文章编号:1000-8020(2024)06-0874-06 ·中国发展与营养健康影响队列调查·

2000—2023 年中国十省(自治区)成年居民超重肥胖及中心性肥胖的流行现况及趋势

张晓帆[1] 王惠君[1] 苏畅[1] 欧阳一非[1] 关方旭[1] 魏艳丽[1] 张继国[1] 杜文雯[1] 贾小芳[1]
黄绯绯[1] 李丽[1] 白晶[1] 王志宏[1] 张兵[1] 刘爱东[1]
1 中国疾病预防控制中心营养与健康所,国家卫生健康委公共营养与健康重点实验室,北京 100050

摘要:目的 描述 2023 年中国十省(自治区)成年居民超重肥胖及中心性肥胖的流行现况,并分析 2000—2023 年的变化趋势。**方法** 选取参加 2000—2018 年"中国健康与营养调查"和 2022—2023 年"中国发展与营养健康影响队列调查"的十省(自治区)有完整身高、体重和腰围测量信息的 18 岁及以上居民为研究对象,根据中国成人体重判定标准(WS/T 428—2013)定义超重、肥胖、中心性肥胖前期和中心性肥胖。**结果** 2023 年十省(自治区)成年男性和女性的体质指数(kg/m^2)均值分别为 24.8 和 24.6;城市男性(25.2)大于农村男性(24.7),城市女性(24.3)低于农村女性(24.7)。成年男性和女性的腰围分别是 89.0 cm 和 83.9 cm,城市男性(90.7 cm)大于农村男性(88.3 cm),城市女性(83.1 cm)低于农村女性(84.3 cm)。成年居民超重率、肥胖率、中心性肥胖前期患病率和中心性肥胖率分别为 38.5%、17.1%、19.5%和 46.9%。与 2000 年比较,分别增长了 12.8%、10.2%、4.7%和 23.7%。其中,肥胖率增长速度最快(1.5 倍),18~44 岁居民肥胖率增长了近 3 倍。超重肥胖及中心性肥胖的城乡差距越来越小。**结论** 2000—2023 年中国十省(自治区)成年居民的超重肥胖和中心性肥胖率仍呈现上升趋势,城市男性和农村女性的体质指数及腰围水平增加更快。

关键词:成年 体质指数 腰围 超重肥胖 中心性肥胖
中图分类号:R151 R153 **文献标志码:**A
DOI:10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2024.06.004

Prevalence and trends of overweight, obesity, and central obesity among adult residents in 10 provinces (autonomous regions) of China in 2000-2023

Zhang Xiaofan[1], Wang Huijun[1], Su Chang[1], Ouyang Yifei[1], Guan Fangxu[1], Wei Yanli[1], Zhang Jiguo[1], Du Wenwen[1], Jia Xiaofang[1], Huang Feifei[1], Li Li[1], Bai Jing[1], Wang Zhihong[1], Zhang Bing[1], Liu Aidong[1]
1 NHC Key Laboratory of Public Nutrition and Health, National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

ABSTRACT: OBJECTIVE To describe the prevalence of overweight, obesity, and central obesity among adult residents aged 18 years and above in 10 provinces (autonomous regions) of China in 2023, and to analyze the trends in 2000-2023.

基金项目:国家财政项目"中国发展与营养健康影响队列调查"(No. 10239322002007000016);中国健康与营养调查由美国国立卫生研究院资助(No. R01-HD30880, DK056350, R24 HD050924 和 R01-HD38700)
作者简介:张晓帆,女,硕士,助理研究员,研究方向:公共营养,E-mail:zhangxf@ninh.chinacdc.cn
通信作者:刘爱东,男,博士,研究员,研究方向:公共营养,E-mail:liuad@ninh.chinacdc.cn

METHODS Adults aged 18 and over with complete height, weight and waist circumference measurements who participated in the 2000 - 2018 China Health and Nutrition Survey and the 2022 - 2023 China Development and Nutrition Health Impact Cohort Survey from the same 10 provinces (autonomous regions) were selected as the study subjects. Overweight, obesity, pre-central obesity, and central obesity were defined according to the Chinese Adult Weight criteria (WS/T 428 - 2013). **RESULTS** The average BMI (kg/m^2) of adult men and women in 10 provinces (autonomous regions) in 2023 was 24.8 and 24.6, respectively. Urban men (25.2) was higher than rural men (24.7), while urban women (24.3) was lower than rural women (24.7). The waist circumference of adult men and women was 89.0 cm and 83.9 cm, respectively. The waist circumference of urban men (90.7 cm) was higher than rural men (88.3 cm), and urban women (83.1 cm) was lower than rural women (84.3 cm). In 2023, the overweight rate, obesity rate, pre-central obesity prevalence rate and central obesity rate of adults in 10 provinces were 38.5%, 17.1%, 19.5% and 46.9%. Compared with 2000, they increased by 12.8%, 10.2%, 4.7% and 23.7%. Among them, the obesity rate had increased the fastest, increasing by 1.5 times, and the obesity rate of adults aged 18 - 44 had increased by nearly three times. The urban-rural gaps between overweight, obesity and central obesity were narrowing. **CONCLUSION** The overweight, obesity, and central obesity rates of adults in 10 provinces (autonomous regions) of China are still on the rise, and the BMI and waist circumference of urban men and rural women are increasing more rapidly.

KEY WORDS: adult, body mass index, waist circumference, overweight, obesity, central obesity

肥胖已经成为中国一个主要的公共卫生问题。目前中国最新的超重肥胖调查来源于 2018 年中国居民慢性病及危险因素监测,发现已经有超过一半的中国成年人超重或肥胖[1]。全球疾病负担研究显示中国是全球体质指数(body mass index,BMI)值(年龄标化后)增长速度最快的国家之一,在 204 个国家中排名第 18 位,与 1990 年相比,2009 年翻了一番,2019 年几乎增长了 2 倍[2]。肥胖是心脏代谢疾病、肾脏疾病和许多癌症的主要危险因素,造成严重的疾病负担,预计到 2030 年,中国归因于超重肥胖的医疗费用将达到总费用的 21.5%[3]。

在相同的身体总脂肪量下,中国人比白种人有更多的内脏脂肪[4],内脏脂肪与中国居民心脏代谢风险较高有关[5]。腰围是广泛推荐的用于内脏脂肪的替代测量,可反映中心性肥胖,被认为是比 BMI 与健康风险更紧密的测量指标[6]。但是,相比于 BMI 定义的超重肥胖,腰围定义的中心性肥胖流行趋势研究较少。本研究基于 2022—2023 年中国十省(自治区)调查数据,描述成年居民超重肥胖及中心性肥胖的流行现况,并结合 2000—2018 年“中国健康与营养调查”数据,进一步分析其流行趋势。

1　对象与方法

1.1　调查对象

研究数据来源于 2022—2023 年国家财政项目“中国发展与营养健康影响队列调查”和 2000—2018 年“中国健康与营养调查”(China Health and Nutrition Survey, CHNS)。前者是以 CHNS 项目为基础开展的中国自然人群大型前瞻性队列研究,详细研究方案可参考既往文献[7]。本研究纳入黑龙江、辽宁、山东、河南、湖南、湖北、江苏、陕西、广西壮族自治区和贵州 2000 年以来参与调查且有完整体测和基础信息的 18 岁及以上成年居民作为研究对象,排除孕妇乳母和肢体残疾者,身高、体重、腰围录入异常值和 BMI 异常值后,共纳入 72 828 人次。不同年份的样本量分别为:2000 年 9070 人,2004 年 8877 人,2006 年 8769 人,2009 年 9252 人,2011 年 8945 人,2015 年 10 114 人,2018 年 9514 人,2023 年 8287 人中男性占 44.7%,城市居民占 31.4%,60 岁及以上占 44.8%。

“中国发展与营养健康影响队列调查”和

CHNS 项目均通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理委员会的伦理审查批准(No. 2018-012、201524 和 2022-024),所有调查对象均在接受调查前签署了知情同意书。

1.2 调查方法

调查对象的基础信息通过调查员面对面询问调查的方式获取,体格测量资料的收集经调查员使用统一分配校准后的器材实际测量获得,测量方法均符合中华人民共和国行业标准《人群健康监测人体测量方法》(WS/T 424—2013)。调查前,国家项目组工作人员和省级疾控中心专业技术人员会统一培训专业医务人员,经培训合格后成为调查员。现场调查时,国家和省级技术人员也会进行相应指导和检查,以确保调查质量。

1.3 超重肥胖的定义

BMI 通过计算公式:BMI = 体重(kg)/身高^2(m^2)计算得到。根据中国《成人体重判定》标准(WS/T 428—2013),28>BMI≥24 为超重,BMI≥28 为肥胖;85 cm≤男性腰围<90 cm,80 cm≤女性腰围<85 cm 判定为中心性肥胖前期,男性腰围≥90 cm,女性腰围≥85 cm 判定为中心性肥胖。

1.4 统计学分析

采用 SAS 9.4(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)对数据进行清理和分析,以 P 值<0.05 表示差异有统计学意义。由于 BMI 和腰围的分布近似正态,采用均数和标准差来描述,对组间 BMI 和腰围的差异比较采用 t 检验和方差分析。对超重肥胖和中心性肥胖患病率采用百分比描述,对组间患病率的比较采用卡方检验。使用 Cochran-Armitage 趋势检验分析患病率随年龄和调查年份的变化趋势。

2 结果

2.1 BMI 和腰围的分布

由表 1 可见,2022—2023 年,中国十省(自治区)成年男性和女性的 BMI 均值(kg/m^2)分别为 24.8 和 24.6,男性大于女性(P<0.01)。不论男性还是女性,BMI 均表现为明显的年龄和城乡差异(P<0.01)。城市男性(25.2)的 BMI 高于农村男性(24.7),而城市女性(24.3)的 BMI 低于农村女性(24.7)。

男性腰围(89.0 cm)大于女性(83.9 cm),且差异有统计学意义(P<0.01)。成年男性和女性的腰围均存在城乡差异(P<0.01),与 BMI 类似,城市男性(90.7 cm)的腰围高于农村男性(88.3 cm),而城市女性(83.1 cm)的腰围低于农村女性(84.3 cm)。另外,对于女性,腰围随年龄的增长不断增加(P<0.01),而男性腰围随年龄没有显著变化(P=0.37)。

表 1 2022—2023 年中国十省(自治区)成年居民体质指数(BMI)和腰围的分布

项目	$n(r/\%)$		BMI/(kg/m^2)		腰围/cm	
	男	女	男	女	男	女
年龄/岁						
18~44	715(19.3)	959(20.9)	25.6±4.2	24.0±4.0	89.0±11.0	78.8±10.3
45~59	1265(34.2)	1631(35.6)	25.2±3.6	24.9±3.6	89.3±9.8	83.7±9.7
≥60	1723(46.5)	1994(43.5)	24.3±3.3	24.6±3.6	88.8±10.0	86.6±10.0
P 值			<0.01	<0.01	0.37	<0.01
地区						
农村	2581(69.7)	3103(67.7)	24.7±3.6	24.7±3.8	88.3±10.2	84.3±10.5
城市	1122(30.3)	1481(32.3)	25.2±3.7	24.3±3.5	90.7±9.7	83.1±10.1
P 值			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
合计	3703(100.0)	4584(100.0)	24.8±3.6	24.6±3.7	89.0±10.1	83.9±10.4
P 值			<0.01		<0.01	

2.2 超重肥胖及中心性肥胖的流行现况

由表 2 可见,2022—2023 年,中国十省(自治区)18 岁及以上居民超重率为 38.5%,其中城乡分别为 39.4% 和 38.1%,男性和女性分别为 40.4%和 37.0%,18~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上年龄组分别为 32.4%、40.2%和 39.9%。总体来看,男性超重率高于女性(P<0.01),不同年龄组间超重率也存在差异(P<0.01)。分性别来看,仅成年女性超重率随年龄增长呈现上升趋势($P_{趋势}$<0.01)。

18 岁及以上居民肥胖率为 17.1%,其中城乡分别为 16.5% 和 17.3%,男性和女性分别为 17.8%和 16.4%,18~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上年龄组分别为 20.6%、18.2%和 14.6%。总体来看,肥胖率随年龄增长呈现下降的趋势($P_{趋势}$<0.01),但没有城乡和性别差异。分性别来看,仅

成年男性肥胖率随年龄增长呈现下降趋势($P_{趋势}$<0.01)。不论男性还是女性,均发现了肥胖率的城乡差异,与 BMI 结果一致,城市男性(19.7%)的肥胖率高于农村男性(17.0%),而城市女性(14.0%)的肥胖率低于农村女性(17.6%)。

18 岁及以上居民中心性肥胖前期的患病率为 19.5%,其中城乡分别为 19.2%和 19.7%,男性和女性分别为 20.0%和 19.2%,18~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上年龄组分别为 16.9%、20.6%和 19.8%。中心性肥胖前期患病率随年龄增长呈现上升的趋势($P_{趋势}$=0.02),且仅存在女性中($P_{趋势}$<0.01),没有城乡和性别差异。

18 岁及以上居民中心性肥胖率为 46.9%,其中城乡分别为 48.3%和 46.3%,男性和女性分别为 47.8%和 46.2%,18~44 岁、45~59 岁、60 岁及以上年龄组分别为 36.6%、46.2%和 52.2%。中心性肥胖率随年龄增长呈现上升的趋势($P_{趋势}$<0.01),且仅存在女性中($P_{趋势}$<0.01)。不论男性还是女性,均发现了中心性肥胖率的城乡差异,与腰围结果一致,城市男性(54.5%)高于农村男性(44.9%),而城市女性(43.5%)低于农村女性(47.5%)。

表 2　2022—2023 年中国十省(自治区)成年居民超重、肥胖和中心性肥胖的分布　%

项目	超重			肥胖			中心性肥胖前期			中心性肥胖		
	合计	男	女	合计	男	女	合计	男	女	合计	男	女
年龄/岁												
18~44	32.4	38.0	28.3	20.6	27.1	15.8	16.9	18.5	15.6	36.6	48.0	28.1
45~59	40.2	40.9	39.6	18.2	19.6	17.2	20.6	21.7	19.9	46.2	47.7	44.9
≥60	39.9	40.9	39.0	14.6	12.6	16.2	19.8	19.3	20.3	52.2	47.8	56.0
P 值	<0.01	0.37	<0.01	<0.01	<0.01	0.59	<0.01	0.16	<0.01	<0.01	1.00	<0.01
$P_{趋势}$值	<0.01	0.13	<0.01	<0.01	<0.01	0.46	0.02	0.50	<0.01	<0.01	0.47	<0.01
地区												
农村	38.1	39.4	37.0	17.3	17.0	17.6	19.7	19.7	19.7	46.3	44.9	47.5
城市	39.4	42.7	36.9	16.5	19.7	14.0	19.2	20.5	18.2	48.3	54.5	43.5
P 值	0.26	0.06	0.93	0.34	0.05	<0.01	0.58	0.59	0.23	0.10	<0.01	0.01
合计	38.5	40.4	37.0	17.1	17.8	16.4	19.5	20.0	19.2	46.9	47.8	46.2
P 值		<0.01			0.10			0.37			0.15	

2.3　超重、肥胖、中心性肥胖流行趋势分析

由图 1 可见,从 2000 年到 2023 年,中国十省(自治区)成年居民的超重率从 25.7%增长至 38.5%,增长了 12.8 个百分点,年均增长速度为 0.6 个百分点。其中,男性增长 16.1 个百分点,大于女性(9.8 个百分点),农村增长 14.6 个百分点,大于城市(8.9 个百分点),60 岁及以上者增长 14.8 个百分点,大于其他两个年龄组。

成年居民的肥胖率从 2000 年的 6.9%增长至 2023 年的 17.1%,增长了 1.5 倍,是增长速度最快的肥胖指标。不同性别和城乡的变化趋势与超重率相似,均表现为男性(11.8 个百分点)大于女性(8.8 个百分点),农村(11.8 个百分点)大于城市(6.8 个百分点)。随着年龄的增加,肥胖率的增长量降低,这与超重率的变化有所不同。其中,18~44 岁居民的肥胖率增长了近 3 倍,2018 年之后增长速度变快。

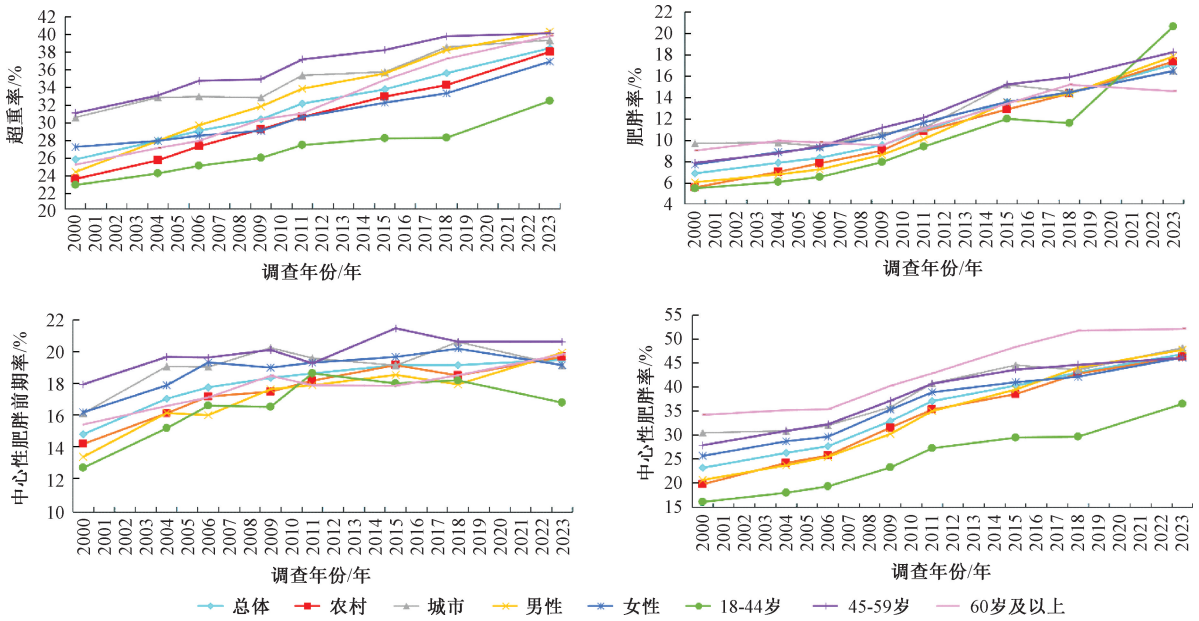
成年居民中心性肥胖前期患病率从 14.9%增长至 19.5%,增长了 4.6 个百分点,与其他肥胖指标相比,增长趋势较缓慢,在 2018 年后,城市居民、女性和 18~44 岁成年居民出现下降的趋势。

中心性肥胖率的增长量均高于其他肥胖指标,从 2000 年的 23.2%增长至 2023 年的 46.9%,增长了 23.7 个百分点,农村居民和男性成年居民分别增长了 26.5 和 27.1 个百分点。

3　讨论

本研究结果显示,2023 年中国十省成年男性和女性的 BMI 均值分别为 24.8 和 24.6 kg/m^2,略高于 2018 年中国 18~69 岁居民的标化平均 BMI(24.4 kg/m^2)[8],说明我国居民 BMI 还处于上升趋势。本研究中,城市男性 BMI 高于农村男性,但城市女性 BMI 低于农村女性。一项利用 2004 年至 2018 年期间六次全国代表性调查的大规模数据表明[8],中国成年居民 BMI 的增长趋势在城市和农村不同,在 2010 年以前,城市地区男性和女性的 BMI 均高于农村地区,但是 2010 年以后,城市女性的 BMI 较为平稳,而农村女性的 BMI 仍然处于稳步上升趋势,导致农村女性的 BMI 超出城市女性,与本研究结果相似。这提示,在肥胖防控时,尤其要重点关注城市男性和农村女性。

2022—2023 年,中国十省(自治区)18 岁及



超重率、肥胖率、中心性肥胖前期患病率及中心性肥胖率随调查年份均呈上升趋势，$P_{趋势}<0.01$

图 1 2000—2023 年中国十省(自治区)成年居民超重、肥胖及中心性肥胖变化趋势

以上居民超重率为 38.5%，肥胖率为 17.1%，高于 2018 年我国成年居民的超重率(34.3%)和肥胖率(16.4%)[1]，这也与本研究中 2000—2023 年十省(自治区)成年居民超重肥胖率呈上升趋势一致。国家营养监测数据显示出同样的上升趋势，2002—2018 年中国成年居民超重率从 22.8% 上升至 34.3%，肥胖率从 7.1% 上升至 16.4%[9]。本研究还发现老年居民较低的超重率和肥胖率，这可能部分归因于老年人的生存偏倚和肌肉衰减综合征的影响。从增长量看，男性、农村和 18~44 岁居民肥胖率增长更多，是肥胖防控的重点人群。

与 BMI 一致，中国成年人的腰围也一直在增长。本研究结果显示，2023 年中国十省成年男性和女性的腰围均值分别为 89.0 cm 和 83.9 cm，中心性肥胖率分别为 47.8% 和 46.2%，高于 2010—2012 年国家监测数据中成年男性和女性的腰围(男性 82.7 cm，女性 78.5 cm)及中心性肥胖率(男性 26.0%，女性 25.3%)[10]。此外，值得注意的是，本研究中，不论是腰围还是中心性肥胖率，女性均表现为随年龄增长而增长的趋势，超过一半的 60 岁及以上女性患有中心性肥胖。也有研究显示，中国女性在 60~69 岁时中心性肥胖会达到最高点[11]。这说明 60 岁及以上女性尤其要注意关注腰围的变化，积极防控中心性肥胖的发生和发展。本研究显示，十省成年居民中心性肥胖率从 2000 年至 2023 年增长了 23.7 个百分点，远超过超重肥胖率的增长量。同样，一项利用 CHNS 1993—2006 年九省数据的研究也显示出中国 20~65 岁居民中心性肥胖率较大的增长幅度，从 17.9% 增长至 42.5%[12]。随着农村地区较快的增长速度，中心性肥胖率的城乡差距越来越小，从 2000 年的 10.8% 到 2023 年的 2%，与超重肥胖率相似。因此，我们的防控重点要逐渐从城市转向农村。随着我国居民中心性肥胖率的显著提高，除了积极防控 BMI 增长带来的超重肥胖外，也需加强对中心性肥胖的关注，建议将腰围纳入常规检测指标。

本研究的主要局限性：样本人群仅来自十省(自治区)，不具有全国代表性。但是，这是目前中国最新的关于超重、肥胖及中心性肥胖的现况研究证据。此外，本研究对流行趋势的分析基于 CHNS 队列，样本人群的年龄分布可能随着调查年份有所变化，存在一定的选择偏倚。但是，研究结果弥补了近 10 年中国成年居民腰围及中心性肥胖的流行趋势空白。

综上，基于 2000—2023 年中国十省(自治区)的最新调查数据，发现中国成年居民的超重肥胖和中心性肥胖率仍然处于不断上升的趋势，亟需决策者、公共卫生从业者和临床医生采取有效措施控制增长。尤其要关注城市男性和农村女性的 BMI 及腰围水平，女性应警惕由年龄增长带来的腰围变化。此外，随着超重肥胖率城乡差距的逐渐缩小，防控重点需向农村地区倾斜。除了积极防控 BMI 增长导致的超重肥胖，建议加强对中心性肥胖的关注，将腰围测量纳入常规检测中。

参考文献

[1] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[M]. 北京:人民卫生出版社,2021:42-43.

[2] LI J, SHI Q, GAO Q, et al. Obesity pandemic in China: epidemiology, burden, challenges, and opportunities[J]. Chin Med J, 2022, 135(11): 1328-1330.

[3] WANG Y, ZHAO L, GAO L, et al. Health policy and public health implications of obesity in China [J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2021, 9(7):446-461.

[4] LEAR S A, LESSER I A. A review of obesity and body fat distribution and its relationship to cardio-metabolic risk in men and women of Chinese origin [J]. Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets, 2012, 12: 113-118.

[5] WANG S, WANG Z, CHEN C, et al. Contribution of epicardial and abdominopelvic visceral adipose tissues in Chinese adults with impaired glucose regulation and diabetes[J]. Acta Diabetol, 2019, 56: 1061-1071.

[6] 中国营养学会肥胖防控分会,中国营养学会临床营养分会,中华预防医学会行为健康分会,等. 中国居民肥胖防治专家共识[J]. 中华流行病学杂志,2022,43(5):609-626.

[7] ZHANG B, ZHAI F Y, DU S F, et al. The China Health and Nutrition Survey, 1989-2011[J]. Obes Rev, 2014, 15(S1): 2-7.

[8] WANG L, ZHOU B, ZHAO Z, et al. Body-mass index and obesity in urban and rural China: findings from consecutive nationally representative surveys during 2004-18[J]. Lancet, 2021, 398(10294): 53-63.

[9] PAN X F, WANG L, PAN A. Epidemiology and determinants of obesity in China[J]. Lancet Diabetes Endocrinol, 2021,9(6):373-392.

[10] ZHAI Y, FANG H Y, YU W T, et al. Changes in waist circumference and abdominal obesity among Chinese adults over a ten-year period[J]. Biomed Environ Sci, 2017,30(5):315-322.

[11] 翟屹,房红芸,于文涛,等. 2010—2012 年中国成年人腰围水平与中心型肥胖流行特征[J]. 中华预防医学杂志,2017,51(6): 506-512.

[12] 王惠君,王志宏,于文涛,等. 中国九省区 1993—2006 年成年人腰围分布的变化及中心性肥胖流行趋势分析[J]. 中华流行病学杂志,2008,29(10): 953-958.

收稿日期:2024-09-03

(上接第 869 页)

[11] VENN B J. Macronutrients and human health for the 21st century [J]. Nutrients, 2020, 12(8):38.

[12] 王陇德. 中国居民营养状况与健康状况调查报告之一:2002 综合报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005.

[13] 赵丽云,丁钢强,赵文华. 2015—2017 年中国居民营养与健康状况监测报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

[14] CAO Y J, WANG H J, ZHANG B, et al. Associations of fat and carbohydrate intake with becoming overweight and obese: an 11-year longitudinal cohort study [J]. Br J Nutr, 2020, 124(7): 715-728.

[15] YANG N, LEE Y, KIM M K, et al. Macronutrients intake and physical frailty in Korean older adults: a cohort-based cross-sectional study [J]. Geriatr Gerontol Int, 2023, 23(7): 478-485.

[16] ZHAO F, HE L, ZHAO L, et al. The status of dietary energy and nutrients intakes among Chinese elderly aged 80 and above: data from the CACDNS 2015 [J]. Nutrients, 2021, 13(5):38.

[17] 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2022) [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.

[18] ZHAO J, ZUO L, SUN J, et al. Trends and urban-rural disparities of energy intake and macronutrient composition among Chinese children: findings from the China health and nutrition survey (1991 to 2015) [J]. Nutrients, 2021, 13(6):18.

[19] WU G. Dietary protein intake and human health [J]. Food Funct, 2016, 7(3): 1251-1265.

[20] ROGERI P S, ZANELLA R JR, MARTINS G L, et al. Strategies to prevent sarcopenia in the aging process: role of protein intake and exercise [J]. Nutrients, 2021, 14(1):38.

收稿日期:2024-08-17