

不同剂量燕麦 β -葡聚糖对大鼠体重及血脂的影响

孙 娟 葛 声 张海峰 唐 雯 刘海丽 张美芳

摘 要 **目的** 研究不同剂量燕麦 β -葡聚糖对体重及血脂的影响。**方法** 雄性 SD 大鼠,按体重分层分为 5 组,每组 10 只,分别为正常对照组、高脂对照组、燕麦 β -葡聚糖低、中、高剂量组。实验阶段记录进食量并监测体重,连续喂养 15 周后空腹处死,测定空腹血糖(FBG)、血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)及游离脂肪酸(FFA)。取肾周脂肪、肠系膜脂肪以及附睾部脂肪称重。**结果** 燕麦 β -葡聚糖低剂量组每日平均摄入能量显著高于正常对照组及高脂对照组($P < 0.01$);空腹体重显著大于正常对照组($P < 0.01$);TC 高于正常对照组与高脂对照组,分别为 $P < 0.01$ 和 $P < 0.05$, LDL 显著高于正常对照组与高脂对照组($P < 0.01$);肾周脂肪、肠系膜脂肪及腹内总脂肪均显著大于正常对照组($P < 0.01$),附睾脂肪大于正常对照组($P < 0.05$);肾周脂肪、附睾脂肪及肠系膜脂肪均大于高脂对照组($P < 0.05$),腹内总脂肪显著大于高脂对照组($P < 0.01$)。燕麦 β -葡聚糖高剂量组空腹体重及肠系膜脂肪均小于高脂对照组($P < 0.05$)。**结论** 高剂量的燕麦 β -葡聚糖可以很好的控制高脂高糖喂养大鼠的体重及肠系膜脂肪含量,低剂量却可以促进其食欲,并增加体重及血清总胆固醇和低密度脂蛋白胆固醇水平。

关键词 燕麦 β -葡聚糖 体重 血脂

中图分类号 R1

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.08.018

Effect of Different Doses of Oat β -Glucans on Body Weight and Serum Lipid in Rats. Sun Juan, Ge Sheng, Zhang Haifeng, et al. Department of Nutrition, Shanghai Ninth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200011, China

Abstract **Objective** To study the effect of different doses of oat β -glucans on body weight and serum lipid. **Methods** The rats were divided into 5 groups: Normal control group, High fat feed group, β -glucans LD group, β -glucans MD group and β -glucans HD group. We recorded the food intake and measured the body weight in the experiment. We continuously feed the rats for 15 weeks and killed them. We determined the value of fasting blood glucose (FBG), serum total cholesterol (TC), triglyceride (TG), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and free fatty acid (FFA). We took and weighed the epididymal fat, perirenal fat and mesenteric fat. **Results** The daily energy intake of the β -glucans LD group were significantly higher than the normal control group and the High fat feed group ($P < 0.01$). The body weight was significantly higher than the normal control group ($P < 0.01$). The TC was higher than the normal control group and the High fat feed group, with $P < 0.01$ and $P < 0.05$ respectively. LDL-C was significantly higher than the normal control group and the High fat feed group ($P < 0.01$). Perirenal fat, mesenteric fat and Peritoneal total fat were significantly higher than the normal control group ($P < 0.01$) and the epididymal fat was higher than the normal control group ($P < 0.05$). Perirenal fat, epididymal fat and mesenteric fat were more than the High fat feed ($P < 0.05$) and peritoneal total fat was significantly more than the High fat feed group ($P < 0.01$). The body weight and mesenteric fat of the β -glucans HD group were less than the High fat feed group ($P < 0.05$). **Conclusion** The high dose of oat β -glucans can control the body weight and mesenteric fat of the rats that fed with high fat and high sugar foods. But the Low dose of oat β -glucans can promote appetite, increase weight and raise the level of TC and LDL-C.

Key words Oat β -glucans; Body weight; Serum lipid

20 世纪 80 年代初,国外研究发现,燕麦中富含天然非淀粉类水溶性 β -葡聚糖,其基本结构是由 β

(1 $\rightarrow$ 3)糖苷键和 β (1 $\rightarrow$ 4)糖苷键连接 β -D-吡喃葡萄糖单位而形成的一种高分子无分支线性黏多糖^[1]。大量的动物实验表明,燕麦- β 葡聚糖具有治疗糖尿病、缓解糖尿病并发症、改善胰岛素抵抗和血液总胆固醇水平、降低血压,调节机体免疫功能以及抗疲劳功能等作用^[2~8]。

以往的研究多集中在燕麦 β -葡聚糖的治疗作

基金项目:上海高校青年教师培养资助计划(ZZjdyx13113)

作者单位:200011 上海交通大学医学院附属第九人民医院营养科(孙娟、张海峰、唐雯、张美芳);200233 上海交通大学附属第六人民医院临床营养科(葛声、刘海丽)

通讯作者:张美芳,电子信箱:sunjuan1218@yeah.net

用中,有关于其在控制体重以及代谢性疾病预防中作用的相关研究甚少,其相关作用的合理剂量的研究更少,本研究主要通过研究不同剂量燕麦 β -葡聚糖在预防保健中的功效,为我国保健食品的研发提供一定的理论基础和指导意义。

材料与方法

1. 实验材料:(1)燕麦 β -葡聚糖:燕麦 β -葡聚糖由西安天瑞技术有限公司提供,浓度为 90%。(2)动物:清洁级 SD 大鼠,雄性,体重 228 ± 9 g,实验动物由上海西普尔-必凯实验动物公司提供。实验动物生产许可证号:SCXK(沪)2013-0016;实验动物使用许可证号:SYXK(沪)2011-0128,实验前所有实验动物均适应性喂养 1 周。(3)试剂与仪器:大鼠血糖、血脂、游离脂肪酸试剂盒购自德国罗氏公司;西门子 advia 2400 大型生化仪;FA2004N 电子天平购自上海精密科学仪器有限公司;离心机购自德国 Eppendorf 公司。

2. 方法:(1)实验分组:所有实验大鼠均适应性喂养 1 周,以空腹体重为基础,按体重分层分为 5 组,每组 10 只,分笼饲养,分别为正常对照组(普通饲料+生理盐水灌胃)、高脂对照组(高脂高糖饲料+生理盐水灌胃)、燕麦 β -葡聚糖低剂量组[高脂高糖饲料+燕麦 β -葡聚糖 $148\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ 灌胃]、燕麦 β -葡聚糖中剂量[高脂高糖饲料+燕麦 β -葡聚糖 $296\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ 灌胃]和高剂量[高脂高糖饲料+燕麦 β -葡聚糖 $591\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{d})$ 灌胃]。其中燕麦 β -葡聚糖剂量组设计参考相关文献,并根据本实验使用燕麦- β 葡聚糖浓度做了相应调整和相关预实验研究^[9]。(2)动物饲养:实验期间正常对照组继续给予普通饲料,高脂对照组和燕麦 β -葡聚糖各剂量组喂 40% 高脂高糖饲料。高脂饲料配方:100g 高脂饲料中含有糖类 44.6g(占总热量 40%)、脂肪 19.8g(占总热量 40%)、蛋白质 22.3g(占总热量 20%),供能 445.8kcal/100g。普通饲料配方:100g 普通饲料中含有糖类 52.0g(占总热量 60.5%)、脂肪 5.28g(占总热量 13.8%)、蛋白质 22.10g(占总热量 25.7%),供能 343.92kcal/100g。实验大鼠自由进食和饮水,每日早 8:00 给予灌胃,灌胃剂量 $5\text{ml}/(\text{kg} \cdot \text{BW} \cdot \text{d})$ 。动物饲养环境温度为 $25 \pm 2^\circ\text{C}$,相对湿度 50%~70%,12h 昼夜循环周期。(3)动物饮食、体重的测定:实验阶段每日同一时间记录各实验组进食量,每周测量 1 次体重,处死前测定空腹体重。(4)血脂、血糖的测定:连续喂养 15 周后处死实验大鼠,测定大

鼠空腹血糖(FBG)、血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)和游离脂肪酸(FFA)。采血前禁食、不禁水 12h,于次日晨采血。FBG 测定采用葡萄糖氧化酶终点法,TC 测定采用胆固醇氧化酶法,TG 采用酶法终点法,FFA 采用酶终点法,LDL 和 HDL 均采用直接测量法检测。详细步骤按试剂盒说明书进行。(5)内脏脂肪的测定:实验大鼠处死后,剖腹,分别取肾周脂肪、肠系膜脂肪以及附睾部脂肪,称量上述脂肪组织作为腹内脂肪重量。

3. 统计学方法:应用 SPSS 17.0 软件对数据进行统计学处理,并采用 GraphPad Prism 绘图软件绘制相关线形图及直方图。各计量数据资料均以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)的形式表示。各组之间的比较采用方差分析(One-way ANOVA),Dunnett t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

实验进行到第 1 周和第 3 周,因灌胃时 SD 大鼠挣扎造成损伤分别导致燕麦 β -葡聚糖低剂量组和高剂量组实验 SD 大鼠各死亡 1 只,其余均健康存活,直至实验结束。

1. 实验动物进食量、进食能量变化情况:所有实验动物每天检测摄食量情况并计算出每组实验 SD 大鼠的每日平均摄食量及平均摄食能量,并对两组实验 SD 大鼠之间实验期间的平均摄食量及平均摄食能量进行分析,结果如图 1。数据分析显示,各实验组每日平均摄食量正常对照组($22.72 \pm 1.14\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖低剂量组($20.24 \pm 1.56\text{g}$) > 高脂对照组($18.41 \pm 1.46\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖高剂量组($17.80 \pm 1.64\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组($17.65 \pm 1.64\text{g}$),且其他各实验组与正常对照组每日平均摄食量相比较,差异有统计学意义($P < 0.01$)。各实验组每日平均摄入能量燕麦 β -葡聚糖低剂量组($90.24 \pm 6.96\text{kcal}$) > 高脂对照组($82.06 \pm 6.52\text{kcal}$) > 燕麦 β -葡聚糖高剂量组($79.37 \pm 7.33\text{kcal}$) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组($78.69 \pm 7.33\text{kcal}$) > 正常对照组($78.15 \pm 3.92\text{kcal}$),且燕麦 β -葡聚糖低剂量组与正常对照组及高脂对照组每日平均摄入能量相比较,差异均有统计学意义($P < 0.01$),高脂对照组与正常对照组每日平均摄入能量相比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

2. 实验动物体重变化情况及空腹体重比较结果:各组实验动物每周测量 1 次体重,将每周体重平均值

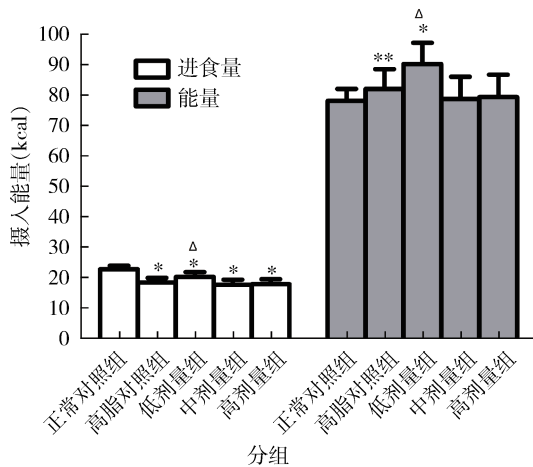


图1 实验大鼠饮食摄入情况

低剂量组、中剂量组、高剂量组分别代表燕麦 β -葡聚糖低、中、高剂量组;与正常对照组相比, * $P < 0.01$, ** $P < 0.05$;与高脂组相比, $\Delta P < 0.01$

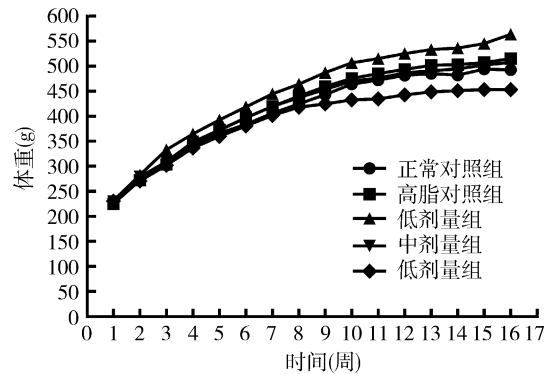


图2 实验大鼠体重变化曲线

低剂量组、中剂量组、高剂量组分别代表燕麦 β -葡聚糖低、中、高剂量组

表1 β -葡聚糖对大鼠体重的影响 ($\bar{x} \pm s, n = 10$)

组别	初始体重(g)	最终体重(g)
正常对照组	229.4 $\pm$ 6.21	481.6 $\pm$ 18.5
高脂对照组	225.1 $\pm$ 13.2	506.3 $\pm$ 31.4
燕麦 β -葡聚糖低剂量组	231.8 $\pm$ 10.7	555.0 $\pm$ 41.1*
燕麦 β -葡聚糖中剂量组	228.7 $\pm$ 8.1	493.5 $\pm$ 39.6
燕麦 β -葡聚糖高剂量组	226.5 $\pm$ 7.5	451.4 $\pm$ 45.3 [#]

与高脂组相比, [#] $P < 0.05$;与正常对照组相比, * $P < 0.01$

绘制成曲线图,结果如图2。各组实验动物在实验开始前及处死前均给予禁食12h,各实验组SD大鼠空腹体重相比较结果见表1。数据分析显示,实验开始时,各组大鼠基础体重差异没有统计学意义($P > 0.05$),实验期间每组实验大鼠体重均成增长趋势,相比之下,燕麦 β -葡聚糖低剂量组体重增长最大,燕麦 β -葡聚糖高剂量组体重增长最小。实验结束时,燕麦 β -葡聚糖低剂量组空腹体重大于正常对照组,差异具有统计学意义($P < 0.01$),且与高脂对照组相比空腹体重差异无统计学意义($P > 0.05$)。燕麦 β -葡聚糖高剂量组空腹体重小于高脂对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),且与正常对照组空腹体重差异无统计学意义($P > 0.05$)。

3. 生理指标:对采集的实验SD大鼠空腹血液进行检测,结果详见表2。数据分析结果显示,实验结束

后燕麦 β -葡聚糖低剂量组大鼠的血TC (1.49 ± 0.41 mmol/L) 高于正常对照组 (1.04 ± 0.15 mmol/L) 与高脂对照组 (1.17 ± 0.13 mmol/L),且差异具有统计学意义($P < 0.01, P < 0.05$)。燕麦 β -葡聚糖低剂量组大鼠的血LDL (0.21 ± 0.54 mmol/L) 显著高于正常对照组 (0.13 ± 0.02 mmol/L) 与高脂对照组 (0.15 ± 0.03 mmol/L),且差异均具有显著统计学意义($P < 0.01$)。各实验组大鼠的GLU、TG、HDL、FFA之间差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表2 干预15周后各组大鼠血糖、血脂水平结果 ($n = 10, \bar{x} \pm s, \text{mmol/L}$)

组别	GLU	TC	TG	LDL	HDL	FFA
正常对照组	5.58 $\pm$ 1.09	1.04 $\pm$ 0.15	0.64 $\pm$ 0.10	0.13 $\pm$ 0.02	0.20 $\pm$ 0.03	0.79 $\pm$ 0.08
高脂对照组	5.66 $\pm$ 1.04	1.17 $\pm$ 0.13	0.60 $\pm$ 0.14	0.15 $\pm$ 0.03	0.21 $\pm$ 0.03	0.73 $\pm$ 0.20
燕麦 β -葡聚糖低剂量组	5.71 $\pm$ 0.68	1.49 $\pm$ 0.41* [#]	0.83 $\pm$ 0.36	0.21 $\pm$ 0.54* ^{##}	0.23 $\pm$ 0.07	0.73 $\pm$ 0.16
燕麦 β -葡聚糖中剂量组	5.04 $\pm$ 0.86	1.05 $\pm$ 0.23	0.63 $\pm$ 0.25	0.14 $\pm$ 0.03	0.19 $\pm$ 0.03	0.76 $\pm$ 0.16
燕麦 β -葡聚糖高剂量组	5.60 $\pm$ 0.75	1.15 $\pm$ 0.09	0.67 $\pm$ 0.11	0.15 $\pm$ 0.02	0.22 $\pm$ 0.29	0.87 $\pm$ 0.12

与高脂组相比, [#] $P < 0.05$; ^{##} $P < 0.01$;与正常对照组相比, * $P < 0.01$

4. 腹内脂肪重量:实验大鼠处死后,剖腹,分别取肾周脂肪、肠系膜脂肪以及附睾部脂肪,称量上述脂肪组织作为腹内脂肪重量,结果详见图3。实验结果显示,各实验组大鼠附睾脂肪量为燕麦 β -葡聚

糖低剂量组 (13.45 ± 3.00 g) > 高脂对照组 (9.83 ± 2.11 g) > 正常对照组 (9.46 ± 2.81 g) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组 (8.7 ± 2.08 g) > β -葡聚糖高剂量组 (7.89 ± 1.94 g);肾周脂肪量燕麦 β -葡聚糖低剂量

组 ($17.65 \pm 3.80\text{g}$) > 高脂对照组 ($12.94 \pm 3.51\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组 ($11.80 \pm 2.70\text{g}$) > 正常对照组 ($8.50 \pm 2.25\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖高剂量组 ($9.00 \pm 2.80\text{g}$); 肠系膜脂肪量燕麦 β -葡聚糖低剂量组 ($10.27 \pm 2.75\text{g}$) > 高脂对照组 ($6.81 \pm 1.69\text{g}$) > 正常对照组 ($6.30 \pm 2.70\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组 ($6.23 \pm 1.48\text{g}$) > β -葡聚糖高剂量组 ($3.98 \pm 1.83\text{g}$); 腹内脂肪量燕麦 β -葡聚糖低剂量组 ($41.37 \pm 8.39\text{g}$) > 高脂对照组 ($29.57 \pm 6.55\text{g}$) > 燕麦 β -葡聚糖中剂量组 ($26.78 \pm 5.39\text{g}$) > 正常对照组 ($24.28 \pm 6.63\text{g}$) > β -葡聚糖高剂量组 ($20.85 \pm 6.30\text{g}$)。燕麦 β -葡聚糖低剂量组肾周脂肪、肠系膜脂肪及腹内脂肪与正常对照组相比, 差异均有显著统计学意义 ($P < 0.01$), 附睾脂肪与正常对照组相比, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。燕麦 β -葡聚糖低剂量组附睾脂肪、肾周脂肪及肠系膜脂肪与高脂对照组相比, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$); 腹内脂肪与高脂对照组相比, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。燕麦 β -葡聚糖高剂量组附睾脂肪、肾周脂肪、肠系膜脂肪及腹内脂肪均小于其他各实验组, 且肠系膜脂肪与高脂对照组相比较, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 附睾脂肪、肾周脂肪及腹内脂肪与正常对照组及高脂对照组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

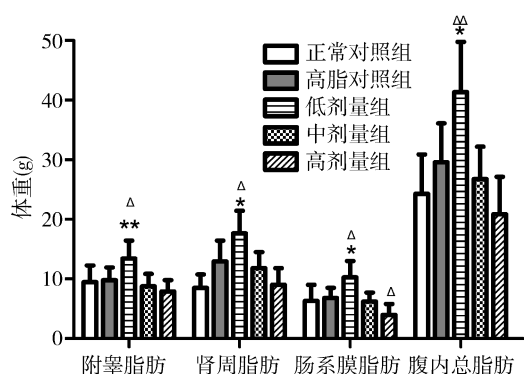


图 3 实验大鼠腹内脂肪重量

低剂量组、中剂量组、高剂量组分别代表燕麦 β -葡聚糖低、中、高剂量组; 与正常对照组相比, * $P < 0.01$, ** $P < 0.05$; 与高脂组相比, $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$

讨 论

本研究结果显示, 实验期间每组实验大鼠体重均成增长趋势, 相比之下, 燕麦 β -葡聚糖低剂量组体重增长最大, 燕麦 β -葡聚糖高剂量组体重增长最小。实验结束时, 燕麦 β -葡聚糖低剂量组空腹体重

以及每日平均能量摄入均大于正常对照组, 且与高脂对照组相比, 空腹体重差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。燕麦 β -葡聚糖高剂量组空腹体重小于高脂对照组, 与正常对照组之间空腹体重差异无统计学意义 ($P < 0.05$)。且实验结束后燕麦 β -葡聚糖低剂量组大鼠的血 TC、LDL 均高于正常对照组与高脂对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。燕麦 β -葡聚糖低剂量组腹腔内脂肪含量最多, 且附睾脂肪、肾周脂肪、肠系膜脂肪及腹内脂肪与正常对照组及高脂对照组相比差异均有统计学意义。燕麦 β -葡聚糖高剂量组附睾脂肪、肾周脂肪、肠系膜脂肪及腹内脂肪均小于其他各实验组, 且肠系膜脂肪与高脂对照组相比较, 差异有统计学意义。

动物实验研究表明, 燕麦- β 葡聚糖具有降低胆固醇的作用^[2-4]。有研究发现燕麦 β 葡聚糖具有益生元的作用, 能够改善肠道环境、调节肠道系统中微生物群落组成等诸多生理功效。已有相关研究表明 β -葡聚糖可促进或抑制一些胃肠激素的分泌, 健康和超重人群在进食富含 β -葡聚糖的面包或谷物后, 餐后血液中 PYY 的水平显著升高, β -葡聚糖有促进 PYY 分泌的作用, PYY 与下丘脑的 Y2 受体结合, 该受体通过抑制食欲刺激因子神经肽 YY 的释放抑制食欲^[10-12]。

本研究发现燕麦- β 葡聚糖高剂量组对机体有一定的预防保护作用, 与高脂对照组相比较, 在体重控制以及腹内脂肪含量方面均有明确的保护作用, 这与以往的研究结果基本相同^[2-7]。但本研究发现燕麦- β 葡聚糖低剂量组却可以刺激实验大鼠食欲, 增加饮食能量摄入, 增加体重、腹内脂肪以及升高血清 TC 和 LDL, 这与以往的相关研究结果不同, 此现象应该值得关注^[2-7]。这可能与本研究从预防保健的作用进行研究有一定关系, 以往的研究多是燕麦- β 葡聚糖对高脂血症动物模型或糖尿病动物模型的治疗作用进行的相关研究, 且以往研究对燕麦 β -葡聚糖剂量效应关系的研究报道甚少, 本研究与其他研究设计有一定的不同之处, 在本研究中所有实验大鼠均为正常健康大鼠, 自身机体调节能力比较完善, 且燕麦- β 葡聚糖是一种黏多糖, 但也是一种可溶性膳食纤维, 可溶解于水又可吸水膨胀, 并能被大肠中微生物酵解, 具有调节肠道功能, 刺激肠道蠕动的作用, 低剂量的燕麦 β -葡聚糖对实验大鼠的作用结果可能是以这种作用占主要地位, 进而促进食欲, 增加饮食能量摄入、体重和体脂^[2-7]。另一方面, 不同剂量的

燕麦 β -葡聚糖可能对机体肠道菌群也产生不同的作用,引起肠道菌群发生不同变化,进而引起最终的不同作用效果;且本研究为动物实验研究,与大样本人群研究可能会存在一定的差异,其相关作用及作用机制有待于进一步扩大样本量研究予以证实。

参考文献

- 1 张晖,蔡秋声. 谷物 β -葡聚糖研究进展[J]. 粮食与油脂,2010,(5):3-7
- 2 Andon MB, Anderson JW. State of the art reviews: the oatmeal-cholesterol connection: 10 years later [J]. Am J Lifestyle Med, 2008, 2(1):51-57
- 3 王双慧,沈南辉,何勇,等. 燕麦 β -葡聚糖对高胆固醇小鼠血脂和游离脂肪酸的影响研究[J]. 食品工业科技,2014,35(2):324-327
- 4 游水平,胡新中,陈杏云,等. 燕麦 β -葡聚糖对脂多糖引起的小鼠生长和血液生化指标的影响[J]. 中国食品学报,2014,14(2):16-22
- 5 汪海波,刘大川,汪海婴,等. 燕麦 β -葡聚糖对糖尿病大鼠的血糖及糖代谢功能的影响研究[J]. 食品科学,2005,26(8):387-391
- 6 Tappy L, Gügölz E, Wüsch P. Effects of breakfast cereals containing various amounts of beta-glucan fibers on plasma glucose and insulin

responses in NIDDM subjects [J]. Diabetes Care, 1996, 19(8):831-834

- 7 Brennan CS, Cleary LJ. The potential use of cereal(1 $\rightarrow$ 3, 1 $\rightarrow$ 4)- β -D-glucans as functional food ingredients [J]. Cereal Sci, 2005, 42(1):1-13
- 8 徐超,胡新中,罗勤贵,等. 燕麦对小鼠抗疲劳作用的研究[J]. 中国粮油学报,2009,24(9):36-39
- 9 裴素萍,蔡东联,朱昱,等. 燕麦 β -葡聚糖治疗大鼠高脂血症[J]. 第二军医大学学报,2006,27(5):510-513
- 10 Liatis S, Tsapogas P, Chala E, *et al.* The consumption of bread enriched with betaglucan reduces LDL-cholesterol and improves insulin resistance in patients with type 2 diabetes [J]. Diabetes Metab, 2009, 35(2):115-120
- 11 Beck EJ, Tapsell LC, Batterham MJ, *et al.* Increases in peptide YY levels following oat beta-glucan ingestion are dose-dependent in overweight adults [J]. Nutr Res, 2009, 29(10):705-709
- 12 Vitaglione P, Lumaga RB, Stanzione A, *et al.* β -Glucan-enriched bread reduces energy intake and modifies plasma ghrelin and peptide YY concentrations in the short term [J]. Appetite, 2009, 53(3):338-344

(收稿日期:2015-12-20)

(修回日期:2016-01-24)

营养治疗对代谢综合征标准的 2 型糖尿病患者 的效果研究

马小陶 林 兵 于永超 陈 禹 王亚非 张全华 李晓雯 付 强 石 劭

摘 要 **目的** 探讨医学营养治疗对符合代谢综合征标准的 2 型糖尿病患者饮食结构改变、病情控制、心血管并发症预防及生活质量改善等方面的作用,为其疾病管理提供依据。**方法** 选取既往(至少 3 个月前)符合代谢综合征标准的 2 型糖尿病患者,依据是否已接受糖尿病医学营养治疗(近 3 个月内耐受性及依从性良好)分别纳入治疗组及对照组。收集基本资料,采用半定量食物频率法调查近 3 个月内的膳食摄入情况。采集糖化血红蛋白 HbA_{1c}、血糖、血脂、腰围等反映病情及其控制情况的临床指标,同时采用糖尿病生存质量特异性量表评估其生存质量。**结果** 与对照组相比,治疗组平均能量摄入及脂肪供能比有所降低,糖类供能比及膳食纤维的平均摄入量有所增加($P < 0.05$)。治疗组患者的糖化血红蛋白、餐后 2h 血糖、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇水平均显著低于对照组($P < 0.05$);治疗组患者生存质量总分及心理维度评分较对照组有显著改善($P < 0.05$)。**结论** 医学营养治疗对于符合代谢综合征标准的糖尿病患者的病情控制及其心血管并发症预防方面有一定效果,同时,其生存质量(尤其是心理维度)亦有所提高。

关键词 2 型糖尿病 医学营养治疗 生存质量

中图分类号 R1 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2016.08.019

Effects of Nutrition Therapy in the Population with Type2 Diabetes and Meeting Metabolic Syndrome Criteria. Ma Xiaotao, Lin Bing, Yu

基金项目:教育部新世纪优秀人才支持计划项目(NCET-13-0694)

作者单位:100029 北京,中日友好医院营养科

通讯作者:石劭,电子信箱:shimai2003@163.com