

# 上海市闵行区居民不同季节膳食营养素摄入特点

徐晓莉<sup>1</sup>, 何丹丹<sup>1</sup>, 温晓飒<sup>1</sup>, 陈迪迪<sup>1</sup>, 臧嘉捷<sup>2</sup>, 汤红梅<sup>1</sup>

1. 上海市闵行区疾病预防控制中心学校卫生科, 上海 201101  
2. 上海市疾病预防控制中心健康危险因素监测与控制所, 上海 200336

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2019.18380

## 摘要:

**[背景]** 营养是人类维持生命、生长发育和健康的重要物质基础,《中国食物与营养发展纲要(2014—2020年)》提出的营养素摄入量目标为保持适量的维生素和矿物质摄入量。据调查,上海市居民膳食结构不平衡,微量营养素摄入存在季节特征。

**[目的]** 了解上海市闵行区成年居民膳食中部分营养素摄入状况及在不同季节的分布特征。

**[方法]** 采用多阶段分层随机法进行抽样,抽取上海市闵行区年龄≥18周岁的常住人口322人,于2012年春、秋季和2013年夏、冬季采用连续“3天24小时膳食回顾法”记录食物摄入量,并调查一般情况。分别计算四季及全年每人日膳食中能量、宏量营养素、微量元素和维生素的摄入量,结果以每标准人日摄入量进行表述;并具相应的平均需要量、推荐摄入量、可耐受最高摄入量进行评价。

**[结果]** 四个季节均参与膳食回顾调查的对象为281名,合计1124人次。全年每标准人日能量摄入为8402.68 kJ,蛋白质78.98 g,脂肪85.87 g,碳水化合物233.04 g。其中有29.4%的成年居民锌元素摄入量低于平均需要量,四季摄入不足率为26.7%~31.0%;有51.5%的成年居民硒元素摄入量低于平均需要量,且春季硒摄入不足率(63.3%)明显高于其他季节(44.8%~49.5%)。闵行区成年居民维生素A、维生素B<sub>1</sub>、维生素B<sub>2</sub>、维生素C在不同季节的摄入不足率均超过40%。维生素A、维生素C摄入不足率春季明显高于其他季节,维生素B<sub>1</sub>摄入不足率冬、春季高于夏、秋季(均 $P < 0.05$ ),维生素B<sub>2</sub>四季摄入状况差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

**[结论]** 不同季节闵行区成年居民存在部分膳食微量元素以及多种维生素摄入不足的问题,春季尤为严重。

**关键词:** 成年居民;膳食微量元素;膳食维生素;季节特点

**Dietary nutrient intake characteristics in different seasons of residents in Minhang District of Shanghai** XU Xiao-li<sup>1</sup>, HE Dan-dan<sup>1</sup>, WEN Xiao-sa<sup>1</sup>, CHEN Di-di<sup>1</sup>, ZANG Jia-jie<sup>2</sup>, TANG Hong-mei<sup>1</sup> (1. Department of School Health, Shanghai Minhang District Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 201101, China; 2. Division of Health Risk Factors Monitoring and Control, Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China)

## Abstract:

**[Background]** Nutrition is an important material basis for human beings to maintain life, growth, and health. China Food and Nutrition Development Programme (2014–2020) issued by the General Office of the State Council mentions that the goal of nutrient intake is to maintain a proper amount of vitamin and mineral intake. Previous studies have shown unbalanced dietary pattern and seasonal distribution of micronutrient intake in Shanghai residents.

**[Objective]** This study aims to ascertain the intakes of selected nutrients in the diet of adult residents in Minhang District of Shanghai and their seasonal distribution characteristics.

**[Methods]** A stratified multistage random sampling was conducted to select 322 residents aged 18 years and above in Minhang District of Shanghai. A 3-day 24-hour dietary recall survey was conducted in the spring and autumn of 2012 and the summer and winter of 2013 to record food consumption and collect general information of the participants. The seasonal and annual intakes of energy, macronutrients, micronutrients, and vitamins were calculated in per standard person-day, and evaluated by corresponding estimated average requirements, recommended nutrition intakes, and tolerable upper intake levels.

## 作者简介

徐晓莉(1986—),女,学士,主管医师;  
E-mail: lisa861227@126.com

## 通信作者

汤红梅, E-mail: hmtang1971@163.com

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2018-06-05

录用日期 2018-10-16

文章编号 2095-9982(2019)05-0459-06

中图分类号 R151

文献标志码 A

## 引用

徐晓莉, 何丹丹, 温晓飒, 等. 上海市闵行区居民不同季节膳食营养素摄入特点[J]. 环境与职业医学, 2019, 36(5): 459-464.

## 本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2019.18380

## Funding

This study was funded.

## Correspondence to

TANG Hong-mei, E-mail: hmtang1971@163.com

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2018-06-05

Accepted 2018-10-16

## To cite

XU Xiao-li, HE Dan-dan, WEN Xiao-sa, et al. Dietary nutrient intake characteristics in different seasons of residents in Minhang District of Shanghai[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2019, 36(5): 459-464.

## Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2019.18380

**[Results]** The number of subjects who participated in the dietary recall survey in all four seasons was 281, totaling 1 124 person-times, with energy intake of 8 402.68 kJ, protein 78.98 g, fat 85.87 g, and carbohydrate 233.04 g per standard person-day for the whole year. The zinc intake for 29.4% of the adult residents was lower than estimated average requirement, and the zinc deficiency rate ranged from 26.7% to 31.0% in four seasons. The selenium intake for 51.5% of the adult residents was lower than estimated average requirement, and the selenium deficiency rate in spring (63.3%) was obviously higher than those in other seasons (44.8%-49.5%). The deficiency rates of vitamin A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, and C among the adult residents in Minhang District were all over 40% in different seasons. The deficiency rates of vitamin A and C were both higher in spring than in other seasons ( $P < 0.05$ ); the deficiency rates of vitamin B<sub>1</sub> were higher in winter and spring than in summer and autumn ( $P < 0.05$ ); no seasonal difference was found for vitamin B<sub>2</sub> ( $P > 0.05$ ).

**[Conclusion]** Insufficient intakes of several dietary trace elements and vitamins are identified in the adult residents in Minhang District in different seasons, especially in spring.

**Keywords:** adult resident; dietary trace element; dietary vitamin; seasonal characteristics

营养是人类维持生命、生长发育和健康的重要物质基础, 国民营养事关国民素质提高和经济社会发展<sup>[1]</sup>。“上海市居民膳食健康状况监测项目”相关调查结果表明, 上海市居民膳食结构不平衡<sup>[2-3]</sup>, 居民微量营养素摄入存在季节特征<sup>[4]</sup>。长期的膳食结构不合理, 会引起诸如维生素和矿物质缺乏症、肥胖、高血压、糖尿病、癌症等营养相关疾病<sup>[5]</sup>。2014年2月, 国务院办公厅发布了《中国食物与营养发展纲要(2014—2020年)》, 其中包含了与居民营养和健康状况相关的营养素摄入量目标: 保持适量的维生素和矿物质摄入量<sup>[6]</sup>。本研究旨在了解闵行区成年居民在不同季节膳食中部分营养素的摄入状况, 为改善闵行区成年居民营养素摄入水平并合理进行营养分类干预提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

本次抽样采取多阶段分层随机法, 即乡镇/街道、居委会/行政村、居民小组、人群四阶段。研究对象为年龄 $\geq 18$ 周岁的上海市闵行区常住人口(定义: 过去一年内, 在闵行区居住时间累计超过6个月的居民)。在2012年春、秋季和2013年夏、冬季, 对符合条件的322名研究对象进行膳食营养和一般情况调查, 共有312名成年居民参与了膳食调查, 调查率为96.89%。本次研究已通过上海市疾病预防控制中心伦理委员会审批, 并与所有研究对象签署了知情同意书。

### 1.2 方法与评价标准

四个季节均对研究对象采用连续“3天24小时膳食回顾法”记录食物摄入量, 并根据人日数计算食物摄入量(每人日), 按照《中国食物成分表》<sup>[7]</sup>分别计算四季及全年每人日膳食中能量、宏量营养素、微量元素和维生素的摄入量, 结果均以每标准人日摄入量进

行表述。标准人定义为18岁从事轻体力劳动的成年男子, 其能量需要量为9 414 kJ/d。利用《中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)》<sup>[8]</sup>, 对四季膳食能量、宏量营养素、微量元素和维生素摄入量进行评价, 主要参数有: 平均需要量(estimated average requirement, EAR), 是指某一特定性别、年龄及生理状况群体中的所有个体对某种营养素需要量的平均值; 推荐摄入量(recommended nutrient intake, RNI), 是指可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数个体(97%~98%)需要量的某种营养素摄入水平; 可耐受最高摄入量(tolerable upper intake level, UL), 是营养素或食物成分的每日摄入量的安全上限。

### 1.3 统计学分析

采用EpiData 3.1软件对数据进行双录入, 并做一致性检验。采用SPSS 17.0软件对数据进行统计描述与分析。数据描述采用均数 $\pm$ 标准差、中位数( $P_{25} \sim P_{75}$ )或计数(百分比)。连续变量资料使用双侧 $t$ 检验、一般线性模型的单因素分析进行比较; 分类变量资料使用Pearson  $\chi^2$ 检验进行比较。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

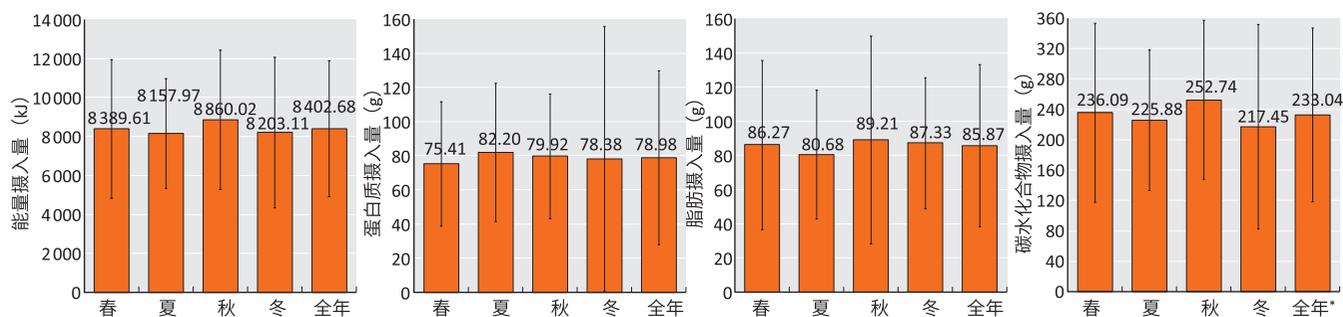
312名调查对象中, 膳食监测完成1次者2人, 完成2次者12人, 完成3次者17人, 全部完成4次者281人。剔除上述未全部完成的31人, 四个季节均参与膳食调查的成年居民为281名(1 124人次), 其中男性142人, 女性139人, 性别比为1.02:1, 年龄为(52.38 $\pm$ 15.93)岁。

### 2.2 能量和宏量营养素摄入状况

281名(1 124人次)成年居民全年每标准人日摄入量为能量8 402.68 kJ, 蛋白质78.98 g, 脂肪85.87 g

和碳水化合物 233.04 g, 见图 1。不同季节能量和宏量营养素的摄入情况表明, 能量、蛋白质和脂肪摄入量

的差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) ; 碳水化合物摄入量的季节差异有统计学意义 ( $F = 5.027, P < 0.05$ )。



[注] \* : 不同季节摄入量的差异有统计学意义 ( $F = 5.027, P < 0.05$ )。

图 1 上海市闵行区成年居民四季每标准人日能量和宏量营养素摄入量

### 2.3 主要微量元素、维生素摄入状况

**2.3.1 铁、锌、铜、硒** 全年每标准人日铁摄入量 20.11mg, 低于 EAR 的占 6.3%, 高于 UL 的占 6.2% ; 全年每标准人日锌摄入量 10.47mg, 低于 EAR 的占 29.4%, 高于 UL 的占 0.3% ; 全年每标准人日硒摄入量 48.98 $\mu$ g, 低于 EAR 的占 51.5% ; 全年每标准人日铜摄入量 1.72mg, 低于 EAR 的占 2.0%, 高于 UL 的占 2.0%。见表 1。

**2.3.2 维生素** 全年每标准人日维生素 A 摄入量 468.02 $\mu$ g (以视黄醇活性当量计, 后同), 低于 EAR 的占 57.2%, 高于 UL 的占 1.5% ; 全年每标准人日维生素 B<sub>1</sub> 摄入量 0.8mg, 低于 EAR 的占 75.7% ; 全年每标准人日维生素 B<sub>2</sub> 摄入量 0.93mg, 低于 EAR 的占 64.9% ; 全年每标准人日维生素 C 摄入量 76.53mg, 低于 EAR 的占 57.7%。见表 1。

表 1 上海市闵行区每标准人日膳食主要微量元素、维生素摄入量及其分布

营养素	摄入量		分布 [n (%)]			
	M	P <sub>25</sub> ~P <sub>75</sub>	<EAR	EAR~<RNI	RNI~UL	>UL
铁 (mg)	20.11	15.20~27.64	71 (6.3)	127 (11.3)	856 (76.2)	70 (6.2)
锌 (mg)	10.47	8.11~13.75	330 (29.4)	158 (14.0)	633 (56.3)	3 (0.3)
硒 ( $\mu$ g)	48.98	33.94~68.44	579 (51.5)	162 (14.4)	383 (34.1)	0 (0.0)
铜 (mg)	1.72	1.24~2.56	22 (2.0)	48 (4.3)	1031 (91.7)	23 (2.0)
维生素 A ( $\mu$ g)	468.02	290.89~684.46	643 (57.2)	247 (22.0)	217 (19.3)	17 (1.5)
维生素 B <sub>1</sub> (mg)	0.80	0.59~1.07	851 (75.7)	110 (9.8)	163 (14.5)	0 (0.0)
维生素 B <sub>2</sub> (mg)	0.93	0.68~1.23	729 (64.9)	143 (12.7)	252 (22.4)	0 (0.0)
维生素 C (mg)	76.53	47.57~115.07	649 (57.7)	100 (8.9)	375 (33.4)	0 (0.0)

### 2.4 主要微量元素摄入的季节差异

4 个季节比较, 铁、锌的摄入状况差异无统计学意义 (均  $P > 0.05$ ) , 铜摄入四季差异介于统计学临界值

( $P = 0.049$ ) ; 硒的摄入状况不同 ( $P < 0.05$ ) , 且春季硒摄入不足率 (63.3%) 明显高于其他季节 (44.8%~49.5%) ( $\chi^2 = 19.487, 27.170, 11.532$ , 均  $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 上海市闵行区不同季节每标准人日膳食主要微量元素摄入量及其分布

微量元素	季节	摄入量		分布 [n (%)]				$\chi^2$	P
		M	P <sub>25</sub> ~P <sub>75</sub>	<EAR	EAR~<RNI	RNI~UL	>UL		
铁 (mg)	春	18.19	13.73~25.76	21 (7.5)	38 (13.5)	208 (74.0)	14 (5.0)	8.341	0.500
	夏	21.25	15.64~29.59	21 (7.5)	32 (11.4)	207 (73.6)	21 (7.5)		
	秋	21.20	15.73~29.15	12 (4.3)	31 (11.0)	218 (77.6)	20 (7.1)		
	冬	20.45	15.53~27.53	17 (6.1)	26 (9.2)	223 (79.4)	15 (5.3)		
锌 (mg)	春	10.56	8.19~14.24	86 (30.6)	32 (11.4)	163 (58.0)	0 (0.0)	8.875	0.449
	夏	10.09	7.84~13.01	87 (31.0)	42 (14.9)	150 (53.4)	2 (0.7)		
	秋	10.94	8.19~14.49	75 (26.7)	38 (13.5)	168 (59.8)	0 (0.0)		
	冬	10.36	8.13~13.08	82 (29.2)	46 (16.4)	152 (54.1)	1 (0.3)		

续表 2

微量元素	季节	摄入量		分布 [n (%)]				$\chi^2$	P
		M	$P_{25}\sim P_{75}$	<EAR	EAR~<RNI	RNI~UL	>UL		
硒 ( $\mu\text{g}$ )	春	41.82	30.18~57.35	178 (63.3)	41 (14.6)	62 (22.1)	0 (0.0)	34.115	0.000
	夏	50.88	35.42~72.94	136 (48.4)	35 (12.5)	110 (39.1)	0 (0.0)		
	秋	53.88	37.62~75.13	126 (44.8)	36 (12.8)	119 (42.4)	0 (0.0)		
	冬	50.04	33.84~66.44	139 (49.5)	50 (17.8)	92 (32.7)	0 (0.0)		
铜 (mg)	春	1.60	1.19~2.55	5 (1.8)	12 (4.3)	255 (90.7)	9 (3.2)	16.987	0.049
	夏	2.00	1.40~2.67	8 (2.9)	6 (2.1)	260 (92.5)	7 (2.5)		
	秋	1.80	1.29~2.64	2 (0.7)	10 (3.6)	266 (94.6)	3 (1.1)		
	冬	1.61	1.14~2.23	7 (2.5)	20 (7.1)	250 (89.0)	4 (1.4)		

## 2.5 主要维生素摄入的季节差异

**2.5.1 维生素 A** 不同季节维生素 A 摄入状况不同, 且春季摄入不足率 (66.9%) 明显高于其他季节 (51.6%~55.5%) ( $\chi^2=8.506$ 、10.739、13.981, 均  $P<0.05$ )。见表 3。

**2.5.2 B 族维生素** 不同季节维生素 B<sub>1</sub> 的摄入状况不同, 呈冬、春季摄入不足率 (82.2%、78.0%) 高于

夏、秋季 (74.0%、68.7%) 趋势 ( $\chi^2=25.582$ ,  $P<0.05$ )。不同季节维生素 B<sub>2</sub> 的摄入状况差异无统计学意义 ( $\chi^2=5.672$ ,  $P>0.05$ )。见表 3。

**2.5.3 维生素 C** 不同季节维生素 C 的摄入状况不同, 春季摄入不足率 (76.2%) 明显高于其他季节 (40.6%~59.8%) ( $\chi^2=18.614$ 、31.212、73.248, 均  $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 上海市闵行区不同季节每标准人日膳食维生素摄入量及其分布

维生素	季节	摄入量		分布 [n (%)]				$\chi^2$	P
		M	$P_{25}\sim P_{75}$	<EAR	EAR~<RNI	RNI~UL	>UL		
维生素 A ( $\mu\text{g}$ )	春	399.62	251.08~590.66	188 (66.9)	47 (16.7)	42 (15.0)	4 (1.4)	22.213	0.008
	夏	487.61	272.91~693.06	156 (55.5)	69 (24.6)	49 (17.4)	7 (2.5)		
	秋	483.78	323.82~715.09	154 (54.8)	59 (21.0)	66 (23.5)	2 (0.7)		
	冬	517.45	324.06~697.80	145 (51.6)	72 (25.6)	60 (21.4)	4 (1.4)		
维生素 B <sub>1</sub> (mg)	春	0.71	0.55~1.02	219 (78.0)	28 (10.0)	34 (12.0)	0 (0.0)	25.582	0.000
	夏	0.81	0.61~1.11	208 (74.0)	26 (9.3)	47 (16.7)	0 (0.0)		
	秋	0.88	0.66~1.19	193 (68.7)	27 (9.6)	61 (21.7)	0 (0.0)		
	冬	0.74	0.57~1.01	231 (82.2)	29 (10.3)	21 (7.5)	0 (0.0)		
维生素 B <sub>2</sub> (mg)	春	0.84	0.61~1.14	196 (70.0)	35 (12.5)	50 (17.8)	0 (0.0)	5.672	0.461
	夏	0.94	0.70~1.23	178 (63.3)	35 (12.5)	68 (24.2)	0 (0.0)		
	秋	0.95	0.68~1.30	177 (63.0)	34 (12.1)	70 (24.9)	0 (0.0)		
	冬	0.97	0.72~1.22	178 (63.3)	39 (13.9)	64 (22.8)	0 (0.0)		
维生素 C (mg)	春	55.20	34.60~84.35	214 (76.2)	11 (3.9)	56 (19.9)	0 (0.0)	79.530	0.000
	夏	74.11	45.57~114.50	168 (59.8)	27 (9.6)	86 (30.6)	0 (0.0)		
	秋	78.79	54.18~114.58	153 (54.5)	33 (11.7)	95 (33.8)	0 (0.0)		
	冬	98.85	70.82~135.75	114 (40.6)	29 (10.3)	138 (49.1)	0 (0.0)		

## 3 讨论

上海市闵行区成年居民 1124 人次 (281 人) 的膳食监测结果显示, 全年每标准人日摄入量为能量 8402.68 kJ, 蛋白质 78.98 g, 脂肪 85.87 g 和碳水化合物 233.04 g。其中: 能量摄入量低于上海市平均摄入量 (8571.8 kJ), 更低于 2012 年中国居民平均摄入量 (9080.0 kJ); 蛋白质摄入量低于上海市平均摄入量 (84.0 g), 但高于 2012 年全国调查的 65.0 g; 脂肪摄入量略低于上海市平均摄入量 (86.0~87.0 g), 但高于 2012 年中国居民平均摄入量 (80.0 g); 碳水化合物摄入量低

于上海市平均摄入量 (241.0 g), 更低于 2012 年中国居民平均摄入量 (301.0 g) [2-3, 9]。

而从不同季节的膳食微量元素摄入状况中发现: 不同季节铁、锌、铜的摄入状况大致相同; 不同季节硒的摄入状况不同, 且春季硒摄入不足率明显高于其他季节。铁元素和铜元素摄入量超过 UL 的比例达 6.2% 和 2.0%, 可能与含高铁高铜的动物来源肉及肉制品膳食的摄入有关 [10-11], 这两种元素摄入过量的问题应引起注意。另外, 有 29.4% 的成年居民锌元素摄入量低于 EAR, 四季摄入不足率均超过 26%, 虽低于

全国营养调查结果<sup>[12]</sup>，但仍然存在锌摄入不足的风险。锌是人体内最丰富的微量元素之一，成年人缺锌会导致各种慢性疾病。多项国内外研究表明，饮食中锌的摄入可以降低克罗恩病、肺癌、食管癌的发病风险<sup>[13-15]</sup>。考虑到锌对人体的重要意义，建议居民摄入零食时搭配少量坚果，多吃蔬菜水果，适量摄入红肉等动物性食物，以满足锌元素的营养需求，维持人体健康<sup>[16]</sup>。

本次研究结果中，有51.5%的成年居民硒元素摄入量低于EAR，且春季硒摄入不足率明显高于其他季节。硒是一种人体必需的非金属微量元素，是生产硒蛋白所必需的物质，而硒蛋白在DNA合成、甲状腺激素活化、炎症保护、氧化应激等诸多方面都起着重要作用<sup>[17]</sup>。研究表明，硒的水平与胃癌、肝癌、肥胖的发生及其严重程度都有很强的相关关系<sup>[18-20]</sup>。由于我国大多数地区的土壤属于低硒或缺硒土壤，因此可以指导居民通过补充非缺硒地区粮食及肉蛋等食物补充有机硒<sup>[21]</sup>。

本次研究还发现，闵行区成年居民维生素A、B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C在不同季节的摄入不足率均超过40%，与上海其他区县的调查结果相一致<sup>[22]</sup>，情况不容乐观。

其中，四季膳食维生素A摄入不足率在51.6%~66.9%之间，摄入过量率在0.7%~2.5%范围内。维生素A对免疫系统和造血系统的正常发育和发挥功能至关重要，是维持机体正常免疫功能、生成红细胞所必需的重要脂溶性维生素<sup>[23]</sup>。有研究表明，膳食中维生素A的摄入可能与胰腺癌的患病风险呈负相关<sup>[24]</sup>。不过，维生素A摄入过量与骨质疏松密切相关，因此经济有效又安全地改善维生素A状况的措施，应是鼓励居民多吃富含维生素A和胡萝卜素的食物，如增加深色蔬菜摄入量（达到蔬菜总量的50%），并适量增加富含维生素A的鱼肝油、蛋黄等动物性食物的摄入<sup>[25-26]</sup>。

闵行区居民四季维生素B<sub>1</sub>（硫胺素）和维生素B<sub>2</sub>（核黄素）摄入不足（63.0%~82.2%）状况更为严峻。维生素B<sub>1</sub>又称为抗脚气病因子和抗神经炎因子，在人体内以不同的磷酸化形式存在，参与人体重要的反应。维生素B<sub>2</sub>以黄素单核苷酸和黄素腺嘌呤二核苷酸辅酶形式参与体内多项代谢相关的氧化还原反应<sup>[27]</sup>。针对闵行区成年居民维生素B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>摄入不足的现况，应指导居民通过主食中增加全谷物和粗杂粮（包括全麦、糙米、燕麦、荞麦、黑麦等<sup>[28]</sup>）的比例来提高维生素B<sub>1</sub>和B<sub>2</sub>的摄入水平<sup>[25]</sup>。有研究显示，我国居民粗

杂粮消费率及摄入量较低，达到日均50g的人群比例不足15%且种类较单一<sup>[29]</sup>；1982—2012年期间上海市居民膳食结构从谷类食物摄入过多变为谷类摄入不足<sup>[30]</sup>，都提示我们应加强对全谷物和粗杂粮相关营养知识的宣传和指导，提高居民的健康意识和健康观念。

四季维生素C摄入状况也不容乐观（不足率为40.6%~76.2%）。维生素C又称抗坏血酸，是具有很强生物活性的水溶性维生素，在人体内具有多种生理功能。当体内维生素C贮存量<300mg时会引起维生素C缺乏症，表现为出血、牙龈炎、骨质疏松等<sup>[27]</sup>。维生素C的主要来源是新鲜蔬菜和水果。应指导居民提高对新鲜蔬菜和水果的主动摄入意识，每天摄入300~500g蔬菜和200~350g新鲜水果，并选择富含维生素C的蔬菜（尤其是深色蔬菜）和水果（如鲜枣、草莓、橙子等），满足人体每日所需维生素C<sup>[28]</sup>。

更值得我们注意的是，维生素A、维生素C在春季的摄入不足率均明显高于其他季节，维生素B<sub>1</sub>在冬、春季的摄入不足率均明显高于其他季节，提示我们更应在春季加强对各类维生素的相关营养知识的宣传和指导，鼓励居民多摄入富含维生素的食物，从而减少维生素缺乏所致的各类营养膳食相关疾病的发生，提高营养健康水平。

本次研究共纳入闵行区成年居民281人，样本量可能较小，人群营养素摄入量存在一定误差；另外，本研究使用的闵行区成年居民膳食调查数据中，营养素摄入量是根据膳食回顾法获得，缺少各类保健食品及营养素补充剂使用状况的相关数据，因此对部分微量元素和维生素的摄入量会有所低估。

（志谢：感谢上海市疾病预防控制中心相关部门的大力支持，感谢闵行区相关社区营养条线工作者的辛勤劳动，同时感谢本次研究对象的理解和支持）

## 参考文献

- [1] 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.
- [2] 朱珍妮, 吴春峰, 郭常义, 等. 上海市居民脂肪摄入水平及其影响因素[J]. 环境与职业医学, 2016, 33(2): 103-107.
- [3] 汪正园, 虞慧婷, 朱珍妮, 等. 上海居民不同季节能量及产能营养素摄入变化分析[J]. 营养学报, 2017, 39(1): 10-13.

- [4] 周蔚, 夏蓓, 李香亭, 等. 上海市杨浦区居民不同季节膳食微量营养素的摄入状况 [J]. 环境与职业医学, 2018, 35 (6) : 511-515.
- [5] 翟凤英. 中国人面临的五大营养问题——来自全国第四次营养调查的一线报告 [J]. 企业标准化, 2008 (2) : 30-31.
- [6] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发中国食物与营养发展纲要(2014—2020年)的通知 [J]. 首都公共卫生, 2014, 8 (3) : 97-99.
- [7] 杨月欣, 王光亚, 潘兴昌. 中国食物成分表(第一册) [M]. 2版. 北京: 北京大学医学出版社, 2009 : 4-191.
- [8] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量速查手册(2013版) [M]. 北京: 中国标准出版社, 2014 : 12-23.
- [9] 顾景范. 《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》解读 [J]. 营养学报, 2016, 38 (6) : 525-529.
- [10] 肖新才, 刘健, 罗不凡, 等. 膳食铁摄入、机体铁负荷与代谢综合征相关性研究 [J]. 卫生研究, 2011, 40 (1) : 32-35.
- [11] 付鹏钰, 李杉, 杨丽, 等. 河南省居民肉及肉制品中铜摄入水平及其风险评估 [J]. 中国食品卫生杂志, 2018, 30 (4) : 441-444.
- [12] 于冬梅, 何宇纳, 郭齐雅, 等. 2010—2012年中国居民能量营养素摄入状况及变化趋势 [J]. 卫生研究, 2016, 45 (4) : 527-533.
- [13] ANANTHAKRISHNAN A N, KHALILI H, SONG M, et al. Zinc intake and risk of Crohn's disease and ulcerative colitis : a prospective cohort study [J]. Int J Epidemiol, 2015, 44 (6) : 1995-2005.
- [14] MUKA T, KRAJA B, RUITER R, et al. Dietary mineral intake and lung cancer risk : the Rotterdam Study [J]. Eur J Nutr, 2017, 56 (4) : 1637-1646.
- [15] HASHEMIAN M, POUSTCHI H, ABNET C C, et al. Dietary intake of minerals and risk of esophageal squamous cell carcinoma : results from the Golestan Cohort Study [J]. Am J Clin Nutr, 2015, 102 (1) : 102-108.
- [16] 张继国, 张兵, 王惠君, 等. 1991—2009年中国九省区膳食营养素摄入状况及变化趋势(十) 7~17岁儿童青少年膳食锌的摄入状况及变化趋势 [J]. 营养学报, 2013, 35 (2) : 131-133.
- [17] STOFFANELLER R, MORSE N L. A review of dietary selenium intake and selenium status in Europe and the middle east [J]. Nutrients, 2015, 7 (3) : 1494-1537.
- [18] GONG H Y, HE J G, LI B S, et al. Meta-analysis of the association between selenium and gastric cancer risk [J]. Oncotarget, 2016, 7 (13) : 15600-15605.
- [19] ZHANG Z, BI M, LIU Q, et al. Meta-analysis of the correlation between selenium and incidence of hepatocellular carcinoma [J]. Oncotarget, 2016, 7 (47) : 77110-77116.
- [20] WANG Y, GAO X, PEDRAM P, et al. Significant beneficial association of high dietary selenium intake with reduced body fat in the CODING study [J]. Nutrients, 2016, 8 (1) : 24.
- [21] 陈长兰, 邹丰宁, 孟雪莲, 等. 硒对人体的作用机理及科学补硒方法 [J]. 辽宁大学学报(自然科学版), 2016, 43 (2) : 155-168.
- [22] 丁佳琪, 唐传喜, 汪正园. 2012年上海市长宁区居民膳食中营养素摄入情况分析 [J]. 上海预防医学, 2017, 29 (6) : 440-443.
- [23] 陶懂谊, 马文领. 维生素A的生物学作用及其缺乏的防治 [J]. 中国医药导报, 2013, 10 (1) : 25-26.
- [24] ZHANG T, CHEN H, QIN S, et al. The association between dietary vitamin a intake and pancreatic cancer risk : a meta-analysis of 11 studies [J]. Biosci Rep, 2016, 36 (6) : e00414.
- [25] 何宇纳, 王竹, 赵丽云, 等. 2010—2012年中国居民膳食维生素摄入状况 [J]. 营养学报, 2017, 39 (2) : 112-115.
- [26] 杜文雯, 张兵, 王惠君, 等. 1991—2009年中国九省区中老年居民膳食维生素A摄入状况及变化趋势 [J]. 中国食物与营养, 2012, 18 (11) : 77-82.
- [27] 孙长颢. 营养与食品卫生学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007 : 90-95, 98-100.
- [28] 中国营养学会. 中国居民膳食指南2016 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016 : 17, 70.
- [29] 何宇纳, 赵丽云, 于冬梅, 等. 中国成年居民粗杂粮摄入状况 [J]. 营养学报, 2016, 38 (2) : 115-118.
- [30] 黄翠花, 陆晔, 臧嘉捷, 等. 上海市居民营养变迁特点: 基于1982—2012年国家营养调查数据的分析 [J]. 环境与职业医学, 2016, 33 (9) : 845-848.

(英文编辑: 汪源; 编辑: 丁瑾瑜; 校对: 王晓宇)