

王以群研究员主持“膳食脂肪与健康”特约专栏文章之一

DOI: 10.16210/j.cnki.1007-7561.2022.03.001

张坚, 庞邵杰, 贾珊珊. 新时期国民膳食脂质摄入推荐的几点建议[J]. 粮油食品科技, 2022, 30(3): 1-6.

ZHANG J, PANG S J, JIA S S. Suggestions for Chinese dietary lipids reference intakes in the new period[J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2022, 30(3): 1-6.

新时期国民膳食脂质摄入 推荐的几点建议

张 坚¹, 庞邵杰², 贾珊珊¹

(1. 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 国家卫生健康委

微量元素与营养重点实验室, 北京 100050;

2. 国家粮食和物资储备局科学研究院 粮食品质营养研究所, 北京 100037)

摘要: 随着社会经济水平的快速提高, 我国居民膳食结构发生了明显的改变。膳食脂质是膳食结构的重要组成部分, 其推荐摄入量对改善居民膳食结构, 实现新时期健康中国建设目标的都有着重要影响。对中国居民膳食脂质参考摄入量的修订提出几点建议。(1) 我国 18 岁及以上居民的膳食脂肪供能比可接受范围上限 (U-AMDR) 是 30%E, 低于欧盟和北美国家的 35%E。有学者建议提高我国成年人膳食脂肪供能比的 U-AMDR, 但仍缺乏足够的证据, 暂不宜做修改。然而, 考虑到老年人需要高能量和营养密度膳食的特点, 应考虑提高老年人膳食脂肪的 U-AMDR。(2) 一些研究表明 n-6/n-3 多不饱和脂肪酸比值 (n-6/n-3PUFA) 与多种慢性非传染性疾病发生风险密切相关。我国居民膳食中 n-6/n-3PUFA 比值的平均值达到 8.6, 在某些人群中甚至更高。因此, 建议将膳食中 n-6/n-3PUFA 比值的推荐值纳入新版膳食脂质参考摄入量推荐中。(3) 尽管开展了大量研究, 但膳食胆固醇摄入量与心血管疾病等多项慢性疾病发生结局之间的关系仍不明确。我国城市居民平均每日胆固醇摄入量为 264.0 mg, 农村居民为 168.8 mg, 处于正常范围。基于目前的研究证据, 仍无法针对一般成年人群制订膳食胆固醇摄入量。对于心脑血管疾病等慢性疾病的患者, 建议参考相应疾病指南中膳食胆固醇摄入量的推荐。

关键词: 膳食脂肪供能比; n-6/n-3 多不饱和脂肪酸比例; 胆固醇

中图分类号: TS201.4 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2022)03-0001-06

网络首发时间: 0022-04-29 17:55:37

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3863.TS.20220429.1508.014.html>

Suggestions for Chinese Dietary Lipids Reference Intakes in the New Period

ZHANG Jian¹, PANG Shao-jie², JIA Shan-shan¹

(1. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention,

收稿日期: 2022-02-09

基金项目: 国家卫生健康委员会医改重大项目“中国居民营养与健康状况监测(2015-2017)”; 中央级事业单位公益性专项课题 (JY2011)

Supported by: National Health Commission of the People's Republic of China Medical Reform Major Program: China National Nutrition and Health Surveillance (2015-2017); Special Research Funds of non-profit Central Institutes (No. JY2011)

作者简介: 张坚, 男, 1967 年出生, 博士, 研究员, 研究方向为老年营养学、脂质代谢与慢性病预防控制。E-mail: zhjian6708@aliyun.com. 作者详细介绍见 PC18- PC19.

Beijing 100050, China; 2. Institute of Grain Quality and Nutrition Research, Academy of National Food and Strategic Reserves Administration, Beijing 100037, China)

Abstract: With the rapid development of economy and society, the dietary pattern of Chinese residents has undergone obvious transition. The recommendation of dietary lipids intake has a significant influence on the improvement of dietary pattern and on the achievement of Healthy China goals in the new period. We put forward some suggestions on the revision of dietary lipids reference intake for Chinese residents. (1) The upper limit of acceptable macronutrient distribution range (U-AMDR) of percent of energy (%E) from fat for residents aged 18 years and above in China is 30%E, lower than that in countries of European Union and North America, which is 35%E. Some scholars suggest raising the U-AMDR of dietary fat for Chinese adults, but there is still insufficient evidence for modification. However, considering the characteristics of high-energy and nutrient-dense diets required by the elderly, increasing the U-AMDR of dietary fat in the elderly should be considered. (2) Some studies have shown that the ratio of n-6/n-3 polyunsaturated fatty acids (n-6/n-3PUFA) is closely related to the risk of multiple chronic non-communicable diseases. The average dietary n-6/n-3 PUFA ratio of Chinese residents is 8.6, and even higher in some populations. Therefore, it is recommended that the recommended values of dietary n-6/n-3PUFA ratio be included in the new dietary lipid reference intake recommendations. (3) Despite numerous investigations, the relationship between dietary cholesterol intake and the outcomes of several chronic diseases, such as cardiovascular disease, remains unclear. The average daily cholesterol intake was in the normal range, 264.0 mg in urban residents while 168.8 mg in rural residents. Based on current research evidence, it is still inappropriate to set dietary cholesterol limits for the general adult population. For patients with chronic diseases such as cardiovascular and cerebrovascular diseases, it is suggested to refer to the recommendations on dietary cholesterol intake in the guidelines of control and prevention for corresponding diseases.

Key words: percent of energy from fat; the ratio of n-6/n-3 polyunsaturated fatty acids; cholesterol

脂类是脂肪和类脂的总称, 为生命活动提供能量, 参与多个生理代谢过程, 是一类具有重要生物学作用的有机化合物。随着生活方式、食物消费模式的转变以及新研究证据的出现, 人们对脂类物质健康作用的认识不断拓展、深化。膳食脂质参考摄入量是《中国居民膳食营养素参考摄入量》(Chinese Dietary Reference Intakes, DRIs) 的重要内容, 其修订是对国内外营养学最新研究成果的汲取与转化应用, 对指导居民合理膳食, 维护身心健康具有重要意义, 同时为农业生产、食品加工行业的健康发展提供了科学依据。

1 膳食脂肪供能比

膳食总脂肪摄入过量可增加肥胖症、高血压以及心血管疾病的发生风险。有荟萃分析指出, 成年人膳食脂肪的供能比(percent of energy, %E) 每降低 1%, 体重可减少 0.19 kg^[1]。1980 年, 美国膳食指南中提出, 为降低慢性病发生风险, 膳

食脂肪供能比上限不应超过 30%E。此外, 多项针对代谢性疾病患者的研究显示, 降低脂肪供能比可改善糖脂代谢。但是对膳食脂肪供能比上限的推荐也存在不同的看法。2012 年, 北欧营养专家委员会根据各类脂肪酸的推荐值范围提出成人膳食脂肪的宏量营养素可接受范围(Acceptable Macronutrient Distribution Range, AMDR) 为 25%E~40%E^[2]。欧盟食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)^[3]和澳大利亚卫生部专家委员会^[4]建议成人膳食脂肪 AMDR 为 20%E~35%E。同时指出, 根据膳食模式和身体活动强度, 部分健康人群的膳食脂肪供能比的宏量营养素可接受范围上限(Upper Value of Acceptable Macronutrient Distribution Range, U-AMDR) 可突破 35%E 的上限。《中国居民营养与慢性病状况报告(2020) 年》显示, 我国居民脂肪供能比全国平均值为 33%E, 农村地区首次突破 30%E 上限。有学者建议, 基于中国人目前食物消费的变化, 成年人的

U-AMDR 可以提高到 35%E。但我国最近一项纳入了 307 名 18~35 岁成年人的随机-对照研究发现,在保持蛋白质供能比为 14%E 的情况下,相较于脂肪供能比 30%E 组以及高脂肪供能比 40%E 组,低脂肪供能比 (20%E) 对体重、腰围以及血浆胆固醇的降低作用更为显著,且该变化与肠道布劳特氏菌属及厌氧杆菌属菌群丰度变化关联^[5],提示长期高脂膳食可通过改变健康人群肠道菌群影响人体代谢。因此,我国 18~59 岁成年人膳食脂肪的 U-AMDR 是否突破 30%E 仍有待更多研究证据,目前不宜改变。

老年人的胃容量变小,进食量减少,需要高营养密度的膳食,而脂肪含量影响着膳食的能量密度。鉴于富含优质蛋白质、脂溶性维生素和矿物质的动物性食物及坚果类食物的脂肪含量较高,有学者提出将老年人膳食脂肪供能比上限提到 35%E,甚至 40%E,有利于在有限进食量的情况下满足机体对能量及重要营养素的需求。此外,尽管老年人多患有或几种慢性疾病,但在总能量摄入得到控制的情况下膳食脂肪供能比在 35%E 并不会增加慢性疾病危险因素进一步发展而导致不良结局的风险。韩国 2007—2015 年健康与营养人群队列研究显示,脂肪供能比在 30%E~40%E,碳水化合物供能比在 50%E~60%E 的膳食模式下,全因死亡率最低^[6]。2015 年,我国一项包括 15 个省的营养与健康横断面调查显示,60 岁及以上老年居民膳食脂肪供能比的平均值已超过 30%E,为 34.2%E,且地域差异很大,北方城市为 30.1%E,南方城市则达到 36.6%E^[7],但同期的相关研究并未发现膳食脂肪供能比与心血管疾病等慢性疾病危险因素有显著的相关关系。因此,可以考虑提高老年人膳食脂肪的 U-AMDR 值。

2 膳食 n-6/n-3 多不饱和脂肪酸比值

亚油酸 (LA)、 α -亚麻酸 (ALA) 均为必需脂肪酸,分别是膳食中 n-6 系列和 n-3 系列长链多不饱和脂肪酸的主要成分。在 2013 版的 DRIs 中,建议成年人 n-6 多不饱和脂肪酸 (n-6 unsaturated fatty acids, n-6 PUFA) 的 AMDR 为 2.5%E~9.0%E, LA 的适宜摄入量 (adequate intake, AI) 为 4.0%E; n-3 PUFA 的 AMDR 为 0.5%E~2.0%E, ALA 的

AI 为 0.6%E,取消了 n-6/n-3 PUFA 比值范围在 4~6:1 的推荐。

然而研究显示 n-6 PUFA 和 n-3 PUFA 摄入比值的变化与一些慢性代谢性疾病的发生风险密切相关。LA 竞争 D-6-去饱和酶,从而降低了 ALA 向 EPA 的转化,增加血栓素 A₂、白三烯、前列腺环素、白介素-1、白介素-6、肿瘤坏死因子- α 、C-反应蛋白等物质的生成量,增强炎症反应,从而促使心血管疾病、糖尿病、一些癌症、类风湿关节炎等膳食相关慢性疾病的发生发展。有动物试验显示,当饲料中 n-6/n-3 PUFA 比值由 4:1 升高到 20:1 时,动脉粥样硬化程度显著增加。日本一项横断面研究显示,相比于 n-6/n-3 PUFA 为 3.9 的成年人, n-6/n-3 PUFA 为 5.8 的成年人 10 年心血管疾病发生风险显著上升^[8]。流行病学研究表明,地中海膳食可明显降低冠心病所致死亡风险,而膳食 n-6/n-3 PUFA 比值为 4:1 是地中海膳食的重要特征。还有研究显示,当 n-6/n-3 PUFA 比值为 3:1 时,可以降低代谢综合征患者的促炎因子白介素-6 的生成量; n-6/n-3 PUFA 比值在 2~3:1 可抑制类风湿关节炎患者的炎症反应, 5:1 时有利于控制哮喘患者的病情。此外,有调查发现,摄入大量的 LA 等 n-6 PUFAs 可使孕期和哺乳期妇女的 n-3 极长链多不饱和脂肪酸-二十碳五烯酸 (eicosapentaenoic acid, EPA) 和二十二碳六烯酸 (docosahexanoic acid, DHA) 含量减少,红细胞和母乳中 DHA 浓度显著降低^[9-11]。

全国居民营养与健康监测膳食分析结果显示,我国成年居民膳食 n-6 PUFA 的供能比约为 14.0%E,超过 AMDR 上限,而 n-3 PUFA 的供能比为 1.6%E,在推荐的 AMDR 范围之内; n-6/n-3 PUFA 比值的全国平均值约为 8.6,且差异极大。例如,一项纳入南京市 1 096 名老年居民的膳食调查显示, n-6/n-3 PUFA 平均摄入比值达到 12.7:1^[12],而另一项纳入 3 973 名浙江省城乡居民的膳食调查发现, n-6/n-3 PUFA 平均摄入比值为 6.5:1^[13]。我国城市居民膳食 n-6 PUFA 中的 64.3%来自植物油,而农村居民膳食中这个比例为 62.4%。城市居民膳食 n-3 PUFA 的 46.5%来自植物油,农村居民膳食中这一比例为 54.5%。这些结果提示食用植物油种类对膳食脂肪酸组成的影响十分明

显。为了促进公众在关注控制食用油用量的同时,也关注膳食脂肪酸摄入的平衡,合理选择食用植物油的种类,建议在 DRIs 的修订中重新增加膳食 n-6/n-3 PUFA 比值的推荐。

3 胆固醇摄入

人体每千克体重每日可产生 12~13 mg 的胆固醇,一般经口摄入的胆固醇不超过体内合成胆固醇的 1/3~1/7。体内可形成胆固醇“池”,以调节胆固醇的浓度。因此,尽管严格素食者的膳食中不含胆固醇,他们的血胆固醇浓度仍可维持在正常范围内^[14]。膳食胆固醇的吸收率约为 30%,不同个体对食物中胆固醇的反应有较大差异,大部分人进食高胆固醇食物之后,体内胆固醇合成量会在一定范围内降低,以维持体内水平的相对稳定,但部分人体内胆固醇合成下调能力不足,血胆固醇水平会明显升高,被称为“高反应者”,这部分人在人群中的比例约为 25%^[15]。

在 20 世纪 60—80 年代,许多研究表明膳食胆固醇摄入量与血胆固醇水平密切相关。基于这些研究结果,世界卫生组织以及中国、美国等多个国家在膳食指南或慢病预防相关指导性文件中建议:每日胆固醇摄入量应低于 300 mg;对于已经患有心血管疾病者,每日胆固醇的摄入量应更低。然而,有关膳食胆固醇摄入是否增加心血管疾病发生风险方面的研究证据并不一致^[16-17]。2013 年的《中国居民膳食营养素参考摄入量》、2015 年美国居民膳食指南和 2016 年中国居民膳食指南中均取消了对胆固醇摄入量限制的建议,引发了较大的争议,并促使人们重新认识和思考胆固醇摄入量对食物消费、营养状况和心脑血管疾病发生发展的影响。

多项研究证明膳食胆固醇摄入量与血胆固醇水平显著相关。对 19 项临床干预试验进行的荟萃分析显示,随着摄入膳食胆固醇量的增加,总胆固醇(total cholesterol, TC)、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)分别增加 11.2 mg/dL、6.7 mg/dL 和 3.2 mg/dL, LDL-C:HDL-C 比值轻度增加。当胆固醇摄入量增加超过每天 900 mg 时,TC 和

LDL-C 的增加差异没有统计学意义,提示膳食胆固醇只在一定范围内对血胆固醇水平变化产生影响^[18]。与 BMI 高的人相比,低 BMI 的人更容易因为摄入膳食胆固醇量的增加而导致血中 TC 水平升高^[18],相对于欧美人,亚洲人血胆固醇水平受膳食胆固醇摄入量的影响似乎更大。

然而,膳食胆固醇摄入量与心血管疾病发生风险之间的关系并不明确。有研究指出,即使胆固醇摄入量达到 768 mg/d,也未发现胆固醇摄入量与心血管疾病和死亡率上升有关^[19]。一项汇集了 3 个国际大型前瞻性队列,包括来自 50 个国家 17.7 万名受访的研究显示,摄入富含胆固醇的鸡蛋与血脂水平、主要心血管事件和死亡率之间没有显著相关^[20]。NHS (the Nurses' Health Study) 和 HPFS (the Health Professionals Follow-up Study) 是在美国进行的两项大样本长时间随访队列研究,但却并未发现男性胆固醇摄入与致死性冠心病之间存在关联,或女性胆固醇摄入与卒中之间存在关联^[21-22]。在 Framingham 队列研究中也未发现胆固醇摄入与冠脉死亡或心血管疾病风险存在关联^[23]。在日本进行的流行病学队列研究与在美国进行的研究结果类似。美国檀香山居住的日本人群队列中未发现胆固醇摄入与心血管疾病风险存在相关关系^[24]。另一项在日本进行的队列研究也未发现胆固醇摄入与脑内出血存在关联^[25];甚至日本人群队列研究发现,在低动物性蛋白质摄入的情况下,膳食胆固醇与动物性脂肪的摄入与脑梗塞死亡呈负相关,高胆固醇组的脑梗塞死亡风险降低 63%,且关联存在剂量反应关系^[26]。

“中国健康与营养调查”项目研究显示,在调整了多种混杂因素后,未发现依时间变化的每日胆固醇摄入量、基线每日胆固醇摄入量或每轮调查胆固醇摄入量的平均值与脑卒中发病相关^[27]。然而 2019 年一项目汇集 6 个美国队列研究的分析结果却显示,膳食胆固醇或鸡蛋的摄入量与心血管疾病发生风险和全因死亡率呈正相关^[28]。因此,有学者提出,从控制心脑血管疾病考虑,仍应提出膳食胆固醇摄入量。

人群膳食调查资料显示,鸡蛋是膳食胆固醇的主要来源;美国居民膳食中的鸡蛋提供了约 27%的胆固醇,韩国这一比例约为 24%^[29-30]。中国

居民营养与健康监测显示,我国城市、农村标准人日均胆固醇摄入量分别为264.0 mg、168.8 mg。鸡蛋、红肉和水产品是膳食胆固醇最为主要的三种食物来源,贡献率分别为57.7%,24.0%和10.9%^[17]。对于我国居民来讲,限制膳食胆固醇摄入往往意味着限制蛋类食物的摄入,一些“健康食谱”中也将鸡蛋或蛋黄排除在外,忽略了鸡蛋中丰富的营养和卵磷脂、甜菜碱、叶黄素、玉米黄素、 ω -3脂肪酸等对预防心血管疾病有积极作用的成分。

比较全国营养与健康监测数据可以看到,我国居民膳食胆固醇摄入水平并不高,人均蛋类食物摄入量也未达到居民膳食指南中推荐的水平,且近十年来城市、农村居民蛋类食物的消费量增加并不明显。鉴于目前关于膳食胆固醇摄入与血脂代谢和心脑血管疾病死亡风险之间的关系仍存在争议,建议在DRIs的修订中仍然不设定膳食胆固醇摄入量限制值。对于心脑血管疾病患者,建议参考相应疾病防控指南中的关于膳食胆固醇摄入量的推荐。

4 结语

膳食模式、生活方式、人体生理状况等因素的变化影响着食物、营养素与疾病发生风险、结局之间的关系。膳食脂类物质的摄入推荐影响着人们对食物的选择,进而影响着食物的生产、加工。在我国经济社会高速发展、人口老龄化程度不断加深、膳食模式快速变迁、心脑血管疾病等慢性疾患患病率和死亡率逐年上升的大背景下,需要开展更多基于人群的膳食、营养与健康关系的研究,并以此为依据向公众提出慢病控制和健康促进方面的膳食改善建议。

参考文献:

[1] HOOPER L, ABDELHAMID A, MOORE H J, et al. Effect of reducing total fat intake on body weight: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials and cohort studies [J]. *BMJ*. 2012 Dec 6; 345:e7666. doi: 10.1136/bmj.e7666.

[2] MINISTERS N C O. Nordic nutrition recommendations 2012: integrating nutrition and physical activity[J]. Nordic Council of Ministers, 2014.

[3] AUTHORITY E F S. Dietary reference values for nutrients summary report[R]. Wiley Online Library, 2017.

[4] CAPRA S. New nutrient reference values for Australia and New Zealand: implementation issues for nutrition professional[J]. *Nutrition & Dietetics: The Journal of the Dietitians Association of Australia*, 2006, 63(2): 64-66.

[5] WAN Y, WANG F, YUAN J, et al. Effects of dietary fat on gut microbiota and faecal metabolites, and their relationship with cardiometabolic risk factors: a 6-month randomised controlled-feeding trial[J]. *Gut*, 2019, 68(8): 1417-1429. doi: 10.1136/gutjnl-2018-317609. PMID: 30782617.

[6] KWON Y J, LEE H S, PARK J Y, et al. Associating intake proportion of carbohydrate, fat, and protein with all-cause mortality in Korean adults[J]. *Nutrients*, 2020, 12(10): 3208. doi: 10.3390/nu12103208. PMID: 33096652; PMCID: PMC7589789.

[7] 苏畅, 姜红如, 贾小芳, 等. 中国15省(区、直辖市)老年居民膳食脂肪摄入状况[J]. *中国食物与营养*, 2019, 25(8): 12-15. SU C, JIANG H R, JIA X F, et al. Status of dietary fat intake among Chinese elderly in 15 provinces in 2015[J]. *Food and Nutrition in China*, 2019, 25(8): 12-15.

[8] MINOURA A, WANG D H, SATO Y, et al. Association of dietary fat and carbohydrate consumption and predicted ten-year risk for developing coronary heart disease in a general Japanese population [J]. *Acta Med Okayama*, 2014, 68(3): 129-35. doi: 10.18926/AMO/52652. PMID: 24942790.

[9] SIMOPOULOS A P. Omega-6 and omega-3 fatty acids: endocannabinoids, genetics and obesity[J]. *OCL*, 2020, 27: 7.

[10] SIMONETTO M, INFANTE M, SACCO R L, et al. A novel anti-inflammatory role of omega-3 PUFAs in prevention and treatment of atherosclerosis and vascular cognitive impairment and dementia[J]. *Nutrients*, 2019, 11(10): 2279.

[11] DINICOLANTONIO J J, O'KEEFE J H. Importance of maintaining a low omega-6/omega-3 ratio for reducing inflammation[M]. *Open Heart*, 2018, 5(2): e000946.

[12] 宋志秀, 杨立刚, 王月环, 等. 南京市中老年居民膳食脂肪酸摄入量状况[J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(23): 5957-5959. SONG Z X, YANG L G, WANG Y H, et al. The dietary fatty acids intakes and their food sources among the middle and elderly residents in Nanjing[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2013, 33(23): 5957-5959.

[13] 潘东霞, 丁钢强, 章荣华, 等. 杭州城市居民膳食脂肪酸摄入量及主要食物来源[C]//第九届长三角科技论坛暨营养科技论坛论文集. 2012: 140-144. PANG D X, DING G Q, ZHANG R H, et al. The intake of dietary fatty acids and the main food source among inhabitants in Hangzhou[C]// The conference proceedings of 9th Yangtze River Delta Science & Technology Forum and Nutrition Science & Technology Forum.

[14] THOROGOOD M, ROE L, MCPHERSON K, et al. Dietary intake and plasma lipid levels: lessons from a study of the diet of health conscious groups[J]. *BMJ*, 1990, 300(6735): 1297-1301.

[15] HERRON K L, LOFGREN I E, SHAMAN M, et al. High intake of cholesterol results in less atherogenic low-density lipoprotein particles in men and women independent of response classification

- [J]. *Metabolism*, 2004, 53(6): 823-830.
- [16] POSNER B M, COBB J L, BELANGER A J, et al. Dietary lipid predictors of coronary heart disease in men. The Framingham Study[J]. *Arch Intern Med*, 1991, 151(6): 1181-1187.
- [17] PANG S J, JIA S S, MAN Q Q, et al. Dietary cholesterol in the elderly Chinese population: an analysis of CNHS 2010–2012[J]. *Nutrients*, 2017, 9, 934. doi: 10.3390/nu9090934.
- [18] BERGER S, RAMAN G, VISHWABATHAN R, et al. Dietary cholesterol and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *Am J Clin Nutr*, 2015, 102(2): 276-294.
- [19] TRUMBO P R, SHIMAKAWA T. Tolerable upper intake levels for trans fat, saturated fat, and cholesterol[J]. *Nutrition Reviews*, 2011, 69(5): 270-278.
- [20] DEHGHAN M, MENTE A, RANGARAJAN S, et al. Association of egg intake with blood lipids, cardiovascular disease, and mortality in 177,000 people in 50 countries[J]. *Am J Clin Nutr*, 2020, 111(4): 795-803.
- [21] HE K, MERCHANT A, RIMM E B, et al. Dietary fat intake and risk of stroke in male US healthcare professionals: 14 year prospective cohort study[J]. *BMJ*, 2003, 327(7418): 777-782.
- [22] ISO H, STAMPFER M J, MANSON J E, et al. Prospective study of fat and protein intake and risk of intraparenchymal hemorrhage in women[J]. *Circulation*, 2001, 103(6): 856-863.
- [23] POSNER B M, COBB J L, BELANGER A J, et al. Dietary lipid predictors of coronary heart disease in men. The Framingham Study[J]. *Arch Intern Med*, 1991, 151(6): 1181-1187.
- [24] MCGEE D L, REED D M, YANO K, et al. Ten-year incidence of coronary heart disease in the Honolulu Heart Program. Relationship to nutrient intake[J]. *Am J Epidemiol*, 1984, 119(5): 667-676.
- [25] ISO H, SATO S, KITAMURA A, et al. Fat and protein intakes and risk of intraparenchymal hemorrhage among middle-aged Japanese[J]. *Am J Epidemiol*, 2003, 157(1): 32-39.
- [26] SAUVAGET C, NAGANO J, HAYASHI M, et al. Animal protein, animal fat, and cholesterol intakes and risk of cerebral infarction mortality in the adult health study[J]. *Stroke*, 2004, 35(7): 1531-1537.
- [27] 黄绯绯, 张俊, 王惠君, 等. 膳食胆固醇摄入量对中国 30 岁以上人群卒中发病影响的纵向研究[J]. *卫生研究*, 2016, 45(3): 383-387.
- HUANG F F, ZHANG J, WANG H J, et al. Effect of dietary cholesterol intake on stroke incidence among Chinese adults: evidence from China Health and Nutrition Survey[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2016, 45(3): 383-387.
- [28] ZHONG V W, VAN HORN L, CORNELIS M C, et al. Associations of dietary cholesterol or egg consumption with incident cardiovascular disease and mortality[J]. *JAMA*, 2019, 321(11): 1081-1095.
- [29] O'NEIL C E, KEAST D R, FULGONI V L, et al. Food sources of energy and nutrients among adults in the US: NHANES 2003—2006[J]. *Nutrients*, 2012, 4: 2097-2120.
- [30] KIM J, KIM Y J, AHN Y O, et al. Contribution of specific foods to fat, fatty acids, and cholesterol in the development of a food frequency questionnaire in Koreans[J]. *Asia Pac J Clin Nutr*, 2004, 13(3): 265-272. 完