

膳食纤维的抗氧化及调节血糖血脂作用综述

张雅莉 蔡美琴

(上海交通大学医学院营养系, 上海 200025) *

摘要 随着生活质量的提高, 中国居民的膳食模式也由传统的植物性食物为主逐渐转变为动物性食物为主。人们对于高蛋白、高能量及高脂食品摄入的增加, 导致了多种疾病如糖尿病、动脉粥样硬化、高血压、胃肠道癌症等的发生。膳食纤维指食物中不能被人体利用的多糖, 主要来源于豆类、谷类、新鲜的水果和蔬菜等植物细胞壁的复合碳水化合物。研究证实植物膳食纤维有多种生理活性, 具有一定的抗氧化活性, 同时能够调节血糖、血脂的代谢, 对于癌症的预防也有一定作用。此外, 膳食纤维还具有一些其他生理活性如改善胃肠道活力、吸附某些化学物质等。本文主要综述了膳食纤维的抗氧化活性, 调节血糖、血脂代谢及防治癌症的作用, 对于指导疾病的预防和治疗、食品开发等有重要的指导意义。

关键词 膳食纤维; 抗氧化; 血糖; 血脂

随着经济的发展和居民生活水平的显著改善, 中国人群的是膳食结构和饮食行为也发生着深刻的变化。传统的膳食结构以谷类食物为主, 特点是低脂肪低能量密度、高碳水化合物和高膳食纤维。近年来, 这种良好的膳食模式正在逐渐丢失, 居民谷类摄入量迅速减少, 动物性食物的摄入量急剧增加^[1], 导致了多种疾病如糖尿病、动脉粥样硬化、胃肠道癌症等的发生。

1953年, Hipsley 第一次提出“膳食纤维”, 最初指纤维素、半纤维素和木质素等不消化的植物细胞壁成分^[2]。Torwels 等人在1972年提出了膳食纤维(dietary fiber, 简称DF)的定义, 为不被人体所消化吸收的多糖类碳水化合物与木质素^[3]。当代医学中, 膳食是指植物性食物或原料中糖苷键大于3个, 不能被人体小肠消化和吸收, 但对人体有健康意义的碳水化合物。膳食纤维因其重要的生理功能, 日渐受到人们的重视。国内外研究表明, 膳食纤维与多种疾病的发生和发展有着不可分割的联系。膳食纤维具

有抗氧化活性, 并且对于机体癌症的防治、碳水化合物代谢、脂质代谢、预防动脉粥样硬化都具有积极的调节作用。此外, 膳食纤维还可改善胃肠道活力, 减少便秘的发生。

1 膳食纤维的抗氧化活性

多项研究表明, 膳食纤维具有有效的抗氧化功能, 推测其可能通过清除自由基、提高机体还原能力、螯合 Fe^{3+} 离子、增强抗氧化酶的活性等达到抗氧化的目的。

1.1 清除自由基

膳食纤维能对羟自由基($\cdot OH$)、超氧阴离子自由基($O_2^{\cdot -}$)、烷自由基($R\cdot$)、DPPH 自由基均有一定的清除作用。李来好等采用羟基自由基体系、超氧阴离子自由基体系、烷基自由基引发的亚油酸氧化体系和DPPH 体系对4种海藻膳食纤维清除自由基的活性进行了研究, 发现4种海藻膳食纤维对于自由基均有一定的清除能力^[4]。

欧仕益等在离体条件下测定了麦麸膳食

* 通讯地址: 上海市卢湾区重庆南路280号上海交通大学医学院。

纤维的羟自由基清除活性,发现水溶性和水不溶性膳食纤维都有不同的清除能力,麦麸不溶性膳食纤维(WIDF)和麦麸可溶性膳食纤维(WSDF)碱提取液经氯仿萃取后,对羟自由基清除率分别为58.3%和80.2%,显示出较强清除羟自由基的能力^[5]。同时辛建美等的研究结果显示,海芦笋膳食纤维在试验范围内对超氧阴离子自由基的最高清除率达到40.5%,对DPPH自由基半抑制浓度(IC₅₀)为6.28mg/ml^[6]。秦杰等研究了生姜中可溶性膳食纤维对羟自由基表现出较强的清除能力,其在0.6mg/ml~3mg/ml浓度范围内清除率与浓度呈较好的量效关系,IC₅₀为1.95mg/ml^[7]。

1.2 提高还原能力

还原能力也是表示抗氧化物质抗氧化能力强弱的一个指标,许多研究已证实抗氧化活性同还原力之间呈正相关关系^[8]。抗氧化物质的还原能力能够中断自由基的连锁反应,膳食纤维的还原能力得到了广泛的研究。

张志旭等利用分光光度计法测定了苦瓜膳食纤维和Vc的还原能力并进行比较发现,苦瓜膳食纤维总抗氧化能力在浓度大于3mg/ml时,达到 1.6×10^{-2} mmol/g左右后趋于平缓。而Vc的总抗氧化力虽然随着浓度增加而增长,但始终远远低于样品^[9]。

邵娟娟等以Vc为参照物测定了豌豆皮膳食纤维的还原能力,其中木聚糖酶制得的豌豆皮水溶性膳食纤维(PSDF1)的还原能力最强,为 $17.35 \mu\text{molVc 当量} \cdot \text{g}^{-1}$ ^[10]。周小理等以抗氧化剂二丁基羟基甲苯(BHT)为参照,测定了苦荞麸皮膳食的体外抗氧化活性其中纤维酶法处理能显著提高未膨化麸皮膳食纤维粗提物的还原能力,其还原能力较酶法处理前提高了82.8%^[11]。

1.3 螯合Fe³⁺能力

过渡金属离子如Fe³⁺参与了机体许多氧化反应进程,螯合Fe³⁺在一定程度上能够阻碍抗氧化反应的发生。Fe³⁺能够催化 Haber

Weiss 反应,该反应能够利用由酶产生的活性较小的过氧化物和过氧化氢等,产生毒性更强的自由基^[12]。

石秀梅等对3种膳食纤维进行体外抗氧化活力的测定发现,柠檬、脐橙、小麦麸皮膳食纤维均能螯合Fe³⁺。其中小麦麸皮螯合Fe³⁺的能力最强,相当于54.80 μmol/L的EDTA对Fe²⁺的螯合能力。因此,膳食纤维能有效地防止毒自由基的产生,有利于身体健康^[13]。可溶性膳食纤维和不溶性膳食纤维对于Fe³⁺的螯合能力也有所不同,杨晓宽等测定了可溶性膳食纤维和不溶性膳食纤维的Fe³⁺螯合能力,其中可溶性膳食纤维对Fe³⁺的螯合能力90.11%^[14]。

1.4 增强抗氧化酶的活性

超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化氢酶(CAT)是体内清除自由基的重要抗氧化酶,丙二醛(MDA)是过氧化脂质的降解产物,其含量与年龄增长呈正相关。SOD、CAT活力的高低间接反映了机体清除氧自由基能力大小^[15]。膳食纤维也能够通过提高SOD等抗氧化酶的活性进而增强机体的抗氧化能力。

叶静等江蓠藻膳食纤维能明显提高小鼠血清和脾脏SOD的活性,并升高血清中CAT的含量,降低MDA水平,增强了小鼠的抗氧化能力^[16]。姜苏薇等发现大豆膳食纤维连续灌胃小鼠15d后,小鼠肾组织的SOD和CAT水平显著增加,同时MDA水平降低,对高脂血小鼠肾脏抗氧化应激有重要作用^[17]。

2 膳食纤维与癌症

膳食纤维被证明是多种肿瘤的保护因子,其中膳食纤维与结肠癌、直肠癌的关系最为密切。膳食纤维虽然不能被人体消化吸收,但肠道菌可对其进行不同程度的分解和发酵,产生乙酸、丙酸和丁酸等多种短链脂肪酸(SCFA),SCFA可通过多种机制抑制肿瘤的发生,是膳食纤维预防治疗结直肠癌

的主要机制。丁酸是 SCFA 中的代表产物，对肿瘤的预防、治疗和预后有重要的作用。

一项病例对照研究显示，每天增加 5% 的植物膳食纤维摄入，可使由摄入红肉脂肪增加的结直肠癌的危险性下降 41%^[18]。宋杨等利用 1, 2-二甲胍 (DMH) 诱导 Wistar 大鼠建立结直肠癌动物模型后，对其进行其膳食中添加膳食纤维进行饲喂后分析比较其结直肠癌的发生率，发现膳食中添加果胶能增加诱癌大鼠患结直肠肿瘤的危险，而饮水中添加 2% 的植酸可降低诱癌大鼠患结直肠肿瘤的危险^[19]。

3 膳食纤维与血糖代谢

膳食纤维能够降低血糖，推测其机理在于阻碍葡萄糖的吸收、降低肠液葡萄糖的有效浓度、延长淀粉的酶解时间、降低肠液中葡萄糖的释放速度及改善末梢组织对胰岛素的感受性，进而降低糖尿病人血糖浓度^[20]。

动物实验表明，柚皮膳食纤维具有良好的降糖作用，其中 0.1g/ml 柚皮膳食纤维能够将大鼠空腹血糖水平降低 66%，同时各剂量组均能提高受试大鼠的糖耐量水平且效果相当^[21]。殷文娅等对 2 型糖尿病病人进行膳食摄入状况调查并分析了其中膳食纤维的摄入量，评估了膳食血糖指数 (DGI) 和膳食血糖负荷 (DGL)，DGI 与膳食纤维摄入量呈负相关，表明富含膳食纤维的膳食可降低糖尿病患者的膳食生糖效应^[22]。

宋华等发现 II 型糖尿病患者膳食纤维的添加量在达到小麦淀粉质量的质量分数为 0.04 和 0.06 时，可显著降低患者小麦淀粉餐后血糖增值，且作用随添加量增加而效果增强^[23]。

4 膳食纤维与血脂代谢

血清甘油三酯和胆固醇是心血管疾病的危险因素。膳食纤维能显著降低人体胆固醇，调节血脂代谢，具有防治动脉粥样硬化、高血压等心血管疾病的作用。大量研究

表明，胆固醇和胆酸的排出同膳食纤维的代谢有着极为密切的关系。膳食纤维能够缩短食物进入小肠的时间，减少胆固醇的吸收；在肠道与胆酸形成络合物，减少胆酸重吸收。高纤维可使胆固醇大部分转变成胆酸，降低血浆胆固醇水平^[24]。

廖伟光等研究证实，应用膳食纤维治疗颈动脉粥样硬化高危患者，能够显著缩小颈动脉内膜-中层厚度 (IMT)、平均斑块厚度、降低收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、胆固醇 (TC)、低密度脂蛋白-C (LDL-C)、血糖以及糖化血红蛋白 (HbA1c) 水平^[25]，进而干预动脉粥样硬化的进展。

动物实验表明，海藻膳食纤维能显著降低高脂血症小鼠血清 TC、TG 及 LDL-C 水平，升高高密度脂蛋白 (HDL) 水平，并降低小鼠动脉粥样硬化指数 (AI)，同时 0.48g/kg 的海藻膳食纤维还显著降低了高脂小鼠的体脂比，减少其体内脂肪含量^[26]。

5 总 结

综上所述，膳食纤维作为一种天然植物来源的多糖，对预防和辅助治疗糖尿病及心脑血管具有良好的保健作用，并抑制结直肠癌的发生。此外，膳食纤维来源广泛，存在于多种植物性食物中，摄取方便，并可加工为各种膳食纤维制品，对于其开发利用有重要意义。

参考文献

- [1] 葛可佑. 中国人群膳食结构的变化 [J]. 卫生研究, 1996, 25: 28-31.
- [2] HISPLEY E H. Dietary "fibre" and pregnancy toxemia [J]. British Medical Journal, 1953, 4833 (2): 420-422.
- [3] TROWELL H. Ischemic heart disease and dietary fiber [J]. American Journal of Clinical Nutrition, 1972, 25 (9): 926-932.
- [4] 李来好, 李刘冬, 石红等. 4 种海

- 藻膳食纤维清除自由基的比较研究 [J]. 中国水产科学, 2005, 12 (4): 471-476.
- [5] 欧仕益, 李炎, 高孔荣. 麦麸膳食纤维清除羟自由基的研究 [J]. 营养学报, 1999, 21 (2): 191-195.
- [6] 辛建美, 陈红, 罗红宇. 海芦笋膳食纤维抗氧化性能的研究 [J]. 食品工业, 2011, 2: 9-12.
- [7] 秦杰, 苗敬芝, 唐仕荣. 酶法提取生姜中可溶性膳食纤维及抗氧化活性的研究 [J]. 中国食品添加剂, 2010, 6: 103-106.
- [8] 荣建华, 李小定等. 大豆多肽抗氧化研究效果 [J]. 食品科学, 2002, 23 (11): 118-120.
- [9] 张志旭, 陈岳文, 刘东波. 苦瓜膳食纤维的抗氧化活性研究 [J]. 现代食品科技, 2012, 28 (8): 933-935, 1072.
- [10] 邵娟娟, 马晓军. 豌豆皮膳食纤维吸附性质和抗氧化性质的研究 [J]. 食品工科技, 2011, 32 (8): 157-159, 163.
- [11] 周小理, 钱韻芳, 周一鸣等. 不同处理工艺对苦荞麸皮膳食纤维体外抗氧化活性的影响 [J]. 2011, 32 (8): 1-4.
- [12] Kehler J P. The Haber-Weiss reaction and mechanisms of toxicity [J]. Toxicology, 2000, 149 (1): 43-50.
- [13] 石秀梅, 雷激, 梁爱华等. 3种来源膳食纤维抗氧化特性比较 [J]. 食品科技, 2013, 38 (1): 71-75.
- [14] 杨晓宽, 李汉臣, 张建才等. 芦笋膳食纤维品质分析及抗氧化性研究 [J]. 中国食品学报, 2013, 13 (10): 205-212.
- [15] Fang YZ, Yang S, Wu G. Free radicals, antioxidants, and nutrition [J]. Nutrition, 2002, 18 (10): 872-879.
- [16] 叶静, 肖美添, 刘青等. 江蓠藻膳食纤维对衰老小鼠免疫功能与抗氧化作用的影响 [J]. 食品工业科技, 2009, 30 (11): 287-290.
- [17] 姜苏薇, 潘利华, 徐学玲等. 水溶性大豆膳食纤维对高脂血症小鼠肾脏的抗氧化应激作用 [J]. 食品科学, 2011, 32 (19): 240-243.
- [18] Mathew A, Peters U, Chatterjee N, et al. Fat, fiber, fruits, vegetables, and risk of colorectal adenomas [J]. Int J Cancer, 2004, 108 (2): 287-292.
- [19] 宋扬, 张海平, 张铮. 膳食纤维与植酸对1, 2-二甲胂诱导大鼠结直肠癌发生的作用 [J]. 营养学报, 2005, 27 (2): 155-158.
- [20] 蔡云清. 膳食纤维与健康 [C]. 中国营养学会公共营养分会第十次会议公共营养研究进展学术研讨会. 杭州, 2010.
- [21] 王强, 王睿, 李贵杰等. 改性柚皮膳食纤维对大鼠肌肉及血糖水平的影响 [J]. 中国食品学报, 2014, 14 (8): 54-61.
- [22] 阴文娅, 黄承钰, 郑卫东等. 糖尿病病人膳食生糖效应与膳食纤维摄入的关系研究 [J]. 卫生研究, 2009, 38 (4): 437-440.
- [23] 宋华, 田建华, 周菲等. 小麦淀粉中添加不同膳食纤维对II型糖尿病患者餐后血糖增值的影响 [J]. 中国临床康复, 2005, 9 (31): 90-92.
- [24] 蔡威编, 临床营养学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2013: 48.
- [25] 廖伟光, 欧玉英, 梁爱荣等. 颈动脉粥样硬化高危患者应用纤维膳食干预效果的研究 [J]. 中华临床医师杂志 (电子版), 2011, 5 (18): 5336-5340.
- [26] 熊霜, 肖美添, 叶静. 复合型海藻膳食纤维功能食品的降血脂作用 [J]. 食品科学, 2014, 网络预发表.

强化膳食纤维的低 GI 粗杂粮对社区糖尿病前期人群的营养干预研究

张文青¹ 安阳² 陈洪波³ 朱晓萍³ 陕方⁴ 郭丽娜¹

(1. 山西医科大学第二医院, 太原 030001 2. 山西医科大学公共卫生学院, 太原 030001 3. 太原市杏花岭区敦化坊社区卫生服务中心, 太原 030009 4. 山西省农业科学院农产品加工研究所, 太原 030031)

摘要 目的: 对糖尿病前期患者进行营养干预并分析干预效果, 为临床营养治疗提供实践依据。**方法:** 从社区居民健康档案及健康体检中心筛选出糖尿病前期者 100 例, 随机分为干预组和对照组, 每组 50 例。对干预组采用膳食纤维强化的低 GI 粗杂粮营养干预 2 个月后, 比较两组人群的糖尿病相关知识知晓率、体重、空腹血糖 (FPG)、餐后 2h 血糖 (PPG)、甘油三酯 (TG)、血清总胆固醇 (TC)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 的变化。**结果:** 干预前两组人群的各项指标有可比性 ($P > 0.05$)。干预后, 干预组的糖尿病相关知识知晓率明显提高 ($P < 0.05$), 体重、FPG、PPG、TC、TG、LDL-C 明显下降 ($P < 0.05$); 对照组的观察指标较前变化不明显 ($P > 0.05$)。**结论:** 富含膳食纤维的低 GI 粗杂粮营养干预能改善糖尿病前期人群的糖脂代谢, 有效阻止糖尿病的发生, 减少或延缓心血管病和微血管病等疾病的发生。

关键词 膳食纤维; 低 GI 粗杂粮; 糖尿病前期; 营养干预

糖尿病前期 (Pre-diabetes) 又称为糖调节受损 (Impaired Glucose Regulation, IGR), 是糖尿病的预警信号。我国 IGR 患病率已达成年人的 50.1%^[1], IGR 人群若不进行干预, 有 1/3 最终会进展成糖尿病^[2]。IGR 者同时可增加患心血管疾病、恶性肿瘤、视网膜病变的风险。糖尿病前期是一个可逆的过程, 若能早期诊断和治疗糖尿病前期将会减少或延缓糖尿病、心血管病和微血管病等疾病的发生发展。我们对从太原市敦化坊社区居民健康档案及健康体检中心中筛选出的糖尿病前期患者开展了积极的医学营养干预, 并取得一定效果, 现将结果报告如下。

1 对象和方法

1.1 入选标准

根据美国糖尿病协会 (American Diabetes

Association, ADA) 2010 年的诊断标准^[3], 糖尿病前期包括空腹血糖受损 (IFG)、糖耐量减低 (IGT)、IFG 合并 IGT。

IFG: 空腹血糖 (FPG) 5.6~6.9mmol/L, 且口服葡萄糖耐量试验 2h 血糖 (PPG) < 7.8 mmol/L。

IGT: FPG < 5.6 mmol/L, 且 PPG 处于 7.8~11.0mmol/L。

1.2 方法

1.2.1 研究对象和分组

从太原市敦化坊社区居民健康档案及体检中心中筛选出的糖尿病前期患者中随机抽取 100 例作为研究对象, 年龄 40~70 岁。将这 100 例研究对象随机分为干预组和对照组, 每组 50 例。研究对象均签署书面知情同意后, 对干预组进行 2 个月的营养宣教、饮食、运动及心理干预, 对照组不采取任何措施。

1.2.2 观察指标

①干预前后对两组人群进行糖尿病相关知识知晓率的问卷调查。

②干预前后测两组人群的血糖（FPG、PPG）、血脂（TG、TC、HDL-C、HDL-C）和体重。

1.2.3 干预措施

①基础调查。干预前，测量和了解研究对象的一般情况，如身高、体重、血压、饮食习惯及平时体力活动量等，对病人膳食和生活方式的合理性进行评价。

②营养宣教：在评估干预者存在或潜在健康问题上予以针对性健康教育。每人派发1份资料，内容包括糖尿病及糖尿病前期的概念、危险因素、症状、并发症的危险性、饮食和运动对血糖的影响等，使干预者认识到糖尿病的危害和早期营养干预的意义，使其在干预治疗中积极配合，提高依从性。每月开展2次糖尿病教育培训，请营养师对干预者进行相关糖尿病知识营养宣教、饮食和运动干预，开展现场互动、答疑指导。

②饮食干预：营养师依据干预者的体质指数、年龄、性别、血糖、血脂等有关指标及劳动强度，计算其所需总能量及各营养素的摄入量，制订个体化的营养食谱及饮食指导。饮食干预原则包括：合理控制总热量，保持三大营养素平衡；总热量中碳水化合物供能占50%~60%，蛋白质占10%~20%、脂肪20%~30%^[4]；增加不饱和脂肪酸的摄入，限制饱和脂肪酸和胆固醇的摄入；适量选择优质蛋白质；选择低血糖生成指数（GI）的食物；适当的矿物质和微量元素的补充；多饮水；戒烟限酒；限制盐量，每日摄入量<6g；平衡膳食，食物选择多样化；进食做到有计划、定时、定量，少量多餐；增加膳食纤维的摄入^[5,6]。

本试验中，在总热能供给不增加的前提下，向干预组人群提供两种膳食干预食品：1. 乔嫂三清面（六味斋出品的杂粮方便食品，50g/日）；2. 膳食纤维粉（杭州纽曲星生物科技有限公司生产的医用食品，10g/日）。

③运动干预：根据干预者的年龄、体质、运动习惯、社会经济以及糖调节受损的程度等因素，给其制定个体化运动计划、运动方式、运动时间和运动强度，指导其合理运动。运动方式以有氧运动为主，如走路、骑车、登山、慢跑、跳舞等。运动时间为30~60分钟/日，每周至少运动5天。运动强度达到60%~90%的最大心率（最大心率=220-年龄^[7]），运动中有效心率的保持必须达到10~30分钟。

④心理干预：从生物—心理—社会医学的角度，对干预者讲解心理与疾病的关系，纠正患者存在的不良情绪，平衡心理，缓解压力，消除紧张、焦虑等负面情绪，减少心理因素对患者血糖的影响。

1.3 统计学方法

数据采用SPSS 17.0软件进行统计分析，结果用 $\bar{X}\pm s$ 表示。计量资料的比较用 t 检验，率的比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

1.4 质量控制

社区医护人员临床经验存在差别，为保证研究方案顺利实施，研究实施前请上级医院有关专家对社区医护人员进行糖尿病防治知识业务培训和考核，从而强化社区医护人员对糖尿病前期人群进行医学营养干预的能力。

社区医师通过电话或网络方式与患者每周联系一次，了解患者本周的饮食、运动情况等，针对患者提出的问题给予及时处理。

2 结果

2.1 研究对象一般情况

研究对象100例，99例完成研究，干预组1例失访。干预前，两组人群的一般情况（年龄、性别、文化程度等）、体重和各项血糖、血脂指标的差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ），两组人群各项指标具有可比性。见表1。

表 1 两组人群干预前血糖、血脂、体重的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	空腹血糖 mmol/L	餐后 2h 血糖 mmol/L	三酰甘油 mmol/L	总胆固醇 mmol/L	HDL-C mmol/L	LDL-C mmol/L	体重 kg
干预组	5.82±0.55	7.35±1.87	2.10±0.82	4.92±0.48	1.19±0.06	2.73±0.47	71.53±8.98
对照组	5.89±0.47	7.92±0.93	1.87±0.62	4.74±0.42	1.22±0.07	2.55±0.42	71.03±8.62
P 值	0.520	0.062	0.114	0.059	0.068	0.054	0.780

2.2 营养干预对血糖、血脂和体重的影响

医学营养干预后, 干预组人群的血糖 (FPG、PPG)、血脂 (TG、TC、LDL-C)、体重明显降低 ($P<0.05$), 干预前后 HDL-C

的差异虽无统计学意义 ($P>0.05$), 但有升高趋势; 对照组所有观察指标和之前相比差异不明显 ($P>0.05$)。见表 2。

表 2 两组人群干预前后血糖、血脂、体重的变化 ($\bar{x}\pm s$)

项目	干预组			对照组		
	干预前	干预后	P 值	干预前	干预后	P 值
FPG (mmol/L)	5.82±0.55	5.57±0.76	0.006	5.89±0.47	5.78±0.77	0.319
2hPPG (mmol/L)	7.35±1.87	6.05±1.38	0.000	7.92±0.93	8.00±1.32	0.675
TG (mmol/L)	2.10±0.82	1.86±0.72	0.001	1.87±0.62	1.78±0.55	0.217
TC (mmol/L)	4.92±0.48	4.66±0.47	0.000	4.74±0.42	4.72±0.44	0.371
HDL-C (mmol/L)	1.19±0.06	1.21±0.04	0.051	1.22±0.07	1.22±0.04	0.801
LDL-C (mmol/L)	2.73±0.47	2.65±0.43	0.000	2.55±0.42	2.56±0.49	0.761
体重 (kg)	71.53±8.98	70.90±8.60	0.000	71.03±8.62	71.17±8.56	0.293

2.3 营养干预对糖尿病相关知识知晓率的影响

经过 2 个月的干预, 干预组人群的糖尿

病相关知识知晓率有明显提高 ($P<0.05$), 而对照组的差异不明显。见表 3。

表 3 两组人群干预前后糖尿病相关知识知晓率的比较

组别	糖尿病的概念	糖尿病的发病原因	糖尿病的症状	不良的生活方式	并发症的危险性	积极干预对血糖的影响
干预组						
干预前	21	28	31	40	37	13
干预后	80	82	90	95	89	88
对照组						
干预前	22	25	29	43	37	11
干预后	23	24	27	43	39	10

3 讨论

糖尿病是一种高患病率、高花费、高死亡率的慢性疾病。中国 18 岁及以上成人糖尿病患病率为 11.6%, 糖尿病前期率达 50.1%。根据研究样本权重估测提示, 中国

18 岁及以上成人中约有 1.139 亿糖尿病患者及 4.934 亿糖尿病前期人群^[1]。若不进行干预, 1/3 的糖尿病前期者会进展成糖尿病。研究显示, 糖尿病前期患者已经出现了胰岛素敏感性下降和胰岛素分泌功能紊乱等代谢问题, 同时 IGR 患者的血糖失控, 也是导致

心血管疾病、肾脏和视网膜病变风险增加的重要因素^[8]。所以对糖尿病高危人群开展早期监测,对发现的 IGR 者进行有效干预,争取从源头上控制,才能减缓糖尿病在我国更大范围的流行。

本研究结果显示,对糖尿病前期人群实施医学营养干预后,干预组的观察指标有明显改善,其中体重、FPG、PPG、TG、TC 和 LDL-C 均较干预前下降,糖尿病相关知识知晓率明显提高。而对照组的各项指标和 2 个月前比较变化不明显。本研究中干预组人群干预前后 HDL-C 有一定的升高趋势,但其变化并没有统计学意义,这可能与干预时间(2 个月)短有一定关系。如果加长干预时间,预计会产生更好的效果。

本试验能在仅干预 2 个月的时间中取得较显著的效果,笔者认为有 2 点非常重要:①本研究中医师对研究对象定期随访,针对患者提出的问题给予及时处理,包括每月 2 次的糖尿病教育培训均采取互动方式,充分调动了研究对象的积极性。特别是参与一段时间干预后,受试者自己体会到健康状况好转,有些人自己主动去医院化验,来证明干预效果,从而促使他们更加愿意改变不良饮食习惯和不健康的生活方式,促进疾病好转和痊愈;②在饮食干预方面,我们不单对干预者进行饮食指导,同时提供低 GI、富含膳食纤维的杂粮挂面和膳食纤维粉。

膳食纤维可以延缓和降低糖类吸收,有效控制餐后血糖上升,同时可降低人体对胰岛素的要求,平衡和稳定血糖水平。此外,它还可增强饱腹感、抑制食欲、降低胆固醇和血压,对糖尿病前期人群十分有益。低 GI 食物进入肠道后停留时间长、释放缓慢,使葡萄糖进入血液后峰值较低,引起餐后血糖反应较小,所需胰岛素也相应减少,避免血糖剧烈波动,可以有效的控制血糖。此外,低 GI 食物易产生饱腹感,同时引起较低的胰岛素水平,而胰岛素能够促进糖原、脂肪和蛋白质的合成,因此食用低 GI 食物一般能够帮助身体燃烧脂肪,达到瘦身的作用。

因此,我们配合饮食指导,向干预者提供上述膳食干预食品,对降低体重、血糖及血脂产生了较好的作用。

本干预研究结果显示,医学营养干预能有效改善糖尿病前期人群的糖脂代谢,帮助其逐步建立健康的生活方式,有效阻止糖尿病的发生,减少或延缓心血管病和微血管病等疾病的发生发展。

参考文献

- [1] Xu Y, Wang L, He J, Bi Y, et al. Prevalence and control of diabetes in Chinese adults [J]. JAMA, 2013, 310 (9): 948-59.
- [2] Bloomgarden ZT. American College of Endocrinology Pre-Diabetes Consensus Conference: part three. Diabetes Care 2008; 31 (12): 2404-09.
- [3] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes - 2010 [J]. Diabetes Care in diabetes Care, 2010, 33: 11-61.
- [4] 王凤卿,贾宏,陈卓霞. 非酒精性脂肪肝患者运动行为与饮食干预效果分析 [J]. 中国健康教育, 2009, 25 (2): 106-108.
- [5] 任宁娟,宋惠中,杨辉. 糖尿病前期人群社区综合干预模式初探及效果评价 [J]. 中国美容医学, 2012, 21 (8): 256-257.
- [6] 王黎霞,顾逸群,孙嘉曦,崔晓园. 糖尿病前期人群社区健康促进效果评价及模式探讨 [J]. 临床医学, 2012, 32 (1): 30-32.
- [7] 王春秋,孙彬,齐万华. 运动处方在体检后健康干预中的应用 [J]. 中华健康管理学杂志, 2009, 3 (1): 42-44.
- [8] 凌三莲. 糖调节受损患者运动干预效果评价 [J]. 全科医学临床与教育, 2011, 9 (3): 348-349. 362 (12): 1090-1102.