

世界华人消化杂志®

**WORLD CHINESE
JOURNAL OF DIGESTOLOGY**

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

2023 年 4 月 28 日 第 31 卷 第 8 期 (Volume 31 Number 8)



8 / 2023

ISSN 1009-3079



9 771009 307056

《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议、开放获取和在线出版的学术刊物。本刊被国际检索系统《化学文摘(Chemical Abstracts, CA)》、《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》、《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》、Scopus、中国知网《中国期刊全文数据库(CNKI)》、《中文科技期刊数据库(CSTJ)》和《超星期刊域出版平台(Superstar Journals Database)》数据库收录。



文献综述

- 299 HBV慢性感染诱导的染色体超倍化及靶向治疗策略
施旭佳, 尧晨光, 李涵砾, 魏艳红, 胡康洪

基础研究

- 307 长链非编码RNA PVT1诱导直肠癌细胞增殖、抑制凋亡并通过上调Atg5诱导其自噬
朱渊东, 刘海源, 雷鑫明, 彭雪强

临床研究

- 316 代谢相关脂肪性肝病基于中国居民膳食指南的个体化干预研究
贺登花, 张勇湛, 徐亮, 张颖, 裴佳佳, 闫忠芳
- 326 微生态制剂联合二甲双胍在T2DM伴IBS中的应用效果分析
陈秀梅, 雷旭伟, 吴筱芬

临床实践

- 334 芍药苷通过调控巨噬细胞活性抗幽门螺杆菌作用及其机制研究
徐微, 徐建光, 何雪云, 林小花
- 340 国产内镜新光学染色技术对直径小于2 cm结直肠息肉病变的临床应用价值
岳倩茹, 林芳

消 息

- 315 《世界华人消化杂志》性质、刊登内容及目标
325 《代谢相关脂肪性肝病肝外并发症》书讯
333 《世界华人消化杂志》正文要求
346 《世界华人消化杂志》修回稿须知

封面故事

朱传武, 博士, 主任医师, 教授, 博士生导师, 苏州市第五人民医院(苏州大学附属传染病医院)感染、肝病科。江苏省肝病临床重点专科、苏州市传染病重点学科、苏州市肝炎重点专科学术带头人。主要从事各类肝病、感染病的临床、教学和科研工作。在国家、省、市级肝病和感染病学学会、协会担任一定的学术职务。主持国家自然科学基金、省级和市级科研课题20余项, 获得20余项省、市级科技奖励, 在国内外学术期刊发表论文140余篇, 其中SCI论文40篇。

本期责任人

编务 张砚梁; 送审编辑 张砚梁; 组版编辑 张砚梁; 英文编辑 王天奇;
形式规范审核编辑部主任 郭旭; 最终清样审核总编辑 马连生

世界华人消化杂志

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

吴阶平 题写封面刊名

陈可冀 题写版权刊名

(半月刊)

创 刊 1993-01-15

改 刊 1998-01-25

出 版 2023-04-28

原刊名 新消化病学杂志

期刊名称

世界华人消化杂志

国际标准连续出版物号

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

共同主编

党双锁, 博士, 教授, 研究员, 主任医师, 710004, 陕西省西安市, 西安交通大学医学院第二附属医院感染科

郭晓钟, 博士, 教授, 110840, 辽宁省沈阳市, 北部战区总医院消化内科

霍丽娟, 博士, 主任医师, 030001, 山西省太原市, 山西医科大学第一医院消化内科

江学良, 博士, 教授, 250001, 山东省济南市, 山东中医药大学第二附属医院消化中心

田艳涛, 博士, 教授, 主任医师, 100021, 北京市, 国

家癌症中心/中国医学科学院北京协和医学院肿瘤医院胰胃外科

王小众, 博士, 教授, 350001, 福建省福州市, 福建医科大学附属协和医院消化内科

姚登福, 博士, 教授, 226001, 江苏省南通市, 南通大学附属医院临床医学研究中心

张宗明, 博士, 教授, 100073, 北京市, 首都医科大学北京电力医院普外科

编辑委员会

编辑委员会成员在线名单, 详见:

[https://www.wjgnet.com/1009-3079/
editorialboard.htm](https://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm)

编辑部

王金磊, 主任

《世界华人消化杂志》编辑部

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: wcjd@wjgnet.com

<http://www.wjgnet.com>

出版

百世登出版集团有限公司

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: bpgoffice@wjgnet.com

<https://www.wjgnet.com>

制作

北京百世登生物医学科技有限公司
100025, 北京市朝阳区东四环中路
62号, 远洋国际中心D座903室
电话: +86-10-85381901

《世界华人消化杂志》是一本高质量的同行评议, 开放获取和在线出版的学术刊物。本刊被国际检索系统《化学文摘(Chemical Abstracts, CA)》、《医学文摘库/医学文摘(EMBASE/Excerpta Medica, EM)》、《文摘杂志(Abstract Journal, AJ)》、Scopus、中国知网《中国期刊全文数据库(CNKI)》、《中文科技期刊数据库(CSTJ)》和《超星期刊出版平台(Superstar Journals Database)》数据库收录。

《世界华人消化杂志》正式开通了在线办公系统(<https://www.baishideng.com>), 所有办公流程一律可以在线进行, 包括投稿、审稿、编辑、审读, 以及作者、读者和编者之间的信息反馈交流。

特别声明

本刊刊出的所有文章不代表本刊编辑部和本刊编委会的观点, 除非特别声明。本刊如有印装质量问题, 请向本刊编辑部调换。

定价

每期136.00元 全年24期3264.00元

© 2023 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.



Contents

Volume 31 Number 8 April 28, 2023

REVIEW

- 299 Chromosome hyperploidy induced by chronic hepatitis B virus infection and its targeted therapeutic strategy
Shi XJ, Yao CG, Li HL, Wei YH, Hu KH

BASIC RESEARCH

- 307 Long non-coding RNA PVT1 induces proliferation, inhibits apoptosis, and induces autophagy by up-regulating Atg5 in rectal cancer cells
Zhu YD, Liu HY, Lei XM, Peng XQ

CLINICAL RESEARCH

- 316 Individualized intervention for metabolic fatty liver disease based on Dietary Guidelines for Chinese Residents
He DH, Zhang YZ, Xu L, Zhang Y, Pei JJ, Yan ZF
- 326 Therapeutic effects of microecological agents combined with metformin in type 2 diabetes mellitus with irritable bowel syndrome
Chen XM, Lei XW, Wu XF

CLINICAL PRACTICE

- 334 Paeoniflorin exhibits anti-*Helicobacter pylori* activity by regulating macrophage activity
Xu W, Xu JG, He XY, Lin XH
- 340 Diagnostic value of a novel endoscopic optical staining technique for colorectal polyps less than 2 cm in diameter
Yue QR, Lin F

Contents

World Chinese Journal of Digestology
Volume 31 Number 8 April 28, 2023

COVER

Editorial Board Member of *World Chinese Journal of Digestology*, Chuan-Wu Zhu, Chief Physician, Department of Infectious Diseases, The Fifth People's Hospital of Suzhou (The Affiliated Infectious Diseases Hospital of Soochow University), No. 10 Guangqian Road, Xiangcheng District, Suzhou 215131, Jiangsu Province, China. zhuchw@126.com

Indexed/Abstracted by

Chemical Abstracts, EMBASE/Excerpta Medica, Abstract Journals, Scopus, CNKI, CSTJ and Superstar Journals Database.

RESPONSIBLE EDITORS FOR THIS ISSUE

Assistant Editor: *Yan-Liang Zhang*
Production Editor: *Yan-Liang Zhang*
Proof Editor: *Xu Guo*

Review Editor: *Yan-Liang Zhang*
English Language Editor: *Tian-Qi Wang*
Layout Reviewer: *Lian-Sheng Ma*

Shijie Huaren Xiaohua Zazhi

Founded on January 15, 1993
Renamed on January 25, 1998
Publication date April 28, 2023

NAME OF JOURNAL

World Chinese Journal of Digestology

ISSN

ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online)

CO-EDITORS-IN-CHIEF

Shuang-Suo Dang, Professor, Department of Infectious Diseases, The Second Affiliated Hospital of Medical School of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Xiao-Zhong Guo, Professor, Department of Gastroenterology, North Theater General Hospital, Shenyang 110840, Liaoning Province, China

Li-Juan Huo, Chief Physician, Department of Gastroenterology, The First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

Xue-Liang Jiang, Professor, Digestive Center of The Second Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250001, Shandong Province, China

Yan-Tao Tian, Professor, Chief Physician, National Cancer Center/Department of Pancreatic and Gastric Surgery, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing

100021, China

Xiao-Zhong Wang, Professor, Department of Gastroenterology, Union Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350001, Fujian Province, China

Deng-Fu Yao, Professor, Clinical Research Center, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226001, Jiangsu Province, China

Zong-Ming Zhang, Professor, Department of General Surgery, Beijing Electric Power Hospital, Capital Medical University, Beijing 100073, China

EDITORIAL BOARD MEMBERS

All editorial board members resources online at <https://www.wjgnet.com/1009-3079/editorialboard.htm>

EDITORIAL OFFICE

Jin-Lei Wang, Director

World Chinese Journal of Digestology

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: wjcd@wjgnet.com

<https://www.wjgnet.com>

PUBLISHER

Baishideng Publishing Group Inc

7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton, CA 94566, USA

Telephone: +1-925-3991568

E-mail: bpgoffice@wjgnet.com

<https://www.wjgnet.com>

PRODUCTION CENTER

Beijing Baishideng BioMed Scientific Co., Limited Room 903, Building D, Ocean International Center, No. 62 Dongsihuan Zhonglu, Chaoyang District, Beijing 100025, China
Telephone: +86-10-85381901

PRINT SUBSCRIPTION

RMB 136 Yuan for each issue

RMB 3264 Yuan for one year

COPYRIGHT

© 2023 Baishideng Publishing Group Inc. Articles published by this open access journal are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License, which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non commercial and is otherwise in compliance with the license.

SPECIAL STATEMENT

All articles published in journals owned by the Baishideng Publishing Group (BPG) represent the views and opinions of their authors, but not the views, opinions or policies of the BPG, except where otherwise explicitly indicated.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Full instructions are available online at <https://www.wjgnet.com/1009-3079/Nav/36>. If you do not have web access, please contact the editorial office.

代谢相关脂肪性肝病基于中国居民膳食指南的个体化干预研究

贺登花, 张勇湛, 徐亮, 张颖, 裴佳佳, 闫忠芳

贺登花, 张勇湛, 张颖, 裴佳佳, 天津市第二人民医院营养科 天津市 300192

徐亮, 天津市第二人民医院肝病科 天津市 300192

闫忠芳, 天津市安定医院营养科 天津市 300222

贺登花, 主治医师, 主要研究方向为临床营养.

基金项目: 天津市卫生健康科技项目, No. RC-20038.

作者贡献分布: 此课题由贺登花、闫忠芳及张勇湛设计; 实施过程由贺登花、张勇湛、徐亮、张颖及裴佳佳完成; 病例入组由徐亮、贺登花及张勇湛完成; 数据收集由贺登花、张颖、裴佳佳及张勇湛完成; 数据分析及论文撰写由贺登花完成; 论文指导和定稿由闫忠芳、张勇湛及徐亮完成.

通讯作者: 闫忠芳, 主任医师, 300222, 天津市河西区柳林路13号, 天津市安定医院. yzfzy@126.com

收稿日期: 2023-02-20

修回日期: 2023-03-23

接受日期: 2023-04-24

在线出版日期: 2023-04-28

Individualized intervention for patients with metabolic fatty liver disease based on Dietary Guidelines for Chinese Residents

Deng-Hua He, Yong-Zhan Zhang, Liang Xu, Ying Zhang, Jia-Jia Pei, Zhong-Fang Yan

Deng-Hua He, Yong-Zhan Zhang, Ying Zhang, Jia-Jia Pei, Department of Clinical Nutrition, Tianjin Second People's Hospital, Tianjin 300192, China

Liang Xu, Third Department of Hepatology, Tianjin Second People's Hospital, Tianjin 300192, China

Zhong-Fang Yan, Department of Clinical Nutrition, Tianjin An Ding Hospital, Tianjin 300222, China

Supported by: Science and Technology Project of Tianjin Health,

No. RC-20038.

Corresponding author: Zhong-Fang Yan, Chief Physician, Department of Clinical Nutrition, Tianjin An Ding Hospital, No. 13 Liulin Road, Hexi District, Tianjin 300222, China. yzfzy@126.com

Received: 2023-02-20

Revised: 2023-03-23

Accepted: 2023-04-24

Published online: 2023-04-28

Abstract BACKGROUND

Metabolic associated fatty liver disease (MAFLD) is widely prevalent. Poor dietary and living habits are closely related to the development of MAFLD. Diet and exercise intervention is one of the important measures for the prevention and treatment of MAFLD, but the intervention strategies are still inconclusive, and further research is still required.

AIM

To explore the effect of individualized intervention through limited energy balanced diet and exercise on MAFLD.

METHODS

MAFLD patients were divided into either an intervention group or a control group according to whether they received individualized diet and exercise intervention or not. At the time of enrollment (T0), the anthropometric information and laboratory indicators of the patients were collected, and the general information, family history, dietary and living habits, and food frequency of the patients were collected by questionnaire survey. Individualized diet and exercise intervention was executed in the intervention group, while routine health education without individualized intervention was executed in the control group. We collected the above parameters after 6 mo (T1) for the second time, and then compared their differences between

T0 and T1.

RESULTS

Among 127 MAFLD patients included, those with daily travelling by car accounted for 62.99%, and those preferring sedentary lifestyle (>8 h/d), heavy flavor food, and extra meal accounted for 48.82%, $>50\%$, and 37.01%, respectively. Five main factors were extracted after factor analysis, including "fungus and vegetable", "grain and milk", "meat and egg", "aquatic", and "snack". The upper quintile (Q5) of the "meat and egg" factor could increase the risk of high triglyceride (odds ratio [OR] = 5.60, 95% confidence interval [CI]: 1.41-22.24) and high cholesterol (OR = 6.45, 95%CI: 1.51-27.63) compared with the lower quintile (Q1); the middle quintile (Q3) of the "aquatic" factor could also increase the risk of high cholesterol (OR = 4.54, 95%CI: 1.10-18.78). The differences in anthropometric information and laboratory test indicators (except glycosylated hemoglobin in the control group) between T0 and T1 were statistically significant ($P < 0.05$) both in the intervention group and in the control group.

CONCLUSION

Individualized dietary and exercise intervention based on the Dietary Guidelines for Chinese Residents can help MAFLD patients reduce body weight, body mass index, waist circumference, visceral fat area, body fat ratio, etc. and improve their glucose and lipid metabolism effectively.

© The Author(s) 2023. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Calorie restriction diet; Aerobic exercise; Resistance exercise; Metabolic associated fatty liver disease; Dietary Guidelines for Chinese Residents

Citation: He DH, Zhang YZ, Xu L, Zhang Y, Pei JJ, Yan ZF. Individualized intervention for patients with metabolic fatty liver disease based on Dietary Guidelines for Chinese Residents. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2023; 31(8): 316-325
URL: <https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v31/i8/316.htm>
DOI: <https://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v31.i8.316>

摘要

背景

代谢相关脂肪性肝病(metabolic associated fatty liver disease, MAFLD)在全球范围内广泛流行, 不良的饮食生活习惯与其发生发展密切相关, 通过饮食运动及生活方式干预是防治MAFLD的重要措施之一, 但目前关于MAFLD的饮食运动及生活方式的干预策略尚无定论, 其方式方法仍需要进一步研究。

目的

基于中国居民膳食指南为MAFLD患者制定个体化膳食及运动处方, 探索个体化限制能量平衡膳食联合运

动指导的干预方式对改善MAFLD的作用。

方法

根据是否接受个体化饮食运动干预分为干预组和对照组, 分别在入组时(T0)收集患者的人体测量指标、实验室检测指标, 通过问卷调查了解患者的一般信息、家族史、膳食及生活习惯、食物频率等, 根据患者实际情况给予干预组患者个体化膳食处方和运动处方, 对照组给予常规健康宣教, 6 mo后(T1)再次收集患者的资料, 比较干预前后人体测量指标和实验室检测指标的变化。

结果

127例MAFLD患者(对照组32例, 干预组95例)中, 汽车出行者占62.99%, 久坐者(>8 h/d)占48.82%, 饮食口味重者占比 $>50\%$, 爱加餐者占37.01%; 食物因子分析提取五个主因子, 分别解释为“菌蔬”因子、“粮乳”因子、“肉蛋”因子、“水产”因子和“零食”因子, 其中“肉蛋”因子的上五分位(Q5)可使高甘油三酯和高胆固醇的危险性分别增加为其下五分位(Q1)的5.60倍(95%CI: 1.41-22.24)和6.45倍(95%CI: 1.51-27.63); 水产因子的中五分位(Q3)可使高胆固醇的危险性增加为其Q1的4.54倍(95%CI: 1.10-18.78); 干预组和对照组的人体测量指标和实验室检测指标(除对照组的糖化血红蛋白)在干预前后的差异均有统计学意义($P < 0.05$), 且两组指标的变化差值间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。

结论

基于中国居民膳食指南个体化制定膳食及运动干预方案有助于降低MAFLD患者的体重、体质指数、腰围、内脏脂肪面积、体脂比等人体测量指标, 可有效改善患者糖脂代谢状况。

© The Author(s) 2023. Published by Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

关键词: 限制能量平衡膳食; 有氧运动; 抗阻运动; 代谢相关脂肪性肝病; 中国居民膳食指南

核心提要: 代谢相关脂肪性肝病(metabolic associated fatty liver disease, MAFLD)中不良膳食及生活习惯占比较高, 基于中国居民膳食指南制定个体化的膳食及运动干预处方有助于降低MAFLD患者的体重、体质指数、腰围、内脏脂肪面积、体脂比等人体测量指标, 并有效改善患者糖脂代谢状况。

文献来源: 贺登花, 张勇湛, 徐亮, 张颖, 裴佳佳, 闫忠芳. 代谢相关脂肪性肝病基于中国居民膳食指南的个体化干预研究. *世界华人消化杂志* 2023; 31(8): 316-325

URL: <https://www.wjgnet.com/1009-3079/full/v31/i8/316.htm>

DOI: <https://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v31.i8.316>

0 引言

既往研究表明, 膳食结构不合理、膳食能量过高及久坐少动等不良饮食及生活习惯与代谢相关脂肪性肝病(metabolic associated fatty liver disease, MAFLD)^[1]发病率的不断增高密切相关^[2,3]。而合理的膳食结构, 如地中海饮食、控制高血压饮食(dietary approaches to stop hypertension, DASH)等优质膳食模式可改善肝脏脂肪变性并提高胰岛素敏感性^[4,5], 通过控制饮食、联合抗阻运动和有氧运动来减轻体重也可较好地改善MAFLD^[6-8]。本研究以中国居民膳食指南为基础, 结合MAFLD的疾病代谢特点, 为MAFLD患者制定个体化膳食及运动处方, 探索个体化限制能量平衡膳食联合运动指导的干预方式对改善MAFLD的作用, 为MAFLD及相关代谢紊乱的防治提供思路和科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料 收集2020-11/2023-01于天津市第二人民医院诊治并行人体成分分析检查的MAFLD患者, 排除患有肝性脑病、严重感染、肾病综合征、恶性肿瘤、甲状腺功能异常、严重精神疾病及长期卧床等疾病的患者, 共纳入127例(男性112例, 女性15例)MAFLD患者, 按照其是否接受个体化饮食运动干预分为干预组(95例)和对照组(32例), 分别在入组时(T0)和6 mo后(T1)收集相应研究数据。本研究经天津市第二人民医院伦理委员会审批通过。

1.2 方法 分别在T0和T1时收集患者的人体测量资料和实验室检测资料: (1)人体测量: 晨起空腹测量患者身高、体重(SHENGYUAN超声波体重秤HGM-700), 并计算体质指数(body mass index, BMI), $BMI = \text{体重(kg)} / \text{身高}^2(\text{m}^2)$; BIA法测定人体成分(InBody S10, 韩国), 患者晨起空腹, 测量前停止剧烈活动, 脱鞋袜并静躺5分钟后开始测量, 测量过程中保持安静、均匀呼吸, 测量结束后记录患者的腰围(waist circumference, WC)、上臂围(arm circumference, AC)、上臂肌围(arm muscle circumference, AMC)、骨骼肌含量(muscle weight, Mw)、蛋白质含量(protein weight, Pw)、体脂肪含量(fat weight, Fw)、体脂比(body fat ratio, BFR)、内脏脂肪面积(visceral fat area, VFA)及静息代谢率(resting metabolic rate, RMR)等指标; (2)实验室检测: 患者晨起空腹采血, 测定丙氨酸转氨酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸转氨酶(aspartate aminotransferase, AST)、总胆红素(total bilirubin, TBIL)、尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、肌酐(creatinine, CRE)、尿酸(uric acid, UA)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、

高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)等生化指标; 测定空腹血糖(fasting blood-glucose, FBG)、空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)、糖化血红蛋白(glycated hemoglobin, HbA1C)等糖代谢指标。

1.3 问卷调查 在T0时发放调查问卷, 了解患者的一般情况, 为个体化膳食及运动处方的制定提供参考。主要包括: (1)个人基本信息: 姓名、性别、出生日期、民族、婚姻状况、文化程度、职业等; (2)既往史及家族史: 超重或肥胖、高血压、糖尿病、高脂血症等常见慢性疾病; (3)生活方式及行为习惯: 吸烟、饮酒、身体活动、饮食习惯等; (4)膳食调查: 食物频率及24 h膳食回顾; 调查内容包括11大类(41小类)食物: 主食类(精米面、其它谷类、油炸面食、薯类杂豆)、大豆及其制品(大豆、非发酵豆制品、发酵豆制品)、蔬菜类(鲜豆类、瓜茄类、块根类、茎叶类、酱腌菜类)、菌藻类(蘑菇类、非蘑菇食用菌、海藻类)、水果类(柑橘类、瓜类、核仁果类、浆果类、热带水果类)、乳类(液态奶、酸奶、奶粉、奶酪)、肉类(畜肉、禽肉、内脏类、烟熏肉)、水产类(鱼类、虾类、蟹类、软体动物)、蛋类(鲜蛋、加工蛋)、零食类(糕点、坚果、油炸膨化、蜜饯果脯、糖果巧克力)、饮料类(鲜榨果蔬汁、碳酸饮料、其它含糖饮料)。

1.4 膳食干预处方 (1)干预组: 根据患者的性别、年龄、身高、体力活动水平, 结合患者的饮食习惯及生化指标情况, 参考中国居民膳食指南建议, 制定个体化的限制能量平衡膳食(calorie restrict diet, CRD)处方。①确定目标能量: 能量 = 实际体重 $\times$ (20-25) kcal/kg $\cdot$ d $\times$ 70%。②确定供能比例: 碳水化合物占50%-55%, 脂肪占20%-30%, 蛋白质占15%-20%。③合理分配至一日三餐及加餐。④提供一周能量食谱及食物交换表, 同类等能量食物可替换; (2)对照组: 常规健康宣教, 发放宣传折页等, 无个体化膳食干预措施。

1.5 运动干预处方 (1)干预组: 结合患者平时的体力活动水平及运动喜好, 制定个体化中等强度有氧运动+抗阻运动处方: ①有氧运动: 运动项目可选择快走、慢跑、游泳、健身操、球类运动等; 运动时间以3次-5次/wk, 30 min-45 min/次, 根据自身耐受情况调整为宜; 每日运动量应至少达到3-4个运动单位(消耗90 kcal能量为1个运动单位); 运动强度以中等强度为主, 在身体能够耐受的前提下达到60%最大耗氧量, 即有效心率 = 170-年龄。②抗阻运动: 运动项目可选择直立提拉、过头推举、仰卧起坐、深蹲起、平板支撑等; 运动时间为3次-5次/wk, 20 min-30 min/次, 循序渐进; (2)对照组: 常规健康宣教, 发放宣传折页等, 无个体化运动干预措施。

1.6 诊断标准

1.6.1 MAFLD的诊断: 采用2020年国际专家共识^[1], 即

MAFLD的诊断基于肝脏脂肪积聚(肝细胞脂肪变性)的组织学(肝活检)、影像学及血液生物标志物证据, (本研究以腹部超声检查结果为基础, 具备以下异常表现2项以上者可诊断为脂肪肝: (1)肝脏近场回声增强, 远场回声减弱; (2)肝脏实质回声致密, 强于肾脏实质; (3)肝内血管和胆道结构显示不清^[9]. 同时满足以下三项条件之一: (1)超重/肥胖: 亚洲人群BMI $>23\text{ kg/m}^2$; (2)2型糖尿病: 糖尿病典型症状(多饮、多尿、多食及体重下降)加上随机血糖 $\geq 11.1\text{ mmol/L}$ 或加上空腹血糖 $\geq 7.0\text{ mmol/L}$ 或加上糖负荷后2 h血糖 $\geq 11.1\text{ mmol/L}$; (3)代谢功能障碍(以下代谢风险因素至少存在两项): ①腰围: 男性WC $\geq 90\text{ cm}$, 女性WC $\geq 85\text{ cm}$. ②血压: BP $\geq 130/85\text{ mmHg}$ 或接受特异性药物治疗. ③血浆甘油三酯: TG $\geq 150\text{ mg/dL}$ (1.7 mmol/L)或接受特异性药物治疗. ④血浆高密度脂蛋白-胆固醇: 男性HDL-C $<40\text{ mg/dL}$ (1.0 mmol/L)及女性HDL-C $<50\text{ mg/dL}$ (1.3 mmol/L), 或接受特异性药物治疗. ⑤糖尿病前期: 空腹血糖为 100 mg/dL - 125 mg/dL (5.6 mmol/L - 6.9 mmol/L)或餐后2 h血糖为 140 mg/dL - 199 mg/dL (7.8 mmol/L - 11.0 mmol/L)或糖化血红蛋白为 5.7% - 6.4% (39 mmol/L - 47 mmol/L). ⑥稳态模型评估-胰岛素抵抗指数: HOMA-IR ≥ 2.5 . ⑦血浆超敏C反应蛋白水平: CRP $>2\text{ mg/L}$).

1.6.2 代谢异常的二分类定义: ①高尿酸: 否 = 0, UA $<357\text{ }\mu\text{mol/L}$; 是 = 1, UA $\geq 357\text{ }\mu\text{mol/L}$. ②高血糖: 否 = 0, FBG $<6.10\text{ mmol/L}$; 是 = 1, FBG $\geq 6.10\text{ mmol/L}$. ③高甘油三酯: 否 = 0, TG $<1.70\text{ mmol/L}$; 是 = 1, TG $\geq 1.70\text{ mmol/L}$. ④高胆固醇: 否 = 0, TC $<5.18\text{ mmol/L}$; 是 = 1, TC $\geq 5.18\text{ mmol/L}$. ⑤低HDL-C: 否 = 0, HDL-C ≥ 1.00 ; 是 = 1, HDL-C $<1.00\text{ mmol/L}$. ⑥高LDL: 否 = 0, LDL-C $<3.36\text{ mmol/L}$; 是 = 1, LDL-C $\geq 3.36\text{ mmol/L}$.

统计学处理 连续变量用均数 $\pm$ 标准差(mean $\pm$ SD)表示, 两组间比较采用 t 检验; 分类变量用 $n(\%)$ 表示, 组间比较采用Mann-Whitney U 检验; 通过主成分因子分析法(最大正交旋转)提取膳食主因子, 将因子载荷 ≥ 0.300 者作为解释该主因子的食物种类; Logistic回归分别分析不同膳食主因子与各代谢异常之间的关系; 干预前(T0)后(T1)比较采用配对 t 检验, 对照组和干预组干预前后差值(T1-T0)的组间比较采用 t 检验. 数据分析均通过IBM SPSS Statistics 26.0完成, 以 $P<0.05$ (双侧)作为显著性标准.

2 结果

2.1 研究对象的一般特征及生活饮食习惯 本研究

共入组127例MAFLD患者, 平均年龄为 $34.02\text{岁}\pm 6.72\text{岁}$, 其中男性112例, 占88.19%. 研究对象中具有高血压家族的患者占51.97%($n=66$), 正在经历被动吸烟的患者占40.94%($n=52$), 以汽车为主要出行方式的患者占62.99%($n=80$), 每天久坐 $>8\text{ h}$ 的患者占48.82%($n=62$), 喜欢甜食、辣食、烧烤食物、煎炸食物及腌熏食物的患者分别占56.70%($n=72$)、60.63%($n=77$)、62.20%($n=79$)、57.48%($n=73$)及49.61%($n=63$), 有加餐习惯的患者占37.01%($n=47$). 根据患者是否愿意接受干预分为对照组($n=32$)和干预组($n=95$), 分析结果显示, 两组患者在一般特征及生活饮食习惯中的分布差异无统计学意义, 详见表1.

2.2 研究对象膳食频率的因子分析 将11类(41小类)食物的分别纳入因子分析后, KMO统计量 = 0.540, 变量间具有一定的偏相关性; Bartlett球形检验结果为 $\chi^2 = 75.60$, $P = 0.034$, 拒绝各变量间相互独立的假设, 各变量间具有一定的相关性, 可做因子分析. 经过最大正交旋转提取出五个主因子, 其总方差贡献率为59.69%, 各类食物在主因子中的因子载荷详情如表2, 将因子载荷 ≥ 0.300 者作为解释该主因子的食物种类. 因子1包括菌藻类、蔬菜类、水果类和豆制品类, 其方差贡献率为15.49%; 因子2包括乳类、粮谷类、水果类和饮料类, 其方差贡献率为12.80%; 因子3包括肉类和蛋类, 其方差贡献率为12.17%; 因子4包括水产类和豆制品类, 其方差贡献率为10.08%; 因子5包括零食类和水果类, 其方差贡献率为9.15%. 五个主因子可分别解释为“菌蔬”因子、“粮乳”因子、“肉蛋”因子、“水产”因子和“零食”因子.

2.3 膳食主因子与代谢异常之间的关系 分别以是否高尿酸、高血糖、高甘油三酯、高胆固醇、低HDL-C及高LDL-C为因变量, 以五个主因子的因子得分为自变量进行Logistic回归分析, 同时调整性别、年龄并做卡方趋势检验(P for trend), 不同食物主因子时各因变量的比值比(odds ratio, OR)和95%可信区间(95% confidence interval, 95%CI)如表3. 结果显示, “肉蛋”因子的Q5可使高甘油三酯和高胆固醇的危险性分别增加为Q1的5.60倍(OR = 5.60, 95%CI: 1.41-22.24; $P<0.05$)和6.45倍(OR = 6.45, 95%CI: 1.51-27.63; $P<0.05$); “水产”因子的Q3可使高胆固醇的危险性增加为Q1的4.54倍(OR = 4.54, 95%CI: 1.10-18.78; $P<0.05$).

2.4 干预组和对照组各指标在干预前(T0)后(T1)的变化比较 T0时分别对干预组和对照组的人体测量指标及生化检测指标进行 t 检验, 结果显示两组患者在各检测指标的分布差异均无统计学意义. 对干预组和对照组在T0和T1时的指标分别进行配对 t 检验, 除对照组的HbA1C

表 1 研究对象的一般特征及生活饮食习惯[mean ± SD, n(%)]

		合计(n = 127)	对照组(n = 32)	干预组(n = 95)	P
身高(cm)		171.96 ± 7.79	172.33 ± 4.37	171.84 ± 8.66	0.681
年龄(岁)		34.02 ± 6.72	33.87 ± 7.83	34.08 ± 6.39	0.890
性别	男性	112(88.19)	30(93.75)	82(86.32)	0.262
	超重或肥胖	29(22.83)	6(18.75)	23(24.21)	0.526
家族史	高血压	66(51.97)	15(46.88)	51(53.68)	0.507
	糖尿病	30(23.62)	5(15.63)	25(26.32)	0.220
	高血脂	30(23.62)	9(28.13)	21(22.11)	0.490
吸烟饮酒	被动吸烟	52(40.94)	14(43.75)	38(40.00)	0.823
	主动吸烟	28(22.05)	11(34.38)	17(17.89)	0.055
	饮酒	27(21.26)	8(25.00)	19(20.00)	0.551
	出行方式(汽车)	80(62.99)	17(53.13)	63(66.32)	0.124
体力活动	家务劳动(几乎不)	38(29.92)	8(25.00)	30(31.58)	0.800
	体育锻炼(几乎不)	32(25.20)	9(28.13)	23(24.21)	0.333
	久坐(>8 h/d)	62(48.82)	13(40.63)	49(51.58)	0.378
	睡眠不足(<6 h/d)	14(11.02)	6(18.75)	8(8.42)	0.108
	甜食	72(56.70)	19(59.38)	53(55.79)	0.724
	辣食	77(60.63)	17(53.13)	60(63.16)	0.317
饮食喜好	烧烤食物	79(62.20)	18(56.25)	61(64.21)	0.424
	煎炸食物	73(57.48)	19(59.38)	54(56.84)	0.803
	腌熏食物	63(49.61)	16(50.00)	47(49.47)	0.959
	不吃早餐	11(8.66)	5(15.63)	6(6.32)	0.328
就餐习惯	外出就餐	26(20.47)	8(25.0)	19(20.00)	0.545
	加餐	47(37.01)	13(40.63)	34(35.79)	0.650

表 2 研究对象膳食模式的因子分析

食物种类	菌蔬因子	粮乳因子	肉蛋因子	水产因子	零食因子
菌藻类	0.702	0.069	-0.025	0.080	0.045
蔬菜类	0.594	0.051	0.246	-0.073	-0.165
饮料类	-0.503	0.311	0.278	-0.136	0.000
乳类	-0.148	0.743	0.025	0.070	-0.083
粮谷类	0.167	0.736	-0.134	0.041	0.061
水果类	0.441	0.463	0.085	-0.288	0.344
肉类	-0.102	0.015	0.828	-0.092	-0.026
蛋类	0.230	-0.130	0.685	0.184	0.183
水产类	0.000	0.031	0.008	0.853	0.161
豆制品类	0.309	0.158	0.086	0.459	-0.523
零食类	0.018	0.060	0.131	0.239	0.783
方差贡献率(%)	15.49	12.80	12.17	10.08	9.15
累计方差贡献率(%)	15.49	28.30	40.47	50.55	59.69

因子分析提取五个主因子, 分别解释为“菌蔬”因子、“粮乳”因子、“肉蛋”因子、“水产”因子和“零食”因子。

在干预前后的变化差异无统计学意义外, 对照组和干预组的其它指标在干预前后的变化差异均有统计学意义($P<0.05$)。分别对各指标的组间变化差值(T1-T0)进行 t 检验, 除TBIL和HDL-C变化差值的分布差异无统计学意义

外, 其它指标变化差值的分布差异均有统计学意义($P<0.05$), 其中干预组各指标的变化差值均小于0, 对照组各指标(除ALT、AST和TBIL外)的变化差值均大于0, 详见表4。

表 3 膳食主因子与代谢异常之间的关系

		Q1	Q3	Q5	P for trend
因子1	高尿酸	1.00	2.67(0.36, 19.52)	4.37(0.52, 36.73)	0.852
	高血糖	1.00	0.71(0.04, 12.26)	0.13(0.01, 2.61)	0.642
	高甘油三酯	1.00	1.86(0.48, 7.28)	3.13(0.77, 12.73)	0.900
	高胆固醇	1.00	0.93(0.23, 3.67)	0.33(0.08, 1.43)	0.857
	低HDL-C	1.00	4.18(0.58, 30.14)	3.89(0.57, 26.50)	0.346
因子2	高LDL-C	1.00	0.59(0.15, 2.38)	0.22(0.05, 1.02)	0.525
	高尿酸	1.00	1.55(0.32, 7.50)	7.45(1.10, 50.27)	0.186
	高血糖	1.00	0.26(0.01, 5.75)	0.63(0.04, 11.14)	0.107
	高甘油三酯	1.00	3.69(0.94, 14.47)	0.83(0.22, 3.07)	0.803
	高胆固醇	1.00	0.90(0.24, 3.32)	2.70(0.70, 10.41)	0.237
因子3	低HDL-C	1.00	1.22(0.20, 7.50)	0.92(0.14, 6.11)	0.468
	高LDL-C	1.00	2.03(0.49, 8.35)	3.10(0.78, 12.30)	0.591
	高尿酸	1.00	0.85(0.17, 4.35)	0.39(0.08, 1.92)	0.598
	高血糖	1.00	1.87(0.18, 19.08)	0.91(0.08, 12.80)	0.630
	高甘油三酯	1.00	2.09(0.56, 7.82)	5.60(1.41, 22.24) ^a	0.348
因子4	高胆固醇	1.00	1.53(0.36, 6.47)	6.45(1.51, 27.63) ^a	0.112
	低HDL-C	1.00	0.91(0.14, 6.04)	0.71(0.10, 5.01)	0.731
	高LDL-C	1.00	1.57(0.37, 6.71)	1.59(0.37, 6.71)	0.319
	高尿酸	1.00	0.17(0.02, 1.24)	0.38(0.05, 2.77)	0.435
	高血糖	1.00	0.11(0.02, 1.58)	0.14(0.01, 2.45)	0.021
因子5	高甘油三酯	1.00	1.01(0.28, 3.71)	1.03(0.28, 3.74)	0.232
	高胆固醇	1.00	4.54(1.10, 18.78) ^a	1.54(0.39, 6.10)	0.033
	低HDL-C	1.00	0.51(0.09, 2.79)	0.17(0.03, 1.18)	0.562
	高LDL-C	1.00	2.94(0.76, 11.41)	0.80(0.21, 3.07)	0.235
	高尿酸	1.00	0.09(0.01, 1.72)	0.86(0.10, 7.15)	0.146
因子5	高血糖	1.00	1.37(0.22, 6.78)	1.51(0.34, 7.12)	0.022
	高甘油三酯	1.00	2.62(0.64, 10.79)	0.36(0.09, 1.39)	0.348
	高胆固醇	1.00	1.67(0.37, 7.56)	1.23(0.31, 4.82)	0.346
	低HDL-C	1.00	0.60(0.07, 4.90)	1.60(0.28, 9.19)	0.262
	高LDL-C	1.00	1.28(0.28, 5.80)	0.59(0.13, 2.69)	0.755

^a $P<0.05$. Q1、Q3和Q5分别为各主因子得分的下五分位、中五分位及上五分位. HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇.

3 讨论

MAFLD在全球广泛流行, 其发病机制和影响因素尚无定论, 基因遗传、久坐不动、西式高能饮食及肠道菌群作用的共同作用都会影响到代谢紊乱的发生发展^[10]. 本研究结果显示, 127例MAFLD患者中, 62.9%的患者以汽车为主要出行方式看, 48.82%的患者每天久坐>8 h, 超半数的患者比较喜欢甜食、辣食、烧烤食物、煎炸食物及腌熏食物等口味较重的食物等, 说明有较高比例MAFLD患者存在不良的膳食及生活习惯. 而印度的一项研究中^[11], 约35%的非酒精性脂肪肝患者久坐不动, 35%的患者喜好油炸食品, 51%的患者喜欢辛辣食品, 比例低于本研究结果, 这可能与不同地区居民本身的生活习惯、饮食文化有关.

在MAFLD患者中进行包含11类(41小类)食物的

膳食调查, 对结果进行因子分析获得了五个主因子, 分别解释为“菌蔬”因子、“粮乳”因子、“肉蛋”因子、“水产”因子和“零食”因子, 其中“肉蛋”因子的Q5可使高甘油三酯和高胆固醇的危险性分别增加为Q1的5.60倍($P<0.05$)和6.45倍($P<0.05$); 水产因子的Q3可使高胆固醇的危险性增加为Q1的4.54倍($P<0.05$).

“菌蔬”因子主要包括菌藻类、蔬菜类、水果类和豆制品类, 有研究表明这些食物有助于改善MAFLD^[12], 其保护作用可能通过类胡萝卜素、菌菇多糖、 ω -3-多不饱和脂肪酸、类黄酮、异硫氰酸酯、萜类化合物、姜黄素和白藜芦醇等天然植物化合物对MAFLD的干扰作用来实现^[13,14]. 日本的一项研究表明^[15], 水果或蔬菜摄入量与MAFLD相关脂代谢无关, 并认为不需要为了预防MAFLD限制能量而限制水果的摄入量. 美国一项横断

表 4 对照组和干预组各指标在干预前后的变化比较

	对照组			干预组			T1-T0		
	T0	T1	P	T0	T1	P	对照组	干预组	P
体重(kg)	87.54 ± 11.78	89.93 ± 12.78	<0.001	86.27 ± 16.04	81.64 ± 14.49	<0.001	2.39 ± 3.49	-4.62 ± 3.99	<0.001
BMI(kg/m ²)	29.43 ± 3.67	30.27 ± 3.98	<0.001	29.09 ± 3.88	27.51 ± 3.46	<0.001	0.83 ± 1.18	-1.57 ± 1.33	<0.001
WC(cm)	102.34 ± 11.17	104.03 ± 0.95	<0.001	99.63 ± 11.96	95.26 ± 10.83	<0.001	1.69 ± 4.62	-4.37 ± 5.05	<0.001
AC(cm)	35.48 ± 3.19	35.96 ± 3.02	<0.001	34.64 ± 3.07	33.43 ± 2.69	<0.001	0.48 ± 1.09	-1.21 ± 1.27	<0.001
AMC(cm)	30.31 ± 2.47	30.69 ± 2.23	<0.001	29.46 ± 2.26	28.71 ± 2.03	<0.001	0.38 ± 0.77	-0.76 ± 0.98	<0.001
Mw(kg)	33.17 ± 4.05	33.88 ± 4.34	<0.001	32.82 ± 6.24	32.06 ± 5.92	<0.001	0.71 ± 1.07	-0.76 ± 1.21	<0.001
Pw(kg)	11.67 ± 1.35	11.89 ± 1.43	<0.001	11.55 ± 2.06	11.28 ± 1.96	<0.001	0.22 ± 0.37	-0.26 ± 0.41	<0.001
Fw(kg)	28.66 ± 7.72	29.88 ± 8.42	<0.001	27.94 ± 8.54	24.56 ± 7.33	<0.001	1.23 ± 3.59	-3.38 ± 3.54	<0.001
BFR(%)	32.32 ± 5.87	32.80 ± 5.97	<0.001	32.03 ± 6.19	29.80 ± 5.99	<0.001	0.48 ± 2.77	-2.23 ± 2.80	<0.001
VFA(cm ²)	130.31 ± 41.55	134.93 ± 43.25	<0.001	123.45 ± 42.23	107.76 ± 36.75	<0.001	4.62 ± 19.85	-15.69 ± 17.73	<0.001
RMR(kcal/d)	1641.84 ± 143.89	1666.78 ± 154.10	<0.001	1629.92 ± 225.02	1603.13 ± 214.45	<0.001	24.94 ± 36.41	-26.79 ± 42.47	<0.001
ALT(U/L)	63.22 ± 46.63	55.16 ± 38.91	0.001	80.82 ± 49.34	45.07 ± 33.33	<0.001	-8.07 ± 40.19	-35.75 ± 43.78	0.002
AST(U/L)	35.65 ± 22.73	30.14 ± 16.08	<0.001	41.48 ± 21.07	27.76 ± 16.57	<0.001	-5.51 ± 18.32	-13.72 ± 20.08	0.037
TBIL(μmol/L)	16.16 ± 6.73	15.63 ± 6.70	0.009	16.97 ± 6.82	16.67 ± 6.08	<0.001	-5.25 ± 7.01	-3.04 ± 5.24	0.851
BUN(mmol/L)	4.86 ± 1.22	5.07 ± 0.95	0.016	4.87 ± 1.03	4.64 ± 1.10	<0.001	0.15 ± 1.15	-0.23 ± 0.90	0.142
CRE(μmol/L)	71.17 ± 12.12	72.06 ± 11.84	<0.001	73.05 ± 12.23	71.53 ± 14.26	<0.001	0.03 ± 7.11	-1.61 ± 9.06	0.356
UA(μmol/L)	401.82 ± 89.63	419.05 ± 101.83	<0.001	424.50 ± 90.46	403.37 ± 98.83	<0.001	13.30 ± 74.72	-21.13 ± 66.38	0.018
TC(mmol/L)	4.89 ± 0.85	4.99 ± 0.89	<0.001	5.20 ± 1.11	4.85 ± 0.94	<0.001	0.05 ± 0.72	-0.37 ± 0.73	0.007
TG(mmol/L)	1.74 ± 0.98	2.07 ± 1.49	<0.001	2.36 ± 2.70	1.91 ± 2.24	<0.001	0.33 ± 0.90	-0.47 ± 1.29	0.002
HDL-C(mmol/L)	1.29 ± 0.28	1.34 ± 0.28	<0.001	1.29 ± 0.28	1.29 ± 0.27	<0.001	0.03 ± 0.22	-0.01 ± 0.31	0.508
LDL-C(mmol/L)	2.89 ± 0.66	2.97 ± 0.66	<0.001	3.11 ± 0.87	2.89 ± 0.72	<0.001	0.06 ± 0.59	-0.24 ± 0.59	0.021
FBG(mmol/L)	5.95 ± 1.07	6.19 ± 1.22	<0.001	5.88 ± 0.74	5.63 ± 0.55	<0.001	0.20 ± 0.71	-0.26 ± 0.66	0.001
FINS(μIU/mL)	19.21 ± 11.98	21.68 ± 10.81	<0.001	22.73 ± 13.60	17.19 ± 8.47	<0.001	1.84 ± 9.63	-5.61 ± 10.57	0.003
HbA1C(%)	5.51 ± 0.31	5.66 ± 0.35	0.085	5.78 ± 0.91	5.41 ± 0.18	0.015	0.10 ± 0.23	-0.18 ± 0.24	0.032

T0: 入组时; T1: 6 mo后; T1-T0: 干预前后差值; BMI: 体质指数; WC: 腰围; AC: 上臂围; AMC: 上臂肌围; Mw: 骨骼肌含量; Pw: 蛋白质含量; Fw: 体脂肪含量; BFR: 体脂率; VFA: 内脏脂肪面积; RMR: 静息代谢率; ALT: 丙氨酸转氨酶; AST: 天冬氨酸转氨酶; TBIL: 总胆红素; BUN: 尿素氮; CRE: 肌酐; UA: 尿酸; TC: 总胆固醇; TG: 甘油三酯; HDL-C: 高密度脂蛋白胆固醇; LDL-C: 低密度脂蛋白胆固醇; FBG: 空腹血糖; FINS: 空腹胰岛素; HbA1C: 糖化血红蛋白。干预组T0与对照组T0的组间。

面研究认为^[16], 淀粉类蔬菜(如马铃薯等)摄入量增加与肝脏脂肪变性(OR = 1.11)和晚期肝纤维化(OR = 1.39)的风险增加有关, 但深色蔬菜的摄入量则呈现负相关作用(OR = 0.89), 因此提倡在膳食中应以深色蔬菜替代淀粉类蔬菜。本研究并未观察到“菌蔬”因子对MAFLD相关代谢异常的保护作用, 这可能与食物类别划分较粗有关, 需进一步研究。而“肉蛋”因子则与高甘油三酯和高胆固醇的危险性增高有关, 以往研究表明大量加工食品、红肉的膳食模式可显著增加MAFLD的患病风险^[17], 有研究认为这可能与其中含有的硝酸盐有关, 但对比蔬菜水果中的硝酸盐和肉类及加工肉类中的硝酸盐对MAFLD的影响发现, 前者并不增加MAFLD的风险, 但肉类和加工肉制品的硝酸盐含量则与MAFLD的发生呈正相关(OR = 1.34)^[18]。一般认为水产品尤其是深海鱼类富含多不饱和脂肪酸而对人体的脂质代谢有益, 但本研究中的“水产”因子可能与高胆固醇的风险增加有

关, 这可能与水产品易于富集镉、铅、汞等重金属有关, 镉、铅、汞等重金属混合物进入人体后可促进氧化应激及细胞炎症反应, 从而导致脂质代谢改变^[19]。

由于食物种类繁多, 其中所含营养素对人体的作用机制错综复杂, 人们将视角逐渐从单一食物或营养素对疾病的作用转至整体膳食模式对疾病的作用之上。如地中海膳食模式^[20]、得舒膳食模式^[21]等健康膳食模式均可降低MAFLD及相关代谢异常发生的风险。目前, 针对MAFLD的宏量营养素摄入量并未达成共识, 因此, 根据不同患者的膳食及生活习惯、疾病营养状况进行个体化的指导是比较理想的干预方式^[22]。根据我国居民的饮食文化及国情, 中国居民膳食指南建议我国居民以平衡膳食为基础以保持健康的饮食及生活习惯, 无论是哪种膳食模式, 针对NAFLD患者的干预都应建立在控制总摄入能量的基础上, 增加总消耗能量, 形成负能量平衡的状态, 从而改善机体脂质、糖的代谢^[22]。《非酒精性脂

肪性肝病防治指南(2018年更新版)》^[23]推荐限制能量平衡膳食模式CRD, 该膳食模式即在中国居民膳食指南推荐的平衡膳食上限制总能量, 本研究即采用CRD的膳食模式联合运动指导对MAFLD患者进行干预。

本研究中, 干预组的体重、BMI、WC、VFA、BFR等人体测量指标及TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG、FINS、HbA1C等糖脂代谢指标均下降, 而对照组则并无降低。一方面与未给予个体化膳食运动指导有关; 另一方面, 入组时根据患者是否愿意接受个体化干预进行分组, 对照组的患者在通过饮食运动改善疾病状况的意愿上不如干预组强烈。既往研究表明^[24], CRD膳食可降低MAFLD患者体重, 并改善ALT及AST, 与本研究结果一致, 但该研究中CRD膳食对肝脂肪代谢、血糖、胰岛素的影响无统计学意义, 这与本研究结果存在差异。这可能提示有氧运动+抗阻运动的干预在改善糖脂代谢中起了关键性作用, 饮食和运动可交互影响血脂、血糖代谢, 因此联合膳食与运动干预MAFLD可能效果更佳^[25]。研究表明^[8,26], 有氧运动和抗阻运动可降低肝内TG, 并降低体重, 改善MAFLD相关的代谢。目前的治疗指南一般建议定期进行体育锻炼, 但也有研究认为将日常身体活动(即非运动活动产热)纳入生活方式治疗方案的策略可能是一种更接地气、更易坚持且有效的方案^[27]。总之, 关于MAFLD的饮食运动及生活方式干预仍需要进一步研究, 对我国MAFLD患者而言, 基于中国居民膳食指南的个体化膳食及运动干预可能是目前较好的选择之一。

4 结论

综上所述, MAFLD患者中不良的饮食及生活习惯占比较高, 膳食不均衡(如“肉蛋”因子)可增加MAFLD相关的代谢异常, 基于中国居民膳食指南个体化制定膳食及运动方案有助于降低MAFLD患者的体重、BMI、WC、VFA、BFR等人体测量指标, 可有效改善患者糖脂代谢状况。

文章亮点

实验背景

代谢相关脂肪性肝病(metabolic associated fatty liver disease, MAFLD)的发生发展与膳食结构不合理及久坐少动等不良习惯密切相关, 通过优化膳食结构、联合抗阻运动和有氧运动的干预方式可较好地改善MAFLD。中国居民膳食指南膳食提倡平衡膳食更适合中国人群, 以此为基础再结合MAFLD的代谢特点为MAFLD患者制定个体化膳食及运动干预处方可能在MAFLD的防治中会非常关键。

实验动机

目前针对MAFLD的饮食运动干预方案尚未统一, 相关研究需进一步开展。本研究以中国居民膳食指南为基础, 结合MAFLD的代谢特点, 为MAFLD患者制定个体化膳食及运动处方, 探索个体化限制能量平衡膳食联合运动指导的干预方式对改善MAFLD的作用, 为MAFLD及相关代谢紊乱的防治提供思路和科学依据。

实验目标

通过制定个体化膳食和运动干预处方对MAFLD患者进行干预, 观察干预措施对MAFLD患者的干预效果。

实验方法

通过问卷调查、人体测量及实验室检测收集MAFLD患者的相关信息, 通过因子分析了解MAFLD患者的膳食主因子并分析其与MAFLD相关代谢异常之间的关系; 干预组给予个体化膳食和运动干预, 对照组仅给予常规健康教育宣教, 对比分析干预组和对照组在干预措施实施前后的变化。

实验结果

从MAFLD患者的食物因子分析提取出五个主因子, 可分别解释为“菌蔬”因子、“粮乳”因子、“肉蛋”因子、“水产”因子和“零食”因子, 其中“肉蛋”因子可使高甘油三酯和高胆固醇的危险性分别增加5.60倍和6.45倍, “水产”因子可使高胆固醇的危险性增加4.54倍; 干预组和对照组的人体测量指标和实验室检测指标(除对照组的糖化血红蛋白)在干预前后的差异均有统计学意义, 且两组指标的变化差值间的差异有统计学意义($P < 0.05$), 但干预组的差值 > 0 , 对照组的差值 < 0 。

实验结论

基于中国居民膳食指南制定个体化限制能量平衡膳食并联合有氧运动和无氧运动的干预方法可有效改善MAFLD患者的体重、体质指数、腰围、内脏脂肪面积、体脂率及糖脂代谢指标。

展望前景

基于中国居民膳食指南制定个体化膳食和运动干预措施可改善MAFLD, 应在MAFLD的防治中继续推广和应用, 同时中国居民膳食指南适用性广泛、易于实施, 我们可以进一步探索其在其它代谢相关疾病的防治及干预中的价值。

5 参考文献

- 1 Eslam M, Newsome PN, Sarin SK, Anstee QM, Targher G,

- Romero-Gomez M, Zelber-Sagi S, Wai-Sun Wong V, Dufour JF, Schattenberg JM, Kawaguchi T, Arrese M, Valenti L, Shiha G, Tiribelli C, Yki-Järvinen H, Fan JG, Grønbaek H, Yilmaz Y, Cortez-Pinto H, Oliveira CP, Bedossa P, Adams LA, Zheng MH, Fouad Y, Chan WK, Mendez-Sanchez N, Ahn SH, Castera L, Bugianesi E, Ratzu V, George J. A new definition for metabolic dysfunction-associated fatty liver disease: An international expert consensus statement. *J Hepatol* 2020; 73: 202-209 [PMID: 32278004 DOI: 10.1016/j.jhep.2020.03.039]
- 2 Yang CQ, Shu L, Wang S, Wang JJ, Zhou Y, Xuan YJ, Wang SF. Dietary Patterns Modulate the Risk of Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Chinese Adults. *Nutrients* 2015; 7: 4778-4791 [PMID: 26083112 DOI: 10.3390/nu7064778]
- 3 Jia Q, Xia Y, Zhang Q, Wu H, Du H, Liu L, Wang C, Shi H, Guo X, Liu X, Li C, Sun S, Wang X, Zhao H, Song K, Huang G, Wu Y, Cui N, Niu K. Dietary patterns are associated with prevalence of fatty liver disease in adults. *Eur J Clin Nutr* 2015; 69: 914-921 [PMID: 25649235 DOI: 10.1038/ejcn.2014.297]
- 4 Papamiliadous ES, Roberts SK, Nicoll AJ, Ryan MC, Itsiopoulos C, Salim A, Tierney AC. A randomised controlled trial of a Mediterranean Dietary Intervention for Adults with Non Alcoholic Fatty Liver Disease (MEDINA): study protocol. *BMC Gastroenterol* 2016; 16: 14 [PMID: 26831892 DOI: 10.1186/s12876-016-0426-3]
- 5 Watzinger C, Nonnenmacher T, Grafetstätter M, Sowah SA, Ulrich CM, Kauczor HU, Kaaks R, Schübel R, Nattenmüller J, Kühn T. Dietary Factors in Relation to Liver Fat Content: A Cross-sectional Study. *Nutrients* 2020; 12: 825 [PMID: 32244908 DOI: 10.3390/nu12030825]
- 6 Hannah WJ, Harrison SA. Effect of Weight Loss, Diet, Exercise, and Bariatric Surgery on Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Clin Liver Dis* 2016; 20: 339-350 [PMID: 27063273 DOI: 10.1016/j.cld.2015.10.008]
- 7 O'Gorman P, Naimimohasses S, Monaghan A, Kennedy M, Melo AM, Ni FD, Doherty DG, Beddy P, Finn SP, Moore JB, Gormley J, Norris S. Improvement in histological endpoints of MAFLD following a 12-week aerobic exercise intervention. *Aliment Pharmacol Ther* 2020; 52: 1387-1398 [PMID: 32717123 DOI: 10.1111/apt.15989]
- 8 贾国瑜, 韩涛, 高磊, 王璐, 王少程, 杨莉, 张洁, 管玥琰, 闫娜娜, 余红艳, 肖慧娟, 邱卓生. 有氧运动和抗阻运动改善非酒精性脂肪肝的随机对照研究. *中华肝脏病杂志* 2018; 26: 34-41 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-3418.2018.01.009]
- 9 Wong VW, Chan WK, Chitturi S, Chawla Y, Dan YY, Duseja A, Fan J, Goh KL, Hamaguchi M, Hashimoto E, Kim SU, Lesmana LA, Lin YC, Liu CJ, Ni YH, Sollano J, Wong SK, Wong GL, Chan HL, Farrell G. Asia-Pacific Working Party on Non-alcoholic Fatty Liver Disease guidelines 2017-Part 1: Definition, risk factors and assessment. *J Gastroenterol Hepatol* 2018; 33: 70-85 [PMID: 28670712 DOI: 10.1111/jgh.13857]
- 10 Zaiou M, Amrani R, Rihn B, Hajri T. Dietary Patterns Influence Target Gene Expression through Emerging Epigenetic Mechanisms in Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Biomedicine* 2021; 9: 1256 [PMID: 34572442 DOI: 10.3390/biomedicine9091256]
- 11 Singh SP, Singh A, Misra D, Misra B, Pati GK, Panigrahi MK, Kar SK, Bhuyan P, Pattnaik K, Meher C, Agrawal O, Rout N, Swain M, Aich P. Risk Factors Associated With Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Indians: A Case-Control Study. *J Clin Exp Hepatol* 2015; 5: 295-302 [PMID: 26900270 DOI: 10.1016/j.jceh.2015.09.001]
- 12 Li H, Wang X, Ye M, Zhang S, Zhang Q, Meng G, Liu L, Wu H, Gu Y, Wang Y, Zhang T, Sun S, Wang X, Zhou M, Jia Q, Song K, Wang Y, Niu K. Does a high intake of green leafy vegetables protect from NAFLD? Evidence from a large population study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2021; 31: 1691-1701 [PMID: 33838994 DOI: 10.1016/j.numecd.2021.01.009]
- 13 Pan MH, Lai CS, Tsai ML, Ho CT. Chemoprevention of nonalcoholic fatty liver disease by dietary natural compounds. *Mol Nutr Food Res* 2014; 58: 147-171 [PMID: 24302567 DOI: 10.1002/mnfr.201300522]
- 14 Eilam Y, Pintel N, Khattib H, Shagug N, Taha R, Avni D. Regulation of Cholesterol Metabolism by Phytochemicals Derived from Algae and Edible Mushrooms in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Int J Mol Sci* 2022; 23: 13667 [PMID: 36430146 DOI: 10.3390/ijms232213667]
- 15 Tajima R, Kimura T, Enomoto A, Saito A, Kobayashi S, Masuda K, Iida K. No association between fruits or vegetables and non-alcoholic fatty liver disease in middle-aged men and women. *Nutrition* 2019; 61: 119-124 [PMID: 30710884 DOI: 10.1016/j.nut.2018.10.016]
- 16 Li X, Zhang T, Li H, Zhou Z, Li M, Zeng X, Yang H, Zhang M, Huang Y, Zhu Y, Zhang Z, Ma Y, Yang W. Associations between intake of starchy and non-starchy vegetables and risk of hepatic steatosis and fibrosis. *Hepatol Int* 2022; 16: 846-857 [PMID: 35727501 DOI: 10.1007/s12072-022-10368-x]
- 17 Hassani ZS, Mansoori A, Hosseinzadeh M. Relationship between dietary patterns and non-alcoholic fatty liver disease: A systematic review and meta-analysis. *J Gastroenterol Hepatol* 2021; 36: 1470-1478 [PMID: 33269500 DOI: 10.1111/jgh.15363]
- 18 Mirmiran P, Teymoori F, Farhadnejad H, Mokhtari E, Salehi-Sahlabadi A. Nitrate containing vegetables and dietary nitrate and nonalcoholic fatty liver disease: a case control study. *Nutr J* 2023; 22: 3 [PMID: 36627671 DOI: 10.1186/s12937-023-00834-z]
- 19 Nguyen HD, Kim MS. Cadmium, lead, and mercury mixtures interact with non-alcoholic fatty liver diseases. *Environ Pollut* 2022; 309: 119780 [PMID: 35841990 DOI: 10.1016/j.envpol.2022.119780]
- 20 Entezari MR, Talenezhad N, Mirzavandi F, Rahimpour S, Mozaffari-Khosravi H, Fallahzadeh H, Hosseinzadeh M. Mediterranean dietary pattern and non-alcoholic fatty liver diseases: a case-control study. *J Nutr Sci* 2021; 10: e55 [PMID: 34367629 DOI: 10.1017/jns.2021.43]
- 21 Doustmohammadian A, Clark C, Maadi M, Motamed N, Sobhrakshankhah E, Ajdarkosh H, Mansourian MR, Esfandiyari S, Hanjani NA, Nikkhoo M, Zamani F. Favorable association between Mediterranean diet (MeD) and DASH with NAFLD among Iranian adults of the Amol Cohort Study (AmolCS). *Sci Rep* 2022; 12: 2131 [PMID: 35136128 DOI: 10.1038/s41598-022-06035-8]
- 22 Ristic-Medic D, Bajerska J, Vucic V. Crosstalk between dietary patterns, obesity and nonalcoholic fatty liver disease. *World J Gastroenterol* 2022; 28: 3314-3333 [PMID: 36158263 DOI: 10.3748/wjg.v28.i27.3314]
- 23 中华医学会肝病学会脂肪肝和酒精性肝病学组; 中国医师协会脂肪性肝病专家委员会. 非酒精性脂肪性肝病防治指南(2018 更新版). *中华肝脏病杂志* 2018; 26: 195-203 [DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-3418.2018.03.008]
- 24 Asghari S, Asghari-Jafarabadi M, Somi MH, Ghavami SM, Rafraf M. Comparison of Calorie-Restricted Diet and Resveratrol Supplementation on Anthropometric Indices, Metabolic Parameters, and Serum Sirtuin-1 Levels in Patients With Nonalcoholic Fatty Liver Disease: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Am Coll Nutr* 2018; 37: 223-233 [PMID: 29313746 DOI: 10.1080/07315724.2017.1392264]
- 25 Curci R, Bianco A, Franco I, Campanella A, Mirizzi A, Bonfiglio C, Sorino P, Fucilli F, Di Giovanni G, Giampaolo N, Pesole PL, Osella AR. The Effect of Low Glycemic Index Mediterranean Diet and Combined Exercise Program on Metabolic-Associated Fatty Liver Disease: A Joint Modeling Approach. *J Clin Med* 2022; 11: 4339 [PMID: 35893431 DOI: 10.3390/jcm11154339]
- 26 Słomko J, Zalewska M, Niemiro W, Kujawski S, Słupski M, Januszko-Giergielewicz B, Zawadka-Kunikowska M, Newton J, Hodges L, Kubica J, Zalewski P. Evidence-Based Aerobic Exercise Training in Metabolic-Associated Fatty Liver Disease:

Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med* 2021; 10: 1659
[PMID: 33924482 DOI: 10.3390/jcm10081659]

27 von Loeffelholz C, Roth J, Coldewey SM, Birkenfeld AL.

The Role of Physical Activity in Nonalcoholic and Metabolic
Dysfunction Associated Fatty Liver Disease. *Biomedicines* 2021; 9:
1853 [PMID: 34944668 DOI: 10.3390/biomedicines9121853]

科学编辑: 张砚梁 制作编辑: 张砚梁



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 © 2023 Baishideng Publishing Group Inc.
All rights reserved.

• 消息 •

书 讯



本刊讯 由池肇春教授等主编的《代谢相关脂肪性肝病肝外并发症》已由天津科学技术出版社出版发行。

本书的出版为国内首创, 填补了国内有关这方面的空白, 拓宽了对《代谢相关脂肪性肝病》认识的高度和深度。《代谢相关脂肪性肝病肝外并发症》分总论和各论两部分。1-4章为总论, 分别介绍代谢相关脂肪性肝病肝外并发症研究现状与进展, 包括发病风险、发病机制和治疗近展; 脂肪代谢生物化学和分子生物学; 代谢相关脂肪性肝病肝外并发症免疫学; 肠道微生物生态失衡与代谢相关脂肪性肝病肝外并发症。5-18章为各论, 分别介绍代谢相关脂肪性肝病肝外并发症与机体各系统疾病的相关性。可为消化科、肝病科、内分泌代谢科、普外科、肿瘤科、影像科、其他相关科临床医师和从事MAFLD研究的人员学习和参考。

全书71万余字, 精装、图文并茂。每册定价188元, 可根据购书数量给予优惠, 欢迎选购。购书联系电话022-23332390(发行部何老师)。



Published by **Baishideng Publishing Group Inc**
7041 Koll Center Parkway, Suite 160, Pleasanton,
CA 94566, USA
Telephone: +1-925-3991568
E-mail: bpgoffice@wjgnet.com
https://www.wjgnet.com



ISSN 1009-3079

