· 流行病学研究 ·

河北省农村地区成年居民盐摄入状况及其影响因素分析

杨迪[1,2]，刘梦阳[1,2]，张钰菁[1,2]，王玉洁[1,2]，马玉霞[1,2]，田庆宝[1,2]

1. 河北医科大学公共卫生学院，石家庄 050000；
2. 河北省环境与人群健康重点实验室，石家庄 050000
通信作者：田庆宝，E-mail：tqb1980@hebmu.edu.cn

【摘　要】目的 了解河北省农村地区成年居民盐摄入状况及其影响因素，为制定该地区居民的减盐干预措施提供参考依据。**方法** 于 2022 年 8 月采用方便抽样方法在河北省石家庄、邯郸、邢台、保定、张家口、承德、唐山、秦皇岛、沧州、衡水和廊坊 11 个地级市抽取 600 名≥18 岁成年居民进行问卷调查、体格检查、24 h 尿液的采集和检测，采用 24 h 尿钠法计算调查对象日均盐摄入量，并应用多因素非条件 logistic 回归模型分析河北省农村地区成年居民盐摄入的影响因素。**结果** 河北省最终纳入分析的 597 名农村地区成年居民日均盐摄入量为 [9.66（6.67, 13.41）]g，低盐组（日均盐摄入量<9.66 g）和高盐组（日均盐摄入量≥9.66 g）分别为 298 和 299 人，占比分别为 49.92% 和 50.08%；多因素非条件 logistic 回归分析结果显示，经常使用豆瓣酱（*OR*=1.642，95%*CI*=1.152～2.340）是河北省农村地区成年居民盐摄入的危险因素，年龄≥60 岁（*OR*=0.628，95%*CI*=0.430～0.916）和低钠盐的使用（*OR*=0.544，95%*CI*=0.308～0.962）是河北省农村地区成年居民盐摄入的保护因素。**结论** 河北省农村地区成年居民盐摄入量较高，年龄、是否经常食用豆瓣酱和目前是否使用低钠盐是当地农村地区成年居民盐摄入的主要影响因素。

【关键词】 盐摄入；影响因素；农村地区；成年居民；河北省

Salt intake and its influencing factors among adult residents in rural areas of Hebei province

YANG Di[1,2], LIU Mengyang[1,2], ZHANG Yujing[1,2], WANG Yujie[1,2], MA Yuxia[1,2], TIAN Qingbao[1,2]
(*1. School of Public Health*, *Hebei Medical University Shijiazhuang* 050000, *China*; *2. Hebei Key Laboratory of Environment and Human Health*, *Shijiazhuang* 050000, *China*)
Corresponding author: TIAN Qingbao, E-mail: tqb1980@hebmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To investigate the salt intake status and its influencing factors among adult residents in rural areas of Hebei province, and to provide a reference for developing salt reduction interventions for residents in this area. **Methods** In August 2022, 600 adult residents aged ⩾18 years were selected from 11 prefecture-level cities in Hebei province (Shijiazhuang, Handan, Xingtai, Baoding, Zhangjiakou, Chengde, Tangshan, Qinhuangdao, Cangzhou, Hengshui, and Langfang) using a convenience sampling method. Questionnaires, physical examinations, and 24-hour urine collection and testing were conducted. The daily salt intake of the subjects was calculated using the 24-hour urinary sodium method, and a multifactorial unconditional logistic regression model was used to analyze the influencing factors of salt intake among adult residents in rural areas of Hebei province. **Results** The daily salt intake of the 597 rural adult residents finally included in the analysis ranged from 1.05 g to 35.54 g, with a mean daily salt intake of [9.66 (6.67, 13.41) g]. The low-salt group (daily salt intake < 9.66 g) and high-salt group (daily salt intake ⩾9.66 g) consisted of 298 and 299 individuals, accounting for 49.92% and 50.08%, respectively. Multifactorial unconditional logistic regression analysis showed that frequent consumption of broad bean paste (*OR*=1.642, 95%*CI*: 1.152–2.340) was a risk factor for salt intake among adult residents in rural areas of Hebei province, while age ⩾60 years (*OR*=0.628, 95%*CI*: 0.430–0.916) and the use of low-sodium salt (*OR*=0.544, 95%*CI*: 0.308–0.962) were protective factors. **Conclusions** Salt intake among adult residents in rural areas of Hebei province is high. Age, frequent consumption of broad bean paste, and current use of low-sodium salt are the main influencing factors of salt intake among rural adult residents in the area.

【Keywords】 salt intake; influencing factors; rural areas; adult residents; Hebei province

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1144800
基金项目：河北医科大学自然科学领域青年科技人才支持计划（“春雨计划”）科研基金资助项目（CYCZ2023001）；河北医科大学教育教学研究项目（“春晖计划”）科研基金资助项目（2022CHZDX-8）
第一作者：杨迪（1994—），硕士在读，研究方向：公众营养与流行病。
收稿日期：2024-04-23 修回日期：2024-08-23 录用日期：2024-11-21
利益冲突：不存在 伦理审查：已获取 出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

高盐饮食是全球高危饮食风险因素之一[1]，研究表明，高盐摄入会增加高血压、心脑血管疾病、胃癌、骨质疏松和肥胖等多种疾病的发病和死亡风险[2-8]。全球疾病负担数据亦显示，2019 年高盐饮食约导致全球 180 万人死亡和 4 400 万残疾调整生命年[1]。然而，中国居民的盐摄入量却普遍偏高，2020 年中国居民营养与慢性病状况报告显示我国居民人均每日烹调用盐为 9.3 g[9]，在北方的一些农村地区，居民日均盐摄入量甚至达 12～14 g[10]，远高于我国 2022 年新版膳食指南推荐限值的 5 g[11]。为了解河北省农村地区成年居民盐摄入状况及其影响因素，为制定该地区居民的减盐干预措施提供参考依据，本研究于 2022 年 8 月采用方便抽样方法在河北省石家庄、邯郸、邢台、保定、张家口、承德、唐山、秦皇岛、沧州、衡水和廊坊 11 个地级市抽取 600 名≥18 岁成年居民进行问卷调查、体格检查、24 h 尿液的采集和检测，采用 24 h 尿钠法计算调查对象日均盐摄入量，并应用多因素非条件 logistic 回归模型分析河北省农村地区成年居民盐摄入的影响因素。结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象　采用方便抽样方法，依托河北医科大学在校本科生 2022 年暑期社会实践平台随机招募 50 名河北省农村地区大学生志愿者，由各志愿者分别在其家乡所在村招募 4 个家庭人口数≥3 人的家庭，每个家庭随机抽取 3 名在家就餐≥5 天/周且可以配合完成问卷调查和尿液收集的≥18 岁成年居民作为调查对象进行问卷调查、体格检查、24 h 尿液的采集和检测。本研究经河北医科大学伦理委员会审查批准（批号：2022010），且所有调查对象均签署了知情同意。本次应调查 600 人，实际调查 597 人，应答率为 99.50%。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查　采用自行设计调查问卷，由经过统一培训的大学生志愿者作为调查员在现场发布线上调查问卷进行调查，在调查中调查员不可对调查对象进行任何问题的回答或有指导性和暗示性的帮助。问卷内容包括性别、年龄、文化程度、职业、家庭人均月收入、吸烟情况、饮酒情况、规律运动情况、是否为家庭主厨、是否患高血压以及盐相关健康知识、态度、行为等。其中，吸烟指吸烟≥1 支/天且连续或累计≥6 个月[12]；饮酒指过去 1 年中饮酒≥1 次，包括但不限于白酒、啤酒、葡萄酒或黄酒等[13]；规律运动指进行中等强度有氧体力活动（如快走、慢跑、羽毛球、健身操、太极拳等）150～300 分/周[14]；盐相关健康知识包括对“吃盐过多是否对健康有害”“推荐成人每日盐摄入量为 5 g”“吃盐过多会增加高血压/心脑血管疾病/骨质疏松等疾病患病风险”“酱油/蚝油/豆瓣酱/味精等调味品含盐量较高”“挂面/方便面/面包/饼干/芝士/冰激凌等食物含有隐藏盐”“1 g 钠等于 2.5 g 盐”“高盐食物的钠含量为 0.6 g/100 g”和“低钠盐”的知晓情况；盐相关健康态度包括“有无减盐意愿”和“有无使用低钠盐愿意”；盐相关健康行为包括“自报平时饮食口味”“是否经常使用酱油/蚝油/豆瓣酱/味精等调味品”“日常有无高盐饮食行为”“日常有无减盐行为”“目前是否使用低钠盐”，其中，日常高盐饮食行为指有经常食用榨菜/咸菜等腌制品以及酱制品、经常使用含盐调味品和经常食用加工食品及罐头食品等饮食行为，日常减盐行为指做饭时尽量减少用盐和含盐调味品、炒菜最后放盐、用醋/葱/姜/蒜等调味品提味、使用定量盐勺、选择低盐食品、买食品时阅读营养标签查看食盐含量和外出就餐让餐馆少放食盐等行为。

1.2.2 体格检查　由经过统一培训的大学生志愿者进行身高、体重、腰围和血压的测量，并计算体质量指数=体重（kg）/[身高（m）]^2。血压的测量采用 U16 欧姆龙电子血压计 [大连欧姆龙（大连）有限公司]，在调查对象休息≥5 min 后处于坐姿测量右侧上臂血压，共测量 3 次，每次测量间隔 1～2 min，最后取 3 次测量的平均值作为最终的血压结果。其中，体质量指数<18.5 为偏瘦、18.5～23.9 为正常体重、24.0～27.9 为超重、≥28.0 为肥胖[15]；男性腰围>90 cm、女性腰围>85 cm 为中心型肥胖[15]；高血压指在未使用降压药的情况下，血压测量结果收缩压≥140 mm Hg（1 mm Hg=0.133 3 kPa）和（或）舒张压≥90 mm Hg 以及既往诊断患有高血压者[16]。

1.2.3 24 h 尿液的采集和检测　在保持日常生活习惯不变的情况下，要求调查对象第 1 天早晨 8 点左右排空膀胱，丢弃此次尿液并记录开始时间，随后的 24 h 内尿液全部收集；在第 2 天早晨 8 点左右再次排空膀胱，收集此次尿液并记录结束时间。测量 24 h 尿液体积后混匀，使用无菌注射器收集 10 mL 样本置于尿液标本管封闭保存，24 h 内送至河北医科大学附属第一医院国家公共检测实验室进行尿钠、尿钾和尿肌酐浓度的检测。在收集 24 h 尿液当天，大学生志愿者应分早上、上午、中午、下午和晚上至少 5 次提醒本人所负责的 12 名调查对象注意收集 24 h 尿液以提高 24 h 尿液样本的合格率，24 h 尿液合格标准为收集时间 22～26 h 的尿液体积>500 mL，且尿肌酐值分别在 $\bar{x}\pm 2s$ 之间[17]；日均盐摄入量（g/d）=24 h 尿 Na^+ 浓度（mmol/L）×24 h 尿量（L）×58.5（g/mol）/1 000[18]。

1.3 统计分析　采用 Excel 2021 建立数据库进行数

据的收集和清洗，应用 SPSS 21.0 统计软件进行一般描述性分析、χ^2 检验和多因素非条件 logistic 回归分析，以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结　果

2.1　一般情况　河北省最终纳入的 597 名农村地区成年居民中，男性 245 人（41.04%），女性 352 人（58.96%）；年龄 18～59 岁 436 人（73.03%），≥60 岁 161 人（26.97%）；文化程度初中及以下 405 人（67.84%），高中及以上 192 人（32.16%）；职业为非农民 258 人（43.22%），农民 339 人（56.78%）；家庭人均月收入<1 000 元 120 人（20.10%），1 000～1 999 元 175 人（29.31%），2 000～2 999 元 181 人（30.32%），≥3 000 元 121 人（20.27%）；不吸烟 481 人（80.57%），吸烟 116 人（19.43%）；不饮酒 426 人（71.36%），饮酒 171 人（28.64%）；不规律运动 427 人（71.52%），规律运动 170 人（28.48%）；非家庭主厨 397 人（66.50%），家庭主厨 200 人（33.50%）；偏瘦 36 人（6.03%），正常体重 267 人（44.72%），超重 199 人（33.33%），肥胖 95 人（15.92%）；非中心型肥胖 325 人（54.44%），中心型肥胖 272 人（45.56%）；未患高血压 461 人（77.22%），患高血压 136 例（22.78%）。

2.2　河北省农村地区成年居民盐摄入状况（表 1）　河北省最终纳入的 597 名农村地区成年居民的日均盐摄入量为 [9.66（6.67，13.41）]g；其中，低盐组（日均盐摄入量<9.66 g）298 人（49.92%），高盐组（日均盐摄入量≥9.66 g）299 人（50.08%）。河北省不同组别农村地区成年居民比较，2 组成年居民在年龄和饮酒情况分布不同，差异均有统计学意义（均 P<0.05）。

表 1　河北省农村地区不同组别成年居民社会人口学特征比较

Table 1　Comparison of demographic characteristics of adult residents in different groups by gender,age, education, occupation, per capita monthly household income (Yuan), smoking, alcohol consumption, Regular motion condition ,home chef , BMI, central obesity, hypertension in rural areas of Hebei province

特征	分类	低盐组（n=298）		高盐组（n=299）		χ^2值	P值
		调查人数	构成比/%	调查人数	构成比/%		
性别	男性	112	37.58	133	44.48	2.935	0.087
	女性	186	62.42	166	55.52		
年龄/岁	18～59	207	69.46	229	76.59	3.848	0.049
	≥60	91	30.54	70	23.41		
文化程度	初中及以下	200	67.11	205	68.56	0.143	0.705
	高中及以上	98	32.89	94	31.44		
职业	非农民	134	44.97	124	41.47	0.743	0.389
	农民	164	55.03	175	58.53		
家庭人均月收入/元	<1 000	67	22.48	53	17.73	3.776	0.287
	1 000～1 999	85	28.52	90	30.10		
	2 000～2 999	82	27.52	99	33.11		
	≥3 000	64	21.48	57	19.06		
吸烟情况	不吸烟	245	82.21	236	78.93	1.029	0.310
	吸烟	53	17.79	63	21.07		
饮酒情况	不饮酒	224	75.17	202	67.56	4.228	0.040
	饮酒	74	24.83	97	32.44		
规律运动情况	不规律运动	219	73.49	208	69.57	1.129	0.288
	规律运动	79	26.51	91	30.43		
家庭主厨	否	194	65.10	203	67.89	0.522	0.470
	是	104	34.90	96	32.11		
体质量指数	偏瘦	17	5.70	19	6.35	4.705	0.195
	正常体重	145	48.66	122	40.80		
	超重	96	32.21	103	34.45		
	肥胖	40	13.42	55	18.39		
中心型肥胖	否	162	54.36	163	54.52	0.001	0.970
	是	136	45.64	136	45.48		
高血压	否	234	78.52	227	75.92	0.575	0.448
	是	64	21.48	72	24.08		

2.3　河北省农村地区成年居民盐相关健康知识、态度和行为情况（表 2）　河北省农村地区成年居民在盐相关健康知识方面，知晓“吃盐过多对健康有害”[93.30%（557/597）] 的比例最高，而“吃盐过多会增加骨质疏松患病风险”[28.98%（173/597）] 的比例最低；在盐相关健康态度方面，“有使用低钠盐意愿”[95.14%（568/597）] 的比例最高，而“有减盐意愿”[86.60%（517/597）] 的比例最低；在盐相关健康行为方面，“经常使用酱油”[95.48%（570/597）] 的比例最高，而“目前使用低钠盐”[10.05%（60/597）] 的比例最低。河北省不同组别农村地区成年居民比较，2 组成年居民知晓“蚝油含盐量较高”盐相关健康知识的比例不同，“经常使用豆瓣酱” “经常使用味精” “日常高盐饮食行为”和“目前使用低钠盐”盐相关健康行为的比例不同，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）。

表 2　河北省农村地区不同组别成年居民盐相关健康知识、态度和行为情况比较

Table 2　Comparison of salt-related health knowledge, attitudes and behaviors of adult residents in different groups in rural areas of Hebei province

维度	项目	分类	低盐组（n=298）		高盐组（n=299）		χ^2值	P值
			调查人数	构成比/%	调查人数	构成比/%		
知识	吃盐过多是否对健康有害	不知晓	23	7.72	17	5.69	0.986	0.321
		知晓	275	92.28	282	94.31		
	推荐成人每日盐摄入量	不知晓	155	52.01	142	47.49	1.221	0.269
		知晓	143	47.99	157	52.51		
	吃盐过多会增加高血压患病风险	不知晓	40	13.42	36	12.04	0.257	0.612
		知晓	258	86.58	263	87.96		
	吃盐过多会增加心脑血管疾病患病风险	不知晓	64	21.48	63	21.07	0.015	0.903
		知晓	234	78.52	236	78.93		
	吃盐过多会增加骨质疏松患病风险	不知晓	212	71.14	212	70.90	0.004	0.949
		知晓	86	28.86	87	29.10		
	酱油含盐量较高	不知晓	36	12.08	40	13.38	0.226	0.634
		知晓	262	87.92	259	86.62		
	蚝油含盐量较高	不知晓	157	52.68	133	44.48	4.020	0.045
		知晓	141	47.32	166	55.52		
	豆瓣酱含盐量较高	不知晓	97	32.55	79	26.42	2.697	0.101
		知晓	201	67.45	220	73.58		
	味精含盐量较高	不知晓	205	68.79	196	65.55	0.711	0.399
		知晓	93	31.21	103	34.45		
	挂面/方便面含有隐藏盐	不知晓	48	16.11	54	18.06	0.402	0.526
		知晓	250	83.89	245	81.94		
	面包含有隐藏盐	不知晓	174	58.39	177	59.20	0.040	0.841
		知晓	124	41.61	122	40.80		
	饼干含有隐藏盐	不知晓	101	33.89	116	38.80	1.551	0.213
		知晓	197	66.11	183	61.20		
	芝士含有隐藏盐	不知晓	185	62.08	171	57.19	1.483	0.223
		知晓	113	37.92	128	42.81		
	冰激凌含有隐藏盐	不知晓	260	87.25	261	87.29	<0.001	0.988
		知晓	38	12.75	38	12.71		
	1 g钠等于多少盐	不知晓	222	74.50	223	74.58	0.001	0.981
		知晓	76	25.50	76	25.42		
	高盐食物的钠含量为0.6 g/100 g	不知晓	248	83.22	237	79.26	1.534	0.216
		知晓	50	16.78	62	20.74		
	低钠盐	不知晓	158	53.02	175	58.53	1.836	0.175
		知晓	140	46.98	124	41.47		

续表 2
Table 2 Continued

维度	项目	分类	低盐组（*n*=298）		高盐组（*n*=299）		χ^2值	*P*值
			调查人数	构成比/%	调查人数	构成比/%		
态度	有无减盐意愿	无	38	12.75	42	14.05	0.216	0.624
		有	260	87.25	257	85.95		
	有无应用低钠盐意愿	无	11	3.69	18	6.02	1.751	0.186
		有	287	96.31	281	93.98		
行为	自报平时饮食口味	偏咸	87	29.19	105	35.12	5.882	0.053
		适中	153	51.34	156	52.17		
		偏淡	58	19.46	38	12.71		
	经常使用酱油	否	10	3.36	17	5.69	1.876	0.171
		是	288	96.64	282	94.31		
	经常使用蚝油	否	145	48.66	130	43.48	1.612	0.204
		是	153	51.34	169	56.52		
	经常使用豆瓣酱	否	210	70.47	170	56.86	11.955	0.001
		是	88	29.53	129	43.14		
	经常使用味精	否	185	62.08	154	51.51	6.802	0.009
		是	113	37.92	145	48.49		
	日常高盐饮食行为	无	105	35.23	81	27.09	4.616	0.032
		有	193	64.77	218	72.91		
	日常减盐行为	无	49	16.44	46	15.38	0.125	0.724
		有	249	83.56	253	84.62		
	目前使用低钠盐	否	260	87.25	277	92.64	4.803	0.028
		是	38	12.75	22	7.36		

2.4 河北省农村地区成年居民盐摄入影响因素多因素非条件 logistic 回归分析 以河北省农村地区成年居民盐摄入状况（0=低盐组，1=高盐组）为因变量，以年龄、饮酒情况、是否知晓蚝油含盐量较高、是否经常使用豆瓣酱、是否经常使用味精、有无日常高盐饮食行为和是否目前使用低钠盐共 7 个因素为自变量进行多因素非条件 logistic 回归分析。结果显示，经常使用豆瓣酱（*OR*=1.642，95%*CI*=1.152～2.340）是河北省农村地区成年居民盐摄入的危险因素，年龄≥60 岁（*OR*=0.628，95%*CI*=0.430～0.916）和低钠盐的使用（*OR*=0.544，95%*CI*=0.308～0.962）是河北省农村地区成年居民盐摄入的保护因素。

3 讨 论

本次调查结果显示，河北省农村地区成年居民的日均盐摄入量为 [9.66（6.67，13.41）]g，远超过《中国居民膳食指南（2022）》[11] 推荐的“成人每日盐摄入量<5 g”的标准，与 2021 年针对南亚人群盐摄入量调查结果的 9.7 g[19] 相近，高于 2018—2020 年福建省居民日均盐摄入量的 7.42 g[20] 和 2019 年安徽省成年居民日均盐摄入量的 9.14 g[21]，提示在河北省农村地区开展减盐干预具有必要性与紧迫性。

河北省高盐组农村地区成年居民 18～59 岁年龄组比例高于≥60 岁年龄组，提示 18～59 岁年龄组居民的盐摄入量较高，与 2018 年江西省开展的一项调查结论一致[22]；针对湖北省居民的一项调查结果同样表明 18～60 岁人群的盐消费量更容易超过推荐摄入量[23]。这可能与老年人因食欲下降和消化能力减弱导致摄入食物的总量下降，从而食盐摄入总量亦减少有关[11]；还可能与老年人群中慢性病患者所占比例增加，因患病对自身饮食习惯的控制或可引起盐摄入量的减少有关[24]。

本研究多因素非条件 logistic 回归分析结果显示，河北省农村地区成年居民盐相关健康行为与日均盐摄入量关联较强，经常使用豆瓣酱（*OR*=1.642，95%*CI*=1.152～2.340）是河北省农村地区成年居民盐摄入的危险因素，而低钠盐的使用（*OR*=0.544，95%*CI*=0.308～0.962）则是河北省农村地区成年居民盐摄入的保护因素。研究表明，低钠盐可以降低钠摄入量，且安全、便利和经济[25-26]。研究表明，河北省农村地区成年居民低钠盐的使

用率仅为 10.05%，低于 2018 年开展的中国六省 18～75 岁人群 33.30% 的低钠盐使用率[27]，亦低于 2019 年安徽省居民低钠盐使用率的 22.10%[28]，提示河北省农村地区成年居民低钠盐使用率较低。有研究表明，低钠盐的低市场保有量及相对于普通盐较高的价格可能是低钠盐使用率较低的原因[29]，因此针对河北省农村地区现状，使居民更易获得低钠盐或对低钠盐价格进行适当的补贴可推进该地区低钠盐的推广并取得相应的减盐效果。本研究中，经常使用豆瓣酱是河北省农村地区成年居民盐摄入的主要危险因素。Han B 等[30] 在 2017—2019 年进行的一项横断面调查结果显示，最重要的减盐行为是“做饭时少放盐”与“吃饭时不额外添加盐”；Du S F 等[31] 研究亦表明，中国居民大约 68% 的盐摄入来源于烹饪时的添加盐，而河北省农村地区成年居民日常烹饪和饮食对酱油、蚝油、豆瓣酱、味精等高盐调味品以及腌制品的明显偏好，做饭以及佐餐的超量添加盐可能是其盐摄入量超标的关键性原因之一，因此对当地居民宣传和提供使用低盐调味品或者替代品可在一定程度上降低当地居民的盐摄入量。

综上所述，河北省农村地区成年居民盐摄入量较高，年龄、是否经常食用豆瓣酱和目前是否使用低钠盐是当地农村地区成年居民盐摄入的主要影响因素，建议根据重点人群开展减盐健康教育，推广和普及低钠盐，采取为当地居民提供低盐调味品或者调味替代品等措施进一步减少当地居民的盐摄入量，从而缓解其高盐饮食现状。但本研究仍存在一定的局限性，如，采用方便抽样方法开展项目研究可能会影响调查结果外推，同时大学生志愿者在其家乡所在地招募调查家庭时可能受到人际关系限制，选择与自己相熟的家庭参与调查，造成研究结果的偏倚；此外，在 24 h 尿液样本的采集过程中要求大学生志愿者在 24 h 尿液收集当天分 5 个时间段提醒调查对象注意收集尿液且记录 24 h 尿液样本的总量，但并未要求调查对象记录 24 h 尿液的丢失次数，这在一定程度上可能会影响调查对象尿液样本的真实性。因此，今后可采取随机抽样方法抽取调查对象并细化尿液的收集流程以对本研究结果加以验证。

参考文献

[1] GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. The Lancet, 2020, 396 (10258): 1223-1249.

[2] Huang L P, Trieu K, Yoshimura S, et al. Effect of dose and duration of reduction in dietary sodium on blood pressure levels: systematic review and meta-analysis of randomised trials[J]. BMJ, 2020, 368: m315.

[3] Aburto N J, Ziolkovska A, Hooper L, et al. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses[J]. BMJ, 2013, 346: f1326.

[4] He F J, Tan M, Ma Y, et al. Salt reduction to prevent hypertension and cardiovascular disease: *JACC* state-of-the-art review[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2020, 75(6): 632-647.

[5] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, Health and Medicine Division, Food and Nutrition Board, et al. Dietary reference intakes for sodium and potassium[M]. Washington DC: National Academies Press, 2019.

[6] Smyth E C, Nilsson M, Grabsch H I, et al. Gastric cancer[J]. The Lancet, 2020, 396(10251): 635-648.

[7] Lanaspa M A, Kuwabara M, Andres-Hernando A, et al. High salt intake causes leptin resistance and obesity in mice by stimulating endogenous fructose production and metabolism[J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2018, 115(12): 3138-3143.

[8] Marklund M, Singh G, Greer R, et al. Estimated population wide benefits and risks in China of lowering sodium through potassium enriched salt substitution: modelling study[J]. BMJ, 2020, 369: m824.

[9] 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.

[10] He F J, Zhang P H, Luo R, et al. App based education programme to reduce salt intake (AppSalt) in schoolchildren and their families in China: parallel, cluster randomised controlled trial[J]. BMJ, 2022, 376: e066982.

[11] 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.

[12] World Health Organization. Tobacco or health: a global status report [R]. Geneva: World Health Organization, 1997.

[13] 中国疾病预防控制中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及危险因素监测报告 (2018)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.

[14] Bull F C, Al-Ansari S S, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour[J]. British Journal of Sports Medicine, 2020, 54(24): 1451-1462.

[15] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 428—2013 成人体重判定 [S]. 北京: 中国质检出版社, 中国标准出版社, 2013.

[16] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南 2018 年修订版 [J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1-44.

[17] Xu J W, Chen X R, Ge Z, et al. Associations of usual 24-hour sodium and potassium intakes with blood pressure and risk of hypertension among adults in China’s Shandong and Jiangsu Provinces[J]. Kidney and Blood Pressure Research, 2017, 42(1): 188-200.

[18] 郎红梅, 游志清, 程莹, 等. 肥胖与摄盐量的关系研究 [J]. 重庆医科大学学报, 2020, 45(3): 411-414.

[19] Ghimire K, Mishra S R, Satheesh G, et al. Salt intake and salt-reduction strategies in South Asia: from evidence to action[J]. The Journal of Clinical Hypertension, 2021, 23(10): 1815-1829.

[20] 江美花, 赖善榕, 黄峥, 等. 福建省居民油脂食盐及调味品摄入状况分析 [J]. 营养学报, 2022, 44(6): 561-565.

[21] 徐伟, 许精巧, 戴丹, 等. 2019 年安徽省成年居民膳食中盐摄入量估计 [J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(5): 823-826.

[22] 颜玮, 李中坚, 许立平, 等. 江西省横峰县居民盐摄入量及其影响因素分析 [J]. 江西医药, 2022, 57(11): 2008-2012.

[23] 廖滨华, 欧阳英英, 桑向来, 等. 1991—2018 年湖北省居民烹调油和烹调盐消费状况变迁及其影响因素 [J]. 营养学报, 2023, 45(6): 532-538,546.

[24] 陈先献, 白雅敏, 鹿子龙, 等. 山东省减盐干预对 18~69 岁自报高血压患者调味品中食盐摄入量的影响 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(8): 570-573.

[25] Zhang P H, Fan F, Li Y H, et al. Awareness and use of low-sodium salt substitutes and its impact on 24-h urinary sodium and potassium excretion in China-A cross-sectional study[J]. Nutrients, 2023, 15(13): 3000.

[26] Aminde L N, Cobiac L, Veerman J L. Cost-effectiveness analysis of population salt reduction interventions to prevent cardiovascular disease in Cameroon: mathematical modelling study[J]. BMJ Open, 2020, 10(11): e041346.

[27] 刘敏, 徐建伟, 白雅敏, 等. 中国六省 18～75 岁社区人群减盐知识和行为与 24 h 尿钠和尿钾的相关性分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2023, 31(12): 907-911,916.

[28] 徐伟, 陈叶纪, 许精巧, 等. 安徽省居民低钠盐知晓和使用情况及影响因素分析 [J]. 安徽预防医学杂志, 2022, 28(1): 77-82.

[29] Meng D J, Cobb L K, Ide N, et al. The availability, price, and characteristics of low sodium salt based on an online salt market survey in China: implications for scaling up its use[J]. The Journal of Clinical Hypertension, 2023, 25(12): 1079-1085.

[30] Han B, Li C C, Zhou Y B, et al. Association of salt-reduction knowledge and behaviors and salt intake in Chinese population[J]. Frontiers in Public Health, 2022, 10: 872299.

[31] Du S F, Wang H J, Zhang B, et al. Dietary potassium intake remains low and sodium intake remains high, and most sodium is derived from home food preparation for Chinese adults, 1991-2015 trends[J]. The Journal of Nutrition, 2020, 150(5): 1230-1239.