

张越^{1,2}, 张选国³, 殷草草⁴, 王高洁²

(1.咸阳市中心医院全科医学科, 陕西 咸阳 712000;

2.陕西中医药大学研究生院, 陕西 咸阳 712046;

3.陕西省中医医院急诊、重症医学科, 陕西 西安 710003;

4.咸阳市中心医院医学科, 陕西 咸阳 712000)

摘要:目的 探讨瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及代谢指标的影响。方法 选取2023年1月-10月陕西省中医医院招募符合诊断标准的腹型肥胖型代谢综合征患者60例,采用随机数字表法分为对照组(30例)和试验组(30例)。对照组予以口服纯熟白燕麦粉(无糖)、试验组予以口服瓜尔豆胶,比较两组治疗前后空腹血糖、血脂指标、体重、体重指数、腰围、臀围、血压及安全性。结果 试验组治疗后空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、体重、舒张压、收缩压较对照组降低,且试验组空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、低密度胆固醇、体重、体重指数、收缩压、舒张压较治疗前降低,差异有统计学意义($P<0.05$);两组治疗后腰围较治疗前降低,且试验组低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);而两组治疗前后高密度胆固醇、臀围比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及血压、血糖、血脂等代谢指标可产生积极的调节作用。

关键词:代谢综合征;瓜尔豆胶;代谢指标

中图分类号:R589

文献标识码:A

DOI:DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2025.03.019

文章编号:1006-1959(2025)03-0103-05

Effect of Guar Gum on Body Characteristics and Metabolic Indexes in Patients with Metabolic Syndrome

ZHANG Yue^{1,2}, ZHANG Xuanguo³, YIN Caocao⁴, WANG Gaojie²

(1.Department of General Medicine, Xianyang Central Hospital, Xianyang 712000, Shaanxi, China;

2.Graduate School of Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang 712046, Shaanxi, China;

3.Department of Emergency and Critical Care Medicine, Shaanxi Provincial Hospital
of Traditional Chinese Medicine, Xi'an 710003, Shaanxi, China;

4.Medical Department of Xianyang Central Hospital, Xianyang 712000, Shaanxi, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of guar gum on body characteristics and metabolic indexes in patients with metabolic syndrome.

Methods From January to October 2023, 60 patients with abdominal obesity metabolic syndrome who met the diagnostic criteria were recruited from Shaanxi Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine. They were divided into control group (30 patients) and experimental group (30 patients) by random number table method. The control group was given oral cooked white oat flour (sugar-free), and the experimental group was given oral guar gum. The fasting blood glucose, blood lipid index, body weight, body mass index, waist circumference, hip circumference, blood pressure and safety were compared between the two groups before and after treatment. **Results** After treatment, the fasting blood glucose, total cholesterol, triglyceride, body weight, diastolic blood pressure and systolic blood pressure in the experimental group were lower than those in the control group, and the fasting blood glucose, total cholesterol, triglyceride, low density cholesterol, body weight, body mass index, systolic blood pressure and diastolic blood pressure in the experimental group were lower than those before treatment, the differences were statistically significant ($P<0.05$). After treatment, the waist circumference of the two groups was lower than that before treatment, and that of the experimental group was lower than that of the control group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in high-density cholesterol and hip circumference between the two groups before and after treatment ($P>0.05$). **Conclusion** Guar gum has a positive regulatory effect on the body characteristics and metabolic indexes such as blood pressure, blood glucose and blood lipid in patients with metabolic syndrome.

Key words: Metabolic syndrome; Guar gum; Metabolic index

基金项目:陕西省卫生健康委员会科研项目(编号:2022D020)

作者简介:张越(1993.11-),男,陕西西安人,硕士研究生,主治医师,主要从事内科常见病的诊断和治疗研究

通讯作者:张选国(1976.11-),男,陕西西安人,博士,主任医师,主要从事急危重症及感染性疾病的诊断和治疗工作

代谢综合征(metabolic syndrome)是肥胖、血脂、血压、血糖等代谢异常的慢性隐匿性疾病,各种致病因素相互关联、互为因果,为心脑血管等多种疾病的重要危险因素,严重威胁患者生命安全^[1]。肥胖和胰岛素抵抗是代谢综合征发病的重要因素^[2,3]。随着人们生活质量的逐步提高,嗜食肥甘厚味、久坐不动等不良生活方式导致代谢综合征的患病率逐年增高^[4]。研究发现^[5],2010–2017 年代谢综合征的发病率从 24.7%增至 31.1%,大多数成年人都存在代谢指标异常的问题。提高代谢综合征患者的生活质量,延缓代谢综合征患者的病情进展,是全社会共同关心的重大公共卫生问题。瓜尔豆胶(别名:瓜尔胶,英文名:guar gum)是由豆类植物瓜尔豆中提取得到的长链碳水化合物,含有丰富的可溶性膳食纤维物质,具有巨大的膨胀性、黏合性。研究发现,瓜尔豆胶可调节血脂^[6,7]、体型^[8]、血压^[9,10]、血糖^[11]。综合国内外对瓜尔豆胶的报道发现,瓜尔豆胶可以用作代谢综合征患者的营养干预措施。因此,本研究旨在探讨瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及血压、血糖、血脂等代谢指标的影响,以为临床提供一定的循证医学证据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 1 月–10 月陕西省中医医院招募符合诊断标准的腹型肥胖型代谢综合征患者 60 例,采用随机数字表法分为对照组(30 例)和试验组(30 例)。对照组男 17 例,女 13 例;年龄 18~60 岁,平均年龄(52.03±7.25)岁。试验组男 14 例,女 16 例;年龄 18~59 岁,平均年龄(50.40±5.04)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究通过陕西省中医医院伦理委员会审查批准,患者均知情并已签署知情同意书。

1.2 纳入标准 符合《中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)》^[12]中腹型肥胖型代谢综合征诊断标准:糖尿病前期、正常高值血压或 1 级高血压;糖尿前期、轻度血脂升高;轻度血脂升高、正常高值血压或 1 级高血压。

1.3 排除标准 血压、血糖、血脂控制不佳者;患有各系统严重疾病者;肝肾功能异常者;过敏体质;药物或酒精滥用病史者;合并有神经、精神疾患而无法合作或不愿合作者;妊娠期、哺乳期妇女,未采取有效避孕措施的育龄期妇女或长期服用避孕药者;某些内分泌疾病引起的肥胖;既往有影响药物的吸收、

分布以及代谢的病史;3 个月内参加过其他临床试验者。

1.4 方法 所有患者均予以健康宣教、戒烟限酒,鼓励患者保持积极稳定的心态,进食低盐、低脂、低糖的食物(研究过程中保持每日均衡饮食,避免节食及暴饮暴食),适当进行中等强度的有氧运动,保证充足睡眠,养成良好的生活习惯。治疗期间患者规律降糖、降压、调脂治疗,并记录药物名称、用法及剂量。建立微信群,设定 3 位研究人员为群管理员,每日早、中、晚在群中为患者宣教并监督患者按时服药。

1.4.1 对照组 口服纯熟白燕麦粉(无糖)(河南庆文食品有限公司,生产许可证编号 SC10741082500403,执行标准 GB/T 29602,规格:100 g/包),5 g/次,3 次/d,餐前 30 min 服用,每次用 150 ml 温水冲调并充分搅拌后服用,连续服用 4 周。

1.4.2 试验组 口服瓜尔豆胶(北京瓜尔润科技股份有限公司,生产许可证编号 SC20111131490283,规格:100 g/包),5 g/次,3 次/d,餐前 30 min 服用,每次用 150 ml 温水冲调并充分搅拌后服用,避免直接吞服导致胃肠不适,连续服用 4 周。

1.5 观察指标

1.5.1 空腹血糖、血脂 空腹状态下,坐位休息 5 min 后抽取静脉血 3~5 ml,应用日立 7600 系列全自动生化分析仪,分离血清后进行检测。采用葡萄糖氧化酶法测定空腹血糖,采用氧化酶法测定总胆固醇和甘油三酯,采用直接法测定高密度胆固醇和低密度胆固醇。

1.5.2 体重、体重指数、腰围、臀围 患者平静休息 5 min 后,测量身高(m)、体重(kg)、腰围(cm)、臀围(cm),并计算体重指数(BMI)=体重/身高的平方(kg/m^2)。

1.5.3 血压 患者平静休息 5 min 后,端坐位采用标准血压测量方法,测量患者右上肢血压 2 次,取 2 次平均值。

1.5.4 安全性指标 育龄期女性入组前完善尿妊娠试验;治疗开始时、治疗结束时完善血常规、尿常规、粪常规、肝功、肾功、心电图。记录两组治疗期间不良反应(恶心、呕吐、腹胀、腹痛、解软便、腹泻、便秘),评估口服瓜尔豆胶的安全性。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计学软件完成数据分析,计量资料先进行正态性及方差齐性检验,若数据资料符合正态分布及方差齐性以($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验、组内比较采用配对

样本 t 检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组失访情况 研究过程中,对照组失访 2 例、试验组失访 1 例,最终对照组 28 例、试验组 29 例纳入统计分析。

2.2 两组空腹血糖比较 试验组治疗后空腹血糖低于治疗前及对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.3 两组血脂指标比较 试验组治疗后总胆固醇、甘油三酯、低密度胆固醇低于治疗前,且总胆固醇、甘

油三酯低于对照组($P<0.05$);两组治疗前后高密度胆固醇比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.4 两组体重、BMI 比较 试验组治疗后体重、BMI 低于治疗前,且体重低于对照组($P<0.05$),见表 3。

2.5 两组腰围、臀围比较 两组治疗后腰围低于治疗前,且试验组低于对照组($P<0.05$),而两组治疗前后臀围比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

2.6 两组血压比较 试验组治疗后收缩压、舒张压低于治疗前及对照组($P<0.05$),见表 5。

表 1 两组空腹血糖比较($\bar{x}\pm s$,mmol/L)

| 组别 | <i>n</i> | 治疗前 | 治疗后 |
|----------|----------|-----------|------------------------|
| 对照组 | 28 | 6.54±0.56 | 6.50±0.58 |
| 试验组 | 29 | 6.38±0.38 | 6.25±0.26 [#] |
| <i>t</i> | | 1.287 | 2.184 |
| <i>P</i> | | 0.204 | 0.033 |

注:与同组治疗前比较,[#] $P<0.05$ 。

表 2 两组血脂指标比较($\bar{x}\pm s$,mmol/L)

| 组别 | <i>n</i> | 总胆固醇 | | 甘油三酯 | | 高密度胆固醇 | | 低密度胆固醇 | |
|----------|----------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 对照组 | 28 | 4.95±0.47 | 5.01±0.56 | 1.85±0.50 | 1.78±0.37 | 0.92±0.24 | 0.91±0.22 | 2.93±0.55 | 2.88±0.68 |
| 试验组 | 29 | 4.78±0.70 | 4.65±0.67 [#] | 1.71±0.22 | 1.62±0.15 [#] | 1.02±0.26 | 0.98±0.27 | 2.84±0.53 | 2.61±0.43 [#] |
| <i>t</i> | | 1.076 | 2.239 | 1.363 | 2.156 | -1.501 | -1.158 | 0.627 | 1.813 |
| <i>P</i> | | 0.287 | 0.029 | 0.178 | 0.035 | 0.139 | 0.252 | 0.533 | 0.075 |

注:与同组治疗前比较,[#] $P<0.05$ 。

表 3 两组体重、BMI 比较($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | <i>n</i> | 体重(kg) | | 体重指数(kg/m ²) | |
|----------|----------|------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 对照组 | 28 | 71.76±4.71 | 71.89±4.66 | 25.50±1.01 | 25.55±1.02 |
| 试验组 | 29 | 69.33±5.27 | 68.63±4.75 [#] | 25.55±0.78 | 25.31±0.87 [#] |
| <i>t</i> | | 1.829 | 2.608 | -0.219 | 0.953 |
| <i>P</i> | | 0.073 | 0.012 | 0.827 | 0.345 |

注:与同组治疗前比较,[#] $P<0.05$ 。

表 4 两组腰围、臀围比较($\bar{x}\pm s$,cm)

| 组别 | <i>n</i> | 腰围 | | 臀围 | |
|----------|----------|------------|-------------------------|------------|------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 对照组 | 28 | 95.79±6.44 | 94.75±6.13 [#] | 97.43±5.77 | 97.21±6.46 |
| 试验组 | 29 | 94.10±5.26 | 93.14±5.24 [#] | 96.52±4.65 | 96.17±4.73 |
| <i>t</i> | | 1.082 | 1.068 | 0.658 | 0.697 |
| <i>P</i> | | 0.284 | 0.290 | 0.513 | 0.498 |

注:与同组治疗前比较,[#] $P<0.05$ 。

表 5 两组血压比较($\bar{x}\pm s$, mmHg)

| 组别 | n | 收缩压 | | 舒张压 | |
|-----|----|-------------|--------------------------|------------|-------------------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| 对照组 | 28 | 138.14±8.86 | 137.46±5.49 | 83.93±8.49 | 83.64±6.82 |
| 试验组 | 29 | 137.10±9.78 | 134.14±4.50 [#] | 82.76±8.08 | 79.93±4.02 [#] |
| t | | 0.420 | 2.506 | 0.926 | 0.004 |
| P | | 0.676 | 0.015 | 0.596 | 0.015 |

注:与同组治疗前比较,[#] $P<0.05$ 。

2.7 两组治疗安全性比较 两组治疗期间血常规、尿常规、粪常规、肝功、肾功、心电图未见明显异常,未出现明显不良反应。

3 讨论

代谢综合征是一类慢性隐匿性疾病的临床症候群,对心、脑、肾等多脏器危害极大,且其发病因素多、致病机制复杂。随着我国社会老龄化的不断加重,代谢综合征的患病率逐年增高^[12],严重影响人们身体健康。代谢综合征患者一旦出现并发症,药物将很难逆转病情。因此,代谢综合征治疗的主要目标是防治心血管疾病和 2 型糖尿病的发生、发展,延缓并发症的出现,改善生活质量。西药治疗虽见效快,但长期用药的毒副作用较多。因此,代谢综合征相关防治药物的研发是科研学者们广泛关注的焦点。既往研究发现^[13],膳食纤维对肥胖及其相关心血管代谢疾病有积极的改善作用,而瓜尔豆胶含有丰富的可溶性膳食纤维物质。肠道菌群与代谢综合征的发生、发展关系密切^[14]。研究发现^[8],瓜尔豆胶可以不同程度地改善小鼠的肠道菌群结构。此外,瓜尔豆胶对健康男性的胰岛素敏感性、血脂、血压和纤维蛋白溶解有改善作用^[15],还可改善心血管功能和机体代谢状况^[16]。Jang AL 等^[17]研究表明,摄入瓜尔豆胶对老年人餐后血压有积极的调节作用。Kato T 等^[18]研究发现,部分水解瓜尔豆胶可以调节肠道菌群,减轻 H₂N₁ 病毒感染小鼠的机体炎症反应。Fu X 等^[19]研究表明,瓜尔豆胶对高脂肪饮食诱导的肥胖有积极的改善作用。

本研究结果表明,试验组治疗后空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、体重、舒张压、收缩压较对照组降低,且试验组空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、低密度胆固醇、体重、体重指数、收缩压、舒张压较治疗前降

低,差异有统计学意义($P<0.05$);两组治疗后腰围较治疗前降低,且试验组低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);而两组治疗前后高密度胆固醇、臀围比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及血压、血糖、血脂等代谢指标可产生积极的调节作用,改善代谢综合征患者生活质量,延缓代谢综合征患者的病情进展。纯熟白燕麦粉是低糖、低脂的可溶性膳食纤维,富含多种营养物质,可改善消化功能,促进胃肠蠕动,其水溶性纤维素可改善餐后血糖上升情况,有助于糖尿病患者控制血糖,具有增加机体免疫力、降低血压、控制肥胖、延缓衰老等作用。瓜尔豆胶是由半乳糖和甘露糖组成的半乳甘露聚糖,具有多种益生元作用,主要由肠道微生物群代谢。在连续食用时,对人体微生物群发挥选择性调节作用,可选择性增加有益细菌的产生、促进短链脂肪酸的产生,有助于维持肠道屏障完整性,进而对代谢综合征患者的代谢功能产生积极的影响^[20]。此外,瓜尔豆胶的凝胶特性可延长胃排空、降低食欲,调节小肠对营养物质的吸收,降低餐后血糖,具有调节血糖的作用;通过在肠道内阻碍胆固醇的吸收、阻碍胆汁酸重吸收进入肝肠循环,使胆汁酸和固醇排出;且可通过增强 HMG-COA 还原酶的活性、降低葡萄糖吸收,使肝脏胆固醇合成减少,减少机体的脂肪储存,从而降低各种慢性病的风险因素。

综上所述,瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及血压、血糖、血脂等代谢指标可产生积极的调节作用。但因本研究存在样本量小、观察时间短等局限性,在以后研究中应遵循循证医学的科学研究方法,开展多中心、大样本量、高质量的临床研究,以进一步论证瓜尔豆胶对代谢综合征患者体型特征及血

压、血糖、血脂等代谢指标的影响。

参考文献:

- [1]中华医学会糖尿病学分会.中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J].中华糖尿病杂志,2021,13(4):315-409.
- [2]郝慧玲,张改秀,冯梅,等.肥胖儿童胰岛素抵抗尿酸与代谢综合征发病分析[J].中国药物与临床,2021,21(17):3019-3021.
- [3]Elhady M,Elazab AAAM,Bahagat KA,et al.Fatty pancreas in relation to insulin resistance and metabolic syndrome in children with obesity[J].J Pediatr Endocrinol Metab,2019,32(1):19-26.
- [4]Li R,Li W,Lun Z,et al.Prevalence of metabolic syndrome in Mainland China:a meta-analysis of published studies [J].BMC Public Health,2016,16:296.
- [5]Yao F,Bo Y,Zhao L,et al.Prevalence and Influencing Factors of Metabolic Syndrome among Adults in China from 2015 to 2017[J].Nutrients,2021,13(12):4475.
- [6]Riccardi BA,Fahrenbach MJ.Effect of guar gum and pectin N.F.on serum and liver lipids of cholesterol fed rats [J].Proc Soc Exp Biol Med,1967,124(3):749-752.
- [7]Lin J,Sun Y,Santos HO,et al.Effects of guar gum supplementation on the lipid profile: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J].Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2021,31(12):3271-3281.
- [8]Song Y,Shen H,Liu T,et al.Effects of three different mannans on obesity and gut microbiota in high-fat diet-fed C57BL/6J mice[J].Food Funct,2021,12(10):4606-4620.
- [9]Uusitupa M,Tuomilehto J,Karttunen P,et al.Long term effects of guar gum on metabolic control,serum cholesterol and blood pressure levels in type 2 (non-insulin-dependent) diabetic patients with high blood pressure [J].Ann Clin Res,1984,16 Suppl 43:126-131.
- [10]Shao B,Li H,Zhang P,et al.The effect of gum consumption on blood pressure as a risk factor for coronary heart disease:A meta-analysis of controlled trials [J].Int J Vitam Nutr Res, 2023,93(1):61-71.
- [11]Boers HM,MacAulay K,Murray P,et al.Efficacy of fibre additions to flatbread flour mixes for reducing post-meal glucose and insulin responses in healthy Indian subjects [J].Br J Nutr, 2017,117(3):386-394.
- [12]Ge H,Yang Z,Li X,et al.The prevalence and associated factors of metabolic syndrome in Chinese aging population[J].Scientific Reports,2020,10(1):20034.
- [13]Bozzetto L,Costabile G,Della PG,et al.Dietary Fibre as a Unifying Remedy for the Whole Spectrum of Obesity-Associated Cardiovascular Risk[J].Nutrients,2018,10(7):943.
- [14]Org E,Blum Y,Kasela S,et al.Relationships between gut microbiota,plasma metabolites,and metabolic syndrome traits in the METSIM cohort[J].Genome Biol,2017,18(1):70.
- [15]Landin K,Holm G,Tengborn L,et al.Guar gum improves insulin sensitivity,blood lipids,blood pressure,and fibrinolysis in healthy men[J].Am J Clin Nutr,1992,56(6):1061-1065.
- [16]Dall'Alba V,Silva FM,Antonio JP,et al.Improvement of the metabolic syndrome profile by soluble fibre - guar gum - in patients with type 2 diabetes:a randomised clinical trial [J].Br J Nutr,2013,110(9):1601-1610.
- [17]Jang AL,Hwang SK,Kim DU.Effects of guar gum ingestion on postprandial blood pressure in older adults [J].J Nutr Health Aging,2015,19(3):299-304.
- [18]Kato T,Kamiya S,Narasaki S,et al.Partially Hydrolyzed Guar Gum Intake Supports the Gut Microbiota and Attenuates Inflammation during Influenza H₁N₁ Virus Infection in Mice [J].Nutrients,2023,15(19):4252.
- [19]Fu X,Liu Z,Li R,et al.Amelioration of hydrolyzed guar gum on high-fat diet-induced obesity:Integrated hepatic transcriptome and metabolome[J].Carbohydr Polym,2022,297:120051.
- [20]Cantón BA,Fernández LM,Lugo RG,et al.Clinical utility of partially hydrolyzed guar gum: review of evidence and experience[J].Nutr Hosp,2017,34(1):216-223.

收稿日期:2023-12-07;修回日期:2024-01-15

编辑/杜帆