

· 中国慢性病前瞻性研究 ·

中国 10 个地区成年人腌制蔬菜摄入情况的流行病学特征分析

喻唯¹ 兰勇兵¹ 吕筠^{1,2,3} 孙点剑^{1,2,3} 裴培² 杜怀东^{4,5} 陈君石⁶ 陈铮鸣⁵
李立明^{1,2,3} 余灿清^{1,2,3} 代表中国慢性病前瞻性研究项目协作组

¹北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 北京 100191; ²北京大学公众健康与重大疫情防控战略研究中心, 北京 100191; ³重大疾病流行病学教育部重点实验室(北京大学), 北京 100191; ⁴牛津大学医学研究委员会人口健康研究组, 牛津 OX3 7LF; ⁵牛津大学临床与流行病学研究中心纳菲尔德人群健康系, 牛津 OX3 7LF; ⁶国家食品安全风险评估中心, 北京 100022

通信作者: 余灿清, Email: yucanqing@pku.edu.cn

【摘要】目的 描述中国慢性病前瞻性研究(CKB)队列 10 个地区不同种类腌制蔬菜摄入的地区、时间和人群分布特征。**方法** CKB 项目分别在 2004–2008 年、2008 年和 2013–2014 年开展了基线调查、第一次和第二次重复调查。根据 10 个地区第二次重复调查对象的咸菜和酸泡菜平均摄入频率, 将调查地区分为摄入咸菜为主地区、摄入酸泡菜为主地区和几乎不摄入腌制蔬菜地区。然后分别在前两组地区中运用 logistic 回归描述腌制蔬菜摄入的时间变化趋势和人群分布特征, 并分析其他膳食特征的分布情况。**结果** 摄入咸菜为主地区包括青岛、哈尔滨、苏州、浙江项目点, 而摄入酸泡菜为主地区包括甘肃、四川项目点, 两类地区分别纳入 204 036 和 105 573 名基线调查对象。摄入咸菜为主地区在基线调查、第一次和第二次重复调查腌制蔬菜的平均摄入频率分别为 3.1、3.3、1.8 d/周; 摄入酸泡菜为主地区相应的频率为 2.8、2.7、1.6 d/周, 均呈下降趋势($P < 0.001$)。基线调查时两类地区的已婚、文化程度较低者腌制蔬菜摄入频率均更高; 摄入咸菜为主地区年龄较大者腌制蔬菜摄入频率更高, 而摄入酸泡菜为主地区相反($P < 0.001$)。随着腌制蔬菜摄入频率的增加, 两类地区经常摄入辣食、口味偏咸等人群比例也呈增加趋势($P < 0.05$)。**结论** CKB 项目人群的腌制蔬菜摄入种类和水平存在明显的地区 and 人群分布差异, 摄入频率呈下降趋势, 且与其他膳食特征存在相关。

【关键词】 腌制蔬菜; 咸菜; 酸泡菜; 趋势分析; 地区差异; 人群差异

基金项目: 国家自然科学基金(82192901, 82192904, 82192900, 81973125); 英国 Wellcome Trust(212946/Z/18/Z, 202922/Z/16/Z, 104085/Z/14/Z, 088158/Z/09/Z); 中国香港 Kadoorie Charitable 基金

Epidemiological characteristics of preserved vegetable intake in adults in 10 areas of China

Yu Wei¹, Lan Yongbing¹, Lyu Jun^{1,2,3}, Sun Dianjianyi^{1,2,3}, Pei Pei², Du Huaidong^{4,5}, Chen Junshi⁶, Chen Zhengming⁵, Li Liming^{1,2,3}, Yu Canqing^{1,2,3}, for the China Kadoorie Biobank Collaborative Group

¹Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; ²Peking University Center for Public Health and Epidemic Preparedness & Response, Beijing 100191, China; ³Key Laboratory of Epidemiology of Major Diseases (Peking University), Ministry of Education, Beijing 100191, China; ⁴Medical Research Council Population Health Research Unit, University of Oxford, Oxford OX3 7LF, United Kingdom; ⁵Clinical Trial Service Unit and

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230613-00370

收稿日期 2023-06-13 本文编辑 万玉立

引用格式: 喻唯, 兰勇兵, 吕筠, 等. 中国 10 个地区成年人腌制蔬菜摄入情况的流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2024, 45(1): 19-25. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230613-00370.

Yu W, Lan YB, Lyu J, et al. Epidemiological characteristics of preserved vegetable intake in adults in 10 areas of China[J]. Chin J Epidemiol, 2024, 45(1): 19-25. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20230613-00370.



Epidemiological Studies Unit, Nuffield Department of Population Health, University of Oxford, Oxford OX3 7LF, United Kingdom; ⁶China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China
Corresponding author: Yu Canqing, Email: yucanqing@pku.edu.cn

[Abstract] Objective To describe the epidemiological characteristics of intakes of different types of preserved vegetables in participants from the China Kadoorie Biobank (CKB). **Methods** The CKB project conducted baseline survey, the first resurvey, and the second resurvey during 2004-2008, 2008, and 2013-2014, respectively. According to the average intake levels of salted and sour pickled vegetables in the second resurvey, the 10 survey areas were classified as the area where people mainly consumed salted vegetables, the area where people mainly consumed sour pickled vegetables, and the area where people rarely consumed preserved vegetables. For the first two areas, logistic regression model was used to describe the temporal trends and population distribution of preserved vegetable intake and analyze the distribution of other dietary factors. **Results** The area where people mainly consumed salted vegetables included Qingdao, Harbin, Suzhou, and Zhejiang (baseline participant number: 204 036), while the area where people mainly consumed sour pickled vegetables included Gansu and Sichuan (baseline participant number: 105 573). In the area where people mainly consumed salted vegetables, the average intake frequencies of preserved vegetables was 3.1, 3.3, and 1.8 days/week in the baseline survey, the first resurvey, and the second resurvey, respectively, showing a declining trend ($P<0.001$). Similarly, the average intake frequencies of preserved vegetables were 2.8, 2.7, and 1.6 days/week in the baseline survey, the first resurvey and the second resurvey in the area where people mainly consumed sour pickled vegetables ($P<0.001$). At baseline survey, the married and those had lower education level tended to have more preserved vegetable intakes in both areas ($P<0.001$). In the area where people mainly consumed salted vegetables, the elderly had higher frequency of preserved vegetable intake ($P<0.001$), which was converse in the area where people mainly consumed sour pickled vegetables. In the participants with higher frequency of preserved vegetable intake, more people consumed spicy food daily and preferred salty food ($P<0.05$). **Conclusions** The area and population specific differences in the type and frequency of preserved vegetable intake were observed in adults in the CKB project in China. Besides, the average level of preserved vegetable intake showed a declining trend. Preserved vegetable intake might be associated with other dietary habits.

[Key words] Preserved vegetable; Salted vegetable; Sour pickled vegetable; Trend analysis; Area specific difference; Population specific difference

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82192901, 82192904, 82192900, 81973125); Wellcome Trust in United Kingdom (212946/Z/18/Z, 202922/Z/16/Z, 104085/Z/14/Z, 088158/Z/09/Z); Kadoorie Charitable Foundation in Hong Kong of China

腌制蔬菜是以新鲜蔬菜为主要原料,以食用盐、醋等为辅料,采用泡渍等多种加工方法制成的一类蔬菜制品的总称。国际癌症研究机构在 1993 年将亚洲地区传统腌制蔬菜划分为 2B 类致癌物。既往研究表明,腌制蔬菜可能与食管癌、胃癌等多种癌症的发生有关^[1-2]。然而,用于腌制的蔬菜种类丰富,在辅料、加工过程方面也存在差异,因此腌制蔬菜品种繁多。一般来说,可以根据加工工艺和口味的不同,将利用高浓度盐的渗透作用来腌制的、以咸味为主要特征的蔬菜制品称为咸菜,如梅菜;将利用乳酸菌等微生物的发酵作用来腌制的、以酸味为主要特征的蔬菜制品称为酸泡菜,如东北酸菜、泡萝卜。中国健康与营养调查(China Health and Nutrition Survey, CHNS)结果显示,我国 9 省成年居民 2004 年和 2006 年咸菜类食物的摄入量分别为 16.1% 和 17.3%^[3],但该研究未对不同地

区腌制蔬菜的摄入情况进行比较,也未对腌制蔬菜类别进行细分。本研究旨在利用中国慢性病前瞻性研究(China Kadoorie Biobank, CKB)项目的基线调查和重复调查数据,描述 10 个项目地区成年人两种主要腌制蔬菜(咸菜和酸泡菜)摄入的地区和人群分布差异及时间变化趋势。

对象与方法

1. 研究对象:CKB 项目基线调查于 2004 年 6 月至 2008 年 7 月开展,共调查了我国 5 个城市地区(黑龙江省哈尔滨市、山东省青岛市、江苏省苏州市、广西壮族自治区柳州市、海南省海口市)和 5 个农村地区(甘肃省天水市、四川省彭州市、河南省辉县市、浙江省桐乡市、湖南省浏阳市)的 512 724 名研究对象。为简化表述且方便识别,以城市名称表

示城市项目点,以省份名称表示农村项目点。基线调查完成后,分别在 2008 年和 2013–2014 年随机抽取约 5% 的研究对象开展了第一次($n=19\ 786$)和第二次($n=25\ 041$)重复调查,调查内容和方法与基线基本一致,并且第二次重复调查时适当对调查内容进行了细化和扩充,以获得更详细、全面的资料。关于 CKB 项目的详细介绍见文献[4–5]。

CKB 项目获得了中国 CDC 伦理委员会审查(批准文号:005/2004),所有研究对象签署知情同意书。

2. 研究内容:CKB 项目开发专门设计的电子问卷,对调查员进行统一培训,采用一对一面访形式收集调查对象一般社会人口学信息(性别、年龄、婚姻状况、文化程度、家庭年收入等)和主要食物组的摄入情况。

在基线调查和第一次重复调查的膳食问卷中,收集了腌制蔬菜(如梅菜、榨菜、泡萝卜等)、大米、面食、杂粮、红肉及制品、禽肉及制品、水产海鲜品、蛋类及制品、新鲜蔬菜、新鲜水果、豆制品、乳类及制品共 12 种食物过去一年的摄入频率[①从不/极少吃、②每月 1~3 次(即少于每周 1 次)、③每周 1~3 d、④每周 4~6 d、⑤每天]。第二次重复调查将腌制蔬菜划分为咸菜(如梅菜、榨菜)和酸泡菜(如泡豇豆、泡蒜、东北酸菜),分别收集其摄入频率和摄入量。此外,第二次重复调查还收集了研究对象的口味咸淡(很清淡、不咸不淡、偏咸),以及不吃早餐、在餐馆/小吃店就餐、吃深度油炸食物等不良膳食习惯的情况。

针对上述两次膳食问卷,CKB 项目分别在 432 人和 416 人中评价了其于 12 天 24 小时回顾法的相对效度,以及在第二、三季度重复测量的一致性,结果显示,腌制蔬菜食物频率效度和信度的加权 Kappa 系数分别为 0.81 和 0.75,咸菜摄入量相应的数值为 0.81 和 0.86,酸泡菜摄入量效度和信度的校正 Spearman 相关系数分别为 0.69 和 0.71^[6]。

3. 统计学分析:首先在基线调查、第二次重复调查的参与者中分别描述腌制蔬菜及其主要类别(咸菜和酸泡菜)摄入的地区分布特征,使用多分类 logistic 回归模型调整年龄、性别,报告调整后腌制蔬菜摄入频率的构成比。此外,将摄入频率“从不/极少吃”“每月 1~3 次”“每周 1~3 d”“每周 4~6 d”“每天”分别赋值 0、0.5、2、5、7 d/周,再将其按各频率组调整后的构成比加权求和,计算腌制蔬菜的平均每周摄入天数。根据腌制蔬菜的摄入频率及摄

人类别将 10 个项目地区分成 3 组:摄入咸菜为主的地区、摄入酸泡菜为主的地区和几乎不摄入腌制蔬菜的地区。分别计算前两组地区从基线调查、第一次重复调查到第二次重复调查研究对象腌制蔬菜摄入频率,利用线性回归模型分析其时间变化趋势,模型调整年龄、性别、项目点。利用多分类 logistic 模型,对年龄、性别、项目点进行年龄、性别特征不对自身进行调整,描述两类地区基线腌制蔬菜摄入的人群分布特征(性别、年龄、婚姻状况、文化程度、家庭年收入)。使用 logistic 模型调整年龄、性别、地区后,描述各腌制蔬菜摄入频率组其他主要膳食特征(杂粮、禽肉等)的分布情况。本研究使用 Stata 17.0 软件进行数据分析;双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

本研究纳入 512 724 名参与基线调查的研究对象,年龄为(52.0 ± 10.7)岁,其中 59.0% (302 519/512 724)为女性,55.9% (286 533/512 724)为农村人群,59.8% (306 418/512 724)来自南方地区。绝大多数的研究对象已婚(90.6%),文化程度在小学及以下者占 50.8%,家庭年收入低于 20 000 元者占 57.3%。见表 1。

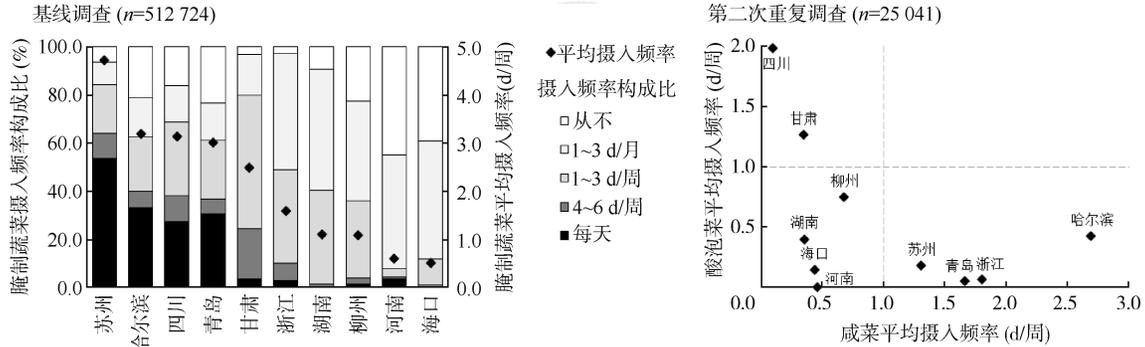
在基线调查时,研究对象腌制蔬菜平均摄入频率为 2.2 d/周,其中从不摄入者和每天摄入者分别占 18.2% 和 15.8%。不同项目点腌制蔬菜摄入频率差异有统计学意义($P<0.001$),苏州项目点超一半(53.5%)的研究对象每天摄入腌制蔬菜,平均摄入频率为 4.7 d/周;而海口和河南项目点腌制蔬菜摄入频率 <1.0 d/周(图 1)。第二次重复调查时,哈尔滨、浙江、青岛、苏州项目点咸菜摄入频率 >1.0 d/周,几乎不摄入酸泡菜,归类为摄入咸菜为主的地区。而甘肃、四川项目点酸泡菜摄入频率较高,几乎不摄入咸菜,归类为摄入酸泡菜为主的地区;其他地区咸菜和酸泡菜摄入频率均 <1.0 d/周,归类为几乎不摄入腌制蔬菜的地区,见图 1。3 类地区分别纳入 204 036、105 573 和 203 115 名基线调查对象。

综合 3 次调查结果,摄入咸菜为主的地区调查对象从不摄入腌制蔬菜的比例逐渐上升,而每天摄入的比例逐渐下降,平均摄入频率分别为 3.1、3.3、1.8 d/周($P<0.001$)。摄入酸泡菜为主地区的腌制蔬菜摄入频率也呈下降趋势,分别为 2.8、2.7、1.6 d/周($P<0.001$)。见图 2。

表 1 中国 10 个地区 512 724 名调查对象的基线特征

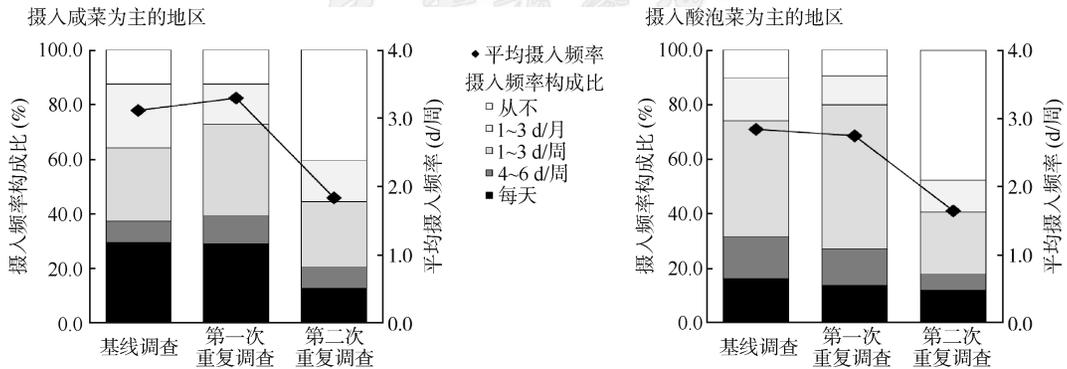
| 项目 | 合计 | 城市 | | | | | 农村 | | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | | 北方 | | 南方 | | | 北方 | | 南方 | | |
| | | 青岛 | 哈尔滨 | 苏州 | 柳州 | 海口 | 河南 | 甘肃 | 四川 | 浙江 | 湖南 |
| 人数 | 512 724 | 35 508 | 57 555 | 53 269 | 50 174 | 29 685 | 63 356 | 49 887 | 55 686 | 57 704 | 59 900 |
| 女性(%) | 59.0 | 56.0 | 59.6 | 58.0 | 61.5 | 63.6 | 56.1 | 61.3 | 61.7 | 58.4 | 56.0 |
| 年龄(岁, $\bar{x} \pm s$) | 52.0 ± 10.7 | 50.8 ± 10.2 | 53.4 ± 11.4 | 52.1 ± 10.3 | 54.2 ± 10.4 | 53.1 ± 11.7 | 50.9 ± 10.4 | 49.4 ± 10.8 | 51.5 ± 10.5 | 52.8 ± 9.9 | 52.1 ± 10.6 |
| 已婚(%) | 90.6 | 92.4 | 86.9 | 92.7 | 86.3 | 89.3 | 92.3 | 91.7 | 90.7 | 92.8 | 90.4 |
| 文化程度(%) | | | | | | | | | | | |
| 小学及以下 | 50.8 | 23.2 | 14.2 | 62.3 | 24.9 | 34.2 | 48.7 | 73.1 | 65.3 | 80.3 | 63.7 |
| 初/高中 | 43.4 | 67.5 | 63.2 | 35.8 | 63.3 | 53.5 | 50.4 | 26.1 | 32.5 | 19.4 | 35.1 |
| 大专及以上 | 5.8 | 9.3 | 22.6 | 1.9 | 11.8 | 12.3 | 0.9 | 0.8 | 2.2 | 0.3 | 1.2 |
| 家庭年收入(元, %) | | | | | | | | | | | |
| <10 000 | 28.2 | 7.9 | 12.7 | 12.1 | 15.2 | 22.0 | 41.3 | 78.3 | 62.5 | 6.8 | 16.6 |
| 10 000~ | 29.1 | 32.1 | 33.6 | 14.5 | 36.5 | 31.8 | 44.1 | 19.5 | 28.5 | 14.2 | 35.3 |
| ≥20 000 | 42.7 | 60.0 | 53.7 | 73.4 | 48.3 | 46.2 | 14.6 | 2.2 | 9.0 | 79.0 | 48.1 |

注:以城市名称表示城市项目点,以省份名称表示农村项目点



注:以城市名称表示城市项目点,以省份名称表示农村项目点

图 1 中国 10 个地区调查对象腌制蔬菜摄入情况



注:分别纳入基线调查($n=512\ 724$)、第一次重复调查($n=19\ 786$)和第二次重复调查($n=25\ 041$)的全部研究对象;摄入咸菜为主的地区包括青岛、哈尔滨、苏州、浙江项目点;摄入酸泡菜为主的地区包括甘肃和四川项目点

图 2 中国 10 个地区调查对象腌制蔬菜摄入频率变化趋势

基线调查的研究对象中,摄入咸菜为主及摄入酸泡菜为主两类地区已婚、文化程度较低者腌制蔬菜平均摄入频率较高($P<0.001$)。摄入咸菜为主的地区小学及以下、初/高中、大专及以上人群的腌制蔬菜平均摄入频率分别为 3.4、3.0、2.6 d/周,摄入酸泡菜为主的地区相应的数值为 2.9、2.8、2.5 d/周。

此外,摄入咸菜为主地区年龄越大、家庭年收入越低越倾向于每天摄入腌制蔬菜($P<0.001$);而摄入酸泡菜为主地区男性、年龄越小者倾向于每天摄入腌制蔬菜($P<0.001$)。见表 2,3。

在基线调查时,随着腌制蔬菜摄入频率的增加,摄入咸菜为主及摄入酸泡菜为主两类地区每天

表 2 基线调查时摄入咸菜为主地区腌制蔬菜摄入的人群分布^a

| 项目 | 人数 | 摄入频率(%) | | | | | 平均摄入频率 (d/周) | 组间频率分布 差异P值 |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------|-----------------|----------------|
| | | 从不 | 1~3 d/月 | 1~3 d/周 | 4~6 d/周 | 每天 | | |
| 性别 | | | | | | | | 0.838 |
| 男 | 85 270 | 12.0 | 23.3 | 27.9 | 7.9 | 28.9 | 3.1 | |
| 女 | 118 766 | 13.0 | 23.2 | 26.0 | 7.8 | 30.0 | 3.1 | |
| 年龄组(岁) | | | | | | | | <0.001 |
| 30~ | 90 109 | 12.2 | 24.1 | 28.9 | 8.0 | 26.8 | 3.0 | |
| 50~ | 62 794 | 12.2 | 22.8 | 25.5 | 8.1 | 31.5 | 3.2 | |
| 60~79 | 51 133 | 13.6 | 22.2 | 24.7 | 7.3 | 32.2 | 3.2 | |
| 婚姻状况 | | | | | | | | <0.001 |
| 已婚 | 185 756 | 12.3 | 23.1 | 26.8 | 7.9 | 29.8 | 3.1 | |
| 其他 ^b | 18 280 | 14.5 | 24.0 | 26.5 | 7.6 | 27.4 | 2.9 | |
| 文化程度 | | | | | | | | <0.001 |
| 小学及以下 | 95 902 | 10.2 | 21.8 | 25.2 | 8.1 | 34.7 | 3.4 | |
| 初/高中 | 90 648 | 13.2 | 23.9 | 27.6 | 7.6 | 27.7 | 3.0 | |
| 大专及以上 | 17 486 | 15.7 | 26.3 | 28.8 | 7.2 | 22.0 | 2.6 | |
| 家庭年收入(元) | | | | | | | | <0.001 |
| <10 000 | 20 518 | 12.2 | 21.3 | 25.0 | 8.0 | 33.4 | 3.3 | |
| 10 000~ | 46 622 | 12.3 | 21.9 | 26.0 | 8.5 | 31.4 | 3.3 | |
| ≥20 000 | 136 896 | 12.8 | 24.0 | 27.4 | 7.7 | 28.1 | 3.0 | |

注:^a摄入咸菜为主的地区包括青岛、哈尔滨、苏州、浙江项目点;^b包括分居/离异、丧偶、未婚

表 3 基线调查时摄入酸泡菜为主地区腌制蔬菜摄入的人群分布^a

| 项目 | 人数 | 摄入频率(%) | | | | | 平均摄入频率 (d/周) | 组间频率分布 差异P值 |
|-----------------|--------|---------|---------|---------|---------|------|-----------------|----------------|
| | | 从不 | 1~3 d/月 | 1~3 d/周 | 4~6 d/周 | 每天 | | |
| 性别 | | | | | | | | <0.001 |
| 男 | 40 613 | 9.6 | 15.6 | 43.0 | 14.2 | 17.5 | 2.9 | |
| 女 | 64 960 | 10.4 | 15.8 | 42.3 | 16.0 | 15.5 | 2.8 | |
| 年龄组(岁) | | | | | | | | <0.001 |
| 30~ | 51 548 | 8.3 | 16.2 | 44.0 | 14.3 | 17.3 | 2.9 | |
| 50~ | 31 918 | 10.1 | 15.4 | 41.8 | 16.4 | 16.3 | 2.9 | |
| 60~79 | 22 107 | 13.8 | 15.1 | 40.4 | 16.4 | 14.4 | 2.7 | |
| 婚姻状况 | | | | | | | | <0.001 |
| 已婚 | 96 253 | 9.8 | 15.6 | 42.7 | 15.4 | 16.5 | 2.9 | |
| 其他 ^b | 9 320 | 12.7 | 16.7 | 41.7 | 14.7 | 14.2 | 2.6 | |
| 文化程度 | | | | | | | | <0.001 |
| 小学及以下 | 72 824 | 10.0 | 15.2 | 42.6 | 16.0 | 16.2 | 2.9 | |
| 初/高中 | 31 099 | 10.2 | 16.8 | 42.7 | 13.7 | 16.6 | 2.8 | |
| 大专及以上 | 1 650 | 13.2 | 20.0 | 41.9 | 11.3 | 13.7 | 2.5 | |
| 家庭年收入(元) | | | | | | | | 0.754 |
| <10 000 | 73 889 | 10.4 | 16.0 | 41.5 | 15.9 | 16.3 | 2.8 | |
| 10 000~ | 25 588 | 9.4 | 14.6 | 46.3 | 13.7 | 16.0 | 2.8 | |
| ≥20 000 | 6 096 | 10.3 | 17.5 | 40.3 | 14.3 | 17.7 | 2.8 | |

注:^a摄入酸泡菜为主的地区包括四川、甘肃项目点;^b包括分居/离异、丧偶、未婚

摄入红肉、辣食的人群比例增加,而经常摄入奶制品(≥ 4 d/周)比例降低($P < 0.001$)。此外,在摄入咸菜为主地区,每周摄入豆制品 ≥ 4 d的比例随腌制蔬菜摄入频率的增加而增加($P < 0.001$)。在摄入酸泡菜为主地区,腌制蔬菜摄入频率越高的人群越倾向于每天摄入新鲜蔬菜,而每天摄入鸡蛋比例较小($P < 0.001$)。见表4。第二次重复调查结果显示,每周不吃早餐、每周在餐馆/小吃店就餐以及口味偏咸的人群比例在两类地区均随腌制蔬菜摄入频率增加而呈现增加的趋势($P < 0.05$)。见表5。

讨 论

本研究基于大样本、多地区的健康人群调查数据,描述了腌制蔬菜的摄入种类和水平存在明显的地区差异,且呈现下降的时间变化趋势。已婚、低文化程度者腌制蔬菜摄入频率较高,并且腌制蔬菜摄入与其他膳食特征有关。

CHNS 调查中我国 9 省 18~60 岁成年居民咸菜类食物的摄入率低于本研究结果^[3]。这可能是膳食调查方法不同导致的,CHNS 采用连续 3 天 24 小时

表 4 基线调查时不同腌制蔬菜摄入水平人群主要膳食习惯(%)^a

| 类别 | 人数 | 每天摄入杂粮 | 每周摄入禽肉 | 每周摄入鱼肉 ≥4 d | 每天摄入红肉 | 每天摄入鸡蛋 | 每周摄入豆制品 ≥4 d | 每周摄入奶制品 ≥4 d | 每天摄入新鲜蔬菜 | 每天摄入新鲜水果 | 每天摄入辣食 |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------------|--------------|----------|----------|--------|
| 摄入咸菜为主的地区 ^b | | | | | | | | | | | |
| 从不 | 25 653 | 2.9 | 38.4 | 10.6 | 35.4 | 21.1 | 18.2 | 24.2 | 96.9 | 34.4 | 3.9 |
| 1~3 d/月 | 47 360 | 2.1 | 33.8 | 9.2 | 33.9 | 18.3 | 13.0 | 20.5 | 97.5 | 29.3 | 4.4 |
| 1~3 d/周 | 54 712 | 1.9 | 42.2 | 9.6 | 35.9 | 17.1 | 15.4 | 18.8 | 97.0 | 30.8 | 4.6 |
| 4~6 d/周 | 16 003 | 1.2 | 37.2 | 10.1 | 28.1 | 12.7 | 18.4 | 16.2 | 96.9 | 25.0 | 5.0 |
| 每天 | 60 308 | 2.6 | 38.0 | 10.1 | 38.9 | 20.7 | 17.2 | 16.2 | 97.6 | 30.8 | 8.6 |
| 趋势检验 P 值 | | 0.257 | <0.001 | 0.525 | <0.001 | 0.966 | <0.001 | <0.001 | 0.296 | <0.001 | <0.001 |
| 摄入酸泡菜为主的地区 ^c | | | | | | | | | | | |
| 从不 | 10 659 | 0.4 | 6.7 | 0.2 | 16.9 | 15.2 | 4.4 | 8.4 | 92.1 | 9.7 | 48.4 |
| 1~3 d/月 | 16 602 | 0.1 | 6.6 | 0.1 | 13.8 | 11.8 | 3.4 | 5.8 | 86.5 | 6.8 | 54.9 |
| 1~3 d/周 | 44 953 | 0.1 | 6.0 | 0.1 | 13.0 | 9.8 | 2.4 | 4.4 | 85.6 | 5.9 | 56.9 |
| 4~6 d/周 | 16 162 | 0.1 | 6.1 | 0.1 | 13.8 | 9.6 | 2.5 | 4.9 | 82.6 | 6.2 | 59.4 |
| 每天 | 17 197 | 0.4 | 8.7 | 0.2 | 22.5 | 18.5 | 5.0 | 5.4 | 92.9 | 13.4 | 66.7 |
| 趋势检验 P 值 | | 0.356 | <0.001 | 0.080 | <0.001 | <0.001 | 0.213 | <0.001 | <0.001 | <0.001 | <0.001 |

注:^a除人数外,其余数值为调整年龄、性别和项目地区后的构成比;^b摄入咸菜为主的地区包括青岛、哈尔滨、苏州、浙江项目点;^c摄入酸泡菜为主的地区包括四川、甘肃项目点

表 5 第二次重复调查时不同腌制蔬菜摄入水平人群不良膳食习惯(%)^a

| 类别 | 人数 | 每周不吃早餐 | 每周在餐馆/小吃店就餐 | 每周吃深度油炸食物 | 口味偏咸 |
|-------------------------|-------|--------|-------------|-----------|--------|
| 摄入咸菜为主的地区 ^b | | | | | |
| 从不 | 3 899 | 9.9 | 8.4 | 6.1 | 20.9 |
| 1~3 d/月 | 1 431 | 8.0 | 9.3 | 6.6 | 28.6 |
| 1~3 d/周 | 2 281 | 10.9 | 11.0 | 10.4 | 32.2 |
| 4~6 d/周 | 742 | 9.2 | 10.0 | 11.8 | 39.2 |
| 每天 | 1 227 | 13.4 | 10.3 | 9.7 | 51.3 |
| 趋势检验 P 值 | | 0.004 | 0.003 | <0.001 | <0.001 |
| 摄入酸泡菜为主的地区 ^c | | | | | |
| 从不 | 2 509 | 8.3 | 7.8 | 6.1 | 26.5 |
| 1~3 d/月 | 634 | 13.6 | 6.6 | 4.6 | 28.3 |
| 1~3 d/周 | 1 202 | 15.6 | 8.1 | 7.8 | 32.0 |
| 4~6 d/周 | 304 | 10.6 | 7.6 | 6.2 | 27.7 |
| 每天 | 632 | 32.6 | 11.7 | 7.8 | 31.2 |
| 趋势检验 P 值 | | <0.001 | 0.004 | 0.056 | 0.003 |

注:^a除人数外,其余数值为调整年龄、性别和项目地区后的构成比;^b摄入咸菜为主的地区包括青岛、哈尔滨、苏州、浙江项目点;^c摄入酸泡菜为主的地区包括四川、甘肃项目点

回顾法调查居民的膳食摄入情况,受调查时间段(如季节)影响较大,而CKB项目收集的是调查对象过去一年的膳食摄入平均水平,有助于评估研究对象长期的膳食摄入情况。另外,本研究的研究对象为30~79岁,不同年龄范围也可能导致上述差异。

本研究结果提示,不同地区腌制蔬菜的摄入频率及主要类别分布存在差异,在今后的相关研究中应充分考虑地区特点,有针对性地进行分析和干预。如四川省和甘肃省应重点考虑酸泡菜的健康效应,而青岛市、哈尔滨市、苏州市、浙江省则应侧重于咸菜的影响。不同地区腌制蔬菜摄入频率及类型的差异可能与当地的习俗、气候^[7]、公共卫生防治措施^[8]等有关。

CHNS调查发现在2004年和2011年,高龄、低收入水平人群咸菜类食物摄入频率更高,而文化程度较高者摄入频率更低^[3]。本研究在摄入咸菜为主地区也发现了相似的结果。然而,对于酸泡菜而言,年龄较大者酸泡菜摄入频率反而更低。对泡菜企业的消费群体分析也发现主要消费人群为<60岁者,与本研究结果一致^[9]。这提示不同年龄段人群主要摄入的腌制蔬菜类别可能不同,今后应当加强对腌制蔬菜类别的关注,而不是简单地将腌制蔬菜作为一个整体看待。

本研究结果显示,腌制蔬菜与辣食摄入、不常摄入奶制品、口味偏咸等饮食习惯有关,且不同种类腌制蔬菜不完全一致。在四川省兰溪市40~

80 岁人群中开展的调查结果显示,腌制蔬菜摄入量越高者奶制品和水果摄入量越低,而能量摄入量越高^[10]。这提示腌制蔬菜可能与其他饮食习惯密切相关,可能通过饮食行为间的交互作用等方式来对健康产生影响。杨婷等^[11]通过匹配病例对照研究发现,过多摄入泡菜能增加结直肠癌发生风险。除了文章中所报告的腌腊肉的潜在影响之外,辣食、奶制品等其他食物的摄入频率或许也作为可能的混杂因素起到了一定作用。因此,应将饮食作为一个整体进行管理,同时控制腌制蔬菜及其相关的膳食习惯,并根据腌制蔬菜的类别有所侧重,以获得更好的健康收益。

在时间趋势上,本研究咸菜和酸泡菜的摄入频率均呈下降趋势。以往研究提出,部分人群食用腌制蔬菜是为了弥补新鲜蔬菜不足^[10]。随着我国经济和技术水平不断提高,新鲜蔬菜的来源逐步丰富,用腌制来延长蔬菜保存期限的做法可能逐渐减少^[12]。此外,防病知识的普及、居民健康意识的提高,也可能使得部分人群减少腌制蔬菜的摄入。一项在食管癌高发地区(四川省盐亭县)开展的调查发现,近 10 年有 30% 左右的调查对象腌制蔬菜的摄入频率降低,这可能得益于当地的卫生宣教^[13]。

本研究存在局限性。首先,CKB 项目在全国 10 个地区收集研究对象,未采用概率抽样法,因此限制了本研究结果的外推性。但本研究提示各地区主要摄入的腌制蔬菜类别可能存在差异,在今后的研究中应加以区分。其次,膳食信息均通过研究对象自报获得,可能存在信息偏倚。再次,CKB 项目基线调查只收集了腌制蔬菜摄入频率的信息,摄入量难以准确估计,但 CKB 项目所用食物频率问卷信效度已得到验证^[6]。最后,膳食问卷调查收集研究对象过去一年的平均摄入频率能反映个体总体水平,但无法描述其季节特点。

综上所述,我国成年人腌制蔬菜摄入十分普遍,今后在制定饮食宣教、干预措施时,应充分考虑腌制蔬菜摄入类别的地区差异,注重与其他膳食习惯之间的关联,以帮助个体养成健康的膳食习惯。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

志谢 感谢所有参加中国慢性病前瞻性研究项目的队列成员和各项目地区的现场调查队调查员;感谢项目管理委员会、国家项目办公室、牛津大学协作中心和 10 个项目地区办公室的工作人员

作者贡献声明 喻唯:数据整理、统计分析、结果解释、论文撰写;兰勇兵:统计分析;吕筠、余灿清:分析方案确定、结果解释、经费支持;孙点剑一、裴培、杜怀东:实施研究、采集数据;陈君石、陈铮鸣、李立明:项目设计和方案制定

参 考 文 献

- Islami F, Ren JS, Taylor PR, et al. Pickled vegetables and the risk of oesophageal cancer: a meta-analysis[J]. *Br J Cancer*, 2009, 101(9): 1641-1647. DOI: 10.1038/sj.bjc.6605372.
- Yoo JY, Cho HJ, Moon S, et al. Pickled vegetable and salted fish intake and the risk of gastric cancer: two prospective cohort studies and a meta-analysis[J]. *Cancers*, 2020, 12(4):996. DOI:10.3390/cancers12040996.
- 钱秋红, 谢定源, 田梦云, 等. 2004-2011 年间我国 9 省成年居民咸菜类食物摄入情况分析[J]. *营养学报*, 2019, 41(6): 611-613. DOI:10.3969/j.issn.0512-7955.2019.06.019.
- Qian QH, Xie DY, Tian MY, et al. Intake of pickles among Chinese adult residents in 9 provinces from 2004 to 2011[J]. *Acta Nutr Sin*, 2019, 41(6): 611-613. DOI: 10.3969/j.issn.0512-7955.2019.06.019.
- Chen ZM, Chen JS, Collins R, et al. China Kadoorie Biobank of 0.5 million people: survey methods, baseline characteristics and long-term follow-up[J]. *Int J Epidemiol*, 2011, 40(6):1652-1666. DOI:10.1093/ije/dyr120.
- 李立明, 吕筠, 郭彧, 等. 中国慢性病前瞻性研究:研究方法和调查对象的基线特征[J]. *中华流行病学杂志*, 2012, 33(3): 249-255. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- Li LM, Lv J, Guo Y, et al. The China Kadoorie Biobank: related methodology and baseline characteristics of the participants[J]. *Chin J Epidemiol*, 2012, 33(3): 249-255. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2012.03.001.
- Qin CX, Guo Y, Pei P, et al. The relative validity and reproducibility of food frequency questionnaires in the China Kadoorie Biobank study[J]. *Nutrients*, 2022, 14(4): 794. DOI:10.3390/nu14040794.
- 覃尔岱, 王靖, 覃瑞, 等. 我国不同区域膳食结构分析及膳食营养建议[J]. *中国食物与营养*, 2020, 26(8):82-86, 59. DOI:10.19870/j.cnki.11-3716/ts.20200717.003.
- Qin ED, Wang J, Qin R, et al. Dietary structure analysis and dietary nutrition recommendations in different regions of China[J]. *Food Nutr China*, 2020, 26(8): 82-86, 59. DOI: 10.19870/j.cnki.11-3716/ts.20200717.003.
- 郭贵周, 刘志才. 落实癌症防控行动重在夯实基层建设——林州食管癌防治现场 60 年历史回顾和思考[J]. *中国肿瘤*, 2020, 29(11):805-808. DOI:10.11735/j.issn.1004-0242.2020.11.A001.
- Guo GZ, Liu ZC. Focus on strengthening the grassroots construction to implement cancer prevention and control—review and reflection of 60-year history of Linzhou as esophageal cancer prevention and control site[J]. *China Cancer*, 2020, 29(11):805-808. DOI:10.11735/j.issn.1004-0242.2020.11.A001.
- 魏宸瑞. 四川省眉山市泡菜企业 S 公司市场营销策略分析[D]. 成都:四川师范大学, 2020. DOI:10.27347/d.cnki.gssdu.2020.001100.
- Wei CR. Analysis on the marketing strategy of Kimchi enterprise S in Meishan city Sichuan province[D]. Chengdu: Sichuan Normal University, 2020. DOI: 10.27347/d.cnki.gssdu.2020.001100.
- Wu F, Wang BQ, Zhuang P, et al. Association of preserved vegetable consumption and prevalence of colorectal polyps: results from the Lanxi Pre-colorectal Cancer Cohort (LP3C)[J]. *Eur J Nutr*, 2022, 61(3):1273-1284. DOI: 10.1007/s00394-021-02719-5.
- 杨婷, 李明伶, 陈莉玲, 等. 腌泡菜摄入及其与其他饮食习惯的交互作用与结直肠癌发生风险的关系[J]. *四川大学学报:医学版*, 2017, 48(6): 886-890. DOI: 10.13464/j.scuxbyxb.2017.06.018.
- Yang T, Li YL, Chen LL, et al. Intake of pickled vegetables and colorectal cancer[J]. *J Sichuan Univ: Med Sci Ed*, 2017, 48(6):886-890. DOI:10.13464/j.scuxbyxb.2017.06.018.
- 王柳森, 郭春雷, 张一平, 等. 1991-2011 年中国 9 省(自治区)农民食物摄入变化趋势[J]. *环境与职业医学*, 2018, 35(6):495-499. DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2018.17666.
- Wang LS, Guo CL, Zhang YP, et al. Food consumption trends of farmers from 9 provinces (autonomous regions) in China in 1991-2011[J]. *J Environ Occup Med*, 2018, 35(6):495-499. DOI:10.13213/j.cnki.jeom.2018.17666.
- 黄彬, 王喻, 姜凯元, 等. 食管癌高发区农村居民饮食状况调查及防治分析[J]. *现代肿瘤医学*, 2018, 26(22): 3667-3670. DOI:10.3969/j.issn.1672-4992.2018.22.036.
- Huang H, Wang Y, Jiang KY, et al. Survey on dietary of residents in high-incidence area of esophageal cancer and recommendations for prevention and treatment of esophageal cancer[J]. *Mod Oncol*, 2018, 26(22): 3667-3670. DOI:10.3969/j.issn.1672-4992.2018.22.036.