

文章编号: 1000-8020(2021)01-0037-09

·论著·

2015年中国65岁及以上老年人膳食能量及 宏量营养素摄入现状



赵方蕾¹ 房红芸¹ 赵丽云¹ 慕迪¹ 郭齐雅¹ 琚腊红¹ 何丽¹

¹ 中国疾病预防控制中心营养与健康所,北京 100050

摘要:目的 分析2015年中国65岁及以上老年人膳食能量及宏量营养素摄入状况。方法 数据来自“2015年中国成人慢性病与营养监测”项目,采用多阶段分层整群随机抽样方法,对全国31个省(自治区、直辖市)302个监测点中18 161名65岁及以上老年人的有效膳食数据进行分析,膳食数据采用连续3天24小时膳食回顾法及3天家庭食用油和调味品称重法收集,利用2004年和2009年《中国食物成分表》计算每日能量摄入量、宏量营养素的摄入量及供能比,按照《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)》的标准对能量和宏量营养素的摄入状况进行评价。结果 2015年中国65岁及以上老年人每日能量的平均摄入量为1595.5 kcal,碳水化合物、蛋白质、脂肪的平均摄入量分别为208.7、47.9和63.6 g,其供能比分别为52.7%、12.1%和35.4%。城市老年人碳水化合物摄入量及其供能比分别为202.3 g和51.4%,均低于农村老年人(213.6 g和53.7%, $P<0.05$);城市老年人蛋白质摄入量及其供能比分别为50.8 g和12.9%,均高于农村(45.6 g和11.5%, $P<0.001$);城市老年人脂肪的摄入量及供能比分别为64.1 g和35.9%,农村分别为63.3 g和35.0%,城乡间差异无统计学意义($P>0.05$)。高龄老人尤其是农村高龄老人的能量、碳水化合物、蛋白质和脂肪的平均摄入量均为最低,分别为1394.4 kcal、182.4 g、40.1 g和56.4 g。按照膳食营养素参考摄入量的标准,75.8%的老年人能量摄入不足,41.5%的老年人碳水化合物摄入不足,76.6%的老年人蛋白质摄入不足,64.5%的老年人脂肪摄入过多。结论 2015年中国65岁及以上老年人的膳食摄入不合理的现象严重,高龄老人尤其是农村高龄老人蛋白质摄入不足的情况最为严重。

关键词: 老年人 膳食调查 能量 营养素

中图分类号: R153.3 R151.43

文献标志码: A

DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.01.007

Intakes of dietary energy and macronutrients among the elderly aged 65 and above in China in 2015

Zhao Fanglei¹, Fang Hongyun¹, Zhao Liyun¹, Mu Di¹, Guo Qiya¹, Ju Lahong¹, He Li¹

¹ National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To analyze the intakes of dietary energy and macronutrients among the elderly aged 65 and above in China in 2015. **METHODS** Data was from the China National Chronic Non-communicable Disease and Nutrition Surveillance of adults in 2015. Stratified multistage cluster sampling method was used. The

基金项目: 国家重大公共卫生服务项目[中国成人慢性病与营养监测(2015)]

作者简介: 赵方蕾,女,硕士研究生,研究方向: 营养流行病学, E-mail: zfl6869@163.com

通信作者: 何丽,女,硕士,研究员,研究方向: 营养与慢性病, E-mail: heli@nih.chinacdc.cn

valid dietary data of 18 161 the elderly aged 65 and above were extracted from 302 surveillance sites in 31 provinces. Consecutive 3-day 24-hour dietary recall method and household cooking oils and condiments weighting method were applied to collect dietary intakes data. The intakes of daily energy and macronutrients were calculated using *China Food Composition Tables* 2004 and 2009 , and the dietary quality were evaluated according to 2013 *Chinese Dietary Reference Intakes*. **RESULTS** The study showed that the average intake of daily energy was 1595.5 kcal , the average intake of carbohydrates , proteins and fats were 208.7 g , 47.9 g and 63.6 g , respectively. The proportion of energy from carbohydrates , proteins and fats were 52.7% , 12.1% and 35.4% , respectively. The carbohydrates intake and proportion of energy from carbohydrates among urban elderly were 202.3 g and 51.4% all lower than that in rural(213.6 g and 53.7% $P < 0.05$). While the proteins intake and proportion of energy from proteins among urban elderly were 50.8 g and 12.9% all higher than rural elderly(45.6 g and 11.5% $P < 0.001$). The fats intake and proportion of energy from fats among urban elderly were 64.1 g and 35.9% , rural elderly were 63.3 g and 35.0% , there were no significant differences in fats intake and proportion of energy from fats between urban elderly and rural elderly($P > 0.05$). The dietary intake of energy and macronutrients among the oldest old were lowest , especially those in rural areas , were 1394.4 kcal , 182.4 g , 40.1 g and 56.4 g. In 2015 , the rate of energy lower than EER among the elderly was 75.8% , and the rate of percentage of energy from carbohydrates lower than DRIs was 41.5% . The rate of proteins lower than recommended nutrient intake was 76.6% . The rate of percentage of energy from fats higher than dietary reference intakes was 64.5% . **CONCLUSION** In China , the unreasonable dietary intake among the elderly aged 65 and above is severe , and the oldest old especially those in rural areas have the most serious deficiency in proteins intake.

KEY WORDS: the elderly , dietary survey , energy , nutrients

我国即将进入深度老龄化阶段,据《中华人民共和国 2019 年国民经济和社会发展统计公报》^[1] ,截至 2019 年底,我国 65 周岁及以上人口约为 1.76 亿,占总人口的比重为 12.6%。老年人的生理机能下降、身体活动减少,更易出现营养不良及相关慢性病,严重威胁老年人的身体健康,也给国家、社会和家庭带来沉重的经济负担。研究显示,2012 年老年营养不良疾病经济负担为 841.44 亿元^[2]。因此,《中国食物与营养发展纲要(2014—2020 年)》^[3]、《“健康中国 2030”规划纲要》^[4]和《国民营养计划(2017—2030 年)》^[5]中都对老年人的营养健康给予了重点关注,并提出相应的目标和策略。

本研究旨在利用 2015 年中国成人慢性病与营养监测数据,分析我国 65 岁及以上老年人膳食能量和宏量营养素的摄入水平,为及时发现我国老年人群膳食营养问题、科学指导老年人膳食提供依据。

1.1 调查对象

采用中国成人慢性病与营养监测(2015)中 65 岁及以上老年人调查数据。该调查采用多阶段分层整群随机抽样的方法,第 1 阶段从全国 31 个省(自治区、直辖市)中选出 302 个监测点;第 2 阶段每个监测点采用人口规模排序的系统抽样随机选取 3 个乡镇(街道、团);第 3 阶段每个乡镇(街道、团)采用人口规模排序的系统抽样随机抽取 2 个行政村(居委会、连);第 4 阶段每个行政村(居委会、连)采用简单随机抽样方法抽取 1 个村民/居民小组(在行政村内,以不少于 60 户为规模将居民户划分为若干个村民/居民小组);第 5 阶段每个村民/居民小组选取 20 户作为膳食调查户,完成家庭问卷调查、膳食调查。该监测要求每个监测点调查户数至少 270 户,18 岁及以上常住居民调查人数不少于 612 人。

本研究选取 302 个监测点中 65 岁及以上的膳食调查对象作为研究对象。实际参与膳食调查的老年人共计 18 961 人,剔除调味品数据缺失者、城乡数据缺失者、膳食调查期间膳食记录不足

1 天者以及能量摄入异常者(每人日能量摄入量低于 500 kcal 或高于 4100 kcal) 后,最终纳入膳食分析的调查对象共 18 161 人,有效率为 95.8%。

该项目通过中国疾病预防控制中心伦理审查委员会审查(No.201519-B),所有调查对象在调查之前均签署了知情同意书。

1.2 调查方法

采用国家项目组自行设计的调查问卷,包括家庭成员基本情况登记表、3 天家庭食用油和调味品称重登记表、3 天家庭烹调用餐人次数登记表、24 小时膳食回顾询问表。由经过统一培训的调查员通过面对面询问的方式收集调查对象信息。对抽中的 2 岁及以上的家庭成员均进行连续 3 天的 24 小时膳食回顾调查,包括在家和在外就餐的所有食物,同时采用称重记账法记录调查期间家庭食用油和调味品的消费量。

1.3 能量及宏量营养素摄入计算及评价方法

利用 3 天家庭食用油和调味品称重登记表和 3 天家庭烹调用餐人次数登记表,将记录的家庭食用油和调味品消费量按家庭成员个人能量消费比例分配到个人,结合 3 天 24 小时膳食回顾表计算平均每人日各食物及调味品消费量。借助《中国食物成分表(2004)》^[6]和《中国食物成分表(2009)》^[7]中的食物营养素数据,计算平均每人日膳食中能量及宏量营养素的摄入量。

按照《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013 版)》^[8]中能量需要量(estimated energy requirement, EER)结合年龄、性别、生理状况、劳动强度,计算研究对象的能量需要量,并与实际能量摄入量进行比较,得出 65 岁及以上老年人能量摄入不足的比例;蛋白质摄入水平按推荐摄入量(recommended nutrient intake, RNI)(男 65 g/d,女 55 g/d)和平均需要量(estimated average requirement, EAR)(男 60 g/d,女 50 g/d)计算老

年人蛋白质摄入不足的比例;脂肪和碳水化合物摄入状况按照膳食营养素参考摄入量(dietary reference intakes, DRIs)中宏量营养素可接受范围(acceptable macronutrient distribution ranges, AMDR)的标准,计算脂肪供能比超过 30%的比例,同时计算老年人碳水化合物供能比在可接受范围(50%~65%)以及不足和过量的比例。

1.4 质量控制

该监测项目使用统一的调查方法和经专家论证的调查问卷,采用统一的调查标准、设备和质量控制原则,调查员均经过统一培训并考核合格后方可开展现场调查。数据采用双录入,国家项目组对上报的数据进行统一清理,有疑问的数据返回监测点,与原始问卷核查对比。

1.5 统计学分析

数据通过国家项目组统一建立的信息收集与管理平台进行收集和上传。采用 2010 年中国第 6 次人口普查数据^[9],根据城乡、年龄、性别进行事后分层加权,计算样本权重。

采用 SAS 9.4 软件进行数据清洗与统计分析,能量的摄入量和宏量营养素的摄入量及供能比用 PROC SURVEYMEANS 计算,差异性检验用 PROC SURVEYREG 计算。能量及宏量营养素摄入不足、适宜、过量的比例用 PROC SURVEYFREQ 来计算,差异性检验用 PROC SURVEYLOGISTIC 计算。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

共有 18 161 名 65 岁及以上老年人纳入本研究,男女比例为 1.06 : 1,城乡比例为 1 : 1.33,人数随年龄组增加而减少,年龄为(72.0±6.0)岁,年龄最大为 104 岁,详见表 1。

表 1 2015 年中国 65 岁及以上老年人的年龄、性别、城乡分布 [n(r%)]

年龄/岁	城市			农村			全国		
	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计
65~69	1624(41.5)	1697(43.6)	3321(42.5)	2402(44.2)	2177(44.3)	4579(44.2)	4026(43.0)	3874(44.0)	7900(43.5)
70~74	1087(27.8)	1080(27.7)	2167(27.7)	1500(27.6)	1338(27.3)	2838(27.4)	2587(27.7)	2418(27.5)	5005(27.6)
75~79	697(17.8)	598(15.4)	1295(16.6)	901(16.6)	758(15.4)	1659(16.0)	1598(17.1)	1356(15.4)	2954(16.3)
≥80	508(13.0)	520(13.4)	1028(13.2)	637(11.7)	637(13.0)	1274(12.3)	1145(12.2)	1157(13.1)	2302(12.7)
合计	3916(50.1)	3895(49.9)	7811(43.0)	5440(52.6)	4910(47.4)	10350(57.0)	9356(51.5)	8805(48.5)	18161(100.0)

2.2 我国 65 岁及以上老年人膳食能量及宏量营养素摄入状况

2.2.1 膳食能量及宏量营养素摄入量 由表 2 可见,我国 65 岁及以上老年人每日能量、碳水化

合物、蛋白质、脂肪的平均摄入量分别为 1595.5 kcal、208.7 g、47.9 g 和 63.6 g,男性的能量和三大宏量营养素的摄入量均高于女性($P < 0.001$)。

表 2 2015 年中国不同性别 65 岁及以上老年人能量及宏量营养素摄入量 ($\bar{x} \pm SE$)

能量及营养素	年龄/岁	男	女	合计
能量/(kcal/d)	65~69	1869.2±17.4	1539.8±14.6	1706.1±14.8 ⁽¹⁾
	70~74	1771.6±17.9	1467.7±13.9	1618.9±14.8 ⁽¹⁾
	75~79	1667.4±17.9	1404.9±18.7	1529.0±16.1 ⁽¹⁾
	≥80	1556.5±21.0	1317.9±18.1	1417.7±16.9 ⁽¹⁾
	合计	1753.5±14.2 ⁽²⁾	1449.1±11.9 ⁽²⁾	1595.5±12.4
碳水化合物/(g/d)	65~69	244.3±3.3	200.4±2.6	222.6±2.8 ⁽¹⁾
	70~74	233.8±3.4	194.4±2.7	214.0±2.9 ⁽¹⁾
	75~79	218.0±3.4	184.8±3.2	200.5±2.9 ⁽¹⁾
	≥80	202.2±3.6	168.2±3.1	182.4±3.0 ⁽¹⁾
	合计	229.6±2.9 ⁽²⁾	189.2±2.3 ⁽²⁾	208.7±2.5
蛋白质/(g/d)	65~69	55.5±0.7	46.5±0.7	51.1±0.7 ⁽¹⁾
	70~74	52.6±0.7	44.1±0.6	48.3±0.6 ⁽¹⁾
	75~79	49.7±0.8	42.3±0.7	45.8±0.7 ⁽¹⁾
	≥80	47.2±1.0	40.7±1.0	43.4±0.9 ⁽¹⁾
	合计	52.2±0.6 ⁽²⁾	43.8±0.6 ⁽²⁾	47.9±0.6
脂肪/(g/d)	65~69	74.8±1.1	61.7±1.0	68.3±0.9 ⁽¹⁾
	70~74	70.0±1.2	57.4±1.0	63.7±1.0 ⁽¹⁾
	75~79	66.7±1.2	55.5±1.1	60.8±1.0 ⁽¹⁾
	≥80	62.5±1.3	53.9±1.1	57.5±1.0 ⁽¹⁾
	合计	69.9±0.9 ⁽²⁾	57.8±0.8 ⁽²⁾	63.6±0.8

注: (1) 控制性别和城乡后 $P < 0.05$; (2) 控制年龄和城乡后 $P < 0.05$

由表 3 可见,城市老年人碳水化合物摄入量 0.001),农村高龄老人的能量、碳水化合物、蛋白质和脂肪的摄入量均为最低,分别为 1394.4 kcal、182.4 g、40.1 g 和 56.4 g。从整体的年龄分布来看,能量、碳水化合物、蛋白质、脂肪的摄入量均随年龄增加而降低 ($P <$

表 3 2015 年中国不同城乡 65 岁及以上老年人能量及宏量营养素摄入量($\bar{x} \pm SE$)

能量及营养素	城市			农村		
	男	女	合计	男	女	合计
能量/(kcal/d)						
65~69 岁	1834.6±21.7	1530.7±18.9	1681.2±18.4	1895.0±21.9	1547.1±18.4	1725.3±18.4
70~74 岁	1743.8±23.1	1461.7±19.3	1599.9±19.2	1793.7±22.5	1472.8±18.0	1634.4±18.5
75~79 岁	1642.9±25.4	1410.4±25.5	1521.8±22.2	1687.3±23.2	1400.6±25.5	1534.7±21.4
≥80 岁	1594.1±28.7	1334.8±25.9	1448.4±23.5	1525.6±27.1	1305.9±22.6	1394.4±20.4
合计	1732.0±17.8	1450.6±15.4	1585.8±15.7	1770.3±17.5	1447.9±15.0	1603.1±15.3
碳水化合物/(g/d)						
65~69 岁	234.4±4.0	194.6±3.0	214.3±3.2	251.7±4.1	205.1±3.3	229.0±3.5
70~74 岁	225.3±4.0	188.3±3.3	206.4±3.4	240.5±4.4	199.5±3.5	220.1±3.7
75~79 岁	209.6±4.4	178.3±3.9	193.3±3.6	224.7±4.3	189.8±4.4	206.2±3.9
≥80 岁	200.7±4.7	168.1±4.3	182.4±4.0	203.4±4.8	168.2±3.8	182.4±3.6
合计	221.5±3.3	184.6±2.7	202.3±2.9 ⁽¹⁾	236.0±3.6	192.9±2.9	213.6±3.2 ⁽¹⁾
蛋白质/(g/d)						
65~69 岁	58.2±1.0	49.3±1.0	53.7±0.9	53.5±0.8	44.3±0.7	49.0±0.7
70~74 岁	54.7±1.1	46.6±0.9	50.6±0.9	50.9±0.9	42.0±0.7	46.5±0.7
75~79 岁	52.1±1.1	45.4±1.1	48.6±1.0	47.7±0.9	39.8±0.8	43.5±0.7
≥80 岁	52.1±1.4	44.3±1.5	47.7±1.3	43.2±1.0	38.1±1.1	40.1±0.9
合计	55.0±0.9	46.9±0.9	50.8±0.8 ⁽¹⁾	50.1±0.7	41.5±0.6	45.6±0.6 ⁽¹⁾
脂肪/(g/d)						
65~69 岁	74.2±1.3	62.0±1.2	68.0±1.1	75.3±1.4	61.4±1.3	68.6±1.2
70~74 岁	69.7±1.5	58.3±1.3	63.9±1.3	70.2±1.6	56.7±1.3	63.5±1.3
75~79 岁	66.6±1.6	57.6±1.5	61.9±1.4	66.8±1.6	53.9±1.4	59.9±1.3
≥80 岁	65.1±1.8	54.2±1.6	59.0±1.5	60.3±1.7	53.8±1.4	56.4±1.3
合计	69.9±1.1	58.6±1.0	64.1±1.0	70.0±1.2	57.1±1.0	63.3±1.0

注: (1) 控制年龄和性别后 $P < 0.05$

2.2.2 宏量营养素供能比 由表 4 可见,我国 65 岁及以上老年人碳水化合物、蛋白质和脂肪供能

比的平均值分别为 52.7%、12.1% 和 35.4% ,其中女性的蛋白质供能比高于男性 ($P=0.002$) 。

表 4 2015年中国不同性别 65岁及以上老年人

营养素	宏量营养素供能比($\bar{x}\pm SE$)		%
	男	女	
碳水化合物			
65~69岁	52.6±0.4	52.7±0.4	52.6±0.4 ⁽¹⁾
70~74岁	53.1±0.5	53.4±0.5	53.3±0.5 ⁽¹⁾
75~79岁	52.7±0.5	52.9±0.5	52.8±0.5 ⁽¹⁾
≥80岁	52.3±0.6	51.6±0.6	51.9±0.5 ⁽¹⁾
合计	52.7±0.4	52.7±0.4	52.7±0.4
蛋白质			
65~69岁	12.0±0.1	12.2±0.1	12.1±0.1
70~74岁	12.0±0.1	12.1±0.1	12.0±0.1
75~79岁	12.1±0.2	12.1±0.1	12.1±0.1
≥80岁	12.3±0.2	12.3±0.2	12.3±0.2
合计	12.1±0.1 ⁽²⁾	12.2±0.1 ⁽²⁾	12.1±0.1
脂肪			
65~69岁	35.6±0.4	35.3±0.4	35.5±0.4 ⁽¹⁾
70~74岁	35.2±0.5	34.7±0.5	34.9±0.5 ⁽¹⁾
75~79岁	35.5±0.5	35.2±0.5	35.3±0.5 ⁽¹⁾
≥80岁	35.7±0.5	36.4±0.6	36.1±0.5 ⁽¹⁾
合计	35.5±0.4	35.3±0.4	35.4±0.4

注: (1) 控制性别和城乡后 $P<0.05$; (2) 控制年龄和城乡后 $P<0.05$

由表 5 可见,城市老年人碳水化合物、蛋白质和脂肪供能比分别为 51.4%、12.9% 和 35.9%;城

市老年人的碳水化合物供能比低于农村 ($P<0.001$) ,而蛋白质供能比高于农村 ($P<0.001$) ,城市老年人脂肪供能比与农村老年人之间的差异没有统计学意义 ($P=0.135$) 。

2.3 我国老年人能量及宏量营养素摄入与 DRIs 比较

由表 6、表 7、表 8 可见,按照《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)》^[8]的标准,我国 65 岁及以上老年人能量摄入量低于 EER 水平者占 75.8% ,性别间的差异有统计学意义 ($P<0.001$) ,城乡几乎没有差异,与整体持平。从各年龄分布来看,以 75~79 岁不足率为最高,各年龄组总体上的差异有统计学意义 ($P<0.001$) 。以上数据表示,我国 65 岁及以上老年人能量摄入不足率非常高,75 岁及以上的老年男性能量摄入量低于 EER 者均超过或接近 80% 。

我国老年人碳水化合物供能比在 50%~65% 的比例为 41.3% ,性别间的差异无统计学意义 ($P=0.283$) ,城市老年人高于农村 ($P<0.001$) 。碳水化合物的供能比在总体年龄分布上的差异有统计学意义 ($P=0.013$) 。我国 65 岁及以上居民中超过一半的老年人碳水化合物摄入不合理,存在的主要问题是碳水化合物供能比低于 50% ,近一半的城市高龄老人摄入不足。

表 5 2015年中国不同性别和城乡 65岁及以上老年人宏量营养素供能比($\bar{x}\pm SE$)

营养素	城市			农村		
	男	女	合计	男	女	合计
碳水化合物						
65~69岁	51.4±0.5	51.4±0.5	51.4±0.5	53.5±0.5	53.7±0.5	53.6±0.5
70~74岁	51.9±0.6	52.0±0.6	52.0±0.6	54.0±0.6	54.6±0.6	54.3±0.6
75~79岁	51.4±0.6	51.0±0.7	51.2±0.6	53.7±0.6	54.4±0.6	54.1±0.6
≥80岁	50.8±0.7	50.9±0.8	50.9±0.7	53.6±0.7	52.0±0.7	52.7±0.6
合计	51.4±0.5	51.4±0.5	51.4±0.5 ⁽¹⁾	53.7±0.5	53.7±0.5	53.7±0.5 ⁽¹⁾
蛋白质						
65~69岁	12.8±0.2	13.0±0.2	12.9±0.2	11.5±0.1	11.6±0.1	11.5±0.1
70~74岁	12.6±0.2	12.8±0.2	12.7±0.2	11.4±0.1	11.5±0.1	11.5±0.1
75~79岁	12.8±0.2	13.0±0.2	12.9±0.2	11.4±0.2	11.5±0.2	11.5±0.2
≥80岁	13.3±0.3	13.3±0.3	13.3±0.3	11.4±0.2	11.6±0.2	11.5±0.2
合计	12.8±0.2	13.0±0.2	12.9±0.2 ⁽¹⁾	11.4±0.1	11.5±0.1	11.5±0.1 ⁽¹⁾
脂肪						
65~69岁	36.0±0.5	35.8±0.5	35.9±0.5	35.3±0.5	35.0±0.5	35.1±0.5
70~74岁	35.7±0.6	35.3±0.6	35.5±0.6	34.8±0.7	34.1±0.6	34.5±0.6
75~79岁	36.0±0.6	36.2±0.6	36.1±0.6	35.1±0.6	34.4±0.7	34.7±0.6
≥80岁	36.2±0.7	36.0±0.8	36.1±0.6	35.3±0.7	36.6±0.7	36.1±0.6
合计	36.0±0.5	35.8±0.5	35.9±0.4	35.1±0.5	35.0±0.5	35.0±0.5

注: (1) 控制年龄、性别后 $P<0.05$

表6 2015年中国不同性别和年龄65岁及以上老年人膳食能量及宏量营养素摄入达到DRIs的比例 %

能量及营养素	男					女					合计				
	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	合计
能量															
<EER	72.9	77.5	82.3	79.6	77.1 ⁽¹⁾	71.7	76.4	78.3	73.1	74.6 ⁽¹⁾	72.3 ⁽²⁾	77.0 ⁽²⁾	80.2 ⁽²⁾	75.8 ⁽²⁾	75.8
≥EER	27.1	22.5	17.7	20.4	22.9 ⁽¹⁾	28.3	23.6	21.7	26.9	25.4 ⁽¹⁾	27.7 ⁽²⁾	23.0 ⁽²⁾	19.8 ⁽²⁾	24.2 ⁽²⁾	24.2
碳水化合物															
<50%	41.8	41.3	41.3	43.6	41.8	41.2	38.7	40.7	44.9	41.2	41.5 ⁽²⁾	40.0 ⁽²⁾	41.0 ⁽²⁾	44.3 ⁽²⁾	41.5
50%~65%	42.2	40.3	41.6	40.2	41.2	41.6	41.9	42.0	40.1	41.5	41.9 ⁽²⁾	41.1 ⁽²⁾	41.8 ⁽²⁾	40.1 ⁽²⁾	41.3
>65%	16.1	18.4	17.1	16.3	17.0	17.2	19.4	17.4	15.0	17.4	16.6 ⁽²⁾	18.9 ⁽²⁾	17.2 ⁽²⁾	15.6 ⁽²⁾	17.2
蛋白质															
<EAR	64.6	68.6	74.5	78.4	69.8 ⁽¹⁾	63.3	68.7	71.3	76.6	69.0 ⁽¹⁾	64.0 ⁽²⁾	68.6 ⁽²⁾	72.8 ⁽²⁾	77.4 ⁽²⁾	69.4
EAR~RNI	7.5	6.5	5.9	4.6	6.4 ⁽¹⁾	9.3	7.5	8.1	5.8	7.9 ⁽¹⁾	8.4 ⁽²⁾	7.0 ⁽²⁾	7.1 ⁽²⁾	5.3 ⁽²⁾	7.2
≥RNI	27.9	24.9	19.6	17.0	23.8 ⁽¹⁾	27.4	23.8	20.6	17.6	23.1 ⁽¹⁾	27.7 ⁽²⁾	24.3 ⁽²⁾	20.2 ⁽²⁾	17.3 ⁽²⁾	23.4
脂肪															
<20%	10.1	12.0	11.3	11.1	11.0	10.8	12.6	10.7	10.9	11.3	10.5	12.3	11.0	11.0	11.2
20%~30%	24.4	24.1	23.4	23.9	24.0	25.2	25.2	24.5	22.6	24.5	24.8	24.7	24.0	23.1	24.3
>30%	65.5	63.8	65.3	64.9	64.9	63.9	62.2	64.8	66.6	64.2	64.7	63.0	65.0	65.9	64.5

注: DRIs: 膳食营养素参考摄入量; EER: 能量需要量; EAR: 平均需要量; RNI: 推荐摄入量; (1) 控制年龄和城乡后 $P < 0.05$; (2) 控制性别和城乡后 $P < 0.05$

表7 2015年中国城市不同性别和年龄65岁及以上老年人膳食能量及宏量营养素摄入达到DRIs的比例 %

能量及营养素	男					女					合计				
	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	合计
能量															
<EER	72.9	77.8	83.4	77.4	77.1	71.0	77.6	77.8	72.8	74.5	71.9	77.7	80.4	74.8	75.8
≥EER	27.1	22.2	16.6	22.6	22.9	29.0	22.4	22.2	27.2	25.5	28.1	22.3	19.6	25.2	24.2
碳水化合物															
<50%	45.8	44.3	43.5	48.7	45.4	45.0	41.1	46.8	47.9	44.8	45.4	42.7	45.2	48.3	45.1 ⁽¹⁾
50%~65%	41.6	41.2	44.3	39.7	41.7	43.0	44.9	41.0	38.6	42.3	42.3	43.1	42.6	39.1	42.0 ⁽¹⁾
>65%	12.6	14.4	12.2	11.6	12.9	12.0	14.0	12.2	13.5	12.9	12.3	14.2	12.2	12.7	12.9 ⁽¹⁾
蛋白质															
<EAR	59.3	65.3	70.7	70.9	65.2	57.3	63.0	64.5	69.9	62.7	58.3	64.1	67.5	70.4	63.9 ⁽¹⁾
EAR~RNI	8.3	6.0	6.6	5.3	6.8	9.2	8.8	9.2	7.1	8.7	8.8	7.4	8.0	6.3	7.8 ⁽¹⁾
≥RNI	32.4	28.7	22.7	23.8	28.0	33.5	28.2	26.3	23.0	28.6	32.9	28.5	24.5	23.3	28.3 ⁽¹⁾
脂肪															
<20%	8.4	8.9	9.2	8.8	8.8	8.4	9.4	8.2	9.8	8.9	8.4	9.1	8.7	9.4	8.8 ⁽¹⁾
20%~30%	23.3	23.5	21.8	22.2	22.9	24.4	25.1	22.4	24.0	24.1	23.9	24.3	22.1	23.2	23.5 ⁽¹⁾
>30%	68.2	67.6	69.0	69.0	68.3	67.2	65.6	69.4	66.1	67.0	67.7	66.6	69.2	67.4	67.6 ⁽¹⁾

注: DRIs: 膳食营养素参考摄入量; EER: 能量需要量; EAR: 平均需要量; RNI: 推荐摄入量; (1) 控制性别和年龄后 $P < 0.05$

表8 2015年中国农村不同性别和年龄65岁及以上老年人膳食能量及宏量营养素摄入达到DRIs的比例 %

能量及营养素	男					女					合计				
	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	小计	65~69岁	70~74岁	75~79岁	≥80岁	合计
能量															
<EER	72.9	77.3	81.4	81.5	77.1	72.2	75.4	78.8	73.2	74.6	72.6	76.3	80.0	76.6	75.8
≥EER	27.1	22.7	18.6	18.5	22.9	27.8	24.6	21.2	26.8	25.4	27.4	23.7	20.0	23.4	24.2
碳水化合物															
<50%	38.8	38.9	39.5	39.3	39.0	38.3	36.7	35.9	42.7	38.3	38.5	37.8	37.6	41.4	38.6 ⁽¹⁾
50%~65%	42.5	39.7	39.4	40.6	40.8	40.4	39.5	42.7	41.1	40.8	41.5	39.6	41.2	40.9	40.8 ⁽¹⁾
>65%	18.7	21.5	21.1	20.1	20.2	21.3	23.8	21.4	16.1	20.9	20.0	22.6	21.2	17.7	20.6 ⁽¹⁾
蛋白质															
<EAR	68.6	71.2	77.5	84.6	73.5	68.1	73.5	76.5	81.3	74.0	68.4	72.3	77.0	82.7	73.7 ⁽¹⁾
EAR~RNI	6.8	6.9	5.3	4.0	6.1	9.4	6.5	7.3	4.9	7.3	8.1	6.7	6.4	4.5	6.7 ⁽¹⁾
≥RNI	24.6	21.9	17.2	11.4	20.4	22.5	20.0	16.2	13.8	18.8	23.6	21.0	16.7	12.8	19.6 ⁽¹⁾
脂肪															
<20%	11.3	14.5	13.0	13.1	12.8	12.8	15.2	12.7	11.6	13.2	12.0	14.9	12.8	12.2	13.0 ⁽¹⁾
20%~30%	25.2	24.7	24.6	25.3	25.0	25.9	25.3	26.1	21.5	24.9	25.5	25.0	25.4	23.1	24.9 ⁽¹⁾
>30%	63.5	60.9	62.4	61.6	62.2	61.3	59.5	61.2	66.9	62.0	62.4	60.2	61.8	64.8	62.1 ⁽¹⁾

注: DRIs: 膳食营养素参考摄入量; EER: 能量需要量; EAR: 平均需要量; RNI: 推荐摄入量; (1) 控制性别和年龄后 $P < 0.05$

我国老年人蛋白质摄入量低于 RNI 者占 76.6%, 性别间的差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 农村老年人蛋白质摄入不足率显著高于城市 ($P < 0.001$), 蛋白质摄入不足率随年龄的增加而增加 ($P < 0.001$)。我国老年人蛋白质摄入不足的比例很高, 尤其是农村老年人和高龄老人, 城乡高龄老人不足率分别为 76.7% 和 87.2%, 农村高龄男性老人不足率高达 88.6%。

我国老年人脂肪供能比超过 30% 者的比例约为 64.5%, 性别间的差异无统计学意义 ($P = 0.339$), 城乡间的差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 各年龄组的差异无统计学意义 ($P = 0.090$)。在我国, 超过 60% 的老年人脂肪摄入过多, 特别是城市老年人, 75~79 岁的城市老年人脂肪摄入过量的比例高达 69.2%。

3 讨论

据任泽平等^[10]预测, 中国将于 2022 年进入深度老龄化社会, 2033 年前后进入超级老龄化社会, 2050 年老年人口将达到 30.0%。膳食营养与老年人的健康密切相关, 在老年人治疗费用中 10.6% 是由于营养不良直接消耗的^[2]。老年人咀嚼能力和消化能力下降、酶活性和激素水平异常、心脑血管功能衰退、视觉、嗅觉、味觉等感官反应迟钝, 肌肉萎缩、瘦体组织量减少, 从而影响老年人食物摄取、消化和吸收能力, 使老年人容易出现营养缺乏^[11]。

本研究显示, 2015 年我国 65 岁及以上老年人每日能量的平均摄入量为 1595.5 kcal, 略低于 2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测^[12]和 2015 年中国健康与营养调查^[13]中 60 岁以上老年居民能量摄入量, 其原因为本研究纳入的研究对象为 65 岁及以上老年人。本研究结果和 2015 年我国九省的数据^[13]均表明我国城乡老年人在能量摄入量上已经没有差异。按照 DRIs 的标准, 我国 65 岁及以上老年人中能量摄入量低于 EER 者有 75.8%, 其中 75 岁及以上的老年男性不足率超过或接近 80%。对于本研究中能量摄入不足者比例特别高的原因, 可以从以下几个方面来解释: Yu 等^[14]利用 2015 年中国成人慢性病与营养监测数据的分析结果显示, 60 岁及以上居民的总谷物摄入量是 270.8 g/d, 低于 2010—2012 年水平 (312.6 g/d)^[15]; 我国 65 岁及以上老年人参加休闲性身体活动的比率较低, 且休闲性身体活动量不足^[16]。我国居民膳食能量主要来源于谷物, 基础代谢下降、谷物摄入量降低、身体活动

不足等可能是造成老年人能量摄入不足的原因。老年人能量摄入不足易导致低体重、消瘦等营养不良问题, 进而导致老年人生活自理能力、健康水平的下降和相关医疗花费增加^[17]。2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测结果显示我国老年人的低体重率为 8.2%^[18], 且随年龄的增加而上升, 高龄老人的低体重率约是低龄老人的 2 倍。我国老年营养不良的疾病负担中约有 81% 是由营养不足造成的^[2]。对于老年人, 尤其是高龄、身体虚弱以及体重下降的老年人, 除了正餐以外, 可以适当增加餐次, 可采用三餐两点制或三餐三点制, 制作细软食物, 常换花样, 鼓励与家人朋友一起就餐, 保证充足的能量摄入^[11]。

2015 年我国 65 岁及以上老年人每日碳水化合物的平均摄入量为 208.7g, 碳水化合物的供能比为 52.7%, 与 2015 年我国 15 省老年人水平 (53.0%) 基本一致^[13]。按 DRIs 的标准, 41.3% 的老年人碳水化合物摄入量在推荐范围内, 41.5% 低于 ADMR 水平, 17.2% 超过了 ADMR 水平。SEIDELMANN 等^[19]的 ARIC 前瞻性队列研究 (45~64 岁) 表示, 碳水化合物的供能比与全因死亡率之间呈 U 型关系, 50%~55% 的碳水化合物供能比与死亡率最低相关; 在队列研究的 Meta 分析中, 低碳水化合物摄入 (<40%) 和高碳水化合物摄入 (>70%) 都比适度摄入的死亡风险更高。在我国 65 岁及以上老年人中, 41.3% 的老年人碳水化合物供能比尚在推荐范围内, 同时存在碳水化合物摄入量过高 (17.2%) 和过低 (41.5%) 的问题, 但碳水化合物供能比过低的问题更为严重。

我国 65 岁及以上老年人每日蛋白质的平均摄入量为 47.9g, 蛋白质的供能比为 12.1%。按照 DRIs 中对于 65 岁及以上人群的蛋白质推荐摄入量 (RNI), 有 76.6% 的老年人蛋白质摄入不足, 显著高于 2010—2012 年 60 岁及以上老年人的蛋白质摄入不足率 (55.6%)^[12], 尤其是高龄老人和农村的老年人, 不足率均已超过 80%。目前有关老年人的能量及相关营养素的推荐摄入量的相关研究证据尚不充足, DRIs 中老年人的能量需要量 (EER) 是根据 18~49 岁组推算出来的^[8], 碳水化合物和脂肪的 AMDR 以及蛋白质的 EAR 和 RNI 都与成年人相同, 这可能会对老年人膳食营养状况评估结果造成一定影响。Mao 等^[20]研究表明, 中国 65 岁及以上老年人的蛋白质需求量比目前推荐的老年人 EAR 和 RNI 分别高 3.4% 和 19.4%, 该研究结果意味着, 可能有更多的老年人蛋白质摄入不足。蛋白质是一切生命的物质基

础,NAGHSHI等^[21]的一项前瞻性队列研究的系统回顾和剂量-反应 Meta 分析结果显示,总蛋白摄入量较高与所有原因死亡率的风险较低有关。相对于2010—2012年^[12],高龄老人蛋白质摄入不足的情况更加严重,Lv等^[22]研究表明,对于高龄老人,饮食多样化,特别是食用富含蛋白质的食物,可以降低死亡风险,延长寿命。我国老年人蛋白质摄入不足问题已经十分严重,特别是农村老年人和高龄老人,应该增加蛋白质的摄入,尤其是优质蛋白的摄入量,必要时可以使用营养强化食品和营养素补充剂,保证蛋白质的摄入量。

2015年我国65岁及以上老年人脂肪的平均摄入量为63.6g,脂肪的供能比为35.4%,DRIs中对于脂肪的ADMR是20%~30%,据此,我国有64.5%的65岁以上老年人脂肪摄入量超过了推荐范围。既往研究结果表明,我国居民的脂肪供能比一直在增加,且已经超过30%^[13,23],需要调整膳食结构以改善脂肪摄入过多的问题。从城乡分布来看,城市老年居民脂肪摄入过多者高于农村,与其他研究结果一致^[24]。脂肪主要的食物来源为食用油和动物性食物,2015年我国15省(自治区)老年人平均每日肉类摄入量为78.7g,有42.1%的老年人畜禽肉摄入量超过《中国居民膳食指南(2016)》推荐值^[25],再加上59.7%的老年人烹调油的消费量高于推荐值^[26],这可能是我国老年人脂肪摄入过多的原因。此外,Su等^[27]研究表明,城市化是影响中国成年人(18~65岁)膳食脂肪摄入量的重要因素。膳食脂肪摄入过多会增加肥胖^[28]、冠心病、糖尿病和肿瘤^[29-30]等慢性疾病的患病风险^[8]。因此,应该加强对老年人及其家庭的健康教育,减少膳食脂肪的摄入量,减少动物性食物的摄入,从而缓解我国老年人的超重肥胖问题。

综上所述,我国65岁及以上老年人的膳食摄入不合理的现象严重,大多数老年人能量摄入不足;超过70%的老年人蛋白质摄入不足,尤其是农村老年人和高龄老人,农村高龄男性老人蛋白质摄入不足问题最为严重;脂肪摄入过量问题依旧存在,特别是城市老年人;城乡差异逐渐缩小。因此,改善农村老年人和高龄老人,尤其是农村高龄老人的膳食营养问题迫在眉睫,下一步应继续开展高龄老人的膳食研究,探索其膳食特点,以进行相应的膳食指导,为实现健康老龄化助力。

- [1] 国家统计局.中华人民共和国2019年国民经济和社会发展统计公报[J].中国统计,2020(3):8-22.
- [2] 柴培培,张毓辉,万泉,等.我国老年营养不良的疾病经济负担研究[J].中国卫生经济,2016,35(3):13-16.
- [3] 国务院办公厅.中国食物与营养发展纲要(2014—2020年)[J].营养学报,2014,36(2):111-113.
- [4] 中共中央、国务院.“健康中国2030”规划纲要[N].人民日报,2016-10-26(01).
- [5] 国务院办公厅.国民营养计划(2017—2030年)[J].营养学报,2017,39(4):315-320.
- [6] 杨月欣,王光亚,潘兴昌.中国食物成分表2004[M].北京:北京大学医学出版社,2005.
- [7] 杨月欣,王光亚,潘兴昌.中国食物成分表(第1册)[M].2版.北京:北京大学医学出版社,2009.
- [8] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)[M].北京:科学出版社,2014.
- [9] 国务院人口普查办公室,国家统计局人口和就业统计司.中国2010年人口普查资料[M].北京:中国统计出版社,2012.
- [10] 任泽平,熊柴,周哲.中国生育报告2019[J].发展研究,2019(6):20-40.
- [11] 中国营养学会.中国老年人膳食指南2016[M].北京:人民卫生出版社,2016.
- [12] 宋鹏坤,满青青,李裕倩,等.2010—2012年中国老年人能量及宏量营养素摄入状况[J].卫生研究,2019,48(6):876-883.
- [13] 王柳森,张兵,王惠君,等.1991—2015年中国九省(自治区)老年居民膳食能量及宏量营养素摄入状况[J].卫生研究,2019,48(5):700-705.
- [14] YU D M, ZHAO L Y, ZHAO W H. Current situation and trend of cereals and dietary fibres intake in Chinese adults(1982—2015)[J]. Nutr Rev, 2020, 78(Suppl 1): 41-50.
- [15] 张坚,赵丽云.中国居民营养与健康状况监测报告之十二:2010—2013年中国老年人营养与健康状况[M].北京:人民卫生出版社,2019.
- [16] 欧阳一非,王惠君,王志宏,等.2015年中国十五省老年居民身体活动状况分析[J].环境与职业医学,2019,36(12):1094-1099.
- [17] 韦军民,樊琳琳,张毓辉,等.中国老年人营养不良对健康和医疗花费的影响[J].中华老年医学杂志,2017,36(8):929-933.
- [18] 王婧,赵丽云,于冬梅,等.2010—2012年中国60岁及以上居民营养状况及其影响因素[J].卫生研究,2019,48(2):200-207.
- [19] SEIDELMANN S B, CLAGGETT B, CHENG S S, et al. Dietary carbohydrate intake and mortality: a prospective cohort study and meta-analysis[J]. Lancet, 2018, 3(9): e419-e428.
- [20] MAO D Q, CHEN F G, WANG R, et al. Protein

requirements of elderly Chinese adults are higher than current recommendations [J]. *J Nutr*, 2020, 150(5) : 1208-1213.

[21] NAGHSHI S, SADEGHI O, WILLETT W C, et al. Dietary intake of total, animal, and plant proteins and risk of all cause, cardiovascular, and cancer mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies [J]. *BMJ*, 2020: m2412.

[22] LV Y B, KRAUS V B, GAO X, et al. Higher dietary diversity scores and protein-rich food consumption were associated with lower risk of all-cause mortality in the oldest old [J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(7) : 2246-2254.

[23] ZHU Z N, YANG X G, FANG Y H, et al. Trends and disparities of energy intake and macronutrient composition in China: a series of national surveys, 1982-2012 [J]. *Nutrients*, 2020, 12(8) : 2168.

[24] 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.

[25] 王柳森, 张兵, 王惠君, 等. 中国 15 省(区、直辖市)老年人肉类消费模式现状 [J]. *中国食物与营养*, 2018, 24(10) : 13-19.

[26] 姜红如, 王惠君, 苏畅, 等. 2015 年中国 15 省(自治区、直辖市) 60 岁及以上居民烹调油和烹调盐消费状况 [J]. *卫生研究*, 2019, 48(1) : 28-40.

[27] SU C, SONG X Y, HU H J, et al. Longitudinal association between urbanicity and total dietary fat intake in adults in urbanizing China from 1991 to 2015: findings from the CHNS [J]. *Nutrients*, 2020, 12(6) : 1597.

[28] ZHAO J, SUN J, SU C. Gender differences in the relationship between dietary energy and macronutrients intake and body weight outcomes in Chinese adults [J]. *Nutr J*, 2020, 19(1) : 45.

[29] HAN J, JIANG Y, LIU X, et al. Dietary fat intake and risk of gastric cancer: a meta-analysis of observational studies [J]. *Plos One*, 2015, 10(9) : e138580.

[30] 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.

收稿日期: 2020-10-22

* * * * *

达能营养中心青年科学工作者论坛

达能营养中心与《卫生研究》杂志编辑部合作在该杂志创办“达能营养中心青年科学工作者论坛”。自《卫生研究》1999 年第 3 期到 2021 年第 1 期, 已有 131 期, 共有 393 篇文章被选用。创办这一论坛的目的是为了鼓励在营养学研究领域里辛勤工作的青年工作者, 展示他们的研究成果, 促进营养科学信息的交流, 从而为促进中国营养健康事业的发展、提高人民的膳食质量和健康水平做贡献。

“达能营养中心(中国)”是中国疾病预防控制中心与法国 DANONE INSTITUTE 于 1998 年 1 月 9 日在北京成立的。她是法国达能集团与所在国在全球建立的第 12 个代表机构。达能营养中心是一个独立运作的非营利机构, 她的宗旨是为在中国从事饮食及营养的科技人员与卫生界及教育界的专业人员提供一个交流的场所。她将把有关膳食的科学知识传播给中国公众, 鼓励开展对膳食与健康之间关系的研究, 并为改善中国人口整体膳食质量做出贡献。

达能营养中心的三项主要任务是:

- 鼓励及支持有关膳食与健康之间关系的研究;
- 作为卫生界、教育界的专业人员就有关饮食和营养领域进行信息交流的中心;
- 提高中国居民对膳食与健康的了解和均衡营养的意识, 为改善中国人民的膳食质量做贡献。

创办“达能营养中心青年科学工作者论坛”即是达能营养中心要完成的重要任务之一。该论坛从《卫生研究》杂志收到的投稿中每期组织专家审查评比, 选择年龄主要在 45 岁以下、从事营养研究和其他学术工作的科学工作者的优秀论文 3 篇。达能营养中心将为获奖的青年科学工作者提供稿酬奖励, 并在 INTERNET 达能营养中心网站上展示该报告或摘要, 以使其报告得到广泛的交流。

我们希望广大的青年科学工作者踊跃投稿, 把“达能营养中心青年科学工作者论坛”办成一个高水平的营养科学信息交流园地。为促进中国营养健康事业的发展, 提高人民的膳食质量和健康水平做出我们的贡献。

达能营养中心 《卫生研究》编辑部