



魔芋及其衍生物在医药卫生行业中的应用

石 云^{1*}, 王 宁¹, 陈 静²

(1. 盐城卫生职业技术学院, 盐城 224005; 2. 西藏藏医学院, 拉萨 850000)

摘要:对魔芋葡甘聚糖及其衍生物在医药卫生领域的应用进行了综述, 讨论了近年来其在润肠通便、减肥、降糖、保肝护肝、调节血脂、抗肿瘤、药品缓释、多孔支架材料、止血剂方面的应用情况。

关键词:魔芋; 魔芋葡甘聚糖(KGM); 医药卫生

引言

魔芋(*Amorphophalms konjac*)别名“蒟蒻”、“雷公枪”、“菟蒻”, 多年生天南星科草本植物, 主要产于我国的长江流域及西南、西北部分省区^[1], 其地下部分的球状块茎中含丰富的魔芋葡甘聚糖(Konjac Glucomannan, 简称 KGM)是其主要功能活性成分。魔芋葡甘聚糖被广泛应用于食品^[2~4]、农业^[5~7]、化工^[8~10]等行业。魔芋不仅含有人体所需的 10 多种氨基酸和多种微量元素, 更具有低蛋白、低脂肪、高纤维、吸水性强、膨胀率高等特性, 在医学上具有去积化痰、通便润肠胃、美容、调节血脂、降低胆固醇、防治糖尿病等功效, 是继淀粉和纤维素之后, 研究较多的一种天然高分子多糖, 本文就近年来有关魔芋及其衍生物在医药卫生领域的应用进行综述报道。

1 医药卫生行业中的应用

1.1 润肠通便

随着现代生活水平质量的提高, 人们饮食结构发生变化, 营养水平的不断提升, 饮食不当, 过逸少动, 使得代谢综合症在中国患病率已高达 14%~18%^[11]。魔芋是一种低热量、低脂的天然食品, 含有 40%~70% 的魔芋葡甘聚糖, 通过改善提取工艺可使 KGM 含量达到 95% 以上^[12]。KGM 由 D-葡萄糖和 D-甘露糖按 1:1.6 的比例以 β -1,4 糖苷键为主链和 β -1,3 糖苷键为支链聚合而成的水溶性多糖, 其重均分子量 M_w 为 $5.83 \times 10^5 \text{ Da}$ ^[13]。由于其分子量较大、粘性高, 吸水膨胀的特性, 能增加食物的粘度, 并覆盖在肠粘膜的表面形成扩散屏障, 使葡萄糖和胆固醇吸收减少, 排出增多, 防止宿便的产生^[14]。

柯有甫等^[15]对 86 例代谢综合症患者在不改变原有治疗的基础上给予 KGM 口服, 治疗 12 周后测评其体重、腰围、血压、血脂、血糖等指标, 发现在临床上使用 KGM 治疗代谢综合症患者大多服用后饥饿感消失、饮食减少、口渴夜尿减轻、体重下降, 是一种无副作用的较好的代谢综合症的辅助治疗手段。

1.2 减肥功效

1997 年世界卫生组织将肥胖症列为仅次于吸烟和艾滋病的第三大慢性杀手, 并明确将其宣布为一种疾病^[16]。姜勇等^[17]分析我国 18 岁及以上成人中心型肥胖的流行现状, 发现我国中心型肥胖在人群中广泛流行并呈现加速上升的趋势。肥胖症者比正常体重者更易患高血压、糖尿病。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2015.06.010

收稿:2014-09-27;修回:2015-01-16;

基金项目:盐城市卫生职业技术学院青年基金项目(项目编号:20114106);

作者简介:石云(1982—),女,满族,吉林集安,讲师,硕士,主要从事有机合成及生物有机方面的研究;

* 通讯联系人, E-mail: shiyun210@163.com; Tel: 13921818752.

姜靖等^[18]将实验小鼠随机分为实验组和对照组,分别采用不同剂量魔芋多糖连续喂饲 20 天,然后利用放射免疫法测定小鼠胃肠组织胃动素生长抑素水平,并测定其血糖、体重、体脂和粪便湿重等指标,发现魔芋多糖能明显降低小鼠胃肠组织生长抑素水平并呈现明显的剂量效应关系,降低生长抑素对胃肠运动的抑制作用,并分析该作用可能是产生减肥降糖的疗效的影响因素。

柯有甫等^[19]将魔芋葡甘聚糖减肥降压方面的功效应用到临床,对肥胖伴高血压病患者在不改变原有治疗的基础上给予 KGM 口服,结果显示 KGM 对减肥降糖疗效显著,对高脂血症降脂疗效明显,但对血脂轻微异常者降脂疗效不明显,对正常体重者降压疗效存疑。目前,魔芋葡甘聚糖在减肥方面的作用及其机理国内外尚未有系统性的总结,薛丽华等^[20]对近年来魔芋葡甘聚糖减肥作用及其机理进行综述,并为开发魔芋减肥产品提出一些建议。

1.3 降糖作用

KGM 是一种水溶性膳食纤维,分子量较大,在代谢过程中无明显刺激胰岛素分泌,延缓葡萄糖吸收。向明等^[21]以链脲霉素诱导大鼠 b 细胞慢性损伤为发病基础的糖尿病模型,观察魔芋葡甘聚糖的防治作用,并从组织内氧自由基和血清淋巴因子水平两个方面研究其作用机制。柯有甫等^[22]用 KGM 进行了治疗糖尿病的初步临床观察,治疗前后 FPG、2hPG、HbA1c 降低的差异量非常显著。

1.4 保肝护肝

林慧敏^[23]通过实验,发现 KGM 对由四氯化碳所致小鼠实验性肝损伤的情况具有一定的预防保护作用,并探讨了其作用机制。杨芳^[24]研究了 KGM 对大鼠酒精性脂肪肝的预防效果,发现 KGM 干预组的肝脏脂肪性病理改变明显减轻,肝脏脂肪变性程度评分极显著降低,并从血清肝脏酶学及肝脏组织学分析结果推断 KGM 对酒精性脂肪肝有一定的预防作用。

1.5 调节血脂

邵邻相等^[25]通过测定高脂小鼠、正常小鼠的血清中总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白、低密度脂蛋白、超氧化物歧化酶活性、过氧化氢酶活性和丙二醛含量,说明 KGM 对高脂小鼠具有降血脂和增强抗氧化能力的作用。

1.6 抗肿瘤作用

魔芋葡甘聚糖是一种水溶性非离子型高分子多糖,已有研究通过药理、动物体内外模拟实验证明 KGM 具有明显的抑制肿瘤作用^[26]。由于天然的 KGM 分子量较大,导致其在水中的溶胀速度慢、水溶胶黏度大及黏度稳定性差,因此王志江等^[27]利用微波辐射酶解处理得到两种魔芋葡甘聚糖片段,再通过体内、外抗肿瘤试验,探究两种降解产物的抗肿瘤活性,结果表明两种魔芋葡甘聚糖片段对宫颈癌细胞株的存活率有一定的抑制作用;对于艾氏腹水瘤小鼠的移植性实体瘤和脏器指数均有不同程度的增强作用。

1.7 药品缓释

一般的给药方式,在体内药物浓度只能维持较短的时间,缓释制剂指用药后能在长时间内持续放药以达到长效作用的制剂。目前使用的缓释制剂主要为高分子化合物,倪学文等^[28]以甲硝唑为模型药物,KGM 为骨架材料,研究了 KGM 含量和粒度、释放介质 pH 值、离子强度以及不同转速对 KGM-甲硝唑骨架片体外缓释药的影响,发现魔芋葡甘聚糖具有较好的缓、控释特性。

江贵林等^[29]以尼莫地平为模型药物,制备魔芋葡甘聚糖-尼莫地平药膜,研究其制备工艺,筛选并确定制备药膜过程中的四个主要影响因素即:KGM 浓度、DMSO 添加量、载药搅拌时间、静置时间,并以尼莫地平的缓释度为考察指标,采用响应面优化 KGM 缓释药膜的制备工艺。随后,江贵林等^[30]继续研究魔芋葡甘聚糖-尼莫地平药膜的体外释放性能,通过更换介质模拟人体胃肠道中的 pH 值的连续变化,采用扫描电子显微镜观察药膜各个释放阶段的形态及表面结构,研究发现该药膜 24h 在体外具有明显的、稳定的缓控释作用。此外,该课题组^[31]以魔芋葡甘聚糖、黄原胶和海藻酸钠为原料,在水溶液中配制成复合凝胶,以该复合凝胶为药物缓释载体,尼莫地平和兰索拉唑为模型药物,探讨了复合凝胶的肠溶释

药性能。

刘艳华等^[32]采用熔融法制备魔芋葡甘聚糖-苦参碱缓释胶囊,并发现该缓释胶囊在 12h 内具有良好的缓释特性。

西南大学刘昌华带领的课题组^[33]利用制备的魔芋葡甘聚糖-海藻酸钠水凝胶、魔芋葡甘聚糖-海藻酸钠水凝胶-氧化石墨烯作为抗癌药物的缓释剂,并通过傅立叶变换红外光谱、SEM 扫描电镜对水凝胶的结构进行了表征,研究其缓释性能。

1.8 多孔支架材料

魔芋葡甘聚糖是高分子水溶性多糖,其与水混合后形成的凝胶具有一定的机械强度,并且无毒,目前将其与其它材料复合成多孔支架。王静等^[34]用氨水交联魔芋葡甘聚糖和透明质酸钠,制备魔芋葡甘聚糖-透明质酸钠多孔支架,模拟体液,进行仿生矿化后进行研究,发现所制制备的多孔支架材料抗压强度及体外降解率均有相应的提高,为研发骨修复材料提供可能。

黄金亮等^[35]用万古霉素阳离子脂质体复合纳米羟基磷灰石-壳聚糖-魔芋葡甘聚糖,制备复合支架,并对建模的慢性感染性骨缺损兔子进行分组比较,研究复合支架在体内的抗感染性及骨修复活性,发现该支架可很好的治疗慢性感染性胫骨骨缺损,为临床治疗该病提供参考依据。

1.9 止血剂

魔芋葡甘聚糖可发生物理交联可发生凝胶化,夏忠玉等^[36]用魔芋分别对小鼠断尾、家兔股动脉切口、内脏出血进行止血试验,考察魔芋的止血功效,并对试验动物进行了口服毒性、动物皮肤用药刺激性及过敏性、经皮毒性等测试,以研究魔芋作为止血剂对实验动物安全性,为进一步开发提供依据。

2 展望

综上所述,魔芋在我国分布广泛,价格低廉,其所含的 KGM 及其衍生物作为药物的一种新资源在治疗、保健、功能材料制备等方面具有尚待开发的巨大潜力。

参考文献：

[1] 刘佩瑛. 魔芋学. 中国. 北京: 农业出版社, 2004.

[2] 方竞, 沈月. 食品研究与开发, 2003, 24(1): 30~32.

[3] 汤丹, 高红亮, 常忠义, 张琳, 韦妮, 步国建. 食品科学, 2012, 33(21): 127~130.

[4] 程天德, 邹春雷. 食品工业, 2013, 34(6): 16~18.

[5] 程艳, 严恒, 蔡冰, 郭国宁, 岳海波, 姜发堂. 安徽农业大学学报, 2011, 38(1): 146~150.

[6] 张艳梅, 王慧, 秦文. 食品科学, 2012, 33(12): 313~317.

[7] 严恒, 郭国宁, 程艳, 蔡冰, 姜发堂. 食品科学, 2011, 32(3): 46~50.

[8] 胡盛, 胡卫兵, 田大昕, 周红艳, 张友富, 刘继龙, 陈金松, 曹贞虎. 硅酸盐学报, 2012, 40(1): 154~159.

[9] 许秀真, 陈玉成, 庞杰, 李金城. 福建环境, 2003, 20(6): 73~76.

[10] 龚军, 张茂美, 周夏禹, 张晓玲, 唐瑞华. 广州化工, 2013, 41(12): 82~83.

[11] 柯有甫. 中国中医药咨讯, 2011, 3(15): 5~6.

[12] 胡敏, 李波, 龙萌尹, 志荣. 食品科技, 1999, (1): 31~33.

[13] Kaname K, Kohsaku O, Kenichi H. Carbohydrate Polymers, 2003, (53): 183~189.

[14] 林建维, 钟进义. 营养学报, 2009, 31(2): 164~166.

[15] 柯有甫, 郑军献. 中华中医药学刊, 2013, 31(6): 1425~1426.

[16] WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity[R]. Geneva: WHO, 1997: 3~5.

[17] 姜勇, 张梅, 李镒冲, 李晓燕, 王丽敏, 赵文华. 中国慢性病预防与控制, 2013, 21(3): 288~291.

[18] 姜靖, 钟进义, 林建维. 营养学报, 2009, 31(5): 475~477.

[19] 柯有甫, 郑军献. 亚太传统医药, 2012, 8(11): 91~92.

[20] 薛丽华, 陈继承, 冯瑞, 冯瑞, 庞杰. 海峡科学, 2012, 68(8): 47~49.

[21] 向明,张晓煜,伍三兰,谷江霞,雷伯开,王玉洁,卓恩挺. 中国医院药学杂志,2005,25(3):223~225.

[22] 柯有甫,郑军献. 中医临床研究,2012,4(18):61~62.

[23] 林慧敏,庞杰,邓尚贵. 浙江海洋学院学报(自然科学版),2009,28(4):465~467.

[24] 杨芳. 西北农林科技大学学报(自然科学版,2012,40(8):8~12.

[25] 邵邻相,高海涛,吴依妮,顾晓斌,袁勇. 浙江师范大学学报(自然科学版),2013,36(2):205~208.

[26] 何亚娟,李久香,原俊. 肿瘤防治研究,2000,27(3):197~199.

[27] 王志江,李致瑜,黄水华,姚闰娜. 食品与机械,2011,27(5):72~74.

[28] 倪学文,胡德萍,张晓芳,汪超,姜发堂. 安徽农业科学,2009,37(33): 16227~16229.

[29] 江贵林,汪超,陈文平,陈士勇,吕文平,姜发堂. 武汉理工大学 学报,2010,32(1):208~213.

[30] 江贵林,陈文平,汪超,吕文平,陈士勇,姜发堂. 天然产物研究与开发,2010,22:761~764.

[31] 陈文平,江贵林,汪超,吕文平,钟晓凌,姜发堂. 高分子材料科学与工程,2010,26(8):137~140.

[32] 刘艳华,马妍妮,王文苹. 宁夏医科大学学报,2012,34(10):1035~1038.

[33] Wang J, Liu C H, Shuai Y, Cui X Y, Nie L. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 2014,113:223~229.

[34] 王静,陈佳,崔永顺,黄明华,陈庆华. 材料导报 B,2012,26(11):20~22.

[35] 黄金亮,马涛,唐辉,范新宇,徐永清. 中国修复重建外科杂志,2012,26(2):190~195.

[36] 夏忠玉,孙国兵. 华西药学杂志,2013,28(4):375~377.

The Application of Konjac Glucomanan and its Derivatives in Medical and Healthy Area

SHI Yun^{1*}, WANG Ning¹, CHEN Jing²

(1. *Yancheng Institute of Health Science, Yancheng 224005, China;*
2. *Tibetan Traditional Medical College, Lasa 850000, China*)

Abstract:This review summarizes the applications of konjac glucomanan(KGM) and its derivatives in medical and healthy area. Discuss the recent use of its on relaxing bowel, losing weight, lowering blood glucose, protecting liver, regulating blood lipid, inhibiting tumor, releasing drugs, being as porous scaffolds and hemostatic agent.

Key words:Amorphophalms konjac; Konjac glucomannan(KGM); Medicine