



中国营养学会
Chinese Nutrition Society

中国居民 膳食指南

科学研究报告

2021

中国营养学会

2021年1月

中国居民膳食指南 科学研究报告 (2021)

中国营养学会

2021年1月

《中国居民膳食指南科学研究报告(2021)》 编写委员会

联合主编 丁钢强 马爱国 孙长颢 杨月欣

编 委 (按姓氏拼音排序)

蔡 威 常翠青 陈 伟 程义勇 杜松明 郭长江 郭俊生 何宇纳
李 颖 李文芳 李文杰 李增宁 刘爱玲 刘烈刚 马冠生 牛凯军
荣 爽 苏宜香 孙桂菊 孙建琴 汪求真 王 竹 王惠君 王培玉
向雪松 肖 荣 杨丽琛 杨晓光 杨振宇 姚 颖 于 康 于冬梅
张 坚 朱蓓薇 朱惠莲

秘 书 组

组 长 何宇纳

成 员 汪求真 王惠君 荣 爽 高 超 姚 魁 刘培培

前言

Preface

膳

食指南是根据食物生产供应及各国居民实际生活情况,将现有的膳食营养与健康的证据研究转化为以食物为基础的平衡膳食的指导性文件,旨在帮助人们做出科学的食物选择,合理搭配膳食,以维持和促进健康,预防和减少营养相关疾病的发生。膳食指南作为科学共识和指导,可直接或间接地指导健康教育工作者、政策的制定者等开展相关工作;作为国家或地区发展食物生产及规划的依据,从而满足国家健康和食物生产策略,指导居民食物消费;作为公众营养健康信息传播之源,引导居民合理选择食物、促进健康。我国自1989年发布第一版《中国居民膳食指南》以来,每十年发布一次,目前已发布四版。基于近年来营养、膳食与健康研究科学证据的更新和发展,以及中国居民饮食方式和膳食结构不断发生新变化,2016年经中国营养学会常务理事会研究决定,我国居民膳食指南将根据需要每5~10年修订一次。本次修订是依据国务院相关文件要求和“健康中国2030”建设的需要而开展的。国务院发布的《健康中国行动(2019—2030年)》将“合理

膳食行动”列为重大行动之一;《国民营养计划(2017—2030年)》中明确提出“定期修订和发布居民膳食指南”。

为了更好地修订膳食指南,充分利用食物与健康的科学研究成果,中国营养学会成立中国居民膳食指南科学报告工作组,进行了系统的膳食与健康的科学研究,在2016年出版的《食物与健康——科学证据共识》等系列研究的基础上,分析我国居民膳食与营养健康现状及问题,汇集近5年来国内外膳食与健康研究的新证据、有关膳食指南进展,为修订《中国居民膳食指南(2021)》提供重要的科学依据。

此报告为《中国居民膳食指南科学研究报告(2021)》的精简版,在中国营养学会官网官微(网址:www.cnsoc.org,微信公众号:中国营养界)可查询阅读;正本分为我国营养健康现状、食物与健康证据、各国膳食指南分析等五个部分,近期将由人民卫生出版社出版。

中国居民膳食指南科学报告工作组

2021年1月

目 录

一、科学报告研究工作介绍	6
(一) 食物与健康证据研究	6
(二) 我国居民膳食营养现况与共性挑战分析	6
(三) 国际组织观点和各国膳食指南分析	7
二、中国居民营养与健康状况研究	8
(一) 我国居民营养状况和体格明显改善	8
(二) 居民生活方式改变, 身体活动水平显著下降	12
(三) 超重肥胖及膳食相关慢性病问题日趋严重	13
(四) 膳食不平衡是慢性病发生的主要危险因素	16
(五) 城乡发展不平衡, 农村地区膳食结构亟待改善	18
(六) 孕妇、婴幼儿和老年人的营养问题仍需特别关注	19
(七) 食物浪费问题严重, 营养素养有待提高	21
三、食物与健康科学证据研究	22
(一) 研究和评价方法介绍	22
(二) 增加摄入可降低慢性疾病风险的膳食因素	23
(三) 过量摄入可增加慢性疾病风险的膳食因素	30

Contents

(四) 膳食模式与健康·····	36
(五) 体重与健康·····	39
(六) 身体活动与健康·····	40

四、国外膳食指南研究····· 44

(一) 研究资料信息来源·····	44
(二) 关键指导准则分析·····	45
(三) 推荐主要食物·····	47
(四) 需减少 / 限制的食物·····	49
(五) 身体活动建议·····	49
(六) 视图分析·····	49

五、建议·····52

(一) 以循证为依据,更新膳食指导性文件·····	52
(二) 以问题为导向,提出精准化营养指导关键措施·····	53
(三) 以慢性病预防为目标,全方位引导健康生活方式·····	54
(四) 以营养导向为指征,构建新型食物生产加工消费模式·····	54
(五) 以营养人才队伍建设为举措,推动健康中国行动落实·····	55



科学报告研究 工作介绍

根据中国营养学会对《中国居民膳食指南》(简称《指南》)修订工作的要求,2020年初成立了指南修订科学报告工作组,并下设食物与健康科学证据分析组、中国居民营养与健康状况分析组、各国膳食指南分析组。经过近1年的紧张工作,完成了三大主题的问题和证据梳理、观点分析和总结,并提交给指南修订专家委员会,为第五版指南的修订提供了重要参考和技术支持。三个工作组研究工作的主要方法包括:

(一) 食物与健康证据研究

在2016年《食物与健康——科学证据共识》工作基础上,检索和收集国内外的相关科学研究文献(1997—2020年的国内文献和2002—2020年的国外文献),参照世界卫生组织(WHO)指南及GRADE评价体系制定证据评价要求、证据评价及结论推荐方法。组织国内40余位营养学和流行病学专家,在统一的标准化方法下,全面收集对某一问题的相关研究,分别对30余种食物、营养素、生活方式与慢性病等关键关联进行严格评价和分析,必要时进行定量合成的统计学处理并得出综合结论,提出我国食物与健康证据评价可信等级和推荐意见。

(二) 我国居民膳食营养 现况与共性挑战分析

汇集近30年来,特别是2015年以来在全国有代表性人群中开展的膳食、营养与健康相关主要研究,包括2015年在全国31个省(自治区、直辖市)302个监测点开展的“中国成人慢性病与营养监测”、2016—2017年全国31个省(自治区、直辖市)275个监测点开展的“中国儿童与乳母营养健康监测”、2000—2018年全国15省(直辖市)开展的“中国健康与营养调查”

等,以及国家统计局、国家卫生健康委等公开的报告数据。通过综合数据统计、分析、专家共识性讨论,描述我国不同地区、不同年龄阶段居民膳食摄入和营养状况,包括各类食物、营养素的平均摄入水平和变化趋势,膳食结构特点和变化趋势,身体活动和生活方式的变化趋势,营养状况及慢性病患率率的现状及变化趋势,总结我国公共营养的共性关键问题和健康挑战。

(三) 国际组织观点和 各国膳食指南分析

通过对 2016—2020 年近 5 年文献和书籍检索、比较等研究,对世界各国 46 个英文版本的膳食指南全文、91 个来自不同国家(地区)的膳食指南图形进行梳理和分析,汇集分析了相关关键推荐、食物推荐、限制、消费指导和图形设计等关键信息。分析研究当前世界各国膳食指南的特点、指导准则的发展趋势,并对食物推荐量进行比较,为修订《中国居民膳食指南》提供借鉴和参考。

科学报告的研究工作的原则是以事实为依据,科学、公正的提出科学结论和建议。各个工作组的工作程序包括组织专家组、确定研究方法、文献检索研究和相关调查研究的数据收集、数据分析和共识性讨论、同行评议和修订、完稿等过程,不在此处详细描述。



中国居民营养与 健康状况研究

在整个生命周期中,膳食是人体生长发育和健康最直接和至关重要的因素。长期规律的合理膳食,膳食中充足的营养素能维护和促进人体健康,提高机体免疫能力,抵御各种疾病。膳食也是可变因素,受环境、知识、经济、文化等影响。

该部分汇集近年来在全国有代表性人群中开展的膳食、营养与健康相关研究的结果,重点描述和分析了中国不同年龄段人群各类食物的消费现状及变化趋势,营养状况及存在的主要问题,还包括身体活动状况、膳食相关慢性病的现状及变化趋势。

(一) 我国居民营养状况和体格明显改善

1. 消费结构变化,膳食质量普遍提高

我国食物种类丰富,市场供应充足,居民膳食能量和蛋白质摄入充足,膳食质量显著提高。我国大多数人群膳食结构仍保持植物性为主,谷类食物仍是能量的主要食物来源,蔬菜供应品种更加丰富,季节性差异明显缩小,居民蔬菜摄入量仍稳定在人均每日 270g 左右,与其他国家相比一直处于较好的水平。居民动物性食物摄入量增加,优质蛋白摄入量增加,全国城乡居民来源于动物性食物蛋白质的比例从 1992 年的 18.9% 增加到 2015 年的 35.2%。特别是农村居民的膳食结构得到较大的改善,碳水化合物的供能比从 1992 年的 70.1% 下降到 2015 年的 55.3%,动物性食物提供的蛋白质从 1992 年的 12.4% 提高到 2015 年的 31.4%,城乡差距逐渐缩小。从不同省市监测点的数据分析,居民的膳食结构正处于变迁时期。不同人群的研究显示,遵循平衡膳食原则,即维持以植物性食物为主,多吃蔬菜水果、水产品 and 奶类,适量的肉禽蛋类,清淡少油膳食模式的人群,显示出获得了更好地健康收益,例如江南沿海一带地区。中国不同人群的研究显示,保持平衡膳食模式可以降低 2 型糖尿病、妊娠糖尿病、代谢综合征、乳腺癌、冠心病和非酒精性脂肪肝的发病风险,并可降低人群的全因死亡风险。

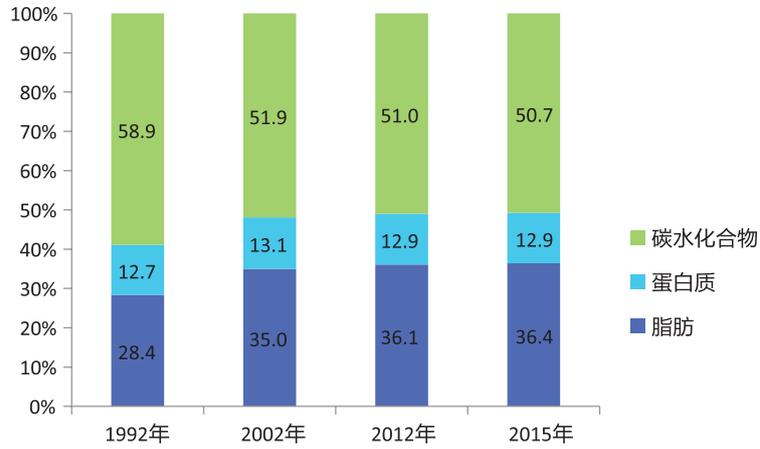


图1 1992—2015年城市居民宏量营养素供能比的变化趋势

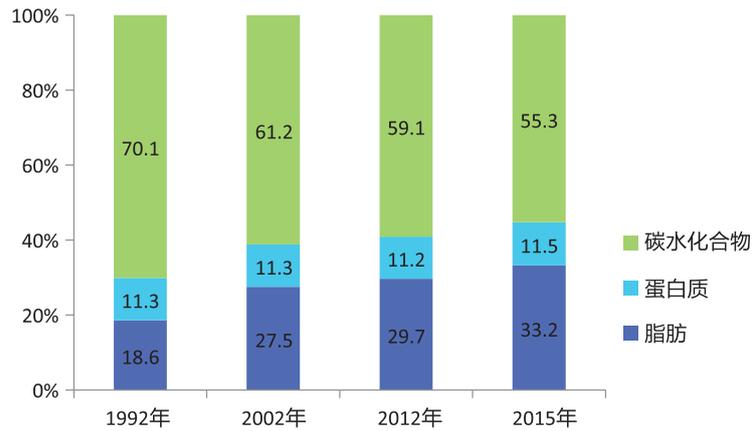


图2 1992—2015年农村居民宏量营养素供能比的变化趋势

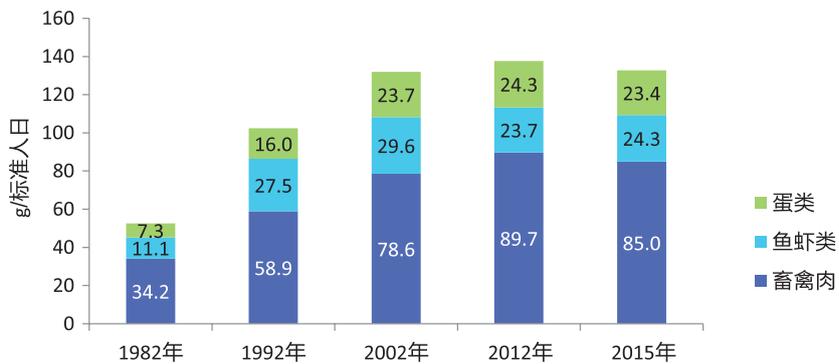


图3 我国居民畜禽鱼蛋摄入量变化趋势

2. 不同年龄段居民身高增加显著

身高是反映长期膳食营养质量的指标,也是整体国民体质提升的重要表现。近30年来,我国儿童青少年生长发育水平持续改善,6~17岁男孩和女孩各年龄组身高均有增加,平均每10年身高增加3cm。农村儿童身高增长幅度为男生4cm、女生3cm,大于城市儿童男生3cm、女生2cm的身高增长幅度。例如,1982年17

岁农村男生身高平均值是159.8cm,到2017年为170.3cm。成人平均身高继续增长,2015年我国18~44岁男性和女性的平均身高分别为169.7cm和158.0cm,比2002年分别增加了2.2cm和1.6cm,提示从20世纪70年代开始,我国居民膳食质量和人群体质明显提高。

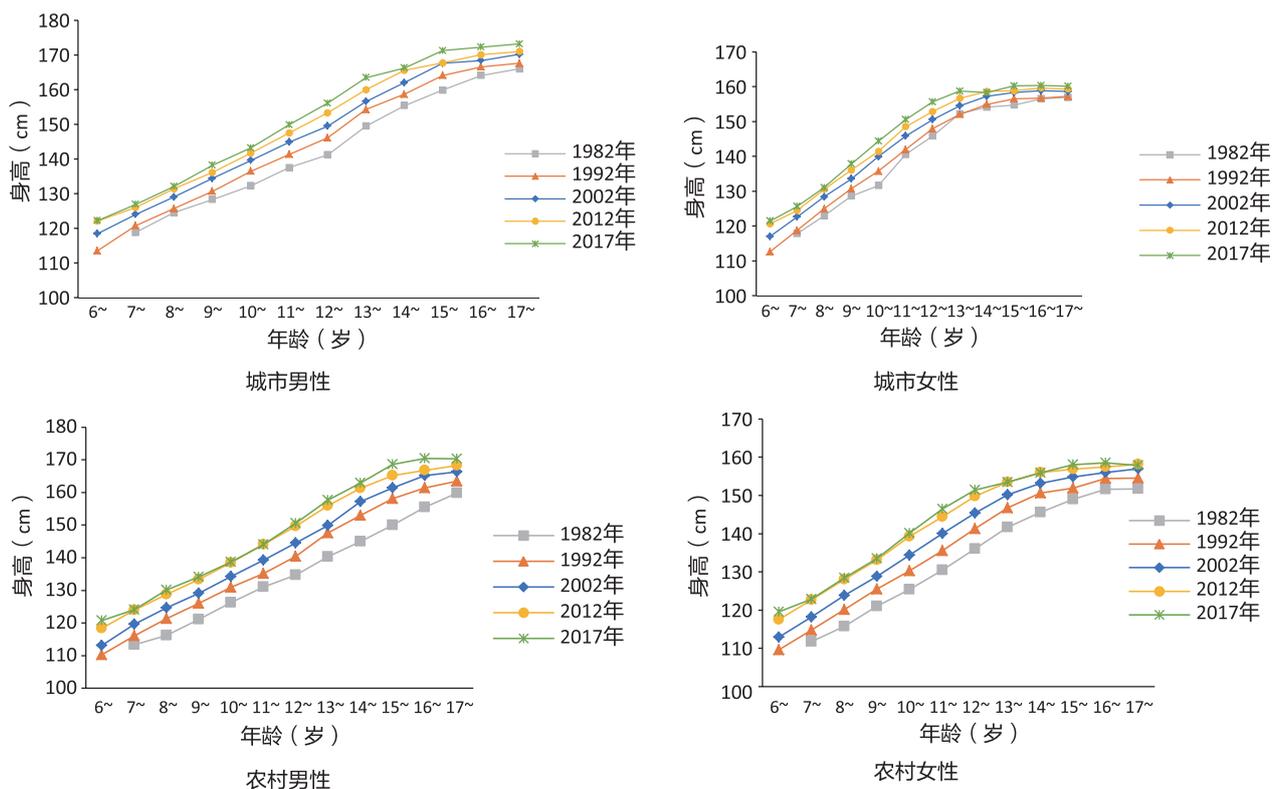


图4 中国儿童青少年身高变化

3. 居民营养不足状况得到根本改善

儿童营养不良特别是农村地区儿童生长迟缓的问题一直是各级政府和家庭都关心的问题,营养不良多由膳食能量供应不足、蛋白质缺乏或继发性疾病原因导致。主要表现为消瘦、生长迟缓、浮肿等。从监测数据来看,我国5岁以下儿童生长迟缓率、低体重率分

别为4.8%和1.9%,已实现2020年规划预设目标。无论是儿童还是成年人,营养不足发生率明显降低,特别是能量供应不足已经得到根本改善。儿童青少年、孕妇贫血率、维生素A缺乏率均有显著下降,营养状况得到明显改善。

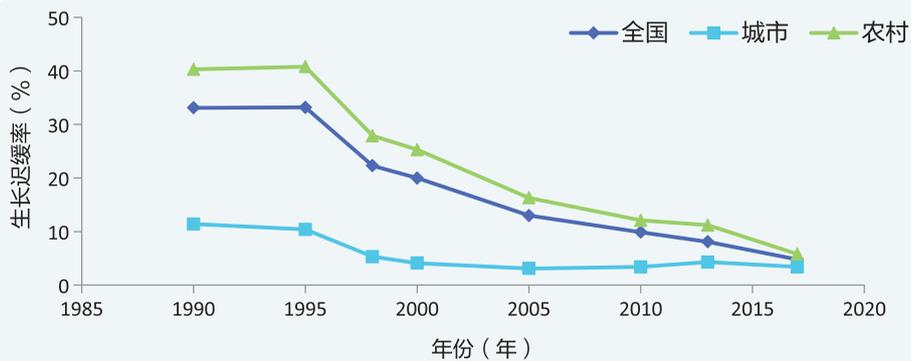


图5 1990—2017年中国5岁以下儿童生长迟缓率变化趋势

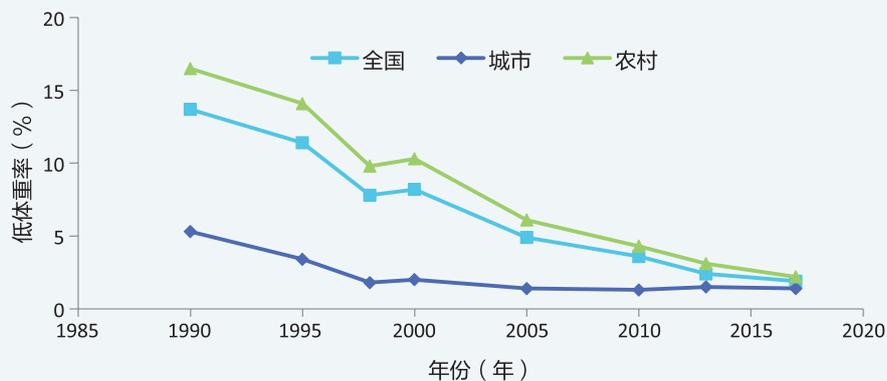


图6 1990—2017年中国5岁以下儿童低体重率变化趋势

(二) 居民生活方式改变, 身体活动水平显著下降

近 20 年来, 随着经济的快速发展及城市化进程的推进, 居民生活方式发生较大变化, 我国居民总体身体活动量逐年下降。成年居民职业性、家务性、交通性和休闲性身体活动总量逐年减少, 职业性身体活动量降低是造成身体活动总量下降的主要原因。2018 年成年男性身体活动量为每周为 135.0MET-h/w, 职业相关身体活动量大幅下降, 主动的身体活动并没有补充, 使得成年男性身体活动总量平均每周下降 9.3MET-h/w, 即日均能量消耗减少 79.7kcal/d。

尽管成年女性休闲性和交通性身体活动略有增加, 但也远小于职业性和家务性身体活动的减少量, 导致女性身体活动总量平均每周下降 8.2MET-h/w, 即日均能量消耗减少 64.7kcal/d。由于电视、手机使用的普遍性, 成为成人最主要的闲暇静坐原因。成人缺乏规律自主运动, 静坐时间增加, 平均每天闲暇屏幕时间为 3 小时左右。在能量摄入不变情况下, 身体活动量降低是造成人群超重肥胖率持续增高的主要危险因素。

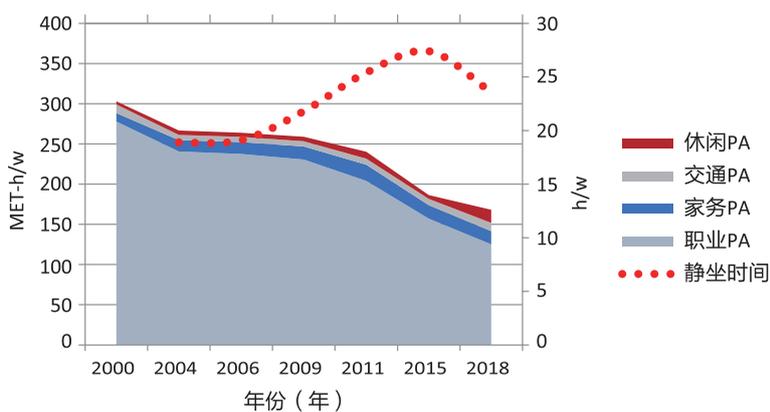


图 7 2000—2018 年中国成年男性居民身体活动水平变化趋势

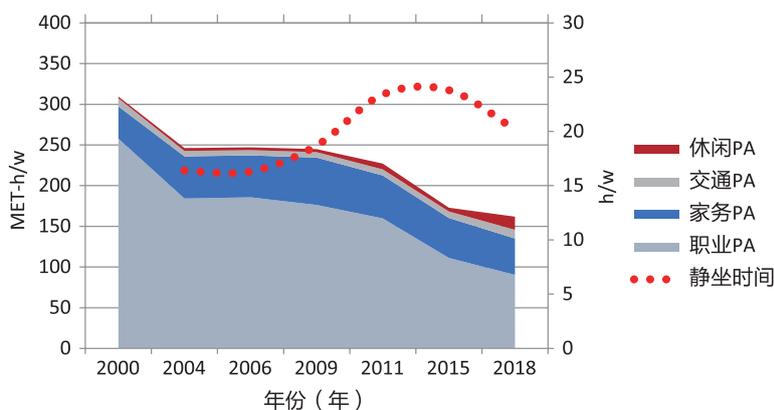


图 8 2000—2018 年中国成年女性居民身体活动变化趋势

数据来源: 中国健康与营养调查

(三) 超重肥胖及膳食相关慢性病问题日趋严重

随着社会经济的快速发展和居民生活方式的巨大改变,中国居民超重及肥胖患病率快速增长,已成为严重的公共卫生问题。

超重是指体质指数(BMI)为 $24.0\sim 27.9\text{kg/m}^2$,如果超过 28kg/m^2 就属于肥胖。肥胖指体内脂肪堆积过多和分布异常,肥胖常伴有多种代谢异常,是高血压、糖尿病、心脑血管等疾病的重要危险因素。根据《中国居民营养与慢

性病状况报告(2020年)》显示,6岁以下和6~17岁儿童青少年超重肥胖率分别达到10.4%和19.0%,18岁及以上居民超重率和肥胖率分别为34.3%和16.4%,成年居民超重或肥胖已经超过一半(50.7%)。从2000—2018年成人超重和肥胖率的变化趋势来看,肥胖率上升速度大于超重率的增长;农村人群超重和肥胖率的增幅高于城市人群。



图9 2000—2018年中国不同性别成人超重率和肥胖率变化趋势

数据来源:中国健康与营养调查

超重肥胖是心血管疾病、糖尿病、高血压、癌症等重要的危险因素。全球疾病负担 2017 研究结果指出,2017 年全国归因于高 BMI 的心血管疾病死亡人数为 59.0 万,13.5% 的心血管疾病死亡归因于高 BMI。《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》显示,18 岁及以上成人高血压患病率为 27.5%,糖尿病患病率为 11.9%,高胆固醇血症患病率为 8.2%。《中国心

血管健康与疾病报告 2019》显示,我国 15 岁及以上人群冠心病患病率为 10.2%,60 岁及以上人群冠心病患病率为 27.8%,18 岁及以上居民血脂异常率显著升高(2002 年 18.6%,2012 年 40.4%)。2013 年 40 岁以上人群脑卒中患病率为 2.1%,糖尿病、高血压、心脑血管疾病等慢性病均呈上升的态势。这些慢性病与长期膳食不平衡和油盐摄入过多密切相关。



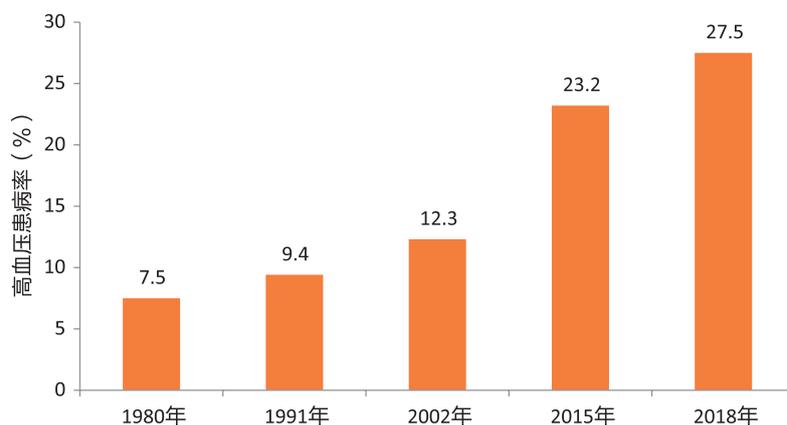


图 10 中国人群高血压患病率

注：为年龄标化患病率。各次调查高血压诊断标准不同，1979—1980年为SBP \geq 141mmHg和/或DBP \geq 91mmHg，且未考虑两周内服药情况；1991年、2002年、2015年、2018年为SBP \geq 140mmHg和/或DBP \geq 90mmHg。调查人群：1980年、1991年、2002年为 \geq 15岁居民，2015年和2018年为 \geq 18岁居民。1980年、1991年、2002年患病率：《中国居民营养与健康状况调查报告之一 2002综合报告》；2015年患病率：Wang Z, Chen Z, Zhang L, et al. Status of hypertension in China: results from the China Hypertension Survey, 2012-2015[J]. Circulation, 2018, 137(22): 2344-2356；2018年患病率：《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》。

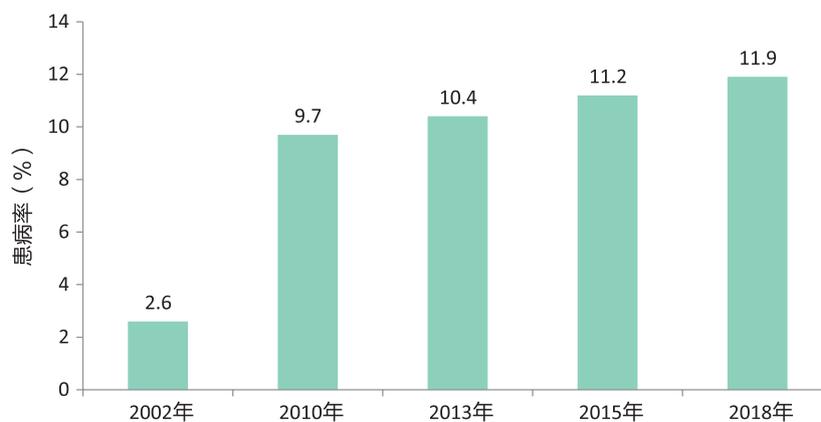


图 11 中国 18 岁及以上成人糖尿病患病率

注：2010年、2013年患病率：中国慢性病及危险因素监测报告；2015年患病率：Yongze Li et.al. prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study. BMJ. 2020; 369: m997；2018年患病率：《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》。

(四) 膳食不平衡是慢性病发生的主要危险因素

全球疾病负担研究显示,不合理的膳食是中国人疾病发生和死亡的最主要因素,2017年中国居民310万人的死亡可以归因于膳食不合理。1982—2012年中国成人膳食变迁与心血管代谢性疾病死亡率关系的研究结果显示,中国在过去几十年中尽管部分膳食因素在改善,但大部分人群的膳食质量仍然不理想。相当一部分中国人的心脏疾病、脑卒中和2型糖尿病

死亡率与膳食因素有关。2012年中国成人由于膳食质量不佳导致的心血管代谢性疾病的死亡率为20.8%,估计人数为151万。2012年,在中国成人所有膳食因素与估计的心血管代谢性死亡数量有关的归因中,比例最高的是高钠摄入占17.3%、水果摄入不足占11.5%、水产类 Ω -3脂肪酸摄入不足占9.7%。

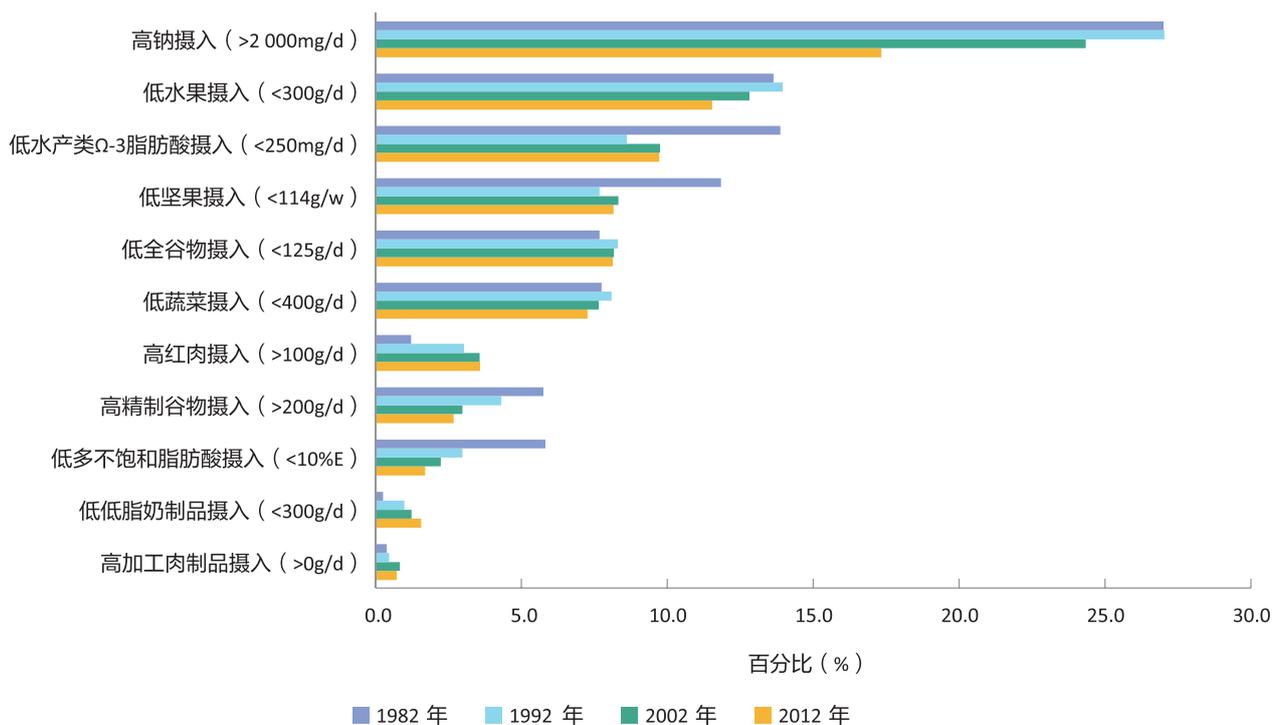


图 12 中国成年居民不良膳食因素对心血管代谢性疾病死亡的归因百分比

资料来源: Yuna He, et.al. The dietary transition and its association with cardiometabolic mortality among Chinese adults, 1982-2012; a cross-sectional population-based study. Lancet Diabetes Endocrinol 2019; 7 (7): 540-548.

1. 高油高盐摄入仍普遍存在,含糖饮料消费逐年上升

2015年调查显示,家庭烹调用盐摄入量平均每人每天为9.3g,呈现逐年下降的趋势,全民健康生活方式行动、全民营养周的宣传教育等活动成效显著。与1992年相比,人均烹调用盐量下降了4.6g/d,每10年平均下降2g/d,烹调用盐平均摄入量虽有所下降,但仍高于中国营养学会推荐水平。烹调用油的摄入量仍然较高,特别是农村居民烹饪油食用量增长幅度较大。

在外就餐成为普遍饮食行为,外卖点餐行为在年轻人中较为普遍。调查发现前十位常购

买的菜肴多为油炸食物、动物类菜肴,对于长期以外卖餐和在外就餐为主的人群,存在油盐过度消费,以及膳食结构不合理问题。

含糖饮料销售量逐年上升,城市人群游离糖摄入有42.1%来自于含糖饮料和乳饮料。儿童青少年含糖乳饮料和饮料消费率在30%和25%以上,明显高于成人。目前我国居民糖摄入平均水平不高,供能比超过10%的人群比例为1.9%,但儿童青少年含糖饮料消费率高于成人,3~5岁儿童糖供能比高达4.8%,应引起足够注意。

2. 全谷物、深色蔬菜、水果、奶类、鱼虾类和大豆类摄入不足

我国居民膳食结构以谷物为主,但谷物以精制米面为主,全谷物及杂粮摄入不足,只有20%左右的成人能达到日均50g以上;品种多为小米和玉米,还需更为丰富;蔬菜以浅色蔬菜为主,深色蔬菜约占蔬菜总量的30%,未达到推荐的50%以上的水平。人均水果摄入量仍然较低,摄入量较高的城市人群仅为55.7g/d。与合理膳食要求相比,有较大差距。我国居民奶类平均摄入量一直处于较低的水平,各人群奶类

及其制品消费率均较低,儿童青少年消费率高于成人,各人群消费量均低于推荐摄入量水平,奶类摄入不足是我国居民钙摄入不足比例较高的主要原因。鱼虾类平均摄入量为24.3g/d,多年来没有明显增加,不足三分之一的成年人能够达到平均每天摄入鱼虾类40g以上。大豆类食品是中国传统的健康食品,但目前消费率低,消费量不足,约有40%左右的成人不常吃大豆类制品。

3. 饮酒行为较为普遍,一半以上的男性饮酒者过量饮酒

中国的饮酒文化历史久远,饮酒已成为日常生活的一种习俗。2015年监测结果显示,我国成年男性居民饮酒率为64.5%,女性为23.1%。饮酒者日均酒精摄入量男性为30g,女

性为12.3g。按照饮酒者日均酒精摄入量 $\geq 15\text{g}$ 定义为过量饮酒,2015—2017年数据显示,我国男性和女性饮酒者过量饮酒量分别为56.8%和27.8%。

(五) 城乡发展不平衡,农村地区膳食结构亟待改善

近年来随着我国经济的不断发展,以及城镇化进程的推进,农村居民膳食质量有了明显提高,主要是动物性食物摄入量明显增加,优质蛋白比例增加,城乡差距逐渐缩小。但是,我国城乡地区经济发展不平衡,膳食营养状况差异还比较明显。在1982—2012年的30年间,城乡居民畜禽肉类均呈现快速增加的趋势,2012年以

后略有下降。农村居民肉类消费以畜肉为主,鱼虾类和禽肉类食物的消费比例低;奶类、水果、鱼虾类、深色蔬菜等食物的摄入量仍明显低于城市居民,由此造成整体维生素A、钙、n-3脂肪酸等营养素摄入量不足的问题较为突出,提示在农村地区食物多样化程度仍有待于进一步提高。

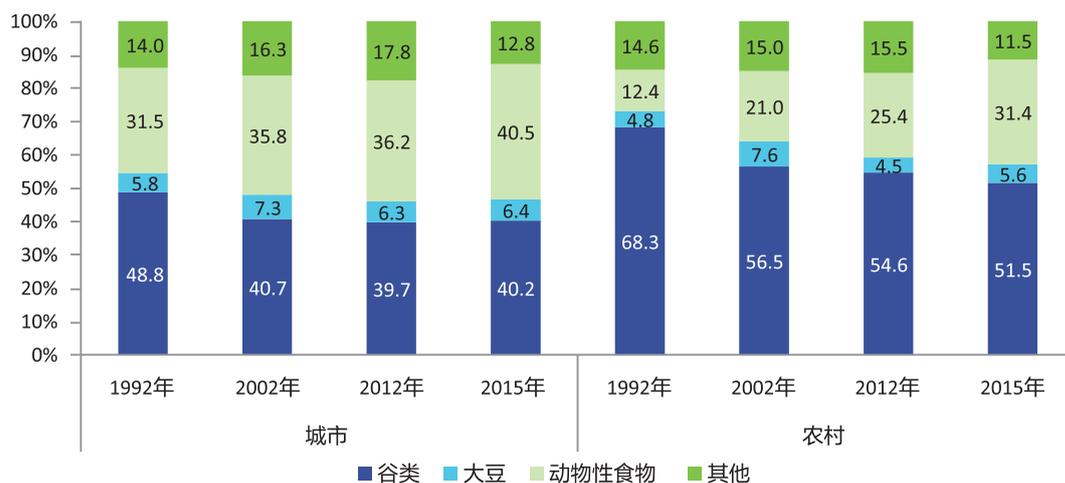


图13 1992—2015年城乡居民膳食蛋白质的主要来源

数据来源:1982—2012年全国营养调查,2015年中国成人慢性病与营养监测

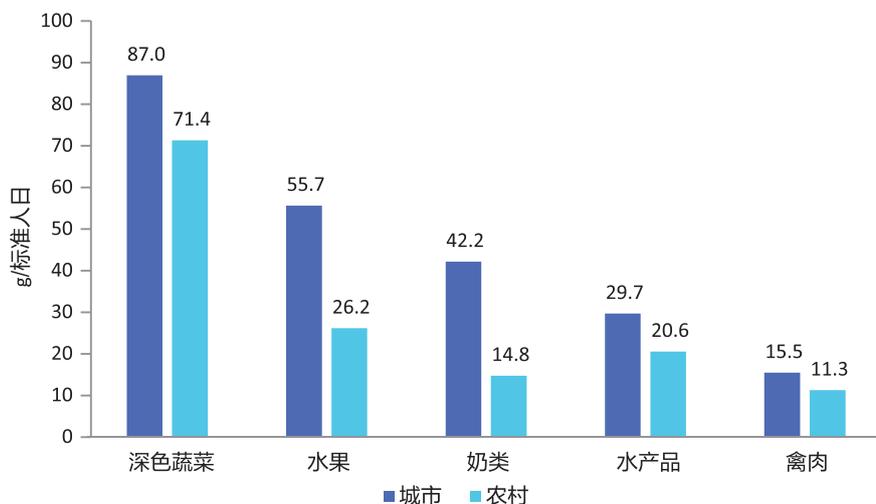


图14 2015年城乡居民不同类别食物摄入量

农村居民营养不良、贫血、维生素 A 缺乏的发生率均高于城市居民,农村老年人低体重率(6.1%)明显高于城市老年人(3.2%),老年人的膳食照顾等仍需要加强。与此同时,农村居民膳食相关慢性病的发病率也出现快速增长趋势。2015 年农村成年人超重率为 32.8%,肥胖率 13.1%,与 2002 年相比,农村成人超重和肥胖率增幅均超过城市居民。《中国心血管健康与疾病

报告 2019》指出,我国城乡居民高血压检出率逐年增高,农村居民高血压知晓率、控制率和治疗率均显著低于城市居民。2017 年中国农村人口心脑血管疾病死亡率为第一位(157.48/10 万),高于城市人口(126.58/10 万),脑卒中的发病率也显著高于城市。因此应特别关注农村地区居民的营养与健康问题,在解决营养不良的同时,强调预防和控制慢性病的快速增长。

(六) 孕妇、婴幼儿和老年人的营养问题仍需特别关注

孕妇、婴幼儿、老年人的营养问题应得到特别的关注。调查显示,我国 6 月龄内婴儿纯母乳喂养率不足 30%,距离《国民营养计划(2017—2030 年)》中设定的 2020 年 6 月龄内纯母乳喂养率达到 50% 的目标还有很大差距;6~23 月龄婴幼儿辅食喂养仍存在种类单一、频

次不足的问题,总体可接受辅食添加率较低,农村婴幼儿仅为 15.7%;孕妇贫血率虽有明显改善,但仍高达 13.6%,孕期增重过高也是孕期妇女需要关注的主要问题。提示我们应加强营养师在社区和妇幼保健工作的职业化进程。



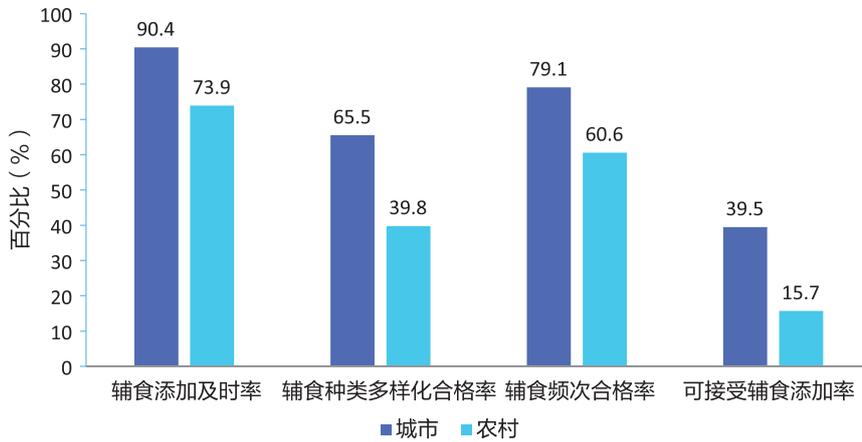


图 15 2013 年中国 6~23 月龄婴幼儿辅食添加相关指标

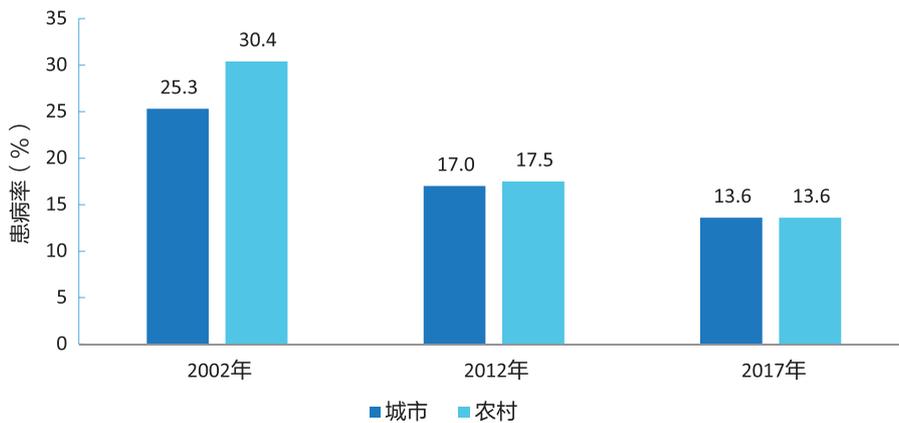


图 16 中国孕妇贫血患病率

老龄化已经是不可回避的社会问题,在我国一些省市,65 岁以上的老年人已超过 20%。预计到 2025 年,中国老年人口将突破 3 亿。近年来,老年人膳食和营养状况得到了明显改善,但老年人群存在的营养与健康问题也不容乐观。一方面,有一部分老年人存在能量或蛋白质摄入不足,维生素 B₁、维生素 B₂、叶酸、钙摄入不足的比例均高于 80%,80 岁以上高龄老年

人低体重率为 8.3%,贫血率达到 10%,农村老年人营养不足问题更为突出。另一方面,由于膳食不平衡造成老年人肥胖以及营养相关慢性疾病问题依然严峻,老年人肥胖率为 13.0%,高血压患病率近 60%,糖尿病患病率近 15%。亟需重视老年人的健康状况,实施老年营养支持策略,增强体质和抵御疾病的能力,避免一些疾病的发生,提高老年人的生存质量。

(七) 食物浪费问题严重,营养素养有待提高

珍惜食物、杜绝浪费,培养饮食健康文化和饮食文明,是党中央提出的保障国家粮食安全的重要举措。当前我国食物损耗和浪费问题普遍存在,主要体现在两个方面:一是在生产、储存、运输、加工等环节存在的损耗现象;二是消费环节浪费,主要存在于商业餐饮、公共食堂和家庭饮食三个领域。餐桌浪费严重,中国在2013—2015年间,每年仅餐桌上的食物浪费量就高达1 700万~1 800万吨,不健康的食物消费观和方式、精细化管理程度不够、缺乏节俭意识是造成餐饮浪费的主要原因。

2019年全国居民健康素养监测结果显示,我国居民健康素养总体水平继续稳步提升,2019年达到19.2%,比2018年提升2.1个百分点。健康素养水平在城乡、地区、人群间的分布不均衡依然存在,农村居民、中西部地区居民、老年人群等的健康素养水平仍相对较低。营养素养是健康素养的重要组成部分,营养素养是连接个体、食物和环境的桥梁,三者相互作用共同影响饮食行为和膳食营养的摄入,最终影响

个体的健康与发展。营养知识和素养的提高是健康促进的重要路径,当前我国居民存在营养知识缺乏,不健康的生活方式较为普遍等问题,对于科学选择食物、合理搭配膳食的能力不足,居民的营养素养有待提高。我国营养专业工作队伍不完整,岗位设置不足、专业人员严重缺乏,全国疾控机构中除22家省级疾控中心具有独立的营养科室外,87.7%的地市级和97.5%县级疾控中心均没有专门的营养工作机构或人员,全国疾控机构中省市县机构中的营养工作人员占总工作人员数的3.8%,而营养工作专职人员比例仅为0.3%;全国三级医院中设立营养科室的比例为61.4%,能力差别大;二级医院中设立营养科室的比例仅为5%。全国省级和地市级妇幼保健机构中,仅有49.3%的机构开设孕期营养门诊或提供营养服务,开设儿童营养与喂养科或提供儿童营养服务的比例仅占53.3%。且基层医疗卫生机构几乎均未配置营养专业人员,距离《健康中国行动(2019—2030年)》中每1万人配备1名营养指导员的行动目标有很大差距。





证据研究 食物与健康科学

人类需要的基本食物可分为五大类,即谷薯类、蔬菜水果类、动物性食物、大豆坚果类和油脂类等。膳食组合或结构的不同,或某些食物长期过多过少,将造成所供给的能量或营养素与机体需要之间不平衡的状态,有充足证据说明,膳食因素与机体免疫水平、慢性病的发生风险有密切关系。

本研究按照修订膳食指南的需要和定位,对 30 余种关键膳食因素如食物、营养素、膳食模式、生活方式等与疾病关系进行了定性或定量的研究分析。从生命早期阶段开始,一直到老年人的健康状况维持,对有益于健康的食物、膳食结构、身体活动,或已知的酒油盐糖等摄入过多的不健康因素都有总结分析和结论。食物与健康科学证据分析组最重要的任务是总结饮食模式、三大供能营养素分布、能量平衡等与膳食相关慢性病风险的关系,强调了这一定位下满足每个生命阶段的营养需求,坚持选择营养密度高的食物、健康膳食模式的重要性。食物和生活方式相关健康证据分析,特别关注了我国重大挑战的公共健康问题,如肥胖、高血压、2 型糖尿病、心血管疾病、某些癌症以及全死因分析等。该研究对膳食指南的核心推荐和证据体支撑起到关键作用。

(一) 研究和评价方法介绍

食物与健康关系的研究是在 2016 年出版的《食物与健康——科学证据共识》的基础上进行证据更新,收集了 30 余种不同食物(及加工食品)与健康、膳食模式与健康、身体活动与健康等国内外科学研究文献(1997—2020 年),参照 WHO 指南及 GRADE 评价体系,进行证据评价及结论推荐方法,提出我国食物与健康证据评价方法和结论推荐意见,几十位营养学、医学、流行病学等学科的专家进行了分析讨论,综合评价了 200 余条食物与健康的科学建议、膳食模式与健康的科学推荐以及身体活动与健康的科学指导。与 2016 年版《食物与健康——科学证据共识》比较,食物种类中新增加了菌类、藻类蔬菜、饮水与健康,以及身体活动与血脂异常、身体活动与骨健康等近 5 年新增研究证据较多的内容,尤其针对全因死亡、糖尿病、肥胖等公众关注的健康问题进行了综合评价分析。

1. 证据等级评价方法

集中某一个具体问题,明确文献来源和检索策略,确定选择标准和评价方法。证据等级的评定是在 WHO 推荐的有关研究方法制定的证据等级标准的基础上,对每一项人群研究的证据强度、效应量和结局变量的临床相关性进行评价。

2. 证据体评价及综合评价等级

证据体分析根据证据等级、一致性、健康影响、研究人群及适用性进行评价。量化计分以所有证据的得分计算均值,得分达到 13~15 分可判定为优,9~12 分为良,5~8 分为中,1~4 分为差。最终形成证据体综合评价等级的推荐意见,其等级强度由高至低分别为 A、B、C、D 四个等级。研究者最终做出是否采用相关证据以及使用证据的程度和范围的决定。

3. 证据审查及认定

获得的食物、膳食模式、身体活动与健康或疾病风险的结论陈述,需要通过证据组专家委员会审查推荐及膳食指南专家委员会对某一(类)食物与疾病或健康的证据体的综合评价等级进行审查,并结合实际情况考虑适宜人群、实践应用的可信程度,以及综合评价等级的认定或确定。

经过检索 1997—2020 年国内外相关文献,对食物与健康,膳食模式与健康,以及身体活动与健康的关系进行了综合评价,各种类食物摄入量高低与疾病负担之间的关联证据的主要结果简要汇总如下。

(二) 增加摄入可降低慢性疾病风险的膳食因素

经过综合国内外大量研究证据显示,与主要健康结局风险降低相关联的膳食因素有:全谷物、蔬菜、水果、大豆及其制品、奶类及其制品、鱼肉、坚果、饮水(饮茶)等。



表 1 增加膳食摄入可降低不良健康结局风险的综合评价汇总

食物	与健康关系	证据来源	证据级别 / 可信等级
全谷物	- 增加全谷物可降低全因死亡风险	全因死亡:8 篇系统评价	B
	- 增加摄入量,可降低心血管疾病,2 型糖尿病、结直肠癌发病风险	心血管疾病:16 篇系统评价,1 项队列研究,1 项病例对照研究	B
	- 有助于维持正常体重、延缓体重增长	糖尿病:7 篇系统评价,1 项队列研究,1 项横断面研究	B
		结直肠癌:5 篇系统评价,2 项队列研究 体重:7 篇系统评价,3 项横断面研究	B B
蔬菜	- 增加摄入可降低心血管疾病的发病和死亡风险	心血管疾病:2 篇系统评价,1 项特大型队列研究和 3 项大型队列研究	B
	- 增加蔬菜摄入总量及十字花科蔬菜和绿色叶菜摄入量可降低肺癌的发病风险;可降低食管鳞(腺)癌、结肠癌的发病风险,十字花科蔬菜可降低胃癌、乳腺癌发病风险	肺癌:4 篇系统评价,1 项大型前瞻性研究和 1 项巢式病例对照研究 其他癌症:18 篇系统评价,1 项 EPIC 研究	B B
	- 增加绿叶蔬菜、黄色蔬菜摄入量可降低 2 型糖尿病发病风险	2 型糖尿病:4 篇系统评价和 3 项大型前瞻性研究	B
水果	增加水果摄入量可降低心血管疾病、消化道肿瘤(胃癌、结直肠癌、食管癌)发病风险	心血管疾病:6 篇荟萃分析,6 篇系统综述,20 项随机对照试验,14 项队列研究和 1 项横断面研究 消化道肿瘤:4 篇 Meta 分析,7 项队列研究和 8 项病例对照研究	B B
蔬菜和水果 (联合摄入)	- 可降低心血管疾病的发病和死亡风险 - 可降低肺癌的发病风险	心血管疾病:2 篇系统综述,5 个队列研究 肺癌:2 项中国队列研究、3 个病例对照研究	B B
大豆 及其制品	- 可降低心血管疾病发生风险 - 降低绝经期女性骨质疏松的发病风险	心血管疾病:5 篇系统综述,3 项队列研究,2 项 RCT 骨质疏松:6 篇系统综述,1 项随机对照试验	B B
坚果类	- 降低成年人心血管疾病的发病和死亡风险 - 降低全因死亡风险	心血管疾病发生:2 篇 Meta 分析,1 项队列研究 心血管疾病死亡:8 个 Meta 分析,1 个队列研究 全因死亡:4 篇 Meta 分析,2 项队列研究	B B B
奶类 及其制品	- 牛奶及其制品摄入与儿童骨密度的增加有关;但是与成人骨密度或骨质疏松无关 - 奶类及其制品摄入可能与前列腺癌、乳腺癌发病风险无关	骨密度:2 项 Meta 分析,1 项系统评价和 4 项队列研究 癌症:5 项 Meta 分析,7 项队列研究,5 项病例对照研究,1 项横断面研究	B B
鱼肉	- 增加摄入可降低全因死亡的风险 - 增加摄入可降低脑卒中的发病风险 - 增加摄入可降低中老年人痴呆及认知功能障碍的发病风险	全因死亡:4 篇系统评价,5 项队列研究 脑卒中:6 篇系统评价、3 篇队列研究和 2 项病例对照研究 中老年人痴呆:1 篇系统评价,9 项队列研究,1 项 RCT 和 2 项横断面研究	B B B
水	- 增加饮水可降低肾脏及泌尿系统感染的发生风险 - 增加饮水降低肾脏及泌尿系统结石的发生风险	泌尿系统感染:2 项随机对照试验,3 项前瞻性队列研究,1 项自身前后对照研究,8 项病例对照研究,1 项横断面研究 肾脏及泌尿系统结石:2 篇 Meta 分析,1 项 RCT,3 项队列研究,3 项病例对照研究,4 项横断面研究	B B

1. 全谷物与健康益处和风险分析

增加全谷物摄入可以降低全因死亡的发生风险。汇总多项研究的 Meta 分析结果表明,与低摄入人群相比,全谷物高摄入人群全因死亡风险下降 12%;并且呈明显的剂量效应关系,每增加 30g/d 全谷物摄入,可降低全因死亡风险 8%;摄入量达到每天 100g 左右时,风险降低 25%。

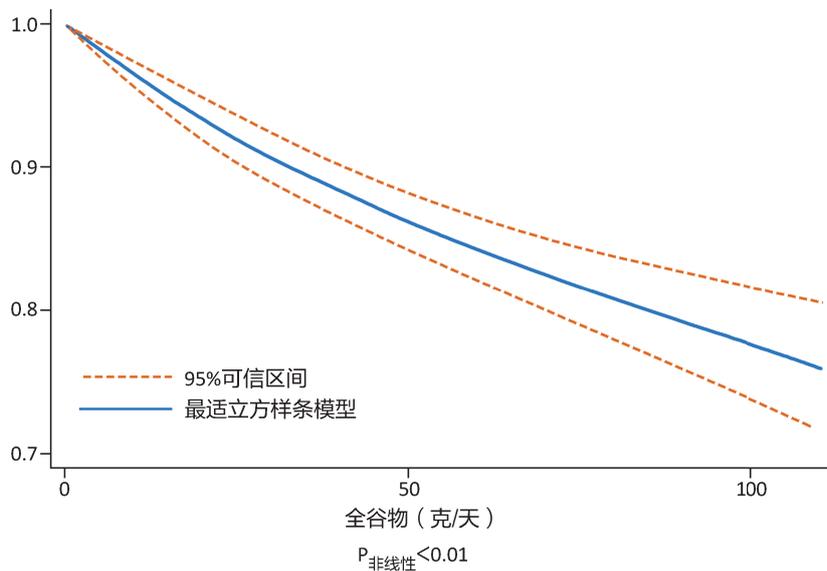


图 17 每日全谷物摄入水平与全因死亡发生风险的非线性剂量反应关系

注:全谷物摄入与全因死亡发生风险存在明确的剂量反应关系,每天每增加 30g 全谷物与死亡风险呈负相关(RR:0.92;95%CI:0.89,0.95);摄入量达到 100g/d 左右时全因死亡风险降低 25%。图中横坐标为每日全谷物摄入量,纵坐标为全因死亡风险。

资料来源:Schwingshackl L et al.Am J Clin Nutr, 2017.

增加全谷物摄入可降低心血管疾病(CVD)的发病风险。系统评价结果表明,与不吃或少吃全谷物(食品)人群相比,每天摄入 3 份全谷物食品或 48~80g 全谷物,CVD 发病相对风险可降低 21%。

全谷物摄入可降低 2 型糖尿病发病风险。

系统评价结果表明,全谷物摄入与 2 型糖尿病发病存在非线性相关,每天全谷物摄入达到 2 份(相当于 60g)以上,可以获得较大的健康效益;和很少食用全谷物的人群相比,摄入 48~80g/d 全谷物可使 2 型糖尿病发病风险降低 26%。

全谷物摄入可降低结直肠癌发病风险。系统评价分析结果显示,与全谷物摄入水平较低的人群相比,摄入水平较高人群结直肠癌发病相对风险下降 21%。剂量效应反应关系显示,每增加 90g/d 全谷物食品,结肠癌风险降低 17%。

全谷物摄入有助于维持正常体重,延缓体重增长。汇总多项研究的 Meta 分析发现,全谷物摄入量 $\geq 48\text{g/d}$ 的人群与摄入量 $< 8\text{g/d}$ 的人群相比,其 BMI 降低 0.63kg/m^2 ,腰围减少 2.7cm,腰臀比降低 0.023。2012 年一项包括 38 项研究的系统评价显示,对于 13 岁以上的青少年和成人而言,增加全谷物摄入会使体重增长的风险降低 17%。

2. 蔬菜与健康益处和风险分析

增加蔬菜摄入量可降低心血管疾病的发病和死亡风险。汇总多项研究的 Meta 分析结果表明,每增加 80g/d 蔬菜摄入,心血管疾病的发病风险降低 13%,这与《中国居民膳食指南(2016)》的相关证据一致。研究也表明每增加 1 份(约 80g)蔬菜摄入,心血管疾病死亡风险减低 10%,脑卒中的死亡风险降低 13%,冠心病(CHD)的死亡风险降低 16%。



上海 13.48 万中老年居民的随访研究发现,当男性蔬菜摄入量从 144g/d 增加到 583g/d,女性从 124g/d 增加到 506g/d 时,其心血管疾病死亡风险分别降低 36% 和 16%。在不同种类的蔬菜中,十字花科蔬菜的作用最为显著。

增加蔬菜摄入量对食管鳞癌和食管腺癌均具有保护作用。增加蔬菜摄入总量与胃癌发病风险无关,但葱类蔬菜和十字花科蔬菜对预防胃癌具有保护作用,增加蔬菜摄入总量可降低结肠癌的发病风险、与直肠癌的发病风险无关。

增加蔬菜摄入总量及十字花科蔬菜和绿色叶菜摄入量可降低肺癌的发病的风险。纳入 27 项前瞻性队列研究的 Meta 分析(病例 1 万例),发现蔬菜总摄入量最高组肺癌发病风险较最低组下降 8%,十字花科蔬菜最高摄入量其肺癌发病风险较最低组下降 13%,绿叶蔬菜摄入量最高组肺癌发病风险较最低组下降 15%。

十字花科蔬菜摄入量增加可降低乳腺癌的发病风险。汇总多项研究的 Meta 分析发现十字花科蔬菜最高摄入组的乳腺癌发病风险降低了 10%。

增加绿叶蔬菜、黄色蔬菜摄入量可降低 2 型糖尿病发病风险。系统综述分析显示,绿色叶菜可使 2 型糖尿病的发病风险降低 13%,黄色蔬菜可使糖尿病的发病风险降低 38%。

3. 水果以及蔬菜和水果的综合作用

增加水果摄入量可降低心血管疾病的发病风险。一项涵盖 67 211 名中国女性和 55 474 名男性的前瞻性队列研究中显示,水果摄入量每增加 80g/d,心血管疾病风险下降 12%。此外,用特定的水果或果汁(高黄酮类水果、猕猴桃、蓝莓、蓝莓粉和蓝莓汁、橙汁、酸樱桃汁、多酚的浆果汁、蔓越莓汁、红葡萄汁、石榴汁)干预的随机对照试验证据研究结果表明增加水果或果汁的摄入可有效调节血压水平,对心血管疾病具有保护作用。

增加水果摄入可以降低结直肠癌、食管癌、胃癌的发病风险。纳入 5 项队列研究和 17 项病例对照研究的 Meta 分析结果显示,水果摄入量与降低结直肠癌的风险显著相关,每增加 100g/d 水果的摄入,能降低 6% 的风险。

蔬菜和水果联合摄入可降低心血管疾病的发生风险和死亡风险。系统综述(总人数 469 551)结果显示,每天每增加 1 份水果和蔬菜(1 份水果 80g,1 份蔬菜为 77g)可降低 4% 的心血管死亡率。Meta 分析结果显示,不论是蔬菜和水果合并评价,还是蔬菜、水果亚组分析,蔬菜水果的高摄入均能降低心血管疾病风险、冠心病和脑卒中的发

生率和死亡率。而且水果中的柑橘和苹果以及蔬菜中的葱类、胡萝卜、十字花科和绿叶蔬菜具有更好的效果。

蔬菜和水果联合摄入可降低肺癌的发病风险。蔬菜和水果总量摄入增加可使肺癌发病风险降低 24%。

另外,增加蔬菜和水果摄入还可能降低乳腺癌和肥胖的发病风险。



4. 大豆及其制品与健康益处和风险分析

适量大豆及其制品摄入可降低心血管疾病发生风险。美国大型前瞻性队列研究认为大豆异黄酮以及豆腐的摄入可使冠心病发生风险下降。大豆异黄酮摄入量(0.11~4.24mg/d 之间)与冠心病(CHD)发病风险呈线性反比关系;此外,与几乎不摄入豆腐的人群(<1 份/月)相比,每周食用 ≥ 1 份豆腐的人群,其冠心病发病风险可以下降 12%;每周 ≥ 1 份豆腐的摄入,还可以使未使用激素的绝经女性的冠心病发病风险降低 49%。

适量大豆及其制品的摄入可降低围绝经期女性骨质疏松的发病风险。系统综述分析结果显示,大豆异黄酮可以减少骨吸收,增加骨密度,预防骨质疏松,高剂量($\geq 90\text{mg/d}$)有益于髋关节和腰椎的骨密度。

大豆及其制品的摄入可降低乳腺癌的发病风险。荟萃分析结果发现,大豆异黄酮每增加 10mg/d,可以降低 3% 乳腺癌发生风险,大豆及其制品的食用(大豆摄入量 $\geq 1.62\text{g/d}$,或豆腐摄入量 $\geq 14.4\text{g/d}$ 或大豆异黄酮 26.3mg/d)可以降低女性(尤其是绝经后女性)乳腺癌的发病风险。

5. 坚果和种子摄入(量)与健康益处和风险分析

适量增加坚果摄入可降低全因死亡风险。系统评价显示,在每日坚果总摄入量范围 0~52g 的范围内,与摄入最低组比较,坚果摄入最高组全因死亡风险下降 20%。如图 18 所示,每天增加坚果摄入量 15~20g,全因死亡风险下降 17% 左右,但增加摄入量超过该范围后产生效益无显著增加。

适量增加坚果摄入可以改善成年人血脂。61 项随机对照干预研究的 Meta 分析,样本量为 2 582 例,剂量效应反应关系结果显示每天 28g 坚果干预,各项血脂指标均显著下降。

6. 奶类及其制品与健康益处和风险分析

增加奶类及其制品摄入可能与儿童根骨密度的增加有关,但与成人骨密度或骨质疏松无关。加拿大前瞻性队列研究显示,在8~15岁儿童中,牛奶及其制品摄入高的女性(平均每天摄入3.8份)比摄入低的女性(平均每天摄入1.3份)有更高的桡骨骨干表面积、骨皮质面积以及骨皮质含量。

总奶制品或牛奶摄入量高可以降低结直肠癌的发病风险。汇总多项研究的Meta分析结果发现,每天增加200g总奶制品摄入,结直肠癌的风险降低7%。

牛奶及其制品摄入可能与前列腺癌、乳腺癌发病风险无关。

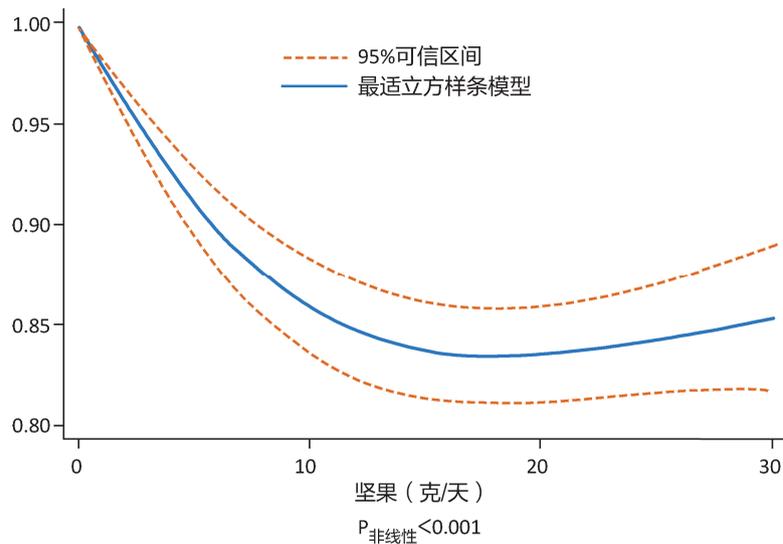


图 18 每日坚果摄入水平与全因死亡发生风险的非线性剂量反应关系

注:坚果摄入与全因死亡发生风险存在明确的剂量反应关系,每天增加15~20g坚果全因死亡风险下降最为显著,达17%左右。图中横坐标为每日坚果摄入量,纵坐标为全因死亡风险。

资料来源:Schwingshackl L et al. Am J Clin Nutr, 2017.

7. 鱼肉摄入与健康

多摄入鱼肉可降低成年人全因死亡的发病风险。Meta分析($n=672\ 389$)发现与从未食用过鱼的人相比,每天食用60g鱼的人群总死亡风险降低了12%。对中国40~50岁人群进行14年随访的队列研究发现,与从不吃鱼的人群相比,每日摄入鱼大于68g的人群的全因死亡

风险降低30%。

适量增加鱼肉摄入可降低成年人脑卒中的发病风险。Meta分析(40多万例18岁以上研究对象)发现,每日摄入鱼肉每增加100g,脑卒中发生风险降低14%。2018年一项针对中国和美国近5万人的队列研究发现,鱼肉摄入高

可降低中国人群脑卒中死亡风险,与从不摄入鱼类的人比较,每天鱼类摄入 0.1~33.3g、33.4~68g、>68g 的人群脑卒中死亡风险下降 30% 左右,而美国人群中未发现鱼肉对脑卒中风险的保护作用。

多摄入鱼肉可降低中老年人痴呆及认知功能障碍的发病风险。一项对中国老年人群随访 5.3 年的队列研究发现,在 ≥ 65 岁的成年人中,与食用 < 1 份/周(相当于 100g)鱼的个体相比,食用 ≥ 1 份/周者的认知下降率平均降低了 35%。

8. 饮水和茶与健康

增加饮水降低肾脏及泌尿系统感染的发生风险。1 项随机对照试验研究发现,每天额外引用 1.5L 水,随访 12 个月,膀胱炎发作平均次数较对照组减少 1.5 次。

增加饮水量和排尿量可能降低肾脏及泌尿系统结石的发生风险。汇总多项研究的 Meta 分析发现在 RCT 和观察性研究中高液体摄入患者的肾结石风险分别降低 60% 和 51%,高液体摄入也与减少复发性肾结石风险显著相关,发生风险分别降低 60% 和 80%。

常饮茶有助于降低心血管疾病和胃癌发生风险。荟萃分析分析结果表明,每天一杯(236.6ml)茶使心血管疾病的死亡风险平均降低 4%;每天一杯茶可降低 2% 心血管事件的发生风险;每天摄入 6 杯绿茶可降低 21% 胃癌的发病风险。

(三) 过量摄入可增加慢性疾病风险的膳食因素

经过研究国内外科学证据显示,与主要健康结局风险提高相关联的膳食因素有畜肉、烟熏肉类、酒、盐、糖和油脂等。



表 2 过多膳食摄入可增加不良健康结局风险的综合评价

食物	与健康关系	证据来源	证据级别 / 可信等级
畜肉	- 过多畜肉摄入可增加 2 型糖尿病、肥胖、结肠癌发病风险	糖尿病:2 篇 Meta 分析,7 项队列研究和 1 项病例对照研究	B
		结肠癌:1 篇 Meta 分析,6 项队列研究和 3 项病例对照研究	B
		肥胖:1 篇 Meta 分析,1 项队列研究,2 项病例对照研究和 3 项横断面研究	B
烟熏肉	- 过多摄入可增加胃癌、食管癌的发病风险	胃癌:1 篇系统综述,2 项队列研究和 12 篇病例对照研究	B
		食管癌:1 篇系统综述,10 项病例对照研究	B
食盐	- 高盐(钠)能够增加高血压的发病风险,降低盐(钠)摄入能够降低血压水平 - 高盐(钠)可增加脑卒中的发病风险 - 高盐(钠)可增加胃癌的发病风险 - 高盐(钠)可增加全因死亡的风险	高血压:9 篇系统综述、3 项队列研究和 1 项横断面研究	A
		脑卒中:4 篇系统综述和 3 项队列研究	B
		胃癌:7 篇系统综述,2 项队列研究,4 项病例对照研究和 1 篇横断面研究	B
		全因死亡:3 篇系统评价和 1 项随机对照试验	B
饮酒	- 酒精摄入过多可导致肝损伤风险增加 - 酒精摄入过多增加胎儿酒精综合征风险 - 酒精摄入过多增加痛风、结肠癌、乳腺癌的发病风险 - 酒精摄入与心血管疾病危险性呈 J 型关系;过量饮酒可增加心血管疾病风险	肝损伤:3 篇系统综述,3 项队列研究和 1 项病例对照研究	A
		胎儿酒精综合征:1 篇系统综述,5 项队列研究和 4 项病例对照研究	A
		痛风:1 篇系统综述,2 项队列研究,1 项病例对照研究和 1 项横断面研究	A
		结肠癌:2 篇系统综述,4 项队列研究和 3 项病例对照研究	B
		乳腺癌:3 篇系统综述,8 项队列研究和 2 项病例对照研究	B
		心血管疾病:8 篇系统综述,14 项队列研究和 3 项随机对照试验	B
添加糖和含糖饮料	- 过多添加糖、含糖饮料摄入可增加龋齿的发病风险 - 过多摄入含糖饮料增加成人 2 型糖尿病发病风险 - 过多摄入含糖饮料增加儿童、成年人肥胖风险	龋齿:2 篇系统综述,8 项队列研究和 10 项横断面研究	B
		糖尿病:4 篇系统综述与 Meta 分析,6 项队列研究	B
		肥胖:4 篇系统综述与 Meta 分析,7 项队列研究,6 项横断面研究	B
油脂	- 高脂肪摄入可增加肥胖风险,减少总脂肪摄入有助于减少体重 - 反式脂肪摄入过多可导致心血管疾病死亡风险升高	肥胖:4 篇系统综述,3 项随机对照试验	A
		心血管疾病:9 篇系统综述,4 项随机对照试验	B

1. 畜肉与健康

过多摄入畜肉可增加2型糖尿病的发病风险。汇总多项研究的Meta分析($n=433\ 070$)发现,与不摄入畜肉相比,每天摄入150g畜肉的人群2型糖尿病的发病风险增加64%。2019年中国城乡35~74岁的成年人队列研究发现,与不摄入畜肉相比,畜肉的摄入量每增加500g,患糖尿病的风险增加11%。

过多摄入畜肉可能增加结直肠癌的发病风险。一项欧美18~75岁人群的Meta分析($n=92\ 054$)发现,每天增加畜肉摄入100g,结直肠癌发病风险增加36%。

过多摄入畜肉可能增加肥胖的发病风险。汇总多项研究的Meta分析发现,在调整BMI和能量摄入等因素后,过多摄入畜肉可使肥胖的发生风险增加40%;一项对16 822例中国人群的病例对照研究结果显示,与每天摄入畜肉33.3g相比,每天摄入75g、116.7g、191.7g畜肉的人群肥胖($BMI>24\text{kg/m}^2$)患病风险分别增加9%、14%和27%。

2. 烟熏肉与健康

过多烟熏食品摄入可增加胃癌的发病风险。汇总多项研究的Meta分析结果显示,烟熏食品摄入增加胃癌的发病风险87%,其中,中国人群胃癌风险增加103%。

熏制食品的摄入可增加食管癌的发病风险。Meta分析结果显示,熏制食品摄入增加食管癌的发病风险102%;其中,中国人群食管癌的发病风险增加203%。

3. 食盐与健康 / 疾病

高盐(钠)摄入能够增加高血压的发病风险,而降低盐(钠)摄入能够降低血压水平。一项系统综述结果显示,与钠摄入 $<3.2\text{g/d}$ 相比,钠摄入 $\geq 7.6\text{g/d}$ 中国人群,患高血压的风险增加84%。另外,将盐摄入从 9.4g/d 降低到 4.4g/d ,使研究人群的收缩压降低 4.18mmHg ,舒张压降低 2.06mmHg 。一项在35~70岁人群的队列研究发现,人群估计钠排出每增加1g,收缩压和舒张压分别增加 2.11mmHg 和 0.78mmHg ;而且高盐(钠)摄入对于高血压患者和老年人群的高血压发病风险增加更为明显。

高盐(钠)的摄入可增加脑卒中的发病风险。一项系统综述($n=177\ 025$)发现,高盐摄入患脑卒中风险的合并RR(95%CI)为1.23(1.06~1.43),钠的摄入每增加 50mmol/d (即 1.15g/d),脑卒中的发病风险可增加6%。2012年,WHO对72 878例成年人的队列研究进行系统评价显示,与对照组相比,高钠摄入组患脑卒中风险增加24%,脑卒中死亡率增加63%。

高盐(钠)摄入可增加胃癌的发病风险。一项病例对照研究显示,与钠摄入 <3g/d 组相比,钠摄入 3~5g/d 组和 >5g/d 组患胃癌的风险分别增加 95% 和 278%。中国人群有关胃癌的病例对照研究发现,与对照组相比,高盐饮食和盐渍食品均增加了胃癌发病风险,合并 *OR*(95%*CI*)分别为 2.42 (1.51~3.86)和 4.06 (2.37~6.97)。

高盐(钠)摄入可增加全因死亡率风险。*Meta* 分析显示,与低钠饮食相比,正常饮食降低 9% 全因死亡率;与正常饮食相比,高钠饮食增加 16% 全因死亡率。

4. 油脂与健康 / 疾病

高脂肪摄入可增加肥胖风险,减少总脂肪摄入有助于减少体重。*Meta* 分析($n=57\ 079$)结果显示,减少脂肪摄入有利于降低体重(-1.4kg)、BMI (-0.5kg/m²)、腰围(-0.5cm)和体脂百分比(-0.3%)。

反式脂肪摄入过多可导致心血管疾病死亡风险升高。纳入 19 项队列研究的 *Meta* 分析结果显示反式脂肪摄入多会导致心血管疾病死亡风险升高 14%;进一步的剂量效应关系分析显示,每增加 1% 来自反式脂肪的能量,心血管疾病死亡风险增加 6%。

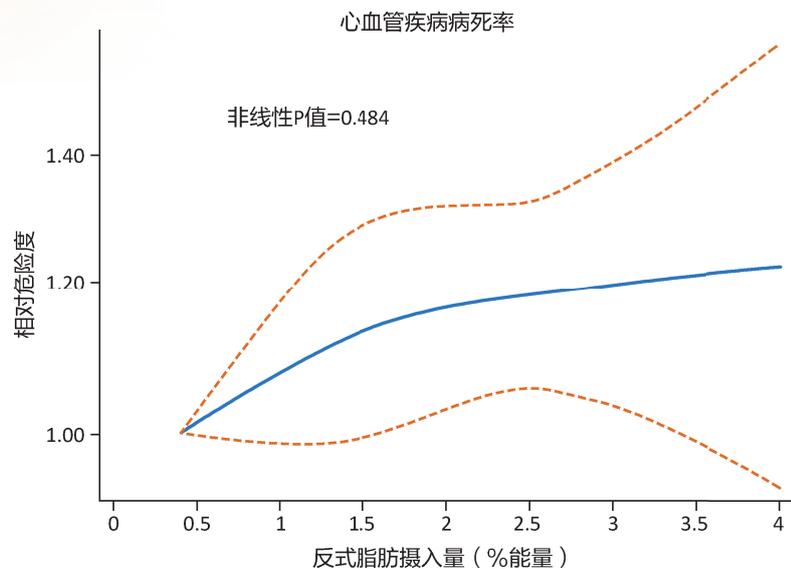


图 19 膳食反式脂肪酸摄入水平与心血管疾病 (CVD) 死亡风险的剂量反应关系
注:膳食反式脂肪酸摄入与心血管疾病死亡风险存在明确的剂量反应关系,每增加 1% 来自反式脂肪的能量,心血管疾病死亡风险增加 6%(*RR*:1.06;95%*CI*:1.02, 1.11)。图中横坐标为反式脂肪占能量比例,纵坐标为心血管疾病死亡相对危险度。
资料来源:Youngyo Kim et al Clin Nutr, 2020.

5. 添加糖及含糖饮料与健康 / 疾病

过量摄入添加糖、含糖饮料可增加龋齿的发病风险。系统综述结果显示糖摄入量 <10% 能量(约 50g) 时,显示龋齿的发生率下降;当添加糖摄入量 <5% 能量(约 25g) 时,龋齿发病率显著下降。过多摄入含糖饮料可增加儿童、成年人龋齿的发病风险。

过多摄入含糖饮料可增加成人 2 型糖尿病的发病风险。系统综述结果($n=464\ 936$) 显示

每天每多喝一份(250ml) 含糖饮料会使 2 型糖尿病的发病率增加 18%。

过多摄入含糖饮料可增加儿童、成年人肥胖或体重增加的发生风险。Meta 分析结果($n=216\ 307$) 显示每天每增加 1 份(12 盎司, 335~350ml) 含糖饮料摄入,可以使儿童 BMI 在 1 年内增加 $0.03\text{kg}/\text{m}^2$,使成人体重 4 年内增加 2.01kg。

6. 酒与健康 / 疾病

酒精摄入能够增加肝损伤的风险。Shimazu 等的研究发现,男性每天酒精摄入 >69g 时,肝癌发病风险是不饮酒者的 1.76 倍;女性每天酒精摄入 $\geq 23\text{g}$ 时,肝癌发病风险是不饮酒者的 3.6 倍。Jepsen 的队列研究还显示饮酒可增加肝硬化患者腹水、静脉曲张出血风险和肝硬化死亡率。

酒精摄入可增加胎儿酒精综合征(FAS)风险。妊娠期间饮酒可增加新生儿早产、死亡、迟发败血症、低出生体重等不良妊娠结局的风险,影响新生儿期甚至儿童和青少年期的脑部发育。一项队列研究显示与不喝酒的人相比,怀孕期间每天摄入酒精 1g 或更多,发生早产的风险增加 2.58 倍。

酒精摄入可增加痛风的发病风险。系统综述结果显示,少量(酒精 $\leq 12.5\text{g}/\text{d}$)、适量(酒精 $12.6\sim 37.4\text{g}/\text{d}$)、过量(酒精 $\geq 37.5\text{g}/\text{d}$) 饮酒都能增加痛风的发病风险,其发病风险分别为不饮酒者的 1.16 倍、1.58 倍和 2.64 倍。

酒精摄入可增加结直肠癌的发病风险。

系统综述显示,与不饮酒者相比,每天酒精摄入量 50g 和 100g 以上可增加结直肠癌发病风险 16% 和 61%。2015 年,一项队列研究发现,在男性中,较长时间和较高的平均饮酒量与结直肠癌风险升高相关(与不饮酒者相比,饮酒时间 ≥ 30 年的人群发生结直肠癌的风险增加 93%;饮酒量 $\geq 30\text{g}/\text{d}$ 的发病风险增加 124%)。

酒精摄入可增加乳腺癌的发病风险。Park 的队列研究发现,与不饮酒者相比,酒精摄入量增加乳腺癌发病风险也增加,最小剂量组(5~9.9g/d) 增加 23%;最大剂量组($\geq 30\text{g}/\text{d}$) 增加 53%。

酒精摄入与心血管疾病危险性呈 J 型关系。过量饮酒可增加心血管疾病风险。Meta 分析结果显示在酒精摄入量为 7g/d 时达到最高保护效果,酒精摄入 >24g/d 时,失去保护效果。2017 年发表的队列研究显示持续大量饮酒与较高的心血管发生风险有关,尤其是在男性中,男性过量饮酒人群动脉僵硬度显著增加。

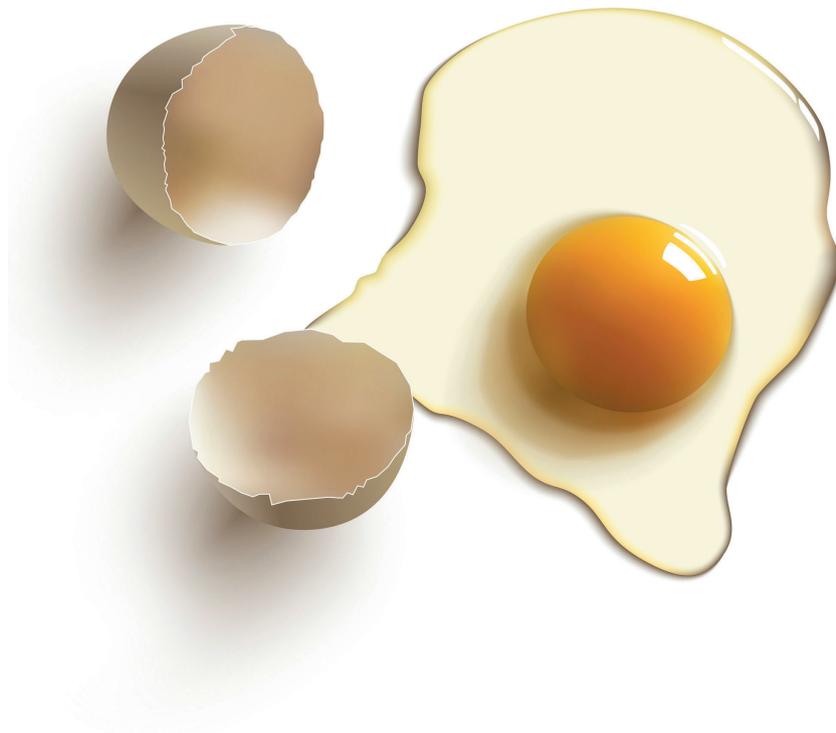
此外,其他食物如鸡蛋、禽肉类,也是膳食组成的良好食物来源;近年来的研究,没有明确显示对人体健康带来不利影响或增加疾病风险。

鸡蛋与健康。鸡蛋由于含有胆固醇而有争论,本次研究未发现鸡蛋摄入与全因死亡、血清胆固醇水平升高及心血管疾病的发病风险存在显著关联。汇总多研究的 Meta 分析结果显示:鸡蛋摄入与全因死亡率没有显著关联,与每周摄入少于 1 个鸡蛋相比,每周摄入 7 个及以上鸡蛋时合并 HR 为 1.09 (95% CI :0.997~1.200)。一项队列研究 ($n=177\ 000$) 认为鸡蛋摄入与血清胆固醇水平无关,排除有心血管疾病史的人后,与鸡蛋摄入量 <1 个/周比较,每周摄入 ≥ 7 个鸡蛋与血脂无显著关联。一篇 Meta 分析结果显示,每天增加 1 个鸡蛋摄入与心血管疾病发病风险无关。但是,鸡蛋摄入与 2 型糖尿病的发

病风险可能存在地区差异。在非美国地区,鸡蛋摄入与 2 型糖尿病发病风险无关;在美国,鸡蛋摄入与 2 型糖尿病发病风险增加有关,每天多摄入 1 个鸡蛋时 2 型糖尿病的发病风险增加 18%,这可能与整体膳食结构有一定关联。

禽肉与健康。禽肉俗称“白肉”,本次研究未发现禽肉摄入与心血管疾病及前列腺癌发病风险的关联。

在中国开展的一项对 40~74 岁人群 ($n=13\ 290$) 进行的禽肉与心血管疾病发生风险的队列研究发现,与摄入禽肉 1.4g/d 相比,女性禽肉摄入达 33.8g/d 时,心血管疾病的发病风险无明显变化。一项美国队列研究发现,与每周摄入 <1.5 份总禽肉相比,每周摄入 ≥ 3.5 份禽肉患前列腺癌的风险无显著变化, HR (95% CI) 为 1.69 (0.96, 2.99)。



(四) 膳食模式与健康

膳食模式指一个地区居民长期形成的膳食结构、饮食习惯及消费频率,包括食物的种类、数量、比例或不同食物、饮料等的组合。近年来,世界各国膳食指南更加关注膳食模式的平衡、合理及健康,一种膳食模式的不同组成部分可能具有协同作用,能够比单个食物或营养素更

全面地影响人类整体健康状况和疾病风险。

本部分作为制定中国居民膳食指南的重要科学证据,采用文献检索综述的方法阐述国内外具有代表性膳食模式和健康关系研究结果,包括膳食脂肪和碳水化合物供能比的研究等,描述膳食模式与健康的重要性。

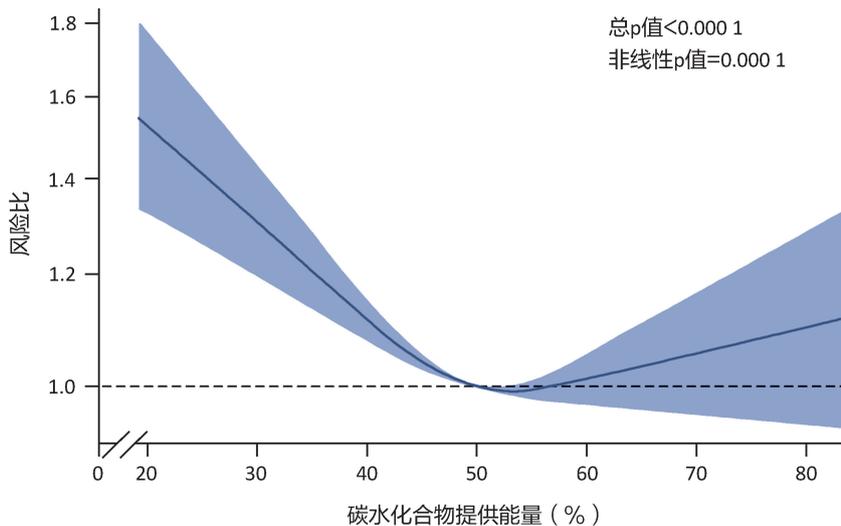


图 20 碳水化合物摄入量与全因死亡关系的 U 型曲线

资料来源:Lancet Public Health. 2018.

1. 膳食供能比例与健康

能量由膳食碳水化合物、脂肪和蛋白质所提供,膳食供能比例是指由膳食所提供的宏量营养素摄入种类、比例构成和数量。适量的、比例恰当的能量和宏量营养素摄入量,对维持机体健康、预防慢性疾病相当重要;能量摄入过量、三大供能营养素比例失调,则可增加全因死亡以及超重、肥胖、心血管疾病等慢性疾病的发病风险。

美国人群的队列研究(ARIC 队列)表明,碳水化合物提供的能量百分比与全因死亡率之间呈 U 形关系,当碳水化合物供能百分比为 50%~55% 时,死亡风险最低(图 20)。类似的,一项 Meta 分析显示,碳水化合物与死亡风险之间呈 U 型关联,低碳水化合物摄入(<40%)和高碳水化合物摄入(>70%)人群都比中等摄入人群具有更高的死亡风险。

2. 健康膳食模式与疾病预防

由于各地食物资源、饮食文化和信仰等不同,并无固定统一的食物组成模板称为平衡/合理膳食模式。对一般研究设计而言,均把各国膳食指南建议的平衡膳食、地中海膳食、DASH膳食,或具有明显特征的推荐或限制食物类别,作为研究的膳食模式。为了方便描述,这里统称为“健康膳食模式”或“合理膳食模式”。健康的膳食模式可以帮助婴儿、青少年身体生长,成人获得和保持健康的体重,减少发生慢性疾病的风险,促进身体健康。这也是修订膳食指南时需要考虑的重点内容。

(1) 健康膳食模式可降低心血管疾病的发病风险。纳入21篇研究进行综合评价,结果提示健康膳食模式为心血管疾病的保护因素。2014年,Marin-Guerrero等纳入2项RCT和13项队列研究($n=7\ 447$)的系统评价结果显示,地中海膳食模式为心血管系统疾病的保护因素,其中2项RCT的合并结果显示该膳食模式降低心血管疾病发病风险38%,13项队列研究的合并结果显示可降低心血管疾病的发病风险13%。

(2) 健康膳食模式可降低高血压的发病风险。纳入11篇研究(其中5篇横断面研究来自中国人)进行综合评价,结果提示平衡/健康膳食模式为高血压的保护因素。基于2002年中国居民营养与健康状况调查人群($n=23\ 671$)进行的横断面研究显示,高摄入水果、蔬菜、坚果类的“南方传统膳食模式”与高血压发病率呈负相关,在该膳食模式上得分最高的四分位人群与最低的四分位人群相比,高血压风险下降27%。

(3) 健康膳食模式降低部分癌症发病风险。12项队列研究的Meta分析结果提示健康合理膳食模式可降低乳腺癌发病风险13%;16项研究(8项队列研究、8项病例对照研究)进行系统评价,结果提示合理膳食模式可降低结直肠癌风险20%。

(4) 健康膳食模式降低2型糖尿病发病风险。纳入8篇研究进行综合评价,结果提示健康膳食模式是2型糖尿病的保护因素。2014年,Esposito等纳入18项队列研究的Meta分析结果提示合理膳食模式可使糖尿病发生风险降低20%。

3. 代表性健康膳食模式研究

地中海饮食、DASH 饮食模式是最具影响力的健康膳食模式的代表。地中海式饮食主要是以意大利南部、希腊的大部分地区,尤其是克利特岛的居民膳食结构为基础形成的一种特点鲜明的饮食模式。该膳食模式的特点是食物多样、清淡和加工简单,营养素丰富、单不饱和脂肪酸(橄榄油)和膳食纤维(全谷物)的摄入量很高。2011 年国际地中海式饮食基金会提出的地中海式膳食金字塔,包括常吃的谷类、蔬菜、水果、坚果种子类、橄榄油、奶酪与酸奶,饮水和茶水,大蒜和洋葱等香料等;每周或每月食用的包括鱼类、禽肉(白肉)、蛋类等;其他还包括经常性身体活动和饮酒适量。很多文献报道了关于地中海饮食降低心血管疾病、糖尿病等发病风险的研究。

1997 年在美国开展的一项大型高血压防治计划,美国国立卫生研究院、美国心脏、肺和血液研究所制订并提出了 DASH 降血压饮食方案(Dietary Approaches to Stop Hypertension, DASH)。DASH 饮食强调摄食足够的蔬菜、水果、低脂(或脱脂)奶,以维持足够的钾、镁、钙等

4. 特殊膳食模式

特殊膳食模式是指为了满足某些特殊人群的生理需要,或某些疾病患者的营养需要而制定的膳食,如调整了三大产能营养素比例的膳食,包括低能量饮食、低碳饮食、生酮饮食等;又如辟谷、轻断食、间歇性禁食等调整代谢的手

离子的摄取,并尽量减少饮食中盐和油脂(特别是富含饱和脂肪酸的动物性油脂)的摄入量,可以有效地降低血压。因此现在常以 DASH 饮食作为预防及控制高血压的饮食模式。大量证据表明除了高血压,DASH 膳食还可以预防骨质疏松、癌症、心脏病、脑卒中和糖尿病等。DASH 饮食也连续多年被评为年度最佳综合饮食方式。

中国地域辽阔,受经济发展、传统饮食文化的影响,膳食模式差异很大。从以往 2002 年、2012 年、2015 年中国居民营养与健康状况监测分析,我国以浙江、上海、江苏等为代表的江南地区膳食可以作为东方健康膳食模式的代表。该区域膳食以米类为主食,新鲜蔬菜水果摄入量充足;动物性食物以猪肉和鱼虾类为主,鱼虾类摄入相对较高,猪肉摄入量低;烹饪清淡少油少盐,比较接近理想膳食模式。流行病学和慢性病监测发现,具有这一模式特点的人群,不仅预期寿命比较高,而且发生超重肥胖、2 型糖尿病、代谢综合征和脑卒中等疾病的风险均较低。

段。这些方法对超重、肥胖人群有一定的作用,或作为某些疾病辅助性治疗,但并不适用于所有人,特别是青少年、孕妇、老人,尚没有研究证据显示长期的健康效益。

(五) 体重与健康

经检索查阅国内(1997—2020年)和国外(2002—2020年)相关文献,共纳入101篇文献作为主要证据。体重过低或过高都会对健康产生明显的影响,目前有充足的证据表明,超重肥胖增加冠心病、2型糖尿病、绝经后妇女乳腺癌、儿童高血压的发病风险,低体重和肥胖增加老年死亡风险,超重降低老年死亡风险,其推荐等级均为B级。

表3 体重与健康关系的证据体分析

疾病 / 健康结局	与健康的关系	证据来源	证据级别 / 可信等级
冠心病	超重、肥胖增加冠心病的发病风险	4篇系统综述和14篇队列研究	B
糖尿病	超重、肥胖增加2型糖尿病的发病风险	3篇系统综述与Meta分析,10篇队列研究,2篇横断面研究	B
乳腺癌	超重、肥胖增加绝经后妇女乳腺癌的发病风险	20篇队列研究	B
高血压	超重、肥胖增加儿童高血压的发病风险	1篇系统综述,2篇队列研究和13篇横断面研究	B
死亡	低体重和肥胖增加老年死亡风险,超重降低老年死亡风险	2篇系统综述,30篇队列研究。其中亚洲人群文献6篇	B

(1) 超重、肥胖可增加冠心病的发病风险。BMI每增加 $5\text{kg}/\text{m}^2$ 可增加冠心病的发病风险27%;超重人群的冠心病发病风险是体重正常人群的1.26倍,肥胖人群的发病风险是体重正常人群的1.69倍。

(2) 超重、肥胖可增加2型糖尿病的发生风险。肥胖(无论健康与否)与2型糖尿病发生风险有关。肥胖人群发生2型糖尿病的风险是健康正常体重人群的4.03倍,肥胖并伴有其他疾病的人群发生2型糖尿病的风险是健康正常体重人群的8.93倍。

(3) 超重、肥胖可增加绝经期女性乳腺癌的发生风险。超重可以增加乳腺癌12%的发病风

险,肥胖可以增加16%的发病风险。

(4) 超重、肥胖增加儿童高血压的发病风险。肥胖儿童青少年高血压患病率为正常体重的4.0倍。

(5) 低体重和肥胖增加老年(65岁及以上)死亡风险。BMI与全因死亡率呈U型关系。BMI在 $14.0\sim 27.9\text{kg}/\text{m}^2$ 之间,随着BMI增加,全因死亡风险从1.49(95%CI:1.31,1.71)下降到0.96(95%CI:0.93,0.98),但在 $28.0\sim 47.9\text{kg}/\text{m}^2$ 之间,全因死亡风险又从0.96(95%CI:0.94,0.99)增加到1.95(95%CI:1.37,2.77)。低体重(BMI $<18.5\text{kg}/\text{m}^2$)增加死亡风险48%,超重(BMI $24.0\sim 29.9\text{kg}/\text{m}^2$)降低死亡风险9%,肥胖增加死亡风险36%(图21)。

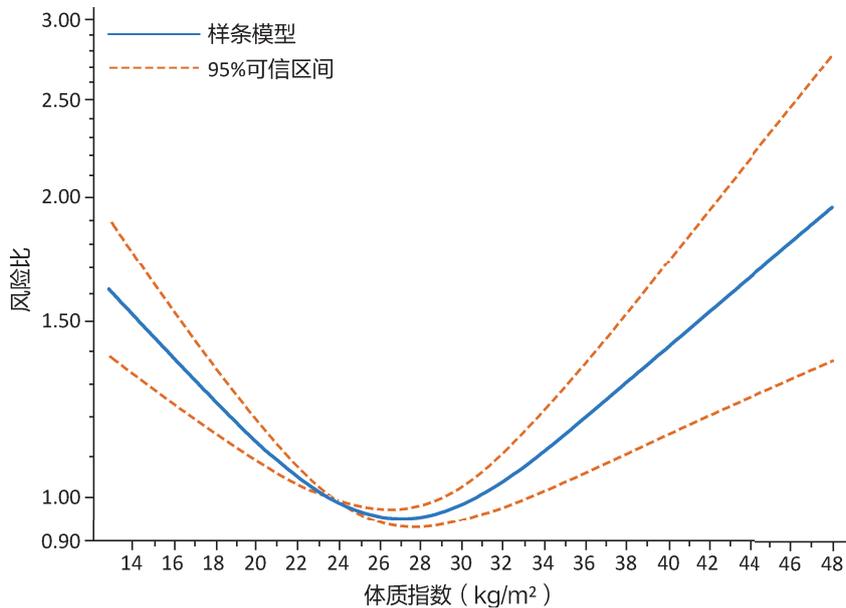


图 21 老年人 (≥65 岁) 的 BMI 与全因死亡率之间呈 U 型关系

资料来源:Jiang M, et al. Clin Nutr, 2019.

(六) 身体活动与健康

检索查阅国内(1997—2020年)和国外(2002—2020年)相关文献,共纳入 281 篇文献作为主要依据。目前有充足的证据表明,身体活动不足可导致体重过度增加,多进行身体活动不仅有利于维持健康体重,还能降低肥胖、2 型糖尿病、心血管疾病和某些癌症等疾病发生风险和全死因死亡风险,改善脑健康,其推荐等级均为 A 级。



表 4 身体活动与疾病关系的证据体分析

疾病 / 健康结局	与健康的关系	证据来源	证据级别 / 可信等级
全因死亡	适当身体活动可降低全因死亡风险	2 个系统综述,7 个 Meta 分析,3 个聚合分析	A
体重	增加运动量可以延缓普通人群和孕妇体重增加过多风险	33 个原始研究,其中 26 个队列随访 1~22 年,1 个 RCT 后随访 6 年	A
血压	降低成年人血压,包括正常人和高血压患者	10 个 Meta 分析,9-93 项研究 / 个,总样本量 485 747	A
糖尿病	适当身体活动降低 2 型糖尿病发生风险 25%~42% 左右	7 个 Meta 分析,4 个系统综述,1 个聚合分析	A
心血管疾病	适当身体活动能够降低冠心病、脑卒中、心力衰竭和高血压等心血管疾病发生风险	1 个系统综述包括 254 项研究,9 个 Meta 分析,12~43 项研究 / 个	A
癌症	适当身体活动可降低结肠癌、乳腺癌、膀胱癌、子宫内膜癌、食管癌、胃癌、肾癌发病的风险	结肠癌:7 个 Meta 分析,1 个聚合分析包括 12 个大型前瞻队列	A
		乳腺癌:4 个 Meta 分析,2 个聚合分析,31~126 个研究 / 个分析	A
		膀胱癌:1 个 Meta 分析包括 11 个队列 4 个病例对照,1 个聚合分析包括 12 个大型前瞻队列研究,1 个 Meta 分析包括 12 队列	A
		子宫内膜癌:4 个 Meta 分析包括 20~33 个队列、病例对照,1 个聚合分析包括 9 个队列	A
		食管癌:3 个 Meta 分析,1 个聚合分析包括 6 个队列	A
		胃癌:5 个 Meta 分析,1 个聚合分析包括 7 个队列	A
		肾癌:1 个 Meta 分析包括 11 个队列和 8 个病例对照研究,1 个聚合分析包括 11 个大型队列,1 个 Meta 分析包括 12 个队列	A
脑健康	习惯性中 - 高强度身体活动可改善认知能力;降低痴呆风险;可降低抑郁风险;减少患有或不伴有抑郁症个体的抑郁症状;可减轻患有和不伴有焦虑症的个体的特质焦虑;可改善睡眠质量;提高生活质量	认知:32 个系统综述和 Meta 分析	A
		抑郁:14 个系统综述,27 个 Meta 分析和 53 个系统综述和 Meta 分析	A
		焦虑:1 个包含 36 个 RCTs 的 Meta 分析	A
		睡眠质量:9 个 Meta 分析,6 个系统综述,共包含 166 个研究	A
		生活质量:8 个系统综述,14 个 Meta 分析,1 个合并分析	A
久坐与健康	久坐和看电视时间与全因死亡、心血管疾病、癌症和 2 型糖尿病高风险相关,是独立风险因素	1 个包含 34 个队列高质量研究的 Meta 分析,1 个包含 24 个前瞻队列的 Meta 分析	A

(1) 多进行身体活动可以减少或延缓体重增加过多风险。多运动(每周至少150min中等强度身体活动)可以减少体重过度增加的风险,防止BMI增加。当获得足够量的中-高强度身体活动(>300min/w)可以减体重并防止体重反弹;与适度的饮食控制相结合,运动减肥有累加作用。

(2) 身体活动可以降低心血管疾病发生。总身体活动量3000~4000MET-min/w可显著降低心血管疾病发病风险。与活动不足(<600MET-min/w)相比,低(600~3999MET-min/w)、中(4000~7999MET-min/w)、高身体活动水平(≥ 8000 MET-min/w)可分别降低缺血性心脏病发病风险16%、23%、25%,降低缺血性卒中发病风险分别为16%、19%、26%。

(3) 身体活动可以降低2型糖尿病发生风险。150~300min/w中等-高强度身体活动可以降低2型糖尿病发病风险25%~35%。与<600MET-min/w相比,身体活动600~3999MET-min/w者2型糖尿病发病风险降低了14%,4000~7999MET-min/w者降低了25%, ≥ 8000 MET-min/w者降低了28%。

(4) 身体活动可以降低某些癌症发生风险。强证据表明,身体活动可以降低结肠癌、乳腺癌、膀胱癌、子宫内膜癌、食管腺癌、肾癌和胃癌的发生风险大约10%~20%;中等证据显示,与身体活动最低的人群相比,身体活动最高的人群患肺癌的风险较低。

(5) 身体活动有益于骨健康。有氧运动和抗阻运动对人一生的骨密度有积极的作用。对65岁以上人口体育活动预防骨质疏松症的Meta分析研究显示,体育活动改善老年人的骨骼健康,从而预防骨质疏松症。适当的运动对关节炎有预防作用,尤其是对平时身体活动少的人。

(6) 身体活动可以降低全因死亡风险。中-高强度的身体活动与全死因死亡风险呈负相关,且有剂量反应关系。有规律的身体活动(150~300min/w中-高强度)可以降低全因死亡风险14%~35%,相同运动量高强度运动比中等强度产生更好的效益。休闲活动、职业活动和日常活动均可降低全因死亡风险。每周运动消耗能量1000kcal,降低死亡风险11%。

关于每天步行步数与全因死亡风险研究,最近的1项研究(美国国家健康与营养调查,样本量4840,平均年龄56.8岁,加速度仪测定步数)结果显示,与4000步/天比较,8000步/天可以显著降低全因死亡风险51%,12000步/天可以降低65%,与步速大小无关。

(7) 身体活动对大脑健康有积极影响。有规律的中 - 高强度身体活动对认知的各个组成部分都有好处。最强有力的证据是可以降低痴呆的风险,改善执行功能。单次的身体活动能在短时间内促进执行功能的快速改善。身体活动还可以改善记忆、处理速度、注意力和学习成绩等认知功能。

(8) 久坐和看电视时间与全因死亡、心血管疾病、癌症和 2 型糖尿病发病高风险相关,是独立风险因素。久坐时间每天每增加 1 小时,心血管疾病发生风险增加 4%,癌症增加 1%,全因

死亡增加 3%。看电视时间与心血管疾病和全因死亡风险也呈剂量反应关系。看电视时间每天每增加 1 小时,心血管疾病风险增加 7%,全因死亡风险增加 4%。分层分析显示,在大多数静态活动人群中,高 BMI、糖尿病和高血压高风险者进一步增加全因死亡风险,而较高身体活动水平(10.1~19.9MET-h/w)降低全因死亡风险。

全因死亡和 CVD 死亡风险增加的久坐时间阈值是 6~8h/d,看电视时间阈值是 3~4h/d。



四

国外膳食指南研究

各国膳食指南的调查研究,通过对 2016—2020 近 5 年文献和书籍搜索、比较等研究,对世界各国 46 个英文版本的膳食指南全文、91 个不同国家(地区)的膳食指南图形进行梳理和学习,汇集研究了相关关键推荐、食物信息和消费指导的信息。

需要提及的是,每个国家的膳食指南主要对于 2 岁以上的健康人群制定的普遍性指导原则,本部分资料总结也不包括婴幼儿、孕妇、老人等特定人群指南。

(一) 研究资料信息来源

首先从全球 96 个国家(地区)获得了可用的膳食指南,包括 46 个英文版本的膳食指南全文、95 个指导准则和 91 个不同国家(地区)的膳食指南图形。

表 5 膳食指南信息来源和分布情况

地区	全文(46份)		指导准则(95份)		可视化图形(91份)	
	数量/个	比例/%	数量/个	比例/%	数量/个	比例/%
欧洲	10	22	34	36	32	35
亚洲	16	35	23	24	25	27
北美洲	10	22	18	19	17	19
南美洲	2	4	11	12	10	11
非洲	5	11	6	6	5	6
大洋洲	3	6	3	3	2	2

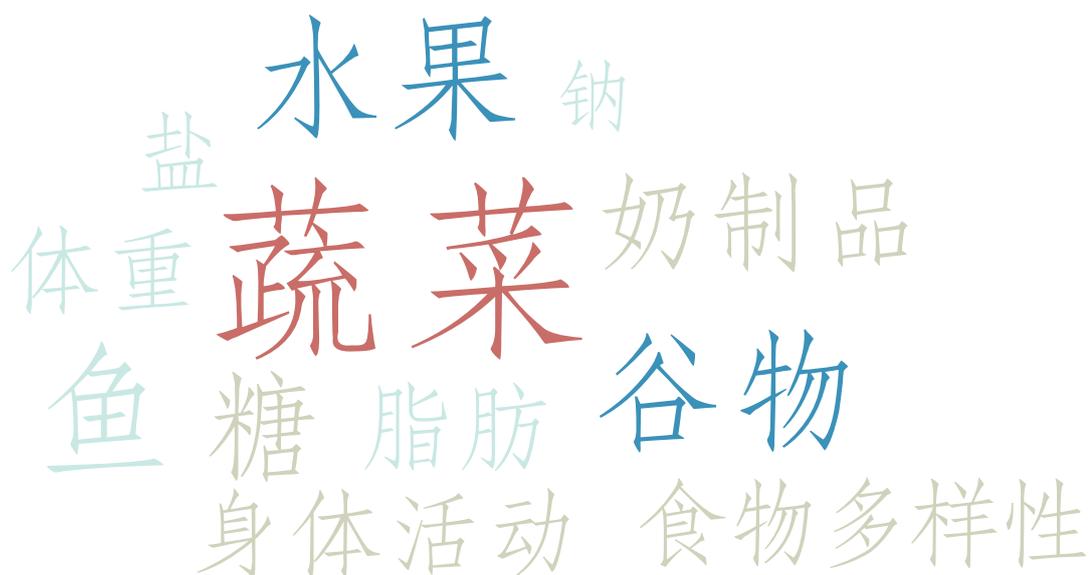
（二）关键指导准则分析

在对关键指导准则条目进行分析时发现一些国家的指导准则内容高度概括、简洁明了,如中国、美国等。一些国家的指导准则涉及内容较多,从膳食指南推荐的食物种类逐条进行描述,如韩国、日本、英国、德国等。不同国家的指导准则内容不同,包括了不同的关键词,从关键词频率分布我们可以得知世界饮食的主要关注点。如中国的指导准则总共有6条,其中包括了“食物多样”“谷类”“体重”“蔬果”“奶”“盐”“油”“糖”“酒”等关键词信息。

通过汇总分析95份指导准则中关键词出现的频次,频率最高的十个关键词如下:“蔬菜/水果”“盐/钠”“脂肪”“糖”“身体活动”“水”“奶及制品”“谷物”“鱼”“食物多样性”。大多数国家鼓励更多蔬菜和水果的摄

入,饮食多样化,限制盐、糖、油和酒精的摄入,建议保持健康体重,并确保摄入足够的水。通过对比2015年前后的指导准则,发现蔬菜、水果仍是膳食指南最为推荐的食物种类。但是,在2015年前发布的膳食指南中关键词出现频次的排位中,关于“糖”的限制推荐位居第5位,在2015年后发布的膳食指南中,其上升到了并列第1位,“糖”和“盐/钠”一起成为近5年公布指南最受关注的关键词,提示各国关于限制糖和盐摄入的态度。

食物的推荐摄入量是膳食指南中的重要部分。从膳食指南可知,世界上绝大部分国家推荐摄入新鲜多样的蔬菜水果,适量摄入鱼、禽、蛋、肉等动物性食物,限制油脂、盐、糖和酒精等的摄入,并鼓励大量饮水。



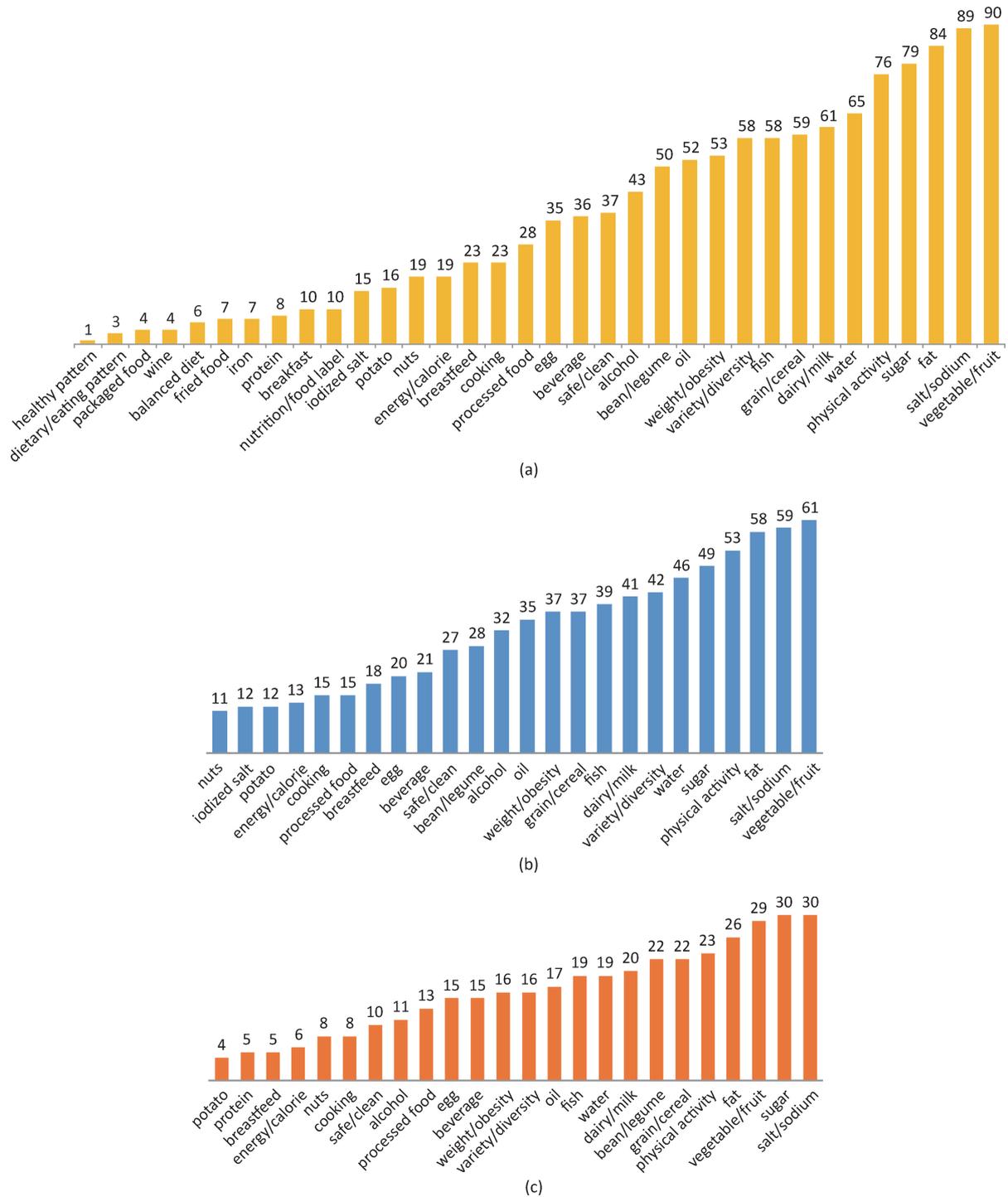


图 22 膳食指南指导准则关键词频率排序图

注:(a)不同国家膳食指南指导准则关键词频率排序(95个指导准则)。(b)2015年前发布的膳食指南指导准则关键词频率排序(61个指导准则)。(c)2015年及以后发布的膳食指南指导准则关键词频率排序(34个指导准则)。

(三) 推荐主要食物

对于谷薯类以及全谷物,经检索后收集了 22 个有具体建议的国家或地区,但只有 8 个国家进一步给出了全谷物的推荐摄入量,7 个国家在谷物摄入的基础上建议最好是选择全谷物。尽管膳食指南普遍推荐摄入足量的谷薯类食物,但仅有少部分国家上升到全谷物这一层面。

关于蔬菜和水果,大多数具有推荐摄入量的国家建议每天摄入超过 300g,并建议尽可能选择新鲜的、颜色多样的蔬菜和水果。此外,肯尼亚、巴拿马、墨西哥和牙买加等国提倡大量食用蔬菜和水果,但没有给出具体建议。

对于坚果而言,虽然大多数膳食指南提及了坚果,但仅收集到 13 个国家或地区关于坚果的建议,中国、荷兰等 7 个国家给出了具体的推荐摄入量,美国、新西兰等 6 个国家将坚果和其他食物归为一组进行推荐。坚果富含不饱和脂肪酸和蛋白质等营养物质,在这些国家中,有 10 个国家是从蛋白质这一营养成分对坚果进行推荐。

关于鱼、禽、蛋、肉等动物性食物,大

多数国家将它们归为一个食物组进行推荐,只有 6 个国家单独对畜禽肉进行推荐,并建议每日不超过 90g;只有 10 个国家单独对鸡蛋进行推荐,大多数国家建议每周摄入 3 个左右;只有 12 个国家单独对鱼进行推荐,几乎都推荐每周摄入小于 300g,另外还有英国等 7 个国家建议每周摄入的鱼中包括一份肥鱼。尽管将多种动物性食物归为一组一起推荐增加了食物的可选择性,但也可能因食物偏好等原因导致一些居民大量摄入食物组中的某种食物,反而降低摄入食物的多样性。

对于奶及奶制品而言,共有 20 个国家或地区给出具体推荐值,而属于亚洲的国家或地区共有 7 个,其中孟加拉国推荐每天至少摄入 150ml 牛奶,推荐摄入量为最少;中国香港推荐男性每天摄入 480ml,女性 240~480ml,为最多。但亚洲国家的奶及制品推荐摄入量仍普遍低于欧美和大洋洲国家。此外,在这些有具体建议的国家,多数建议选择低脂或脱脂的奶及奶制品。

表 6 代表性国家不同食物 / 食物组推荐量

食物	中国	日本	印度	美国	英国	澳大利亚	南非	土耳其	瑞典
谷薯类主食	250~400g	5~7 份 (200~280g 碳水化合物)	—	6 盎司 (约 170g) ^a	—	4~6 份 ^c	—	—	—
全谷物	50~150g 包括杂豆	—	—	≥48g	—	—	—	300g	女性:70g/d 男性:90g/d
蔬菜	300~500g	5~6 份 (350~420g)	>300g	2½ 杯当量 (约 592ml) ^b	>400g	≥375g	>400g	5 份	500g
水果	200~350g	2 份 (200g)	100g	2 杯当量 (约 473ml) ^b		≥300g			
畜禽肉	40~75g	3~5 份 (18~30g 蛋白质)	—	26 盎司 (740g) ^a /周	<70g	1~3 份 ^d	<90g	100g (包括鱼)	500g/周
蛋类	40~50g		3 个/周		—		3~ 4 个/周	男性:10g 女性:25g	—
水产品	40~75g		>100~ 200g/周	8~10 盎司 (226~283g) ^a /周	280g/周		160~ 270g/周	2 次/周	2~3 次/周
大豆及坚果	25~35g		—	5 盎司 (约 142g) ^a /周	—		—	20g	几汤匙
奶及制品	300g	2 份 (200ml)	>250ml	3 杯当量 (约 710ml) ^b	—	2½ 份 ^e	400~ 500ml	>500g	—

注^a1 盎司当量 =28.3g=½ 杯的熟米饭、面食或麦片;1 盎司面粉或大米;1 中等切片面包 (1 盎司);1 盎司的即食麦片 (约 1 杯薄片谷物)=1 盎司的瘦肉、家禽或海产品;1 个鸡蛋;¼ 杯的熟豆子或豆腐;1 汤匙花生酱;½ 盎司坚果或种子。

^b1 杯当量 =236.6ml=1 杯生的或熟的蔬菜或水果,1 杯蔬菜或果汁,2 杯绿叶蔬菜沙拉,½ 杯干果或蔬菜 =1 杯牛奶、酸奶或强化豆奶;1½ 盎司天然奶酪,或 2 盎司加工奶酪。

^c1 份 =1 片面包或半块中等大小的卷面包或扁面包 (40g)= 半杯煮熟的米饭,意大利面,面条,大麦等 (75~120g)。

^d1 份 =65g 熟透的红肉 (如牛肉、猪肉)或半杯精瘦肉末,两小块排骨,2 片烤肉 (生肉约 90~100g)。

^e1 份 =1 杯 (250ml) 鲜奶 = 半杯 (120ml) 无糖牛奶 =¾ 杯 (200g) 酸奶。

(四) 需减少 / 限制的食物

对于油、盐、添加糖等食物,膳食指南普遍限制它们的摄入。孟加拉国、西班牙等 16 个国家推荐盐每日摄入不超过 5g。中国、意大利、英国等 11 个国家推荐摄入不超过 6g。美国、黎巴嫩、巴巴多斯、加拿大推荐每日钠摄入不超过 2 300mg(其中美国和黎巴嫩的特定人群为 1 500mg)。日本是推荐值最高的国家,男性每日不超过 8g,女性每日不超过 7g。

对于油脂而言,共有 8 个国家和 1 个地区明确规定油的摄入,中国、孟加拉国建议每日摄入不超过 30g,而美国、阿尔巴尼亚、印度等国家限制摄入饱和脂肪和反式脂肪。并且大多数膳食指南都建议选用更为健康的油,用植物油来

代替固体脂肪。

至于添加糖的摄入,大部分国家和地区(78 个)提出应该减少添加糖的摄入量和少吃含糖食品,但只有少数国家和地区明确确定添加糖的限制摄入量。

膳食指南同样建议限制酒精的摄入,一些国家,如中国和美国等,建议避免饮酒,如果饮酒也要保证适量。但是在一些地中海国家如西班牙,考虑到红酒对心血管的保护作用,提出适量饮酒是有益的。与酒相比,膳食指南对水的推荐就没有太多的争议,各国普遍建议每日饮用大量的水,一些国家,如加拿大等,甚至提倡把水作为饮品的首要选择。

(五) 身体活动建议

除了推荐健康饮食,膳食指南还有关于每日运动时间的建议。大多数国家推荐每天至少锻炼 30 分钟或每周锻炼 150 分钟。一些国家如南非还认为每次运动至少不少于 10 分钟。

严格来说,运动并不是一种饮食建议,但其对人体能量平衡起着重要的作用。当饮食摄入与运动消耗达到平衡时,有助于体重的维持。因此,大多数国家的膳食指南一直强调日常锻炼。

(六) 视图分析

本研究整合了 91 个来自不同国家或地区的膳食指南图形。在 91 份指南图形中,欧洲、亚洲、北美、南美、非洲和大洋洲分别占 35%(32/91)、27%(25/91)、19%(17/91)、11%(10/91)、6%(5/91)和 2%(2/91)。使用三角 / 塔形、圆形和其他形状作为宣传图形的国家(地区)的比例

分别为 34(37.36%)、23(25.28%)和 34(37.36%)。三角 / 塔形往往被分为多层,代表了不同的食物 / 食物组。位于底层的食物 / 食物组,建议足量食用,位于顶层的食物 / 食物组,建议限制食用。此外,还有一些国家图形的周围有关于运动和饮水的图像和建议。圆形也被分为多个部

分,代表了不同的食物/食物组,各个部分的大小反映了推荐摄入量的多少。同时,还有一些国家在采用了三角/塔形的基础上还同时采用了圆形,通过圆形来体现一餐中的基本食物构成和合理分配,以此补充完善三角/塔形的信息。对于其他形状的膳食指南图形,它们大多也被分为多个部分来代表不同的食物/食物组,各个部分的大小同样也反映了推荐摄入量的多少。

此外,一些国家的膳食指南图形并不是按照推荐摄入量的多少来进行划分的:如西班牙的金字塔,它的三层是根据食物摄入频率来分的,分别是每日、每周以及偶尔;如瑞典的交通信号灯,灯的三种颜色代表了三种建议,绿色代表多吃蔬菜、水果、浆果、鱼、贝类、坚果、种子以及多加锻炼,黄色代表改吃全谷物、健康脂肪和低脂奶制品,红色代表少吃红肉和加工肉类、盐、糖和酒精。

总的来说,以可视化图形的方式呈现膳食指南的内容,能更为直观地传达信息。不管图形是金字塔、圆形还是其他形状,它们存在的意义皆是方便大众更多关注和更好理解膳食指南。

综上所述,虽然不同国家由于地理环境和传统文化的不同而有不同的饮食建议,但是大多数国家的营养要点是相似的。



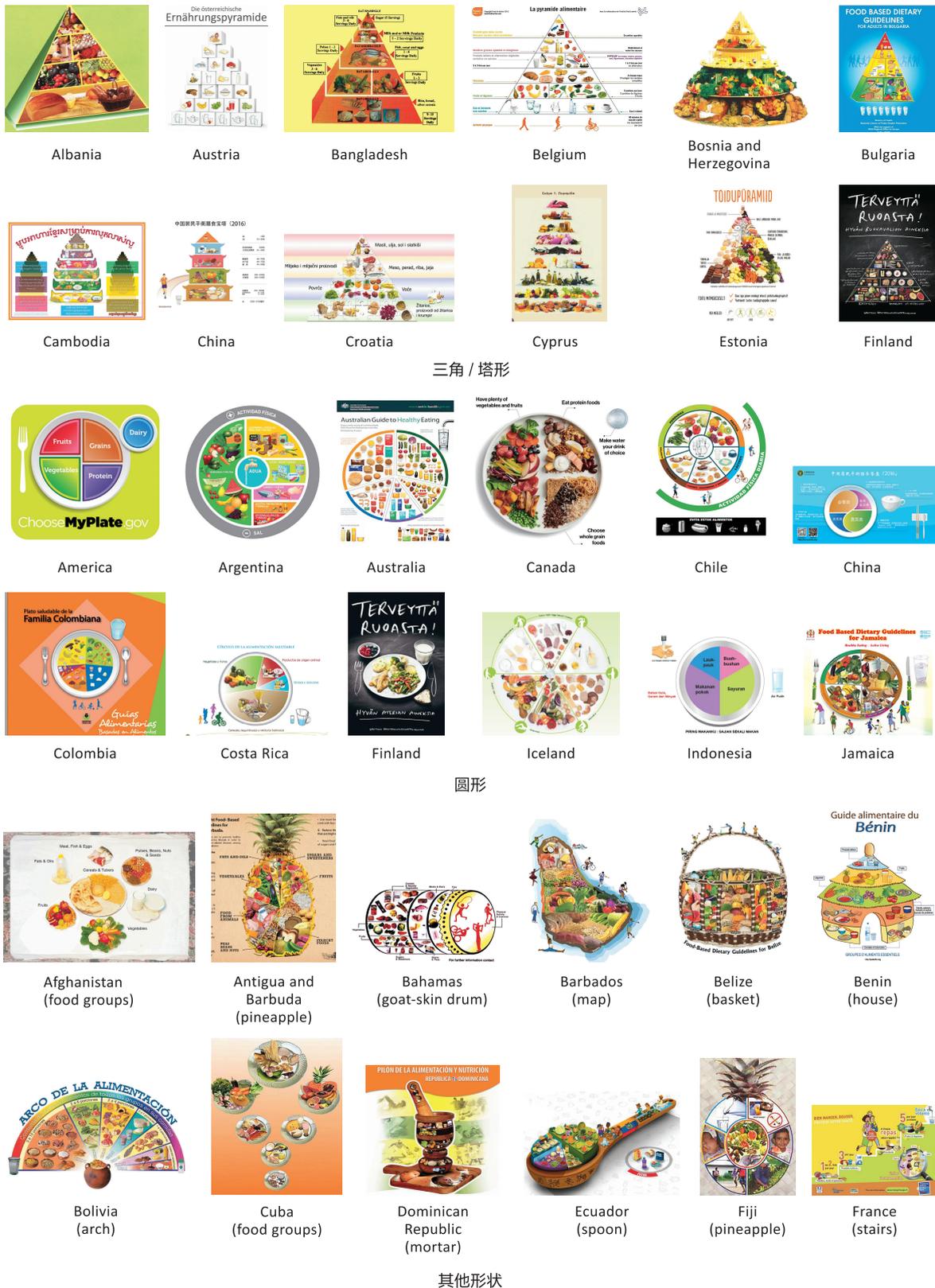


图 23 代表性国家的膳食指南图形

注：世界各国膳食指南图形主要有三种形式，即塔形（三角）、圆形以及其他形状，三者的数量及所占比例依次为 34 (37.36%)、23 (25.28%) 和 34 (37.36%)。

五

建 议

新中国成立 70 多年来,我国的营养保障和供给能力显著增强,人民健康水平持续提升,人均预期寿命从 35 岁提高到 77.3 岁,居民的主要健康指标总体上优于中高收入国家的平均水平。历次全国营养与健康监测结果表明,我国居民营养不足与体格发育问题持续改善,城乡差异逐步缩小,但受社会经济发展水平不平衡、人口老龄化和不健康饮食方式等影响,当前仍面临居民营养缺乏与过剩并存、膳食营养与生活方式有待改进、部分人群中营养相关疾病高发等问题。

今后 10~15 年是我国改善国民营养健康、降低疾病负担的关键战略期,抓住机遇、及时采取措施将会事半功倍。而合理膳食正是实现全面、均衡营养的基础和保障。根据本报告开展的中国居民营养与健康状况研究、食物与健康科学证据研究,结合世界各国的膳食指南研究以及国际组织建议等,为更有效地推动健康中国建设,实现“做身体健康的民族”目标,落实《“健康中国 2030”规划纲要》《健康中国行动(2019—2030 年)》和《国民营养计划(2017—2030 年)》各项任务,特提出如下建议。

(一) 以循证为依据, 更新膳食指导性文件

制定指导我国居民建立科学膳食模式、推动健康生活方式的重要基础性文件,对于国家实现公共健康的管理和目标至关重要。在充分考虑我国不断变化的营养与健康状况和突出营养问题的基础上,以循证营养学为手段,以科学证据为指引,充分考虑公共政策发展趋势,定期修订《中国居民膳食指南》,以满足人民健康发展的需要。

(二) 以问题为导向,提出 精准化营养指导关键措施

我国居民营养状况极大改善,主要表现在居民膳食能量和宏量营养素摄入充足,优质蛋白摄入不断增加,居民平均身高持续增长,农村5岁以下儿童生长迟缓率显著降低。与此同时我们还应清醒地认识到,各种营养不良问题(包括营养不足、微量营养素缺乏、超重和肥胖症)在我国仍同时存在并将长期存在,膳食结构不合理、饮酒甚至过量饮酒、食物过于精细化导致的浪费等现象普遍存在。

以问题为导向,基于全方位影响因素干预的理念,强调以平衡膳食为核心,提出营养指导措施,具体如下。

1. 强调植物性食物为主的膳食结构

增加全谷物的消费,减少精白米面的摄入;在保证充足蔬菜摄入的前提下,强调增加深色蔬菜的消费比例;增加新鲜水果的摄入;增加富含优质蛋白质的豆类及其制品摄入。

2. 优化动物性食物消费结构

改变较为单一的以猪肉为主的消费结构,增加富含多不饱和脂肪酸的水产品类、低脂奶类及其制品的摄入。适量摄入蛋类及其制品。

3. 保证膳食能量来源和营养素充足

综合考虑生理阶段、营养需要、身体活动水平、基础代谢率等因素,将膳食碳水化合物、蛋白质、脂肪比例、能量和微量营养素摄入保持在

合理的水平(能量平衡或能量负平衡),从而维持健康体重,预防相关膳食慢性病。

4. 进一步控制油、盐摄入

我国居民食用盐的摄入量已经呈现下降的趋势,但食盐和烹调油的摄入量过高仍严重影响我国居民的健康。在中国成年人所有膳食因素与估计的心血管代谢性疾病死亡数量有关的归因中居第一位的是高钠(盐)摄入,因此应继续把减盐控油作为优化膳食结构的重要部分。

5. 控制糖摄入、减少含糖饮料消费

国际上对糖摄入及其与健康关系的关注日益提升,很多国家发布的膳食指南中“限制糖摄入”都跃居前位。虽然我国居民添加糖摄入水平不高,但作为添加糖的主要来源,含糖饮料消费人群比例及其消费量均呈快速上升趋势,高糖摄入已成为青少年肥胖、糖尿病高发的主要危险因素,控制青少年糖的摄入是促进青少年健康成长的关键。

6. 杜绝食物浪费,促进可持续发展

充分利用营养学和食品加工学依据,减少食物生产、储存、运输、加工等环节的损耗现象。倡导全民减少餐饮环节的浪费,提倡饮食文明,将保持食物的可持续发展作为引导居民合理膳食的重要方针和实施策略。

(三) 以慢性病预防为目标, 全方位引导健康生活方式

我国居民超重肥胖形势严峻,相关慢性病风险仍呈快速上升趋势。肥胖已成为威胁我国居民健康的首要危险因素,成为多种慢性病(包括癌症)的共同病理基础。虽然我国居民营养相关慢性病过早死亡率逐年下降,但因慢性病死亡的比例持续增加。2019年我国因慢性病导致的死亡占总死亡88.5%,其中心脑血管病、癌症、慢性呼吸系统疾病死亡比例为80.7%。针对能量失衡所致肥胖,应主要从控制能量摄入和增加身体活动两方面入手,以维持吃动平衡,保持健康体重。

合理膳食、适量活动、戒烟限酒、心理平衡、保持较高的睡眠质量均是维护健康的重要因素。膳食营养作为生命的源泉,平衡膳食是身心健康的基础,其健康效应不容忽视。多项研

究表明适量的全谷物、蔬菜水果、水产品的摄入对于肥胖、心血管疾病、代谢性疾病以及癌症等有着明显的预防作用,同时合理的膳食模式也可以降低这类疾病的发病风险,包括备受推崇的地中海膳食模式和DASH膳食。此外,食物、营养素与膳食模式还通过参与肠道微生态、神经递质合成、炎症反应机制、氧化应激机制及脑源性神经营养因子机制等多种途径起到改善精神状态、调整心理平衡的作用。身体活动可以降低冠心病、脑卒中、高血压等心血管疾病风险和全因死亡风险,应综合考虑生理阶段、能量摄入水平和基础代谢情况,指导居民保证充足、科学的身体活动,保持健康体重。不推荐任何人饮酒,特别是儿童少年、孕妇、乳母以及慢性病人群,成年人如饮酒应限量。

(四) 以营养导向为指征,构 建新型食物生产加工消费模式

我国食物综合生产能力稳步提高,有力地支撑了国家食品安全和居民食物消费结构和膳食模式的转型升级,但当前食物生产加工与居民健

康的消费理念尚缺乏有效衔接,应将营养与健康理念贯穿于食物生产、加工、烹调、选购、进餐的各个环节和体系中,营造健康的食物消费环境。

(五) 以营养人才队伍建设为举措,推动健康中国行动落实

制定引导大众科学饮食、保持健康生活方式的指导性文件,应以公众健康为根本,结合中国国情,强调科学性、实用性和可行性,而营养人才培养和队伍建设是落实和践行上述指导性文件的重要举措。各级政府应把加强营养职业人才培养(注册营养师、公共营养师、营养指导员等)和队伍建设,作为落实合理膳食行动、实现健康中国行动目标的重要措施。

通过以上措施,聚焦我国居民营养与健康状况的主要问题,以膳食营养和生活方式与健康的科学研究结果为证据,引导人们建立科学饮食观,维持健康的生活方式,做到食物多样、吃动平衡、平衡膳食、杜绝浪费,做健康中国行动的模范。

致 谢

参与编写《中国居民膳食指南科学研究报告(2021)》的其他人员

(按姓氏拼音排序)

蔡 静 蔡姝雅 陈裕明 崔 静 崔玲玲 杜文雯 房红芸
房玥晖 冯任南 高蔚娜 韩天澍 胡贻椿 贾小芳 琚腊红
李 铎 李 鸣 李凤坪 李淑娟 连怡遥 刘晓洁 罗 程
吕晓华 马德福 欧阳一菲 宋鹏坤 苏 畅 孙永叶 王 睿
王少康 杨雪峰 张 娜 张环美 张晓帆 赵 艳 钟 凤
周 锦 周 明 朱 婧

中国居民
膳食指南
科学研究报告

2021

