 信号通路的影响 [J]. 安徽医科大学学报, 2012, 47(5): 522-526.
- [24] 加藤笃. 黄精的药理作用 [J]. 国外医学: 中医中药分册, 1992, 14(2): 24.
- [25] 雷升萍, 龙子江. 黄精多糖对缺氧复氧诱导 H9c2 心肌细胞损伤的保护作用 [J]. 中药药理与临床, 2017, 33(1): 102-106.
- [26] 龚莉, 向大雄, 隋艳华. 黄精醇提物对心肌缺血大鼠心脏组织中 AST、CK、LDH 等活性及心肌坏死病理变化的影响 [J]. 中医药导报, 2007, 13(6): 99-101.
- [27] 马怀芬, 方欢乐, 师西兰, 等. 黄精多糖对心脏重塑小鼠心脏组织中 ICAM-1、VCAM-1 蛋白表达的影响 [J]. 环球中医药, 2018, 11(1): 25-29.
- [28] 李友元, 邓洪波, 张萍, 等. 黄精多糖对糖尿病模型小鼠糖代谢的影响 [J]. 中国临床康复, 2005, 9(27): 90-91.
- [29] 王红玲, 张渝侯, 洪艳, 等. 黄精多糖对小鼠血糖水平的影响及机理初探 [J]. 儿科药学杂志, 2002, 8(1): 14-15.
- [30] Zhu X, Li Q, Lu F, *et al.* Antiatherosclerotic potential of *Rhizoma Polygonati* polysaccharide in hyperlipidemia-induced atherosclerotic hamsters [J]. *Drug Res (Stuttg)*, 2015, 65(9): 479-483.
- [31] 王俊杰, 刘思好, 李洁, 等. 复方黄精茶对糖尿病大鼠糖脂代谢的影响及血管保护作用 [J]. 湘南学院学报: 医学版, 2017, 19(2): 9-12.
- [32] Liu J, Zhang H, Ji B, *et al.* A diet formula of *Puerariae Radix*, *Lycium barbarum*, *Crataegus pinnatifida*, and *Polygonatirhizoma* alleviates insulin resistance and hepatic steatosis in CD-1 mice and HepG2 cells [J]. *Food Funct*, 2014, 5(5): 1038-1049.
- [33] 韩春杨, 杨明川, 杨孜生, 等. 黄精多糖的提取及其对 CCl₄ 致大鼠肝损伤的保护作用 [J]. 浙江农业学报, 2018, 30(4): 537-547.
- [34] 张光海, 王盟, 刘亚楠. 黄精提取物对急性肝损伤小鼠的保护作用 [J]. 医药导报, 2013, 32(5): 593-595.
- [35] 傅晓骏, 傅志慧. 中药制黄精对慢性肾衰大鼠血液动力学的影响 [J]. 中华中医药学刊, 2012, 30(10): 2161-2163.
- [36] 李超彦, 周媛媛, 赵克芳, 等. 黄精多糖对顺铂致肾损害大鼠的肾功能和抗氧化指标的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2014, 11(34): 6120-6121.
- [37] Wein A J, Kavoussi L R, Partin A W, *et al.*

- Campbell-walsh Urology* [M]. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2016.
- [38] 刘炜, 付睿, 赵晨, 等. 黄精赞育胶囊对弱精子症患者精子DNA完整性的影响[J]. 中国男科学杂志, 2016, 30(4): 34-37.
- [39] 叶红翠, 张小平, 余红, 等. 多花黄精粗多糖抗肿瘤活性研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2008, 14(6): 34-36.
- [40] 孙晓娟. 黄精、巴戟天、白芷有效成分体外抗肿瘤作用的研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2012.
- [41] Tao L, Lei W, Di W, *et al.* Role of reactive oxygen species mediated MAPK and NF- κ B activation in *Polygonatum cyrtoneura* lectin induced apoptosis and autophagy in human lung adenocarcinoma A549 cells [J]. *J Biochem*, 2016, 160(6): 315-324.
- [42] 王婷, 苗明三. 黄精的化学、药理及临床应用特点分析[J]. 中医学报, 2015, 30(5): 714-715.
- [43] Huang Z, Pang H, Huang Y, *et al.* *In vitro* inhibitory activity of *Shisandra chinensis* and *Polygonatum sibiricum* against *Vibrio harveyi* and its biofilms [J]. *Agric Biotechnol*, 2016, 5(4): 56-57.
- [44] 郑春艳, 汪好芬, 张庭廷. 黄精多糖的抑菌和抗炎作用研究[J]. 安徽师范大学学报: 自然科学版, 2010, 33(3): 272-275.
- [45] 程金生, 林晓明. 黄精汤及制剂治疗肺结核和耐药性肺结核临床研究[J]. 中国当代医药, 2011, 18(18): 58-60.
- [46] 石娟, 邓兴安, 周玲, 等. 黄精粗多糖对正常小鼠免疫功能的影响[J]. 中国现代应用药学, 2011, 28(1): 18-21.
- [47] 王金杰, 俞倩丽, 朱磊, 等. 黄精制剂治疗膝关节骨性关节炎临床观察[J]. 新中医, 2018, 50(4): 109-112.
- [48] 曾高峰, 宗少晖, 邹斌, 等. 黄精多糖对小鼠骨髓间充质干细胞向成骨细胞分化中ALP和BGP表达的影响[J]. 中国骨质疏松杂志, 2014, 20(7): 779-783.
- [49] 曾高峰, 宗少晖, 邹斌, 等. 黄精多糖对小鼠骨髓间充质干细胞向成骨细胞分化中PINP和BMP-2表达的影响[J]. 天然产物研究和开发, 2014, 26(8): 1188-1192.
- [50] Li D, Nong M N, Zhao J M, *et al.* *Polygonatum sibiricum* polysaccharide inhibits osteoporosis by promoting osteoblast formation and blocking osteoclastogenesis through Wnt/ β -catenin signalling pathway [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 32261.
- [51] 彭小明, 宗少晖, 曾高峰, 等. 黄精多糖不依赖于LRP5激活信号通路调控成骨细胞分化[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(4): 493-498.
- [52] 齐聪聪, 黄晓芹. 黄精对造血系统药理作用的研究进展[J]. 中国民族民间医药, 2015, 24(24): 21-23.
- [53] 王红玲, 熊顺军, 洪艳, 等. 黄精多糖对全身 ^{60}Co γ 射线照射小鼠外周血细胞数量及功能的影响[J]. 数理医药学杂志, 2000, 13(6): 493-494.
- [54] 张翠, 卫成峰, 贾法玲, 等. 泰山黄精对乌拉坦所致小鼠肺癌及抗炎作用研究[J]. 泰山学院学报, 2013, 35(3): 113-116.
- [55] 陶爱恩, 张晓灿, 杜泽飞, 等. 黄精属植物中黄酮类化合物及药理活性研究进展[J]. 中草药, 2018, 49(9): 2163-2171.
- [56] 姜程曦, 张铁军, 陈常青, 等. 黄精的研究进展及其质量标志物的预测分析[J]. 中草药, 2017, 48(1): 1-16.