

黄精多糖的药物活性研究及其产品的开发

张琪苓

西南科技大学 四川 绵阳 621000

【摘要】黄精多糖是药食同源植物黄精中的主要活性成分之一,其具有抗氧化活性、降血糖活性、抗肿瘤活性等药理作用,有较高的药用价值和重要的研究意义,在临床及食疗中应用广泛。本文对黄精多糖的药理作用研究进展进行了综述,为黄精多糖的合理利用和黄精产品的进一步开发提供科学依据。

【关键词】黄精多糖; 药物活性; 产品开发

【中图分类号】R917

【文献标识码】A

【文章编号】2096-1685(2022)04-0193-03

黄精为百合科黄精属草本植物,始载于《名医别录》,是我国传统药材和食材。黄精种类繁多,国内现存31种,中国药典中收录了滇黄精(*Polygonati kingianum* Coil.et Hemsl)、多花黄精(*Polygonatum cyrtonema* Hua.)和黄精(*Polygonatum sibiricum* Red.)三种,由于其形貌不同,也分别被称为“大黄精”“姜形黄精”和“鸡头黄精”。现代药理研究发现,黄精具有降血糖、降血脂、抗氧化、抗衰老、抗肿瘤、抗辐射等免疫促进功能,在治疗糖尿病、结核病、心血管系统疾病等具有良好的应用价值。而黄精中多糖的有效成分最高,且含有丰富的药理活性。本文对黄精多糖的药理活性研究进行综述,并对未来药食同源产品的规划提供参考。

1 黄精多糖的药物活性的研究发展

1.1 抗氧化活性

活性氧(Reactive oxygen species, ROS)以超氧化物阴离子($\cdot\text{O}_2^-$),羟自由基($\cdot\text{OH}$)和过氧化氢的形式存在,由正常代谢过程或药物和外源性因素产生,是引发致癌、缺血再灌注损伤和炎症的介质^[1-3],此外这些活性氧能够减缓衰老和预防阿尔茨海默病。人体能够主动防御抗氧化剂和修复氧化损伤,但无法完全防止氧化损伤,需要有抗氧化剂帮助清除活性氧和抑制活性氧的产生,目前食品添加剂中有很多抗氧化剂,但这些合成抗氧化剂的安全性,可替代的天然抗氧化剂具有很好的开发前景。

李智敏^[4]等人研究,滇黄精多糖对DPPH自由基、羟基自由基以及超氧阴离子自由基有不同程度清除作用。吴丰鹏^[5]等人研究发现,九蒸九制后的多糖含量会随着蒸制次数的增加逐渐减少并趋于稳定,并且在高湿度和高温环境下,黄精多糖中会发生糖异构化,使其单糖组成发生改变,但蒸制后的黄精多糖抗氧化性显著高于未蒸制的黄精。

研究者通过以衰老小鼠作为模型发现,增强超氧化物歧化酶和谷胱甘肽过氧化物酶活性,清除自由基,提高氧化能力,上调衰老小鼠组织端粒酶活性的表达^[26-27]。

1.2 降血糖活性

糖尿病是由胰岛素分泌不足或外周组织对胰岛素不敏感导致的代谢紊乱,其特征为持续性高血糖。现如今,糖尿病的风险的上升可能是由于现代日益增加的生活压力和生活水

平的提高。调查显示,亚洲地区II型糖尿病流行所占比例高^[6],其中青少年患II型糖尿病流行的人数比例也在日益增加。西药降糖起效快,但病情易复发,尤其是对一些慢性并发症缺乏有效的解决方法,且服用化学药物副作用大^[7]。近年来,人们尝试从天然植物中开发无毒高效的降糖药物,用中草药治疗糖尿病,取材方便,但其有效成分的开发和疗效验证等方面仍有不足^[8]。

研究表明,黄精多糖对正常小鼠血糖水平无明显影响,但可显著降低肾上腺素诱发的高血糖小鼠血糖值,而且同时可以降低肾上腺素模型小鼠肝脏中cAMP的含量^[9]。并且黄精多糖还可以对链脲菌素(STZ)诱导的糖尿病大鼠有明显的降血糖作用,提高胰岛素的功用,其机制可能与其抑制胰岛细胞凋亡,下调caspase-3表达有关^[10]。wang Y^[11]等人指出黄精多糖能通过降低STZ诱导的糖尿病大鼠高血糖症状和氧化应激,延缓糖尿病视网膜病变和白内障的发展。另外,黄精多糖还能通过降低肾脏组织转化生长因子 $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$)、内皮素-1(ET-1)、型胶原(Col-I)蛋白表达对患有糖尿病的大鼠起到保护作用^[12]。

1.3 抗肿瘤活性

近年来,研究者将肿瘤与炎症联系到一起^[29],很多肿瘤都是在炎症部位被诱发的,炎症与某些肿瘤之间存在着紧密的联系,所以增强自身免疫能力,能够较好地降低肿瘤在炎症部位的诱发率。Toll样受体(Toll like receptor, TLR)能选择性地识别病原体中的病原相关的保守结构,激活天然免疫,是宿主固有免疫的重要激活剂,其中TLR4在对抗细菌感染中发挥着核心的作用。

江华^[13]通过对黄精多糖进行提取、分离、纯化,取得黄精粗多糖,采用动物人体试验,得出黄精多糖对Heps和Eac瘤株有显著抗肿瘤作用。另外叶红翠^[28]等人研究发现多花黄精粗多糖(PSP)可以在有效抑制S180肉瘤的生长同时,促进荷瘤鼠胸腺和脾脏的生长发育,呈良好的剂量-效应关系。因此可通过提高动物免疫功能来达到控制和杀灭肿瘤细胞的目的。后来,龙婷婷^[14]研究发现PSP所具有的免疫调节抗肿瘤活性可由TLR4-MAPK/NF- κ B信号通路介导发挥。

1.4 其他

黄精多糖对实验菌有明显的抑制作用,比如金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、大肠杆菌以及沙门氏菌都有不同程度上的抑菌效果,对金黄色葡萄球菌及蜡样芽孢杆菌格兰仕阳性菌属最敏感,其余革兰氏阴性菌属于中度敏感^[15],另外还能抑制脂多糖刺激下 RAW 264.7 小鼠巨噬细胞系中的一氧化氮,诱导型一氧化氮合酶(iNOS)以及肿瘤坏死因子- α 蛋白的表达^[25]。黄精多糖还有降血脂、抗动脉粥样硬化,研究者以家兔动脉粥样硬化作为模型,研究证明了黄精多糖可以降低血脂,改善动脉形态,减少泡沫细菌数和内皮细胞损伤,抑制动脉粥样硬化血管内膜 VCAM-1 的表达,还可以降低动脉粥样硬化家兔血清 IL-6 及 CRP 水平,组织血管内皮炎症反应的发生发展^[16-18]。另外黄精多糖还有提供细胞免疫功能的免疫调节^[30]、抗炎^[20]和抗疲劳^[21]等作用。

2 产品的开发

随着近年来经济的快速发展,生活水平的不断提高、环境污染越来越严重,人民的健康受到了极大的影响,愈来愈多的人处于亚健康状态,慢性病人数量也逐渐增多,因此对有功效的健康食品的需求越来越多^[22]。药食同源中药类产品越来越受到人们的青睐。

黄精多糖作为药食同源产品黄精的主要药物活性之一,可以充分利用好自身的药理活性,对治“未”病的药物开发还需要加强。相关研究发现^[5,23-24],与生黄精相比,九蒸九制后的黄精多糖分子量明显下降,且随着蒸制次数增加,先增加后趋于稳定,但未蒸制黄精的多糖抗氧化活性显著低于蒸制后黄精的多糖抗氧化活性,所以针对特殊人群,比如糖尿病患者,可选择性地对黄精进行加工蒸制,控制好温度和时间,且在并不影响本身的药物活性下,既能降低本身的含糖量,又能利用其本身具有的降血糖活性,而且蒸制后的黄精可以降低黄精的苦涩感,提高其口感,有较好的适口性。黄精对运动后给机体产生疲劳的动物有较好的抑制作用^[19],针对此特点,可做一些天然的功能性饮料;还有在添加一些具有抗氧化作用的食物添加剂时,可以将黄精多糖制作成天然的抗氧化食品添加剂,具有较好的抗衰老作用。研究抗肿瘤产品时,可从通过追究其信号通路,从而提高其免疫功能而达到抑制杀死肿瘤细胞的目的,而且在杀死肿瘤细胞的同时可以保护肾脾功能,这也是黄精产品的优势。

当然黄精类化妆品开发方面也具有很好的市场,譬如其抗菌、抗炎、抗衰老、生发乌发等美容功能都可以为其研发提供参考,应用前景也十分广阔。

3 讨论与展望

通过现有文献的分析,可以看出黄精多糖的生物活性与治疗疾病是相互关联、互通的。黄精中多糖等成分有信号分子传导作用,如黄精多糖与细胞表面受体结合并引起下流通途,进而发挥降糖作用,黄精的抗肿瘤作用和其余细胞表面受体结合引起的通路开启有关,从而激发天然免疫,提高免疫功能。

黄精多糖的药理活性研究较多,但是还没有深入研究,黄精多糖的研究多基于多糖聚体而非单体,单体作用缺乏细致研究,对黄精类药食同源产品的研发有所影响,应该将黄精中主要成分的药理活性与结构联系起来,解析出构型关系,进行深入研究,为黄精类药食同源产品推上新的台阶。并且除多糖外,黄精中的皂苷和黄酮也发挥重要的生理活性。

参考文献

- [1] TUG T H, SENER G, BIYIKLIN K, et al. The Protective effect of oxytocin on renal ischemia / reperfusion injury in rats[J]. *Regnl Pept*,2007,140(3):101-108.
- [2] LEE K W, LEE H J. Biphasic effects of dietary antioxidants on oxidative stress-mediated carcinogenesis f [J]. *Mechanisms of Ageing & Development*,2006,127(5):424-431.
- [3] MACAO L B, FILHO D W, PEDROSA R C, et al. Antioxidant therapy attenuates oxidative stress in chronic cardiopathy associated with Chagas disease[J]. *International Journal of Cardiology*,2007,116(3):357-363.
- [4] 李智敏,石瑶,赵纯希,等.滇黄精多糖的提取工艺及其抗氧化活性研究[J]. *云南民族大学学报(自然科学版)*,2020,29(6):535-540.
- [5] 吴丰鹏,李芹英,吴彦超,等.九蒸九制对黄精多糖单糖组成及其抗氧化性的影响[J]. *食品工业科技*,2021,42(2):42-46.
- [6] XU W, ZHOU Q, YIN J J, et al. Anti-diabetic effects of poly-saccharides from *Talinum tfiangulare* in streptozotocin(STZ)-induced type 2 diabetic male mice[J]. *International Journal of Biological Maeromolecules*,2015,72:575-579.
- [7] DUJIC T, CAUSEVIC A, BEGO T, et al. Organic cation trans•porter 1 variants and gastrointestinal side effects of metformin in patients with Type 2 diabetes[J]. *Diabetic Medicine*,2015,33(4):511-514.
- [8] 吕兰薰.单味中草药降血糖作用的研究[J]. *陕西中医药大学学报*,1992,(3):35-39.
- [9] 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]. *儿科药理学杂志*,2002,8(1):14-15.
- [10] 公惠玲,李卫平,尹艳艳,等.黄精多糖对链脲菌素糖尿病大鼠降血糖作用及其机制探讨[J]. *中国中药杂志*,2009,34(9):1149-1154.
- [11] WANG Y, QIN S, PEN G, et al. Original Research: Potential ocular Protection and dynamic observation of *Polyggnatum sibiricum*-cure polysaccharide against streptozocin-induced diabetic rats' model[J]. *Experimental Biology & Medicine*,2017,242(1):92-101.
- [12] 陈婷婷,王国贤,付婷婷,等.黄精多糖对 I 型糖尿病大

- 鼠心肌炎症的保护作用[J]. 中药药理与临床,2015(4):86-90.
- [13] 江华. 黄精多糖的抗肿瘤活性研究[J]. 南京中医药大学学报,2010,26(6):479-480.
- [14] 龙婷婷. 基于TLR4-MAPK/NF- κ B信号通路探讨黄精多糖免疫调节抗肿瘤作用机制研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2018.
- [15] 苏伟,赵利,刘建涛,等. 黄精多糖抑菌及抗氧化性能研究[J]. 食品科学,2007,28(8):55-57.
- [16] 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]. Evid Based Complement Alternat Med,2015:1-6.
- [17] 李友元,张萍,邓洪波,等. 动脉粥样硬化家兔VCAM-1表达及黄精多糖对其表达的影响[J]. 医学临床研究,2005,22(9):1287-1288.
- [18] 张萍,刘丹,李友元. 黄精多糖对动脉粥样硬化家兔血清IL-6及CRP的影响[J]. 医学临床研究,2006,23(7):1100-1101.
- [19] 李明. 黄精多糖对运动疲劳大鼠抗氧化及神经递质的影响[J]. 食品科技,2014,39(9):227-230.
- [20] DEBNATH T, PARK S R, DA H K, et al. Antioxidant and anti-inflammatory activity of Polygonatum sibiricum rhizome extracts[J]. Asian Pacific Journal of Tropical Disease,2013,3(4):308-313.
- [21] 石娟,赵煜,雷杨,等. 黄精粗多糖抗疲劳抗氧化作用的研究[J]. 时珍国医国药,2011,22(6):1409-1410.
- [22] 张庆宏. 药食同源与中药食品化[J]. 辽宁中医药大学学报,2009,11(7):54-55.
- [23] 徐如静,梁娟,俞年军,等. 九华黄精炮制前后多糖类成分结构变化研究[J]. 安徽中医药大学学报,2021,40(2):91-96.
- [24] 杨圣贤,杨正明,陈奕军,等. 黄精“九蒸九制”炮制过程中多糖及皂苷的含量变化[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2015(5):141-144.
- [25] DEBNATH T, PARK S R, DA H K, et al. Antioxidant and anti-inflammatory activity of Polygonatum sibiricum rhizome extracts[J]. Asian Pacific Journal of Tropical Disease,2013,3(4):308-313.
- [26] 刘中申,李占伟,孙宝森,等. 黄精对小鼠超氧化物歧化酶和心肌脂褐素的影响[J]. 中医药学报,1990(3):44-45.
- [27] 李友元,邓洪波,王蓉,等. 衰老小鼠组织端粒酶活性变化及黄精多糖的干预作用[J]. 医学临床研究报告,2005,22(7):894-895.
- [28] 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.
- [29] GARBERS C, ROSE J S. Dissecting Interleukin - 6 Classic - and - rans - Signaling in Inflammation and Cancer[J]. Methods in Molecular Biology,2018,17(25):127.
- [30] 刘娜. 黄精多糖的分离、鉴定及免疫调节功效研究[D]. 济南:山东大学,2017.

(上接第171页)

- 174.
- [12] 王香红,李洪辛,刘克华,等. 针对性护理在白血病化疗患儿PICC置管中的应用[J]. 齐鲁护理杂志,2017,23(13):85-86.
- [13] 李倩. 多元化护理干预对初治急性白血病化疗期间全身感染的预防效果[J]. 护理实践与研究,2018,15(20):36-37.
- [14] 陈雁,宋斌. 循证护理干预对急性白血病患者化疗后口腔感染和免疫系统的影响[J]. 实用临床医药杂志,2018,22(8):24-27.
- [15] 张宁,卓燕薇. 全程优质护理模式对耐多药结核病患者负性情绪及生活质量的影响[J]. 临床医学研究与实践,2019,4(15):157-159.
- [16] 石怀英,王绚璇,程红平,等. 人文关怀护理模式对肿瘤晚期患者生活质量的影响[J]. 中国老年学杂志,2017,37(6):3015-3016.
- [17] 刘素玲. 慢性疾病轨迹模式护理干预对急性白血病患者生活质量及家长心理状态、护理满意度的影响[J]. 临床护理杂志,2019,18(5):36-39.