

· 标准与规范 ·

血脂异常医学营养管理专家共识

中国健康管理协会临床营养与健康分会 中国营养学会临床营养分会 《中华健康管理学杂志》编辑委员会

通信作者: 刘英华, 解放军总医院第一医学中心营养科, 北京 100853, Email: liuyinghua77@163.com

【摘要】 血脂异常是动脉粥样硬化性心血管疾病的主要危险因素。医学营养干预是治疗血脂异常的基础措施, 对早期防治动脉粥样硬化性心血管疾病发生和降低该疾病负担具有重要的意义。本专家共识由中国健康管理协会临床营养与健康分会联合中国营养学会临床营养分会和《中华健康管理学杂志》编辑委员会的学者和专家对国内外关于血脂异常患者的膳食营养指南、共识及临床研究证据进行了全面的回顾、分析和总结, 结合我国国情而制定, 分别就血脂异常患者膳食模式、食物品种、营养补充剂、肠内肠外营养制剂以及常见疾病合并血脂异常注意事项等方面给出了具体推荐意见, 为医疗机构人员开展血脂异常医学营养管理提供重要参考。

【关键词】 血脂异常; 高脂血症; 营养; 膳食; 共识

基金项目: 军保委保健专项重点项目(22BJZ20)

Expert consensus on medical nutrition management of dyslipidemia

Society of Clinical Nutrition and Health, Chinese Health Association; Clinical Nutrition Branch of Chinese Nutrition Society; Chinese Journal of Health Management Editorial Committee

Corresponding author: Liu Yinghua, Department of Nutrition, the First Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100853, China, Email: liuyinghua77@163.com

血脂异常是指血浆中总胆固醇(total cholesterol, TC)和(或)甘油三酯(triglyceride, TG)升高, 也包括低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)升高及高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)降低在内的各种脂代谢异常, 其中LDL-C及TC水平升高是动脉粥样硬化性心血管疾病(atherosclerotic cardiovascular disease, ASCVD)的主要危险因素。近年来ASCVD患病率逐年增高, 已成为影响人们健康的主要杀手, 给全球带来了巨大的疾病负担。我国目前血脂异常知晓率、治疗率和控制率仍处于较低水平, 已成为亟须解决的重大公

共卫生问题^[1]。

膳食营养治疗和改善生活方式是治疗血脂异常的基础措施。《中国血脂管理指南(2023版)》指出: 降脂治疗中首先推荐健康生活方式, 包括合理膳食、适度增加身体活动、控制体重、戒烟和限制饮酒等, 其中合理膳食对血脂影响较大^[2]; 美国心脏病学会/美国心脏协会2018版胆固醇指南同样指出: 生活方式改变仍然是降低心血管疾病发生风险的基石, 即使应用药物治疗, 也必须改变生活方式, 并遵循医学营养管理。推荐所有人一生中都应该保持心脏健康的生活方式^[3]。

综上所述, 医学营养管理是血脂异常治疗的基

DOI: 10.3760/cma.j.cn115624-20230606-00356

收稿日期 2023-06-06 本文编辑 宋国营

引用本文: 中国健康管理协会临床营养与健康分会, 中国营养学会临床营养分会, 《中华健康管理学杂志》编辑委员会. 血脂异常医学营养管理专家共识[J]. 中华健康管理学杂志, 2023, 17(8): 561-573. DOI: 10.3760/cma.j.cn115624-20230606-00356.



础,是血脂异常病程中任何阶段预防和控制必不可少的措施。为更好地发挥医学营养在血脂异常管理中的作用,结合国内外诸多证据及专家意见,中国健康管理协会临床营养与健康分会联合中国营养学会临床营养分会和《中华健康管理学杂志》编辑委员会组织专家,检索了近 20 年发表的文献,根据膳食模式、食物品种、营养补充剂、肠内肠外营养制剂等和血脂异常的文献资料进行汇总并分析,充分考虑卫生经济学效应,讨论形成推荐意见,并以专家组成员同意比例描述推荐意见的推荐强度,最终形成本共识。

第一部分 医学营养管理对血脂异常人群的作用

慢性疾病和老龄化正在给全球医疗保健行业带来越来越大的负担。一项系统评价表明:由营养师主导的肥胖或心血管危险因素人群的营养干预具有成本效益^[4]。尽管经过药物治疗可以帮助控制血脂异常,但营养干预是帮助预防和控制血脂异常更安全的选择。研究表明:饮食咨询可有效降低高危人群 TG 水平,并且在改善 TC 水平方面至少与常规护理一样有效^[5]。另外,系统评价表明医学营养管理改善了 TC、LDL-C、TG 及 HDL-C 血脂水平,还能改善空腹血糖、糖化血红蛋白 A1c (hemoglobin A1c, HbA1c) 和体重指数 (body mass index, BMI)^[6]。总之,营养干预可有效改善血脂/脂蛋白水平和心脏代谢危险因素,具有临床效果和成本效益。

【推荐意见】医学营养管理对血脂异常和心脏代谢危险因素的患者具有临床效果和成本效益;血脂异常管理医疗团队应加入营养专业相关人员进行医学营养管理。**【同意比例 98.61%】**

第二部分 膳食模式

一、限能量膳食 (calorie restrict diet, CRD)

CRD 是指在目标能量摄入基础上每日减少能量摄入 500~1 000 kcal (男性为 1 200~1 400 kcal/d, 女性为 1 000~1 200 kcal/d), 或较推荐摄入量减少 1/3 总能量,其中碳水化合物占每日总能量的 55%~60%,脂肪占每日总能量的 25%~30%^[7]。Sundfjord 等^[8]对 112 例肥胖患者进行 1 年 CRD 干预,结果显示 54 例间歇性 CRD 及 58 例持续性 CRD 患者,体重和 TG 均降低、HDL-C 升高。Petersen 等^[9]系统回顾

和荟萃分析表明:无论有或没有锻炼,有没有减肥药物或减肥手术,通过 CRD 对肥胖患者的动脉硬度和血管顺应性都有改善。Cazzola 等^[10]对 63 例超重和轻度肥胖的受试者进行为期 8 周的自身对照研究,每天能量摄入量减少 800 kcal,三大营养素供能比为脂肪占 25%、碳水化合物占 60%、蛋白质占 15%,结果显示 TC、LDL-C、血糖和胰岛素抵抗方面均有改善。此外,对于非肥胖人群,CRD 也表现出了改善血脂代谢的作用,如 CALERIE 研究将 225 例健康非肥胖中青年受试者分为 CRD 组 (限制 25% 能量) 和随意控制饮食组进行了为期 2 年的研究,结果显示:CRD 可以降低 TC、LDL-C 水平^[11]。

【推荐意见】对于超重/肥胖伴血脂异常患者或非肥胖的中青年血脂异常患者,建议采用 CRD 干预改善其血脂异常,如降低 TC、LDL-C,升高 HDL-C。**【同意比例 100%】**

二、地中海膳食

地中海膳食主要以橄榄油作为日常膳食脂肪的主要来源,大量摄入植物性食物 (蔬菜、水果、全谷物、豆类、坚果和种子),适量的动物性食品 (乳制品、鱼、家禽、红肉和蛋),中等适量的葡萄酒为特征。西班牙健康监测数据显示:坚持地中海膳食与较低的血脂异常率有关^[12]。将低热量素食与地中海膳食在减轻体重和改善心血管风险方面的影响相比,发现都对主要结局参数产生了积极影响,但是地中海膳食更为明显降低 TG 水平^[13]。同时将地中海膳食与低脂肪膳食相比,都与提高 HDL-C、降低 TG 有关,但是前者的作用更加显著。评估地中海膳食与卒中或心血管病之间的关系,发现地中海膳食与降低卒中风险、总死亡率和心血管疾病 (cardiovascular diseases, CVD) 的发病率或死亡率相关;坚持地中海膳食与动脉粥样硬化患者的体重减轻、血压降低、TC 与 HDL-C 的适宜比例、较低的 LDL-C 水平有关^[14]。荟萃分析证明:相对于对照组 (无干预或极少干预),地中海膳食有利于提高糖尿病患者 HDL 水平和降低 TG 水平,认为地中海膳食是控制糖尿病患者血脂异常最有效的饮食方法^[15]。虽然有人提出地中海膳食对于血脂改善作用的随机对照试验 (randomized clinical trial, RCT) 研究数据质量不高,但大量横断面研究和前瞻性队列研究表明坚持地中海膳食与较低的血脂异常率有关,与较高 HDL 水平和较低 TG 相关,尤其对糖尿病患者的血脂改善作用相对明确。

【推荐意见】血脂异常者尤其糖尿病合并血脂

异常者,建议选择地中海膳食模式进行医学营养管理。【同意比例 98.61%】

三、素食

素食是以不食用肉类和肉制品、家禽、海鲜和其他动物食物为特征的饮食结构,可分为鱼素、乳蛋素和纯素食,鱼素者可以吃鱼、牛奶和鸡蛋,但不吃红肉和家禽;乳蛋素者可以食用牛奶和鸡蛋,纯素食者牛奶、鸡蛋也不食用。素食主义者通常强调水果、蔬菜、豆类和谷物的摄入。一项关于素食、纯素食与多种健康结局关系的荟萃分析发现:与杂食者相比,素食者和纯素食者的 BMI、TC、LDL-C 和血糖水平显著降低^[16]。另一项荟萃分析同样显示:素食显著降低血液中 TC、LDL-C、HDL-C 和非 HDL-C 的浓度,但对血清 TG 浓度没有显著影响^[17]。Campbell 等^[18]对 78 例受试者进行为期 8 周的素食干预计划,结果显示采用自由的全素饮食显著降低了其体重、收缩压和舒张压以及 TC 和 LDL-C 浓度。以上研究主要集中在素食对血脂水平的短期效应,很少有研究考虑素食对血脂水平的长期影响。Lee 等^[19]对 4 507 例韩国人随访 14 年结果显示:在调整了人口特征和生活方式因素后,坚持总体植物饮食指数或健康植物饮食指数的患者发生血脂异常的风险较低,而坚持不健康植物饮食指数的患者发生血脂异常的风险较高。但值得注意的是该队列人群虽以植物饮食为主,但并未排除肉类食物,后续可能需要更多的研究来验证素食对血脂水平的长期影响。

【推荐意见】血脂异常者短期(4 周)建议采用素食干预,如鱼素、乳蛋素和纯素食均有助于降低血脂水平,其中结合坚果、大豆和(或)纤维的纯素食在降低血脂尤其是 LDL-C 水平的效果最好。【同意比例 100%】

第三部分 食物种类

一、谷物、粗粮、水果及蔬菜

(一)谷物和粗粮

全谷物是指经过清理但未经进一步加工,保留了完整颖果结构的谷物籽粒;或虽经碾磨、粉碎、挤压等方式加工,但皮层、胚乳、胚芽的相对比例仍与完整颖果保持一致的谷物制品,如小米、玉米、燕麦、全麦粉等。Framingham(弗雷明汉)后代前瞻性队列研究,观察全谷物和精制谷物消费以及心脏代谢危险因素纵向变化,随访中位数 18 年,发现全

谷物摄入量增加与 HDL-C 增加和 TG 下降有关^[20]。一项调查波兰东南部凯尔采社区慢性病危险因素的前瞻性研究,发现全谷物摄入充足且使用他汀类药物者,通过多变量调整后,平均 TC 和 LDL-C 水平低于全谷物摄入量不足者^[21]。

【推荐意见】血脂异常患者建议每日全谷物摄入 50~150 g 或占全天谷物的 1/4~1/3,摄入量遵循平衡膳食原则。【同意比例 97.22%】

(二)水果和蔬菜

2015 年一项马来西亚 11 172 例成年人群健康和发病率调查的横断面研究,表明每天摄入足够的水果和蔬菜(每天≥5 份)与高胆固醇血症呈负相关^[22]。一项韩国的前瞻性研究,共招募了 5 688 例,年龄在 40~69 岁且基线时为非代谢综合征受试者,进行了为期 8 年的随访,发现经常食用水果(≥4 份/d)发生代谢综合征的风险低于很少食用者(<1 份/d),在调整混杂因素后,经常食用水果与高 TG 血症的发生率呈负相关^[23]。一项荟萃分析表明,大量摄入水果而不是蔬菜与高 TG 血症呈负相关^[24]。另一项系统评价研究,分析水果摄入量和高 TG 血症之间的关系,结果发现水果摄入量和高 TG 血症之间呈线性负相关^[25]。

【推荐意见】血脂异常者建议每天不少于 500 g 蔬菜和 200 g 水果,对心血管有保护作用。【同意比例 97.22%】

二、肉类(深海鱼类、畜类、禽类等)、豆及豆制品

(一)肉类(深海鱼类、畜类、禽类等)

1. 深海鱼类:深海鱼类是长链 ω -3 多不饱和脂肪酸(ω -3 polyunsaturated fatty acids, ω -3 PUFAs)的主要食物来源,包括二十碳五烯酸(eicosapentaenoic acid, EPA)、二十二碳五烯酸(docosapentaenoic acid, DPA)和二十二碳六烯酸(docosahexaenoic acid, DHA)。多项研究表明,食用多脂鱼类或 ω -3 PUFAs 可能对改善 TG 水平有益^[25-26],此外食用多脂鱼类还可能改善 HDL 水平^[26]。《基层心血管病综合管理实践指南 2020》对于一般人群预防 CVD 的鱼类推荐:每周吃 2~3 次鱼,每次 50 g,有条件的选择深海鱼类^[27]。

【推荐意见】血脂异常者应适量食用富含 ω -3 PUFAs 的多脂鱼类,建议每周吃 2~3 次,每次摄入量 50~100 g。【同意比例 100%】

2. 畜肉:畜肉包括猪、牛、羊等的肌肉和内脏,颜色较深,呈暗红色,故有“红肉”之称。有研究表

明食用红肉与血脂异常的风险增加相关^[28]。一项纳入 59 例受试者的 RCT 研究,探索了地中海式饮食模式中不同数量的瘦牛肉对血脂和脂蛋白的影响,结果显示与典型的美国饮食模式相比,每天食用含有不同数量的瘦牛肉(14 g、71 g 或 156 g)的地中海式健康饮食模式可以显著改善血清 TC、LDL-C、非 HDL-C 和载脂蛋白 B 水平,LDL 水平在每天含瘦牛肉 14 g 和 71 g 的地中海式饮食中下降得更大,表明瘦牛肉的量 ≤ 71 g/d 可以成为地中海式健康饮食模式的一部分,并且不会减弱对心血管的好处^[29]。《基层心血管病综合管理实践指南 2020》对于一般人群预防 CVD 的肉类推荐:控制畜禽肉的摄入量,每天不超过 75 g;对于存在心血管病的高危人群的肉类推荐:减少肥肉、油炸烧烤食品、动物脑及内脏摄入^[27]。

【推荐意见】血脂异常者选择畜肉摄入时,应减少肥肉的摄入;建议每天畜肉的摄入量不超过 75 g。**【同意比例 100%】**

3. 禽肉:禽肉主要有鸡、鸭、鹅肉等,蛋白质含量一般为 16%~20%,其中鸡肉蛋白质含量最高,鹅肉次之,鸭肉相对较低;脂肪含量一般为 9%~14%。国际脂质专家小组在《动物性与植物性膳食蛋白质对改变心脏代谢危险因素的影响的专家共识》中提出:增加蛋白质摄入,特别是植物蛋白和某些动物蛋白(家禽、鱼类、未加工的低饱和脂肪红肉和低脂肪乳制品)对改善心脏代谢风险因素有积极作用,建议用家禽或鱼代替红肉,以降低 CVD 的风险^[30]。《基层心血管病综合管理实践指南 2020》对于一般人群预防 CVD 的肉类推荐:控制畜禽肉的摄入量,每天不超过 75 g^[27]。

【推荐意见】与畜肉相比,建议血脂异常者首选鱼肉或禽肉,但每天摄入量应不超过 75 g。**【同意比例 100%】**

4. 加工肉制品:一项韩国前瞻队列研究探究了食用红肉和加工肉类与血脂异常风险之间的关系,研究表明食用红肉和加工肉类可能会导致血脂异常的风险增加^[28]。另一项来自英国的横断面研究评估了英国成年人红肉、加工红肉和两者总摄入量与营养充足性、健康和心脏代谢疾病标志物之间的关系,结果表明较高的加工红肉摄入量与女性较高的血清 TC、LDL-C、HbA1c 水平及脉压相关^[31]。膳食与全因死亡率关系的荟萃分析结果显示加工肉类的摄入量与全因死亡率呈正相关,随着加工肉类摄入量增加至 200 g/d,全因死亡风险增加 60%^[32]。

【推荐意见】血脂异常患者应减少或限制食用加工肉类制品。**【同意比例 100%】**

(二)豆类及豆制品

研究表明食用豆类及大豆,可改善血脂水平,尤其是 TC 水平^[33]。Taku 等^[34]对 11 项 RCT 进行了荟萃分析显示:与等量的去除异黄酮的大豆蛋白相比,富含异黄酮的大豆蛋白显著降低了血清 TC 和 LDL-C。秦立强等^[35]进行了一项探索饮用牛奶和豆浆对健康男性青年血脂影响的 RCT 研究,结果发现豆浆组血浆 LDL-C、TG 水平显著降低。

【推荐意见】血脂异常患者可经常食用豆制品,建议每天食用大豆 25 g(相当于南豆腐约 125 g,或豆腐丝 50 g)。**【同意比例 100%】**

三、坚果、奶类及蛋类

1. 坚果:坚果富含单不饱和脂肪酸、多不饱和脂肪酸,以及钾、钙、锌、维生素 E 等微量营养素,对人体心血管健康十分重要。Griel 等^[36]的研究证实富含澳洲坚果的饮食可降低 TC 和 LDL-C 水平。在地中海饮食中,用核桃代替部分单不饱和脂肪还能进一步降低高胆固醇血症患者的 TC 和 LDL-C 水平^[37]。此外,一项荟萃分析显示,每日摄入适量坚果可降低 TC、LDL-C 和 TG 水平,并且提示降低 TC 水平的主要决定因素是坚果剂量而不是坚果类型^[38]。

【推荐意见】血脂异常患者在控制每日总脂肪摄入量的前提下,推荐每周摄入 50~70 g 坚果,有利于改善血脂紊乱状况。**【同意比例 100%】**

2. 奶类:奶类是优质蛋白和钙的良好来源,但也富含饱和脂肪酸,这似乎是血脂的不利因素,而我国一项横断面调查显示,乳制品摄入与肥胖和高脂血症的患病率呈负相关^[39]。但 RCT 研究认为,低脂奶、酸奶等奶制品对高脂血症和高胆固醇血症的人群的血脂谱均无显著改善作用^[40]。单纯奶制品对于血脂异常的患者虽无血脂改善作用,但基于队列研究和 RCT 的荟萃分析显示,食用普通或低脂肪乳制品不会对 CVD 的风险产生不利影响^[41]。

【推荐意见】血脂异常患者可以摄入普通奶或低脂奶或脱脂奶及制品,建议每日奶饮用量为 300~500 ml。**【同意比例 97.22%】**

3. 蛋类:蛋类富含人体必需营养素,但也富含胆固醇。横断面分析显示,鸡蛋摄入量与 TC、HDL-C 和 TG 水平之间没有关联,和几乎不吃鸡蛋组相比,鸡蛋摄入较多的人群反而 HDL-C 水平较高, TG 和 LDL-C/HDL-C 比值较低,而且肥胖、高血

压、血脂异常和一种以上慢性病的发生率也较低^[42]。此外,我国大规模前瞻性队列研究显示,鸡蛋摄入与 CVD 和全因死亡率之间呈 U 型关联,适量摄入鸡蛋者可以降低 CVD 的风险^[43]。

【推荐意见】血脂异常患者建议每天鸡蛋(蛋黄)的摄入量不超过 1 枚。**【同意比例 100%】**

四、其他:烹调油、酒类、饮料、咖啡、茶

1. 烹调油:烹调油的主要营养成分是 TG、维生素 E、植物甾醇,而脂肪酸是构成 TG 的基本单位。一项纳入 15 项 RCT 的荟萃分析表明,减少饱和脂肪酸摄入量 2 年以上会潜在降低心血管事件^[44]。研究显示:摄入富含不饱和脂肪酸的山茶油、米糠油、亚麻籽油、葵花籽油和菜籽油等烹制相关膳食均对 LDL-C 等血脂指标具有积极影响^[45]。

【推荐意见】血脂异常患者建议每日烹调油控制在 20~25 g。减少饱和脂肪摄入,增加不饱和脂肪酸烹调油的比例有益于血脂异常患者。**【同意比例 98.61%】**

2. 酒类:饮酒对心血管系统影响存在双向效应。研究发现大量饮酒会导致 CVD 发病率和死亡率增加,而适度饮酒,尤其是富含多酚的葡萄酒(红酒)和啤酒,对 CVD 患者及健康人群具有心血管保护作用^[46]。适量饮用啤酒、葡萄酒对心血管的保护作用相似,优于烈酒,与心血管风险之间的量效关系以“J 形曲线”为特征。而过量饮酒对人体器官和功能有害,是一个重大的公共卫生和社会问题^[47]。

【推荐意见】不建议血脂异常人群饮酒;如饮酒限每日酒精摄入量:成年男性≤25 g,成年女性≤15 g。**【同意比例 98.61%】**

3. 饮料:一项美国成年人的前瞻性研究发现:常喝含糖饮料显著降低 HDL-C 水平,增加高 TG 血症的风险和非 HDL-C、LDL-C 水平,并对其他脂蛋白产生不利影响,而摄入果汁饮料未发现显著相关性^[48]。另外 RCT 研究显示:对于患有中心性肥胖的个体,用人工代糖饮料或无糖饮料代替含糖饮料对体重和脂肪量有良好的影响,而在降低甜味偏好方面,无糖饮料比人工代糖饮料是更好的替代品^[49]。大规模前瞻性队列研究结果表明,人工甜味剂的总摄入量与心脑血管疾病风险增加有关^[50]。

【推荐意见】血脂异常患者建议不喝或少喝含糖饮料;推荐以无糖饮料替代含糖饮料;不推荐长期饮用人工代糖饮料。**【同意比例 100%】**

4. 咖啡:咖啡对健康的影响因咖啡消费模式而异,研究显示:未过滤的咖啡含有油性颗粒,可能导

致 LDL-C、TC 和 TG 升高,而过滤咖啡可去除上述油颗粒,可能改善血脂,而 6 g/d 生/烘焙(比例 35/65)咖啡干预观察到 TC、LDL-C、极低密度脂蛋白胆固醇(very low-density lipoproteincholesterol, VLDL-C)和 TG 水平均显著降低^[51];咖啡消费总体上是安全的,每天喝 3~4 杯咖啡对各种健康风险降低最大,或有益于健康;每天饮用 1~2 杯咖啡对 CVD 事件具有保护作用,且对基线没有代谢综合征的参与者效果更显著^[52]。

【推荐意见】血脂异常人群可适量摄入咖啡,每日 1~4 杯;建议选用经过过滤的、不含或添加剂含量较少的咖啡饮用。**【同意比例 100%】**

5. 茶:目前多数研究认为饮茶对人体有益。喝茶与 HDL-C 浓度下降呈负相关,茶消耗量越高越能延缓 HDL-C 水平下降^[53],改善 TC 和 LDL-C 的水平^[54]。研究显示:绿茶消费能改善多种冠心病相关的风险标志物,包括 TC、HDL-C、TG、平均血小板体积和尿酸水平,与中老年人群冠心病发病风险降低有关^[55]。

【推荐意见】血脂异常人群可通过长期饮茶获得改善;推荐选择绿茶,不推荐饮用浓茶以及茶饮代替全部饮用水。**【同意比例 100%】**

第四部分 营养补充剂

一、ω-3 脂肪酸

1. 二十碳五烯酸乙酯:荟萃分析显示:低剂量 ω-3 PUFAs (1.0 g/d) 并不能降低 ASCVD 高危患者的心血管病风险^[56]。而 JELIS 研究纳入 18 645 例高血脂患者在服用他汀药的基础上,每天服用 1.8 g 二十碳五烯酸乙酯(icosapentethyl, IPE),发现 CVD 事件的相对风险降低了 19%,混合血脂异常的亚组(TG>1.70 mmol/L 和 HDL<1.03 mmol/L),则降低了 53%^[57]。2020 年《中国心血管病一级预防指南》推荐 ASCVD 高危人群接受中等剂量他汀类药物治疗后如 TG>2.3 mmol/L,应考虑给予大剂量 IPE (2.0 g, 2 次/d) 进一步降低 ASCVD 风险^[56]。

【推荐意见】高 TG 血症患者建议大剂量 IPE (4.0 g/d) 与他汀类等降脂药物联用,可有效降低高 TG。**【同意比例 100%】**

2. DHA 和 EPA:2022 年国内一项微量营养素对 CVD 结局影响的系统回顾和荟萃分析显示:补充 1.8 g/d 的 ω-3 PUFAs,可以显著降低 TG,提高 HDL-C 水平,并可降低 CVD 死亡风险和冠心病发

病率^[58]。 ω -3 PUFAs 得到国内外指南及共识推荐,在排除其他原因并接受降脂药物治疗后, TG $\geq$ 5.6 mmol/L 及严重高 TG 患者(TG $>$ 11.3 mmol/L),应补充 ω -3 PUFAs(IPE 或 EPA+DHA 制剂)以降低 TG 水平^[59]。

【推荐意见】EPA 和(或)DHA,均具有剂量依赖性降低 TG 作用,推荐至少 1.8 g/d。**【同意比例 100%】**

3. α -亚麻酸(α -linolenic acid, ALA):长期摄入 ALA 对 TG、TC 及 LDL-C 有明显的降低作用,最佳摄入剂量为每天 3~8 g^[60]。每天 ALA 摄入量 $<$ 3 g 时,对身体没有明显的获益;每天摄入 ALA 剂量 $>$ 8 g 时,能量占比增加,会增加代谢性疾病风险。研究还发现,当体内 ALA 浓度每增加 0.13 mmol/L 时, CVD 风险降低 4.7%^[61]。

【推荐意见】长期摄入一定量的 ALA 对 TG、TC 及 LDL-C 有明显的降低作用,推荐摄入剂量为每天 3~8 g。**【同意比例 100%】**

二、植物甾醇

研究显示:每天服用含 2.0 g 植物甾醇的酸奶,1 年后高胆固醇血症患者的 LDL-C 水平比对照组显著降低了 0.36 mmol/L^[62]。在他汀类药物的基础上额外补充植物甾醇片剂 1.8 g/d,可降低 9.1% 的 LDL-C 水平^[63]。荟萃分析表明:使用富含植物甾醇的食物可同时降低血浆的 TC、TG 和 LDL-C 浓度^[64]。O'Neill 等^[65]用 1.6 g/d 的植物甾醇酯或 1.6 g/d 和 2.6 g/d 的植物甾醇酯开展为期 2 个月的队列研究,发现植物甾醇酯可以改善高胆固醇血症,可作为高胆固醇血症的长期管理措施。

【推荐意见】血脂异常患者建议每日服用 1.5~2.5 g 的植物甾醇(胶囊、游离型)可降低 LDL-C、TC、TG 的水平,且长期补充植物甾醇是安全的。**【同意比例 98.61%】**

三、中链甘油三酯(medium chain triglycerides, MCT)

系统评价和荟萃分析表明:MCT 油不影响 TC、LDL-C 或 HDL-C 水平,但会导致 TG 略有增加;亚组分析显示:MCT 油对血脂的影响因对照油的脂肪酸谱而不同,与富含不饱和脂肪酸的对照组相比, MCT 油升高了 TC 和 LDL-C 水平;而与长链饱和脂肪酸(long chain saturated fatty acids, LCSFAs)相比, MCT 降低了 TC 和 LDL-C 水平^[66]。另一项系统评价和荟萃分析表明:与富含 LCSFAs 的饮食相比,富含 MCFAs 的饮食会显著增加 HDL-C 及 apoA-I 水平,

而对 TG、LDL-C 和 TC 水平没有影响^[67]。Xue 等^[68]一项纳入 112 例中国高 TG 血症患者的 RCT 研究,与含长链甘油三酯的食用油组比较(25~30 g/d),食用含 MCT 的食用油组(25~30 g/d)8 周后,高脂血症患者的 TG 水平明显降低。

【推荐意见】建议每天摄入量 4~5 g MCT 代替部分长链甘油三酯可能会改善血脂异常患者的血脂水平。**【同意比例 98.61%】**

四、多种维生素及矿物质

许多研究结果显示,血清维生素 D 水平与 CVD 发生发展相关。如低水平血清 25(OH) D_3 可导致代谢综合征的发生率升高,出现血脂异常、胰岛素抵抗、高血压等心脑血管风险因素^[69]。研究显示:补充维生素 D 对降低血清 TC、LDL-C 和 TG 水平有益,但不能改善 HDL-C 水平,且可能对维生素 D 基线水平不足的高胆固醇血症患者有益^[70]。而代谢综合征患者补充维生素 D,对 TC、LDL-C 和 HDL-C 水平没有显著影响,却增加了 TG 水平^[71]。一项为期 2 年的双盲 RCT 中, Li 等^[72]给血脂异常的绝经后妇女每天补充 800 mg 的钙,该人群 TC 水平显著增加,但在未绝经妇女中并未发现。关于叶酸和硒的荟萃分析发现:补充叶酸和硒可改善血清 TG 和 TC 水平,但对 HDL-C 和 LDL-C 水平无明显影响;亚组分析表明,当补硒剂量为 200 μ g/d 或血清 TC 基线水平 $>$ 5.18 mmol/L 时,血清 TG 和 TC 水平显著降低^[73]。2022 年国内一项系统回顾和荟萃分析显示:每日补充 5 mg 中位剂量的叶酸, TC 降低 0.17 mmol/L, LDL-C 降低 0.33 mmol/L, TG 降低 0.79 mmol/L;每日补充 400 mg 中位剂量的镁, TG 降低 0.14 mmol/L, HDL-C 提高 0.04 mmol/L;每日补充 30 mg 中位剂量的锌, TG 降低 0.28 mmol/L, TC 降低 0.34 mmol/L;而维生素 C、维生素 E、维生素 D、硒对血脂未见显著改善作用^[58]。目前,还缺乏高质量关于多种维生素及矿物质补充剂对血脂有益的统一证据。

【推荐意见】建议在专业医生和营养师的指导下,根据个体基线水平决定是否补充及补充剂量,定期监测机体维生素及矿物质和血脂水平,随时调整方案。**【同意比例 100%】**

五、益生菌

Park 等^[74]研究发现植物乳杆菌 Q180 可显著降低 LDL-C 和载脂蛋白水平,并且可降低餐后 TG 水平。刘瑞芳等^[75]纳入 13 项研究进行荟萃分析,认为与传统酸奶相比,益生菌酸奶能有效改善机体的血脂水平。Hendijani 和 Akbari^[76]纳入 11 项 RCT 荟

萃分析结果显示:与安慰剂组相比,服用益生菌能显著降低血清 LDL-C、TC 水平,有利于降低心血管事件发生风险。然而目前,受研究益生菌种类、剂量及干预方式和人群的不同,益生菌改善血脂异常的结论并不完全一致,多数研究认为,补充益生菌同时补充益生元,对改善血脂的效果更佳,而单纯益生菌的作用仍需高质量的研究进一步证实。

【推荐意见】血脂异常者可能通过服用益生菌(尤其是富含乳酸杆菌、双歧杆菌)改善血脂异常情况,降低血清 TC、TG、LDL-C 水平,建议具体服用剂量、疗程以及是否需与益生元联合应用,应咨询专业人员。**【同意比例 94.44%】**

六、膳食纤维

研究显示:长期每天增加膳食纤维 12 g 左右,血清 TC、TG 水平显著下降、HDL 水平显著增加,人群超重率、肥胖率、腹型肥胖率、空腹血糖及血脂亦下降明显^[77]。孙慧等^[78]纳入有关膳食纤维与代谢综合征关系的 14 篇观察性研究,发现可溶性膳食纤维可以降低 TC。膳食纤维的黏性在降低胆固醇的作用中至关重要;高黏度可溶性膳食纤维与不溶性膳食纤维和黏度较低的膳食纤维相比,其降低血浆 TC 的作用更大。《中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)》建议食物添加水溶性/黏性膳食纤维 10~25 g/d 有益于控制血脂。

【推荐意见】膳食纤维(尤其是水溶性/高黏度膳食纤维)有助于改善血脂异常,建议食物添加膳食纤维(水溶性/高黏度膳食纤维)10~25 g/d。**【同意比例 100%】**

第五部分 肠内肠外营养

一、营养筛查和评估

规范化营养支持治疗步骤包括营养筛查、营养评定及诊断、营养干预及监测,其中营养筛查是第一步。营养筛查包括营养风险筛查和营养不良(不足)风险的筛查。营养风险筛查 2002(Nutritional Risk Screening 2002, NRS2002)与患者的临床结局相关,具有循证医学基础,并且在回顾性和前瞻性临床研究中得到验证,是目前很多指南推荐的首选的筛查工具^[79]。

全球营养不良领导倡议(Global Leadership Initiative on Malnutrition, GLIM)共识在营养筛查阳性的基础上,进行营养不良的诊断,符合营养诊疗的步骤。GLIM 标准的建立使全球不同国家、地区

对营养不良诊断有了统一的定义和诊断标准,同样适合血脂异常患者^[80]。其缺点是内容相对较多,需要人体成分分析设备,限制了其在中小型医院的广泛运用,也未进行临床有效性验证,缺乏与临床结局的关联性研究。《临床营养科建设与管理指南》(2022 年试行版)指出,营养评估是临床营养专业技术人员通过收集患者临床资料,对经筛查发现存在营养风险的患者营养状态进行评估的过程^[81]。营养评估应当综合考虑患者一般情况、膳食调查、人体测量、人体组成测定、代谢检测、生化检验、临床检查等内容。

【推荐意见】对血脂异常患者进行规范化营养支持治疗前,应首先采用 NRS2002 进行营养风险筛查,在筛查阳性基础之上,可用 GLIM 共识标准进行营养不良诊断以指导后续的营养干预。**【同意比例 98.61%】**

二、肠内营养

贺承健等^[82]分析 48 例高脂血症合并胰腺炎患者,结果显示低能量-高蛋白营养配方可使患者因正氮平衡而增加瘦体重,同时因能量不足而消耗体脂肪,改善血脂,有利于患者病情的恢复,是一种有效的营养支持方案。吴景玲等^[83]对 34 例急性重症胰腺炎并发高脂血症患者进行随机分组研究,试验组给予低脂要素型空肠早期肠内营养治疗,对照组给予空肠早期标准营养液肠内营养治疗,结果显示:低脂要素型营养能够有效降低重症胰腺炎 TG 水平并降低炎症反应、改善临床结局。

【推荐意见】急性重症胰腺炎并发血脂异常患者推荐早期低热量低脂肠内营养治疗,有助于降低其 TG 水平和炎症反应,有利于疾病恢复。**【同意比例 98.61%】**

三、肠外营养

郭瑶尝等^[84]指出存在高脂血症的患者,建议脂肪乳停用或减量,注意监测 TG 水平,当 TG>11.4 mmol/L,应停止脂肪乳输注。《肠外营养安全管理中国专家共识(2021)》推荐意见中指出高脂血症(TG>3.5 mmol/L)和脂代谢异常的患者,应根据代谢情况决定是否使用脂肪乳剂,对重度高 TG 血症患者(TG≥5.6 mmol/L),应避免使用脂肪乳剂^[85]。为防止脂肪超载综合征的发生,需控制脂肪乳每日输注总量为 0.7~1.3 g/kg,输注速度为 1.2~1.7 mg·kg⁻¹·min⁻¹。因此,在肠外营养临床实践中,对于有高脂血症或脂代谢障碍的患者,应根据患者的代谢情况决定是否应用脂肪乳或减量使用,针对重度高

TG 血症(≥ 5.6 mmol/L)或严重脂质代谢紊乱时,制定不含脂肪乳的肠外营养处方,如使用复方氨基酸(15AA-II)/葡萄糖(10%)电解质注射液进行肠外营养治疗。

【推荐意见】肠外营养实施过程中,为降低血脂异常的风险,需控制脂肪乳每日输注总量为 0.7~1.3 g/kg,输注速度为 1.2~1.7 mg·kg⁻¹·min⁻¹。对于重度高 TG(≥ 5.6 mmol/L)的患者,应避免使用脂肪乳剂,可选择不含脂肪乳的肠外营养处方,如复方氨基酸/葡萄糖电解质注射液。**【同意比例 100%】**

第六部分 合并症及注意事项

一、肿瘤和血脂异常

恶性肿瘤患者常合并高脂血症,且肿瘤相关治疗亦可影响血脂代谢,诱发或加重血脂异常,进一步增加肿瘤患者的心血管事件发生风险。研究显示:饮食中高胆固醇的摄入可能增加食管癌的发生风险,按疾病类型进行亚组分析,饮食中胆固醇的摄入量与食管腺癌及食管鳞状细胞癌的发生有明显相关性^[86]。此外,高胆固醇的摄入亦会增加胰腺癌(每天摄入 100 mg 胆固醇,胰腺癌风险增加 8%)^[87]和卵巢癌(每天摄入 50 mg 胆固醇,卵巢癌风险增加 1%)的发生风险^[88]。韩国一项大型前瞻性研究显示:男性合并高胆固醇血症(≥ 6.2 mmol/L)明显增加前列腺癌和结肠癌的发病率;而女性则相反,胆固醇 <4.13 mmol/L 时,肿瘤的发病率更高,高胆固醇血症的女性患者的肺癌、肝癌和胃癌发生率反而相对较低^[89]。《恶性肿瘤患者血脂管理中国专家共识》推荐肿瘤患者血脂异常的非药物干预主要为生活方式干预,包括:(1)戒烟:不吸烟、避免吸二手烟;(2)保持理想体质量:通过运动、控制饮食及行为训练维持或减轻体质量,保持 BMI 为 20~24 kg/m²,女性腰围 <80 cm,男性腰围 <85 cm;(3)运动:每周坚持至少 150 min 中等强度的有氧运动,如走路、慢跑、骑车、游泳、跳舞等;(4)调整饮食结构:许多膳食方法可影响血脂变化,增加多种水果、蔬菜的摄入,调整饮食结构有利于血脂达标^[90]。

【推荐意见】血脂异常肿瘤患者需要适当控制饮食中胆固醇摄入量;肿瘤患者血脂异常的非药物干预主要为生活方式干预,包括戒烟、保持理想体质量、运动、调整饮食结构。**【同意比例 100%】**

二、血脂异常合并高血糖

血脂异常和高血糖经常同时出现,内脏肥胖和

胰岛素抵抗是 2 型糖尿病(type 2 diabetes, T2DM)患者血脂异常的基本特征。研究显示:72% 的 T2DM 患者同时合并高血压、血脂异常,其 CVD 的发生风险相比单纯糖尿病患者增加 6 倍^[27]。队列研究结果显示:全谷物能有效改善血脂异常和高血糖,从而降低心血管代谢性疾病的发生风险^[20]。RCT 研究证实了鱼油及坚果能够降低 T2DM 和代谢综合征患者的 TG 和血糖水平^[91]。研究显示加工肉类摄入量与 T2DM、CVD 增加存在正相关^[92]。蛋类摄入量与 CVD 和 T2DM 发病风险的关系尚存在争议,一项 RCT 研究证实:T2DM 患者每天摄入一个大鸡蛋为期 12 周后,TC 和 LDL-C 水平没有显著变化,还能改善空腹血糖和胰岛素抵抗水平^[93]。Leary 和 Tanaka^[94]的研究证实:长期摄入牛奶和奶制品与降低 T2DM、代谢综合征和 CVD 的发生风险有关。减少酒精摄入、定期锻炼和戒烟可能对降低血脂异常合并高血糖的风险有效^[95]。地中海饮食能有效控制 T2DM 患者的血脂、血压、HbA1c 和 BMI 等指标,特别是低血糖生成指数或低血糖负荷饮食模式对人体血脂异常和高血糖等具有明确的改善作用^[96]。总之,强调全谷物、蔬菜、水果和豆类的植物性饮食可明显纠正 T2DM 患者的糖脂代谢紊乱,并在降低 CVD 和微血管并发症的发生风险方面发挥着重要作用。因此,应教育血脂异常合并高血糖患者调整饮食结构,践行健康生活方式。

【推荐意见】血脂异常合并糖尿病患者应维持正常体重,调整饮食模式,控制总能量摄入,改善血糖水平,防止血糖波动,以降低心血管病发生风险。**【同意比例 100%】**

第七部分 小结与展望

血脂异常是 ASCVD 的独立危险因素之一,已成为我国重大的公共卫生问题。为此,我们应一方面提高医疗水平,加强对血脂异常的防控;另一方面也必须大力提高患者健康素养,强调每个人是自己健康的第一责任人。不合理膳食是造成我国心血管代谢疾病死亡和疾病负担的重要危险因素之一,所以,终生坚持健康的生活方式,保持健康饮食模式,是心血管代谢疾病一级预防的根本措施。

本共识通过总结血脂异常患者的膳食营养循证证据,结合我国国情而进行了营养推荐意见,为医疗机构人员开展血脂异常医学营养管理提供了重要的参考。医学营养管理是简单、有效的手段,

能够指导血脂异常患者选择科学膳食模式,搭配平衡食物,选择有效营养补充剂及肠内肠外营养制剂,使其从中获得临床效果和成本效益。通过临床实践经验积累和血脂异常医学营养管理共识的更新,能更好地建立、健全血脂异常医学营养管理体系,研发可移动营养医学管理软件平台,目前已知的基于人工智能的慢性病智能全程营养管理平台(如 NuMac^[97]等),以膳食模式评分为重点、以营养评估为依托,以营养干预为主要手段,深入到日常生活和活动中,提高血脂异常患者的参与度,改善其不良饮食行为和提高健康素养,对预防和延缓 ASCVD 的发生发展具有十分重要的意义。

指导专家:曾强(解放军总医院第二医学中心健康医学科);吴永健(中国医学科学院阜外医院心内科);杨月欣(中国营养学会)

专家组组长:刘英华(解放军总医院第一医学中心营养科)

主要执笔人:张新胜(解放军总医院第一医学中心营养科);胡怀东(重庆市人民医院营养科);景洪江(空军特色医学中心营养科);李峰(空军特色医学中心营养科);李惠子(火箭军特色医学中心全科医学科);李丽雅(解放军总医院第一医学中心营养科);施万英(中国医科大学附属第一医院营养科);孙新(吉林省人民医院临床营养科);谭桂军(天津市第一中心医院营养科);汪菲(解放军总医院第二医学中心健康医学科);杨大刚(贵州医科大学附属医院临床营养科);杨勤兵(清华大学附属北京清华长庚医院临床营养科);张克明(天津中医药大学第一附属医院营养科);张片红(浙江大学医学院附属第二医院临床营养科);张谦(北京同仁医院临床营养科);张永(解放军总医院第一医学中心营养科);赵锋(浙江大学苏州工研院脂肪谱与慢病研发中心);郑璇(海军军医大学第一附属医院营养科)

专家组成员(按姓氏汉语拼音排序):白明(兰州大学第一医院心脏中心);班凌伟(清华大学附属北京清华长庚医院临床营养科);曹素艳(北京医院特需医疗部健康管理中心全科医学科);柴大军(福建医科大学附属第一医院心内科);陈东宁(首都医科大学附属北京同仁医院健康管理中心);陈纪言(广东省人民医院心内科);陈伟(北京协和医院临床营养科);陈宗涛(陆军军医大学第一附属医院健康体检中心);褚熙(首都医科大学宣武医院健康管理科);崔秀(桂林医学院第二附属医院营养科);杜洁(陕西省人民医院健康体检中心);房秀丽(吉林省人民医院临床营养科);郭智萍(阜外华中心血管病医院健康管理中心);何雁南(青岛大学公共卫生学院);胡荣(首都医科大学附属北京安贞医院心内科/健康管理中心);胡泽宇(中国医科大学附属第一医院临床营养科);康健(联勤保障部队第九二一医院健康医学科);梁莉雯(云南省第一人民医院心内科);刘昌斌(解放军总医院第七医学中心营养科);刘刚(河北医科大学第一医院心内科);刘津(广东省人民医院心内科);刘力松(北京中医药大学

东直门医院心脏康复科);刘绍辉(中南大学湘雅医院健康管理中心);刘勇(广东省人民医院心内科);刘玉萍(四川省医学科学院/四川省人民医院/电子科技大学附属医院健康管理中心/健康管理研究所);刘钊(解放军总医院第一医学中心营养科);刘忠(浙江大学医学院附属第一医院健康管理中心);柳鹏(北京大学人民医院临床营养科);龙红波(北京中医药大学房山医院营养科);骆彬(河北医科大学附属第一医院临床营养科);吕春健(解放军总医院第四医学中心营养科);吕秀明(河北燕达医院营养科);吕永曼(华中科技大学同济医学院附属同济医院体检中心);马文君(南方医科大学附属广东省人民医院广东省医学科学院营养科);欧阳平(南方医院健康管理科);庞文跃(中国医科大学附属盛京医院心内科);彭小平(南昌大学第一附属医院心内科);彭晓慧(江西省肿瘤医院腹部外科);宋震亚(浙江大学医学院附属第二医院国际保健中心);谭荣韶(暨南大学附属广州红十字会医院营养科);唐世琪(武汉大学人民医院健康管理中心);王建刚(中南大学湘雅三医院健康管理中心);王乐(河北医科大学第一医院心内科);王玲玲(北京电力医院营养科);王鹏(北京大学第三医院健康管理中心);王然(中国农业大学营养与健康研究院);王燕(青岛大学附属医院健康管理中心);王瑛瑶(中国营养学会);刘达(云南省第一人民医院神经内科);吴边(云南省第一人民医院普外科);吴远珏(广州医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学系);夏静(江阴市中医院内分泌科);谢慕蓉(中国医学科学院阜外医院心内科);辛宝(陕西中医药大学第二附属医院治未病健康管理中心营养科);许海燕(中国医学科学院阜外医院心内科);许淑芳(武汉市中心医院临床营养科);杨丽琛(中国疾病预防控制中心营养与健康所微量元素营养室);杨清(天津医科大学总医院心内科);姚颖(华中科技大学同济医学院附属同济医院临床营养科);余煥玲(首都医科大学);余再新(中南大学湘雅医院心内科);张贺(中国医科大学沈阳市第四人民医院临床营养科);张群(南京医科大学第一附属医院健康管理中心);张野(解放军第 32183 部队医院质量管理科);赵晟(中国医学科学院阜外医院心内科);赵晶(兰州大学第一医院心脏中心);郑华光(北京天坛医院健康管理中心);郑明奇(河北医科大学第一医院心内科);郑延松(解放军总医院第二医学中心健康医学科);郑茵(海南省肿瘤医院/海南成美医院);周瑾(中国营养学会);周欣(天津医科大学总医院心内科);朱平(赣州市妇幼保健院产前诊断科)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2019 概要[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(9):833-854. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.09.001.
- [2] 中国血脂管理指南修订联合专家委员会. 中国血脂管理指南(2023 年)[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(3):237-271. DOI:

- 10.3969/j.issn.1000-3614.2023.03.001.
- [3] Stavrakis S, Jackman WM, Lockwood D, et al. Slow/Fast Atrioventricular Nodal Reentrant Tachycardia Using the Inferolateral Left Atrial Slow Pathway: Role of the Resetting Response to Select the Ablation Target[J]. *Circ ArrhythmElectrophysiol*, 2018, 11(9): e006631. DOI: 10.1161/CIRCEP.118.006631. PMID: 30354287.
 - [4] Casas-Agustench P, Megías-Rangil I, Babio N. Economic benefit of dietetic-nutritional treatment in the multidisciplinary primary care team[J]. *Nutr Hosp*, 2020, 37(4):863-874. DOI: 10.20960/nh.03025.
 - [5] Ross LJ, Barnes KA, Ball LE, et al. Effectiveness of dietetic consultation for lowering blood lipid levels in the management of cardiovascular disease risk: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Nutr Diet*, 2019, 76(2): 199-210. DOI: 10.1111/1747-0080.12509.
 - [6] Mohr AE, Hatem C, Sikand G, et al. Effectiveness of medical nutrition therapy in the management of adult dyslipidemia: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Lipidol*, 2022, 16(5): 547-561. DOI: 10.1016/j.jacl.2022.06.008.
 - [7] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2021, 13(11): 1-55. DOI: 10.12037/YXQY.2021.11-01.
 - [8] Sundfør TM, Svendsen M, Tonstad S. Effect of intermittent versus continuous energy restriction on weight loss, maintenance and cardiometabolic risk: A randomized 1-year trial[J]. *NutrMetab Cardiovasc Dis*, 2018, 28(7): 698-706. DOI: 10.1016/j.numecd.2018.03.009.
 - [9] Petersen KS, Clifton PM, Lister N, et al. Effect of weight loss induced by energy restriction on measures of arterial compliance: A systematic review and meta-analysis[J]. *Atherosclerosis*, 2016, 247: 7-20. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2016.01.042.
 - [10] Cazzola R, Rondanelli M, Trotti R, et al. Effects of weight loss on erythrocyte membrane composition and fluidity in overweight and moderately obese women[J]. *J NutrBiochem*, 2011, 22(4): 388-392. DOI: 10.1016/j.jnutbio.2010.03.007.
 - [11] Bales CW, Kraus WE. Caloric restriction: implications for human cardiometabolic health[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2013, 33(4): 201-208. DOI: 10.1097/HCR.0b013e318295019e.
 - [12] Ramón-Arбуés E, Martínez-Abadía B, Granada-López JM, et al. Association between adherence to the Mediterranean diet and the prevalence of cardiovascular risk factors[J]. *Rev Lat Am Enfermagem*, 2020, 28:e3295. DOI: 10.1590/1518-8345.3904.3295.
 - [13] Sofi F, Dinu M, Pagliai G, et al. Low-Calorie Vegetarian Versus Mediterranean Diets for Reducing Body Weight and Improving Cardiovascular Risk Profile: CARDIVeG Study (Cardiovascular Prevention With Vegetarian Diet) [J]. *Circulation*, 2018, 137(11): 1103-1113. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030088.
 - [14] Saulle R, Lia L, De Giusti M, et al. A systematic overview of the scientific literature on the association between Mediterranean Diet and the Stroke prevention[J]. *Clin Ter*, 2019, 170(5):e396-e408. DOI: 10.7417/CT.2019.2166.
 - [15] Neuenschwander M, Hoffmann G, Schwingshackl L, et al. Impact of different dietary approaches on blood lipid control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Eur J Epidemiol*, 2019, 34(9): 837-852. DOI: 10.1007/s10654-019-00534-1.
 - [16] Dinu M, Abbate R, Gensini GF, et al. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies[J]. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 2017, 57(17): 3640-3649. DOI: 10.1080/10408398.2016.1138447.
 - [17] Wang F, Zheng J, Yang B, et al. Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *J Am Heart Assoc*, 2015, 4(10):e002408. DOI: 10.1161/JAHA.115.002408.
 - [18] Campbell EK, Fidahusain M, Campbell Li TM. Evaluation of an Eight-Week Whole-Food Plant-Based Lifestyle Modification Program[J]. *Nutrients*, 2019, 11(9): 2068. DOI: 10.3390/nu11092068.
 - [19] Lee K, Kim H, Rebholz CM, et al. Association between Different Types of Plant-Based Diets and Risk of Dyslipidemia: A Prospective Cohort Study[J]. *Nutrients*, 2021, 13(1):220. DOI: 10.3390/nu13010220.
 - [20] Sawicki CM, Jacques PF, Lichtenstein AH, et al. Whole-and Refined-Grain Consumption and Longitudinal Changes in Cardiometabolic Risk Factors in the Framingham Offspring Cohort[J]. *J Nutr*, 2021, 151(9):2790-2799. DOI: 10.1093/jn/nxab177.
 - [21] Vaidean GD, Manczuk M, Vansal SS, et al. The cholesterol-lowering effect of statins is potentiated by whole grains intake. The Polish Norwegian Study (PONS)[J]. *Eur J Intern Med*, 2018, 50: 47-51. DOI: 10.1016/j.ejim.2017.11.005.
 - [22] Tan LK, Lim GP, Koo HC, et al. Association between Adequate Fruit and Vegetable Intake and CVDs-Associated Risk Factors among the Malaysian Adults: Findings from a Nationally Representative Cross-Sectional Study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(15):9173. DOI: 10.3390/ijerph19159173.
 - [23] Lim M, Kim J. Association between fruit and vegetable consumption and risk of metabolic syndrome determined using the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES) [J]. *Eur J Nutr*, 2020, 59(4): 1667-1678. DOI: 10.1007/s00394-019-02021-5.
 - [24] Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, et al. Relationship between intake of fruit separately from vegetables and triglycerides-A meta-analysis[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2018, 27:53-58. DOI: 10.1016/j.clnesp.2018.07.001.
 - [25] Kodama S, Horikawa C, Fujihara K, et al. Relationship between intake of fruit separately from vegetables and triglycerides-A meta-analysis[J]. *Clin Nutr ESPEN*, 2018, 27:53-58. DOI: 10.1016/j.clnesp.2018.07.001.
 - [26] Alhassan A, Young J, Lean M, et al. Consumption of fish and vascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of intervention studies[J]. *Atherosclerosis*, 2017, 266: 87-94. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2017.09.028.
 - [27] 北京高血压防治协会, 北京糖尿病防治协会, 北京慢性病防治与健康教育研究会, 等. 基层心血管病综合管理实践指南 2020[J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2020, 12(8):前插 1, 1-73. DOI: 10.12037/YXQY.2020.08-01.

- [28] Kim SA, Shin S. Red meat and processed meat consumption and the risk of dyslipidemia in Korean adults: A prospective cohort study based on the Health Examinees (HEXA) study[J]. *NutrMetab Cardiovasc Dis*, 2021, 31(6): 1714-1727. DOI: 10.1016/j.numecd.2021.02.008.
- [29] Fleming JA, Kris-Etherton PM, Petersen KS, et al. Effect of varying quantities of lean beef as part of a Mediterranean-style dietary pattern on lipids and lipoproteins: a randomized crossover controlled feeding trial[J]. *Am J Clin Nutr*, 2021, 113(5): 1126-1136. DOI: 10.1093/ajcn/nqaa375.
- [30] Zhubi-Bakija F, Bajraktari G, Bytyci I, et al. The impact of type of dietary protein, animal versus vegetable, in modifying cardiometabolic risk factors: A position paper from the International Lipid Expert Panel (ILEP) [J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(1): 255-276. DOI: 10.1016/j.clnu.2020.05.017.
- [31] Hobbs-Grimmer DA, Givens DJ, Lovegrove JA. Associations between red meat, processed red meat and total red and processed red meat consumption, nutritional adequacy and markers of health and cardio-metabolic diseases in British adults: a cross-sectional analysis using data from UK National Diet and Nutrition Survey[J]. *Eur J Nutr*, 2021, 60(6): 2979-2997. DOI: 10.1007/s00394-021-02486-3.
- [32] Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, et al. Food groups and risk of all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis of prospective studies[J]. *Am J Clin Nutr*, 2017, 105(6): 1462-1473. DOI: 10.3945/ajcn.117.153148.
- [33] Blanco Mejia S, Messina M, Li SS, et al. A Meta-Analysis of 46 Studies Identified by the FDA Demonstrates that Soy Protein Decreases Circulating LDL and Total Cholesterol Concentrations in Adults[J]. *J Nutr*, 2019, 149(6):968-981. DOI: 10.1093/jn/nxz020.
- [34] Taku K, Umegaki K, Sato Y, et al. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials[J]. *Am J Clin Nutr*, 2007, 85(4): 1148-1156. DOI: 10.1093/ajcn/85.4.1148.
- [35] 秦立强, 徐加英, 杨辰, 等. 饮用牛奶和豆浆对健康男性青年血脂的影响[J]. *现代预防医学*, 2009, 36(23):4442-4444.
- [36] Griel AE, Cao Y, Bagshaw DD, et al. A macadamia nut-rich diet reduces total and LDL-cholesterol in mildly hypercholesterolemic men and women[J]. *J Nutr*, 2008, 138(4):761-767. DOI: 10.1093/jn/138.4.761.
- [37] Zambón D, Sabaté J, Muñoz S, et al. Substituting walnuts for monounsaturated fat improves the serum lipid profile of hypercholesterolemic men and women. A randomized crossover trial[J]. *Ann Intern Med*, 2000, 132(7):538-546. DOI: 10.7326/0003-4819-132-7-200004040-00005.
- [38] Del Gobbo LC, Falk MC, Feldman R, et al. Effects of tree nuts on blood lipids, apolipoproteins, and blood pressure: systematic review, meta-analysis, and dose-response of 61 controlled intervention trials[J]. *Am J Clin Nutr*, 2015, 102(6):1347-1356. DOI: 10.3945/ajcn.115.110965.
- [39] Guo P, Zhu H, Pan H, et al. Dose-response relationships between dairy intake and chronic metabolic diseases in a Chinese population[J]. *J Diabetes*, 2019, 11(11):846-856. DOI: 10.1111/1753-0407.12921.
- [40] Lee YJ, Seo JA, Yoon T, et al. Effects of low-fat milk consumption on metabolic and atherogenic biomarkers in Korean adults with the metabolic syndrome: a randomised controlled trial[J]. *J Hum Nutr Diet*, 2016, 29(4):477-486. DOI: 10.1111/jhn.12349.
- [41] Fontecha J, Calvo MV, Juarez M, et al. Milk and Dairy Product Consumption and Cardiovascular Diseases: An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses[J]. *Adv Nutr*, 2019, 10(suppl_2): S164-S189. DOI: 10.1093/advances/nmy099.
- [42] Mesas AE, Garrido-Miguel M, Fernández-Rodríguez R, et al. Egg Consumption and Blood Lipid Parameters According to the Presence of Chronic Metabolic Disorders: The EVIDENT II Study[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2022, 107(3): e963-e972. DOI: 10.1210/clinem/dgab802.
- [43] Qin C, Lv J, Guo Y, et al. Associations of egg consumption with cardiovascular disease in a cohort study of 0.5 million Chinese adults[J]. *Heart*, 2018, 104(21): 1756-1763. DOI: 10.1136/heartjnl-2017-312651.
- [44] Hooper L, Martin N, Abdelhamid A, et al. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, (6): CD011737. DOI: 10.1002/14651858.CD011737.
- [45] Bumrungpert A, Pavadhgul P, Kalpravidh RW. Camellia Oil-Enriched Diet Attenuates Oxidative Stress and Inflammatory Markers in Hypercholesterolemic Subjects[J]. *J Med Food*, 2016, 19(9): 895-898. DOI: 10.1089/jmf.2016.3659.
- [46] Chiva-Blanch G, Arranz S, Lamuela-Raventós RM, et al. Effects of wine, alcohol and polyphenols on cardiovascular disease risk factors: evidences from human studies[J]. *Alcohol Alcohol*, 2013, 48(3): 270-277. DOI: 10.1093/alcalc/agt007.
- [47] de Gaetano G, Costanzo S, Di Castelnuovo A, et al. Effects of moderate beer consumption on health and disease: A consensus document[J]. *NutrMetab Cardiovasc Dis*, 2016, 26(6):443-467. DOI: 10.1016/j.numecd.2016.03.007.
- [48] Haslam DE, Peloso GM, Herman MA, et al. Beverage Consumption and Longitudinal Changes in Lipoprotein Concentrations and Incident Dyslipidemia in US Adults: The Framingham Heart Study[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(5):e014083. DOI: 10.1161/JAHA.119.014083.
- [49] Ebbeling CB, Feldman HA, Steltz SK, et al. Effects of Sugar-Sweetened, Artificially Sweetened, and Unsweetened Beverages on Cardiometabolic Risk Factors, Body Composition, and Sweet Taste Preference: A Randomized Controlled Trial[J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9(15):e015668. DOI: 10.1161/JAHA.119.015668.
- [50] Debras C, Chazelas E, Sellem L, et al. Artificial sweeteners and risk of cardiovascular diseases: results from the prospective NutriNet-Santé cohort[J]. *BMJ*, 2022, 378: e071204. DOI: 10.1136/bmj-2022-071204.
- [51] Ghavami HS, Khoshtinat M, Sadeghi-Farah S, et al. The relationship of coffee consumption and CVD risk factors in elderly patients with T2DM[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2021, 21(1):241. DOI: 10.1186/s12872-021-02058-7.
- [52] Kouli GM, Panagiotakos DB, Georgousopoulou EN, et al. J-shaped relationship between habitual coffee consumption and 10-year (2002-2012) cardiovascular disease incidence: the ATTICA study[J]. *Eur J Nutr*, 2018,

- 57(4):1677-1685. DOI: 10.1007/s00394-017-1455-6.
- [53] Huang S, Li J, Wu Y, et al. Tea Consumption and Longitudinal Change in High-Density Lipoprotein Cholesterol Concentration in Chinese Adults[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(13): e008814. DOI: 10.1161/JAHA.118.008814.
- [54] Khalesi S, Sun J, Buys N, et al. Green tea catechins and blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. Eur J Nutr, 2014, 53(6): 1299-1311. DOI: 10.1007/s00394-014-0720-1.
- [55] Tian C, Huang Q, Yang L, et al. Greentea consumption is associated with reduced incident CHD and improved CHD-related biomarkers in the Dongfeng-Tongji cohort[J]. Sci Rep, 2016, 6:24353. DOI: 10.1038/srep24353.
- [56] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心脏预防与康复专业委员会, 中国老年学和老年医学学会心脏专业委员会, 等. 中国心血管病一级预防指南[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(12): 1000-1038. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20201009-00796.
- [57] Yokoyama M, Origasa H, Matsuzaki M, et al. Effects of eicosapentaenoic acid on major coronary events in hypercholesterolaemic patients (JELIS): a randomised open-label, blinded endpoint analysis[J]. Lancet, 2007, 369(9567): 1090-1098. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)60527-3.
- [58] An P, Wan S, Luo Y, et al. Micronutrient Supplementation to Reduce Cardiovascular Risk[J]. J Am Coll Cardiol, 2022, 80(24):2269-2285. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.09.048.
- [59] Li JJ, Dou KF, Zhou ZG, et al. Role of omega-3 fatty acids in the prevention and treatment of cardiovascular Diseases: A consensus statement from the Experts' Committee Of National Society Of Cardiometabolic Medicine[J]. Front Pharmacol, 2022, 13:1069992. DOI: 10.3389/fphar.2022.1069992.
- [60] Murphy EA, Velazquez KT, Herbert KM. Influence of high-fat diet on gut microbiota: a driving force for chronic disease risk[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2015, 18(5):515-520. DOI: 10.1097/MCO.0000000000000209.
- [61] Yue H, Qiu B, Jia M, et al. Effects of α -linolenic acid intake on blood lipid profiles: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 2021, 61(17): 2894-2910. DOI: 10.1080/10408398.2020.1790496.
- [62] Párraga-Martínez I, López-Torres-Hidalgo JD, Del Campo-Del Campo JM, et al. Long-term Effects of Plant Stanols on the Lipid Profile of Patients With Hypercholesterolemia. A Randomized Clinical Trial[J]. Rev Esp Cardiol (Engl Ed), 2015, 68(8): 665-671. DOI: 10.1016/j.rec.2014.07.035.
- [63] Goldberg AC, Ostlund RE Jr, Bateman JH, et al. Effect of plant stanol tablets on low-density lipoprotein cholesterol lowering in patients on statin drugs[J]. Am J Cardiol, 2006, 97(3): 376-379. DOI: 10.1016/j.amjcard.2005.08.056.
- [64] Ras RT, Hiemstra H, Lin Y, et al. Consumption of plant sterol-enriched foods and effects on plasma plant sterol concentrations--a meta-analysis of randomized controlled studies[J]. Atherosclerosis, 2013, 230(2): 336-346. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.08.012.
- [65] O'Neill FH, Sanders TA, Thompson GR. Comparison of efficacy of plant stanol ester and sterol ester: short-term and longer-term studies[J]. Am J Cardiol, 2005, 96(1A): 29D-36D. DOI: 10.1016/j.amjcard.2005.03.017.
- [66] McKenzie KM, Lee CM, Mijatovic J, et al. Medium-Chain Triglyceride Oil and Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials[J]. J Nutr, 2021, 151(10):2949-2956. DOI: 10.1093/jn/nxab220.
- [67] Panth N, Abbott KA, Dias CB, et al. Differential effects of medium-and long-chain saturated fatty acids on blood lipid profile: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Clin Nutr, 2018, 108(4): 675-687. DOI: 10.1093/ajcn/nqy167.
- [68] Xue C, Liu Y, Wang J, et al. Consumption of medium-and long-chain triacylglycerols decreases body fat and blood triglyceride in Chinese hypertriglyceridemic subjects[J]. Eur J Clin Nutr, 2009, 63(7): 879-886. DOI: 10.1038/ejcn.2008.76.
- [69] 中国营养学会健康管理分会. 维生素 D 营养状况评价及改善专家共识[J]. 中华健康管理学杂志, 2023, 17(4): 245-252. DOI: 10.3760/cma.j.cn115624-20230105-00009.
- [70] Dibaba DT. Effect of vitamin D supplementation on serum lipid profiles: a systematic review and meta-analysis[J]. Nutr Rev, 2019, 77(12): 890-902. DOI: 10.1093/nutrit/nuz037.
- [71] AlAnouti F, Abboud M, Papandreou D, et al. Effects of Vitamin D Supplementation on Lipid Profile in Adults with the Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Nutrients, 2020, 12(11):3352. DOI: 10.3390/nu12113352.
- [72] Li S, Na L, Li Y, et al. Long-term calcium supplementation may have adverse effects on serum cholesterol and carotid intima-media thickness in postmenopausal women: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial[J]. Am J Clin Nutr, 2013, 98(5): 1353-1359. DOI: 10.3945/ajcn.113.062844.
- [73] Eyra B, Efa B, Ssa B, et al. Effect of selenium supplementation on lipid profile levels: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials [J]. Obesity Medicine, 2019, 15: 1-9. DOI: 10.1016/j.obmed.2019.100113.
- [74] Park YE, Kim MS, Shim KW, et al. Effects of Lactobacillus plantarum Q180 on Postprandial Lipid Levels and Intestinal Environment: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled, Parallel Trial[J]. Nutrients, 2020, 12(1):255. DOI: 10.3390/nu12010255.
- [75] 刘瑞芳, 赵华, 李建华, 等. 益生菌酸奶对机体血脂水平影响的 Meta 分析 [J]. 中国全科医学, 2016, 19(32): 3973-3978. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2016.32.015.
- [76] Hendijani F, Akbari V. Probiotic supplementation for management of cardiovascular risk factors in adults with type II diabetes: A systematic review and meta-analysis[J]. Clin Nutr, 2018, 37(2): 532-541. DOI: 10.1016/j.clnu.2017.02.015.
- [77] 朱天一, 周思宇, 翟成凯. 社区血脂异常人群粗杂粮膳食干预 2 年效果的评价[J]. 东南大学学报(医学版), 2011, 30(5): 696-699. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6264.2011.05.007.
- [78] 孙慧, 姜宇婷, 何昕晖, 等. 膳食纤维摄入与代谢综合征关系的研究现状 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2019, 27(8): 629-633. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2019.08.018.
- [79] 许静涌, 杨剑, 康维明, 等. 营养风险及营养风险筛查工具营养风险筛查 2002 临床应用专家共识(2018 版)[J]. 中华

- 临床营养杂志, 2018, 26(3):131-135. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-635X.2018.03.001.
- [80] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 临床营养科建设与管理指南(试行)[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2022, 29(10): 3-4. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7185.2022.10.002.
- [81] Cederholm T, Jensen GL, Correia M, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition-A consensus report from the global clinical nutrition community[J]. Clin Nutr, 2019, 38(1):1-9. DOI: 10.1016/j.clnu.2018.08.002.
- [82] 贺承健, 姚泓屹, 封萍, 等. 早期低热卡与高热卡营养治疗高脂血症重症急性胰腺炎的临床疗效比较 [J]. 肠外与肠内营养, 2018, 25(3): 171-175. DOI: 10.16151/j.1007-810x.2018.03.011.
- [83] 吴景玲, 袁虎勤, 赵春林, 等. 早期低脂肠内营养对急性重症胰腺炎血清三酰甘油的影响 [J]. 临床军医杂志, 2013, 41(6):623-624, 631. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3826.2013.06.30.
- [84] 郭瑶尝, 袁媛, 张锦松, 等. 肠外营养自定义审方规则的建立及效果评价 [J]. 中国医院药学杂志, 2021, 41(24): 2577-2581. DOI: 10.13286/j.1001-5213.2021.24.14.
- [85] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 中华医学会肠外肠内营养学分会. 肠外营养安全性管理中国专家共识 [J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2021, 8(5):495-502.
- [86] Jin Y, Yang T, Li D, et al. Effect of dietary cholesterol intake on the risk of esophageal cancer: a meta-analysis[J]. J Int Med Res, 2019, 47(9): 4059-4068. DOI: 10.1177/0300060519865632.
- [87] Chen H, Qin S, Wang M, et al. Association between cholesterol intake and pancreatic cancer risk: evidence from a meta-analysis[J]. Sci Rep, 2015, 5: 8243. DOI: 10.1038/srep08243.
- [88] Sadeghi A, Shab-Bidar S, Parohan M, et al. Dietary Fat Intake and Risk of Ovarian Cancer: A Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies[J]. Nutr Cancer, 2019, 71(6): 939-953. DOI: 10.1080/01635581.2019.1595049.
- [89] Kitahara CM, Berrington de González A, Freedman ND, et al. Total cholesterol and cancer risk in a large prospective study in Korea[J]. J Clin Oncol, 2011, 29(12): 1592-1598. DOI: 10.1200/JCO.2010.31.5200.
- [90] 中国抗癌协会整合肿瘤心脏病学分会专家组. 恶性肿瘤患者血脂管理中国专家共识 [J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(10): 1043-1053. DOI: 10.3760/cma. j. cn112152-20210415-00321.
- [91] Zheng JS, Lin M, Fang L, et al. Effects of n-3 fatty acid supplements on glycemic traits in Chinese type 2 diabetic patients: A double-blind randomized controlled trial[J]. Mol Nutr Food Res, 2016, 60(10): 2176-2184. DOI: 10.1002/mnfr.201600230.
- [92] Micha R, Wallace SK, Mozaffarian D. Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke, and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. Circulation, 2010, 121(21): 2271-2283. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.924977.
- [93] Pourafshar S, Akhavan NS, George KS, et al. Egg consumption may improve factors associated with glycemic control and insulin sensitivity in adults with pre-and type II diabetes[J]. Food Funct, 2018, 9(8): 4469-4479. DOI: 10.1039/c8fo00194d.
- [94] Leary M, Tanaka H. Role of Fluid Milk in Attenuating Postprandial Hyperglycemia and Hypertriglyceridemia[J]. Nutrients, 2020, 12(12):3806. DOI: 10.3390/nu12123806.
- [95] Zhou JY, Park S. Regular exercise, alcohol consumption, and smoking interact with the polygenic risk scores involved in insulin sensitivity and secretion for the risk of concurrent hyperglycemia, hypertension, and dyslipidemia[J]. Nutrition, 2021, 91-92: 111422. DOI: 10.1016/j.nut.2021.111422.
- [96] Chiavaroli L, Lee D, Ahmed A, et al. Effect of low glycaemic index or load dietary patterns on glycaemic control and cardiometabolic risk factors in diabetes: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. BMJ, 2021, 374:n1651. DOI: 10.1136/bmj.n1651.
- [97] 陶扬, 李海燕, 徐庆, 等. 冠心病患者营养自评系统效果评价 [J]. 中国食物与营养, 2022, 28(1):84-89. DOI:10.3969/j.issn.1006-9577.2022.01.018.

·读者·作者·编者·

关于关键词的标引

本刊要求论著类文章需标引 3~8 个关键词。请使用中国医学科学院医学信息研究所的《中文医学主题词表》(CmeSH) 所列的词, 或登录万方医学网: <http://med.wanfangdata.com.cn/Mesh/Mesh.aspx> 查找。如果查不到相应

的关键词, 处理办法有: (1) 可选用直接相关的几个主题词进行组配。(2) 可根据树状结构表选用最直接的上位主题词。(3) 必要时, 可采用习用的自由词并列于最后。每个英文关键词第一个字母大写, 各词汇之间空 2 个字。