

## 应用营养

我国16省(市)3岁及以上人群桶装和瓶装饮用水  
消费状况及其影响因素分析

王起赫,李建文,方海琴,张彤薇,潘峰,史末也,刘飒娜,刘爱东  
(国家食品安全风险评估中心,北京 100022)

**摘要:**目的 分析我国16个省(市)3岁及以上人群桶装和瓶装饮用水消费状况及影响因素,为开展相关食品安全风险评估提供科学依据。方法 利用国家食品安全风险评估中心2013—2014年开展的我国16个省(市)居民食物消费状况调查中预包装食品消费数据,选取43 319名3岁及以上人群作为研究对象,使用SAS 9.4统计软件进行数据清理和统计分析,采用 $\chi^2$ 检验和Kruskal-Wallis秩和检验方法,分析研究对象桶装和瓶装饮用水的消费状况及其影响因素。结果 我国16个省(市)3岁及以上人群桶装和瓶装饮用水的消费率分别为26.2%和14.4%,人群平均消费量分别为249.7和56.4 mL/d,饮用者平均消费量分别为951.6和392.2 mL/d。男性桶装和瓶装饮用水消费率和消费量均高于女性;家庭年人均收入1万元以下人群桶装饮用水消费率和消费量均高于其他收入人群,3万元以上人群瓶装饮用水消费率和消费量均高于其他收入人群;城市地区人群瓶装饮用水消费率和消费量高于农村地区人群,而农村地区人群桶装饮用水消费率和消费量高于城市地区人群。此外,桶装和瓶装饮用水的消费状况还受年龄、文化程度等因素影响。结论 我国3岁及以上人群桶装和瓶装饮用水消费率和消费量较低,其消费状况与年龄、文化程度、家庭年收入、地区等因素相关。

**关键词:**预包装食品;消费率;消费量;影响因素

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2020)03-0312-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2020.03.018

**Analysis on consumption of drinking water among the population over the  
age of 3 in sixteen provinces of China**

WANG Qihe, LI Jianwen, FANG Haiqin, ZHANG Tongwei, PAN Feng,  
SHI Moye, LIU Sana, LIU Aidong

(China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China)

**Abstract: Objective** This study aims to investigate the consumption of packaged drinking water in sixteen provinces in China, and provide scientific basis for related food safety risk assessment. **Methods** The data was from the resident food consumption survey by China National Center for Food Safety Risk Assessment, including 43 319 residents above 3 years old from 16 provinces during 2013-2014. The database establishment and data analysis were conducted by SAS 9.4.  $\chi^2$  test and Kruskal-Wallis test were used to analyze the consumption and influencing factors of barreled drinking water and bottled drinking water. **Results** The consumption percentage of barreled water was 26.2% and the consumption percentage of bottled water was 14.4%. The average consumption of bottled water was 249.7 mL/d and the average consumption of bottled water was 56.4 mL/d, the average consumption of barreled water for consumers was 951.6 mL/d, and the average consumer consumption bottled water was 392.2 mL/d. The consumption percentage, consumption of whole population and consumers for barreled drinking water and bottled drinking water in male were higher than that in female. The consumption percentage, consumption of whole population and consumers for barreled drinking water in population with income under 10 000 yuan were higher than that in other groups. The consumption percentage, consumption of whole population and consumers for bottled drinking water in population with income over 30 000 yuan were higher than that in other groups. The consumption percentage, consumption of whole population and consumers for bottled water in urban areas were higher than those in rural areas, while it was the opposite for barreled drinking water. In addition, the consumption were also affected by age, education level and other factors. **Conclusion** The consumption and consumption percentage of drinking water were

收稿日期:2020-04-26

作者简介:王起赫 男 研究实习员 研究方向为食品安全标准与营养 E-mail: wqh715@163.com

通信作者:刘爱东 男 研究员 研究方向为食品安全标准与营养 E-mail: liuaidong@cfsa.net.cn

relatively low in China. The consumption of drinking water varies among different populations in China, the consumption of barreled drinking water and bottled drinking water was related to age, education, family income and region factors.

**Key words:** Drinking water; consumption percentage; consumption; influence factors

预包装饮用水是指密封于符合食品安全标准和相关规定的包装容器中的可供直接饮用的水<sup>[1]</sup>。2003 年世界卫生组织(WHO)提出了各类人群每天所需要的饮水量的参考值,一个人每天的饮用水摄入量大体要等于人体每日必须的水损失加上人体各种活动及气候所引起的排汗量。研究<sup>[2]</sup>证实,获得饮用水的方便程度、环境温度、口味甚至容器都会对水的摄入量产生影响。近年来,全世界各国家预包装饮用水的需求量明显上升<sup>[3]</sup>,预包装饮用水的消费趋势及相关食品安全也引起全世界的关注。我国目前尚未建立全国代表性的人群预包装饮用水消费量数据库,开展人群饮用水摄入与健康状况评价及相关食品安全风险评估工作缺少必要的数据支持<sup>[4]</sup>。国家食品安全风险评估中心于 2013 年、2014 年在 16 个省(市)开展了中国居民食物消费状况调查,针对 3 岁及以上人群饮料、乳类、茶水和酒等加工食品消费状况调查,收集了食物消费量、食品生产加工方式和消费习惯等信息,本研究利用其中 3 岁及以上人群各类桶装饮用水和瓶装饮用水(以下简称桶装水和瓶装水)的消费量数据,对预包装饮用水消费状况及其影响因素进行分析,为开展相关营养状况评价和食品安全风险评估提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 调查对象

采用多阶段分层与人口成比例(PPS)的整群抽样方法,在北京、河北、内蒙古、辽宁、黑龙江、上海、江苏、浙江、江西、山东、湖北、广东、重庆、贵州、云南、甘肃 16 个省(自治区、直辖市)中抽取共 46 个调查城市区或县作为调查点,在每个城市区或县内采用与人口成比例方法抽取 6 个居(村)委会,在每个居委会中随机抽取 50 户,将户内所有 3 岁及以上家庭成员作为调查对象。在对现有数据进行数据清理,剔除关键变量缺失的基础上,最终选取 3 岁及以上居民共 43 319 人作为本研究的研究对象,并按照 3~5、6~12、13~17、18~44、45~59 岁和 60 岁及以上进行年龄分组。所有调查对象均自愿签署“知情同意书”。

### 1.2 调查方法

中国居民人群食物消费状况调查采用非连续 3 d 24 h 膳食回顾法获得桶装水和瓶装水的消费信息,采用问卷调查方式由各调查点培训合格的调查员入户与被调查对象进行面对面问询收集信息。调查内容主要包括住户基本情况以及桶装水和瓶

装水的消费频率、消费量等信息。

### 1.3 统计学分析

采用 SAS 9.4 进行数据库的建立和数据分析处理,率的组间比较采用  $\chi^2$  检验,量的组间比较采用非参数分析中的 Kruskal-Wallis 秩和检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 调查对象基本情况

调查对象共 43 319 人,其中男性 21 367 人(49.3%),女性 21 952 人(50.7%)。按年龄分组,3~5 岁共 1 458 人(3.4%),6~12 岁年龄组共 3 417 人(7.9%),13~17 岁年龄组共 1 901 人(4.4%),18~44 岁年龄组共 16 303 人(37.6%),45~59 岁年龄组共 12 520 人(28.9%),60 岁及以上年龄组共 7 720 人(17.8%)。

### 2.2 预包装饮用水消费率分析

3 岁及以上人群预包装饮用水消费率为 36.3%,其中桶装水和瓶装水消费率分别为 26.2% 和 14.4%。在各年龄段中,13~17 岁人群桶装水和瓶装水消费率均高于其他年龄段;从地区看,城市人群桶装水消费率低于农村人群,而瓶装水消费率则高于农村人群;男性和女性人群消费率较高的均为桶装水;不同文化程度人群中,大专及以上学历人群消费率最高,小学及以下人群消费率最低;家庭年人均收入越高,瓶装水消费率越高,而桶装水消费率则越低,见表 1。

表 1 预包装饮用水全人群消费率

Table 1 Total population consumption percentage of drinking water

分组	桶装水			瓶装水		
	消费率 /%	$\chi^2$ 值	P 值	消费率 /%	$\chi^2$ 值	P 值
年龄	3~5 岁	27.1		7.9		
	6~12 岁	28.8		15.7		
	13~17 岁	32.7	443.0	24.1	1 156.7	<0.05
	18~44 岁	30.2		20.5		
	45~59 岁	24.3		10.8		
	60 岁及以上	17.7		5.3		
性别	男	26.4	0.6	17.7	283.6	<0.05
	女	26.0	0.4	11.6		
地区	城市	24.1	57.4	17.8	330.1	<0.05
	农村	28.1	<0.05	11.4		
文化程度	小学及以下	23.3		9.3		
	初、高中	27.2	85.1	15.7	549.7	<0.05
	大专及以上	29.0	<0.05	22.4		
家庭收入	1 万元以下	28.0		11.5		
	1 万~3 万元	25.4	42.3	16.0	182.8	<0.05
	3 万元以上	24.3	<0.05	17.6		

### 2.3 预包装饮用水消费量分析

3岁及以上人群预包装饮用水平均消费量为306.1 mL/d,其中桶装水平均消费量为249.7 mL/d,瓶装水平均消费量为56.4 mL/d。不同年龄段人群中,18~44岁人群桶装水消费量最高,3~5岁人群最低;13~17岁人群瓶装水消费量最高,3~5岁人群最低。男性两类预包装饮用水平均消费量均高于女性;城市人群桶装水平均消费量低于农村人群,而瓶装水则高于农村人群。瓶装水消费量随文化程度升高而上升,不同文化程度人群桶装水消费量高于瓶装水;随着家庭年人均收入提高,桶装水平均消费量下降而瓶装水消费量则上升,见表2。

表2 预包装饮用水全人群消费量

分组	桶装水			瓶装水			
	消费量/(mL/d)	$\chi^2$ 值	P 值	消费量/(mL/d)	$\chi^2$ 值	P 值	
年龄	3~5岁	126.8		17.3			
	6~12岁	198.1		48.8			
	13~17岁	275.9	395.8	<0.05	92.6	1 183.3	<0.05
	18~44岁	300.3			86.3		
	45~59岁	256.1			42.9		
	60岁及以上	182.4			18.1		
男	274.7	5.6			<0.05		
女	238.6		40.1				
地区	城市	217.9	86.9	<0.05	74.1	327.2	<0.05
	农村	277.8			43.2		
文化程度	小学及以下	212.1		33.2			
	初、高中	278.1	99.7	<0.05	65.9	560.0	<0.05
	大专及以上	273.8			85.9		
家庭收入	1万元以下	288.6		44.7			
	1万~3万元	245.3	60.5	<0.05	63.6	186.2	<0.05
	3万元以上	215.2			74.7		

### 2.4 预包装饮用水饮用者消费量分析

在3岁及以上预包装饮用水饮用者中,平均消费量为844.4 mL/d,其中桶装水平均消费量为951.6 mL/d,瓶装水平均消费量为392.2 mL/d。城市饮用者的桶装水消费量低于农村饮用者,瓶装水消费量则高于农村饮用者;男性饮用者桶装水和瓶装水的消费量均高于女性饮用者;文化程度为初、高中的饮用者桶装水和瓶装水消费量最高;饮用者桶装水消费量随家庭收入升高而下降,瓶装水消费量随家庭收入升高而上升,见表3。

## 3 讨论

本研究结果显示,3岁及以上人群预包装饮用水消费率为36.3%,约1/4以上人群每日消费桶装水,约15%的人群每日消费瓶装水。从平均消费量看,人群预包装饮用水(包括桶装水和瓶装水)总消费量为306.1 mL/d,约占《中国居民膳食指南2016》推荐每天摄入量的20%<sup>[5]</sup>,其中瓶装水的平

表3 预包装饮用水消费人群消费量

分组	桶装水			瓶装水			
	消费量/(mL/d)	$\chi^2$ 值	P 值	消费量/(mL/d)	$\chi^2$ 值	P 值	
年龄	3~5岁	494.2		204.3			
	6~12岁	687.6		309.8			
	13~17岁	843.1	297.2	<0.05	389.8	85.7	<0.05
	18~44岁	990.6			418.6		
	45~59岁	1 040.0			396.3		
	60岁及以上	1 028.5			349.9		
男	1 039.2	82.3			<0.05		
女	915.3		346.2				
地区	城市	905.7	115.7	<0.05	402.6	0.1	<0.05
	农村	1 035.3			393.0		
文化程度	小学及以下	909.1		355.7			
	初、高中	1 021.6	70.8	<0.05	419.3	42.4	<0.05
	大专及以上	942.0			383.7		
家庭收入	1万元以下	1 027.5		387.6			
	1万~3万元	963.5	70.0	<0.05	396.5	6.4	<0.05
	3万元以上	885.7			421.0		

均消费量为56.4 mL/d,相比之下远低于美国人群平均每日饮用量(287.3 mL)<sup>[6]</sup>,还有较大的消费量提升空间。

3岁及以上人群预包装饮用水消费情况受不同因素影响,与JALLOH等<sup>[7]</sup>关于包装饮用水的研究结果相近。从年龄分组看,13~17岁人群的预包装饮用水消费量在各年龄组中均处在较高水平,一方面可能是由于青少年活动量较大需要较多的饮水来满足身体需要,另外一方面也可能与瓶装水方便携带有关;60岁及以上的老年人消费量较低,研究<sup>[8]</sup>显示与老年人饮用自来水较多有关。从性别看,男性在预包装饮用水消费率和消费量方面均高于女性,主要是因为男性体育运动量较大,体内代谢所需的水也相对较多<sup>[9]</sup>。本研究中,农村地区人群的桶装水消费率和消费量均高于城市地区,而瓶装水消费率和消费量则低于城市人群,其原因可能与经济水平相关<sup>[10]</sup>,也有研究<sup>[11]</sup>认为与水处理技术有关,城市地区因拥有更好的自来水处理技术,在一定程度上保证了自来水质量,可能会导致桶装水消费量偏低。但对于瓶装水消费来讲,由于出行需求和从事劳动类别不同,城市人群购买携带方便的瓶装水相对于农村更多,瓶装水在城市具有更大的消费市场。此外,本研究发现家庭年人均收入越高,瓶装水消费量(率)越大,这与DUPONT等<sup>[8]</sup>在加拿大的研究结论基本一致。国外研究显示,随着经济发展,过去十年全世界瓶装水消费量持续增长,西方发达国家增长尤为明显,WILK等<sup>[12]</sup>认为造成这种现象的原因是瓶装水有益健康的营销信息影响了消费者对瓶装水的看法,尤其是高消费群体。

人体对饮用水的需求不可替代,水在人体所有生命活动中起着重要的作用<sup>[13]</sup>。随着我国居民营养意识不断提升和健康宣教不断深入,对于科学健康饮水的需求也持续增加,预包装食品饮用的消费量也将呈不断上升趋势。但与此同时,与预包装食品相关的食品安全问题也不断显现,全世界各国每年均会暴发与饮用水相关的食源性疾病,预包装食品饮用水中溴酸盐、塑化剂<sup>[14]</sup>等物质超过限量标准问题也引起了广泛关注,因此,我国应加强对饮用水的食品安全监管,鼓励居民合理消费预包装食品,并不断收集完善我国人群预包装食品消费量数据库,为下一步开展科学食品安全风险评估提供重要技术支撑。

## 参考文献

- [ 1 ] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品安全国家标准 包装饮用水;GB 19298—2014[S]. 北京:中国标准出版社,2014.
- [ 2 ] 世界卫生组织. 饮用水中的营养素[M]. 马冠生,译. 北京:人民卫生出版社,2017.
- [ 3 ] JOSIANE T M Q, MARK W R, LÉO H, et al. News about tap and bottled water: can this influence people's choices? [J] Journal of Environmental Protection, 2012, 3(4):324-333.
- [ 4 ] 李瑞英,石兴岭,魏仁均,等. 瓶(桶)装饮用水卫生标准的研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2003, 15(4):320-323.
- [ 5 ] 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.
- [ 6 ] HU Z, MORTON L W, MAHLER R L. Bottled water: United States consumers and their perceptions of water quality[J]. Int J Environ Res Public Health, 2011, 8(2):565-578.
- [ 7 ] JALLOH M F, WILLIAMS A R, JALLOH M B, et al. Consumer perceptions and purchasing of packaged water products in Sierra Leone[J]. Pan Afr Med J, 2018, 30:262
- [ 8 ] DUPONT D, ADAMOWICZ W L, KRUPNICK A. Differences in water consumption choices in Canada: the role of socio-demographics, experiences, and perceptions of health risks [J]. J Water Health, 2010, 8(4):671-686.
- [ 9 ] 舒画,郑延松,李春霖,等. 不同体重状态人群人体成分的对比分析[J]. 中华医学杂志, 2012, 92(48):3412-3416.
- [ 10 ] 吕亚荣. 我国农村饮用水安全现状、问题及政府管制[J]. 生态经济(中文版), 2007(12):123-126.
- [ 11 ] CASSIVI A, GUILHERME S, BAIN R, et al. Drinking water accessibility and quantity in low and middle-income countries: a systematic review[J]. Int J Hyg Environ Health, 2019, 222(7): 1011-1020.
- [ 12 ] WILK R. Bottled water: the pure commodity in the age of branding [J]. Journal of Consumer Culture, 2006, 6 (3): 303-325.
- [ 13 ] 齐慧丽,盖轲,马东平,等. 饮水与健康[J]. 广东化工, 2013, 40(4):71-72,44.
- [ 14 ] 李贞. HPLC 法测水中六种邻苯二甲酸酯类塑化剂[D]. 合肥:安徽中医药大学,2015.

## · 新冠肺炎疫情防控 ·

# 大中小学返校复学,返校途中该如何正确防护, 开学后上课、用餐应该注意什么?

中国疾控中心研究员 冯录召

一是学生要严格遵守学校的安排返校,返校的途中如果是长途旅行返校,应该随身携带口罩、手消毒剂这些物品,在乘坐公共交通的时候还要按照乘务人员的安排,全程佩戴口罩,妥善保存票据,在旅途中要做好健康监测,到校后应该按照所在地的防控政策和学校的安排进行登记和健康管理。学生要主动学习新冠肺炎的防护知识,采取一些科学恰当的防护措施。

二是进入教室前主动测量体温并佩戴口罩,座位之间要保持 1 米以上距离,学生在教室停留期间也应避免扎堆。宿舍内应保持良好的个人卫生习惯,避免近距离接触,必要时佩戴口罩,各宿舍间不互相串门。如有发热、乏力、干咳等症状,应主动报告学校并及时就医。

三是当前建议学生自备餐具,避免混用,就餐保持一些距离,可采用间隔错位就餐、分时段就餐等制度,学校也应该避免外卖入校。

(来源 国家卫生健康委员会,相关链接: <http://www.nhc.gov.cn/xcs/nwwd/202004/e158683607c24af9bbf7856f8689a2df.shtml>)