

· 公共卫生与预防医学 研究 ·

江苏省成年居民膳食钠摄入状况

鲍明阳¹, 朱谦让^{2*}, 戴月², 张静娴², 谢玮²

¹东南大学公共卫生学院, 江苏 南京 21009; ²江苏省疾病预防控制中心, 江苏 南京 210009

[摘要] 目的:分析江苏省成年居民膳食钠摄入情况,为指导居民合理膳食和防控慢性病提供科学依据。方法:数据来源于2010—2012年中国居民营养与健康监测江苏省调查结果,采用多层多阶段与人口成比例的整群随机抽样方法,抽取江苏省6个县区共2 244例,采用连续3 d 24 h回顾调查法和调味品称重法进行膳食调查。依据《中国食物成分表》,计算钠的食物来源情况。与《中国居民膳食营养参考摄入量(2013)》比较,衡量江苏省成年人群膳食钠摄入水平。结果:江苏省成年居民人均每日膳食钠摄入量为(5 313.05 ± 3 047.93)mg,其中大城市较低为(4 940.88 ± 2 720.74)mg,中小城市为(5 238.15 ± 2 920.79)mg,普通农村较高为(5 667.05 ± 3 402.66)mg;男性平均每日膳食钠摄入量(5 686.65 ± 3 150.77)mg大于女性(4 994.72 ± 2 921.35)mg,差异有统计学意义($t=5.28, P < 0.001$);≥40~60岁组平均每日膳食钠摄入量为(5 526.31 ± 3 194.34)mg,高于≥18~40岁和≥60岁两个年龄组。97.9%的居民膳食钠摄入量超过适宜摄入量,93.8%超过建议摄入量。食盐、酱油、鸡精是膳食钠的主要来源,腌菜和酱料也提供了一定比例的钠。结论:江苏省成年居民膳食钠摄入量与《中国居民膳食营养参考摄入量(2013)》相比处于较高水平,应大力提倡清淡饮食,积极采取措施限盐限钠,降低人群慢性病的发病风险。

[关键词] 钠;营养监测;成人

[中图分类号] R154.4

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2019)03-425-05

doi:10.7655/NYDXBNS20190324

《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》显示,2012年我国慢性病死亡率为533.0/10万,其中心脑血管病死亡率为271.8/10万,占比超过50%^[1]。荟萃分析表明,过量的钠盐摄入是高血压及脑卒中等疾病的危险因素之一^[2]。2010年膳食危险因素占全球疾病负担接近10%,高钠摄入首当其冲^[3]。在越来越注重健康生活的当下,人群对其他膳食危险因素的控制逐渐显出成效,但由于膳食钠在我国膳食模式中的重要地位短期内仍无法显著改变,因此过量的钠盐摄入在今后一段时间依然是我国居民心血管相关疾病的重要危险因素之一。

虽然2000—2015年中国成年居民膳食钠水平有所下降^[4],但距离健康的摄入标准仍存在很大差距。此外,中国各地区饮食文化差异导致南北方膳食钠摄入量差异较大。江苏地处中国南北方结合区域,具有较好代表性,又兼具地域特殊性。鉴于此,本研究利用2010—2012年“中国居民营养与健康状况监测”江苏省的调查数据描述江苏18岁及以上居民年龄标化的平均每日膳食钠的摄入现况,为

相关部门了解本地区居民盐/钠摄入,有针对性地制定减盐策略提供科学参考。

1 对象和方法

1.1 对象

资料来源于2010—2012年中国居民营养与健康状况监测江苏省调查数据,采用分层多阶段与人口成比例的整群随机抽样方法。根据地区经济发展水平和类型,从江苏省96个县区分层随机抽取6个县区:南京市秦淮区1个大城市点,南京市浦口区、泰州市高港区、南通市海门市3个中小城市点以及南京市溧水区、淮安市洪泽县2个农村点对当地常住人口开展调查,共调查2 244例。膳食钠调查数据异常值排除标准:孕妇和乳母、年龄<18岁、盐摄入量为0以及盐摄入量每人每日超过100 g者,共66例,剩余2 178例纳入研究。

1.2 方法

分为基本情况和膳食调查两部分。采用调查表方式,采集研究对象的年龄、性别、家庭经济水平、职业、教育背景等社会人口学信息。结合连续3 d 24 h回顾调查法和调味品称重法获取研究对象每日食物消费数据,调查时间包括2个工作日和1个休息

[基金项目] 江苏省自然科学基金(BK2008464)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 110323521@qq.com

日。回顾调查法询问研究对象前24 h各类食物的进食量(调味品除外),包括在家和外出摄入的所有食物品种,连续调查3 d;采用称重法记录每个家庭3 d各类调味品的摄入量,统计用餐人数,根据每个家庭成员每日进食量计算调味品消费量。

1.3 统计学方法

根据《中国食物成分表(第2版)》^[5]计算各类食物中钠的含量,获取膳食钠的食物来源信息。采用2010—2013年版中国居民营养与健康监测专用软件对采集数据进行录入,使用SAS9.2软件进行数据分析。膳食钠摄入量等计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组比较采用*t*检验,3组比较采用单因素方差分析。成年居民膳食钠摄入量超过适宜摄入量(adequate intake, AI)、建议摄入量(proposed intake, PI)比例等计数资料用百分数表示,采用Pearson χ^2 检验。 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况

2010—2012年中国居民营养与健康状况监测江苏地区用于膳食钠摄入量分析的18岁及以上居民2 178例,其中男1 002例,占46%;女1 176例,占

54%;大城市379例,中小城市1 156例,普通农村643例,分别占调查对象的17.4%、53.1%和29.5%,江苏是东部发达省份,无贫困农村。江苏城乡 $\geq 18 \sim 40$ 岁、 $\geq 40 \sim 60$ 岁和 ≥ 60 岁以上居民分别为373、983和822例,分别占调查对象的17.1%、45.1%和37.8%。

2.2 膳食钠摄入量

由表1可见,2010—2012年江苏18岁以上居民人均每日膳食钠摄入量为5 313.05 mg(相当于食盐13.5 g/d),其中男性为5 686.65 mg,女性为4 994.72 mg,男性高于女性($t=5.28, P < 0.01$)。总体上,各年龄组之间膳食钠摄入量差异有统计学意义($F=4.22, P=0.015$), $\geq 40 \sim 60$ 岁组居民膳食钠的摄入量略高于其他年龄组。从不同类型地区来看,大城市成年居民膳食钠的摄入量为4 940.88 mg,中小城市为5 238.15 mg,普通农村为5 667.05 mg,大城市和中小城市居民膳食钠的摄入量低于普通农村,差异有统计学意义($F=7.56, P < 0.01$,表2)。3个不同地区,男性成年居民膳食钠的摄入量均高于女性。从不同地区不同年龄组来看,中小城市和农村的 $\geq 40 \sim 60$ 岁组居民钠摄入量较高,大城市3个年龄组钠摄入量差异无统计学意义($F=0.16, P > 0.05$)。

表1 2010—2012年江苏省成年居民平均每天膳食钠摄入量 (mg/d, $\bar{x} \pm s$)

性别	年龄	<i>n</i>	大城市	中小城市	普通农村	合计
男	$\geq 18 \sim 40$ 岁	165	5 108.81 ± 2 657.15	5 392.37 ± 3 054.99	6 634.22 ± 3 010.78	5 578.88 ± 2 995.80
	$\geq 40 \sim 60$ 岁	431	4 785.07 ± 2 488.00	5 907.97 ± 3 194.27	6 304.22 ± 3 406.10	5 889.71 ± 3 213.18
	≥ 60 岁	406	5 262.44 ± 2 976.25	5 444.55 ± 2 799.68	5 775.26 ± 3 718.69	5 514.89 ± 3 140.41
	小计	1 002	5 057.41 ± 2 733.28	5 627.95 ± 3 019.93	6 125.51 ± 3 500.56	5 686.65 ± 3 150.77
女	$\geq 18 \sim 40$ 岁	208	4 882.70 ± 2 479.28	4 748.71 ± 2 710.76	5 008.48 ± 2 321.18	4 820.69 ± 2 592.35
	$\geq 40 \sim 60$ 岁	552	4 885.85 ± 3 050.92	5 118.34 ± 2 952.26	5 628.46 ± 3 487.92	5 242.58 ± 3 153.43
	≥ 60 岁	416	4 786.95 ± 2 448.38	4 754.52 ± 2 631.64	4 726.59 ± 3 086.65	4 752.84 ± 2 730.00
	小计	1 176	4 847.10 ± 2 713.50	4 918.33 ± 2 798.94	5 234.92 ± 3 254.26	4 994.72 ± 2 921.35
合计	$\geq 18 \sim 40$ 岁	373	4 989.81 ± 2 550.32	5 020.92 ± 2 872.55	5 774.90 ± 2 771.85	5 156.08 ± 2 799.70
	$\geq 40 \sim 60$ 岁	983	4 844.86 ± 2 827.11	5 457.65 ± 3 080.45	5 943.68 ± 3 461.24	5 526.31 ± 3 194.34
	≥ 60 岁	822	5 010.71 ± 2 710.97	5 093.03 ± 2 734.06	5 265.91 ± 3 459.43	5 129.23 ± 2 962.71
	合计	2 178	4 940.88 ± 2 720.74	5 238.15 ± 2 920.79	5 667.05 ± 3 402.66	5 313.05 ± 3 047.93

2.3 膳食钠的食物来源情况

由表3可知,调味品是江苏省成年居民膳食钠的主要来源,其中食盐占比最大,为52.5%,鸡精占19.8%,酱油占8.7%。其余类别食物提供的膳食钠相对较少,如蔬菜占3.7%,肉类占0.8%。在上述食物类别之外的其他膳食钠食物来源不容忽视,这其中包括腌菜、酱料以及坚果。

2.4 膳食钠摄入水平分布

由表1和表4可见,江苏省成年居民人均每日膳食钠摄入量是中国成年居民AI的3.5倍,是PI的2.7倍^[6],其中97.9%的居民膳食钠摄入量超过AI值,93.8%超过PI值。男性膳食钠摄入量超过PI的比例高于女性($\chi^2=7.65, P < 0.01$),大城市膳食钠摄入量超过的AI比例高于中小城市和农村($\chi^2=6.94$,

$P < 0.05$),各年龄组膳食钠摄入量超过PI的比例不同($\chi^2=8.29, P < 0.05$)。

表2 江苏省成年居民膳食钠摄入量亚组分析

因素	膳食钠摄入量(mg/d, $\bar{x} \pm s$)	t/F值	P值
性别		5.28	<0.001
男	5 686.65 ± 3 150.77		
女	4 994.72 ± 2 921.35		
地区		7.56	<0.001
大城市	4 940.88 ± 2 720.74		
中小城市	5 238.15 ± 2 920.79		
普通农村	5 667.05 ± 3 402.66		
年龄		4.22	0.015
≥ 18~40岁	5 156.08 ± 2 799.70		
≥ 40~60岁	5 526.31 ± 3 194.34		
≥ 60岁	5 129.23 ± 2 962.71		

表3 江苏省成年居民膳食钠的食物来源及构成

食物来源	摄入量[mg/d, $\bar{x} \pm s$]	构成比(%)
食盐	2 789.1 ± 1 645.8	52.5
酱油	460.6 ± 226.0	8.7
鸡精	1 052.6 ± 610.5	19.8
谷薯类	13.7 ± 5.6	0.3
蔬菜类	196.6 ± 162.4	3.7
肉类	43.8 ± 33.4	0.8
鱼类	12.9 ± 9.8	0.2
豆类	7.6 ± 3.4	0.1
蛋类	28.7 ± 16.8	0.5
其他	707.4 ± 334.2	13.3
合计	5 313.0 ± 3 047.9	100.0

表4 江苏省成年居民膳食钠摄入水平分布

分组	样本数	超过AI比例(%)	超过PI比例(%)
性别			
男	1 002	98.6	95.3
女	1 176	97.4	92.4
地区			
大城市	379	99.5	96.0
中小城市	1 156	97.9	93.9
农村	643	97.0	92.2
年龄			
≥ 18~40岁	373	99.2	96.5
≥ 40~60岁	983	98.2	94.0
≥ 60岁	822	96.4	92.2
合计	2 178	97.9	93.8

3 讨论

本研究显示,2010—2012年江苏18岁及以上居民的膳食钠摄入量为平均每日5 313.05 mg(相当

于食盐13.5 g/d),大城市、中小城市和普通农村分别为4 940.88 mg、5 238.15 mg和5 667.05 mg;2010—2012年中国18岁及以上居民的总体膳食钠摄入量为平均每日5 335.7 mg,大城市、中小城市和普通农村分别为4 993.8 mg、5 378.4 mg和5 369.8 mg^[7],相比之下,江苏城市地区成年居民膳食钠摄入量略低于全国水平,而农村地区高于全国水平。其中97.9%的居民膳食钠摄入量超过AI值,93.8%超过PI值,略高于其他地区^[8-9],这可能增加了江苏省成年居民高血压的发病风险从而进一步增加脑卒中的危险性。此外,相比2011年广西人均膳食钠每日4 040.6 mg、福建沿海地区4 330.7 mg^[10-11],可以初步推断江苏居民膳食钠摄入量远高于华南地区。但荟萃分析显示,2011—2015年中国南北方膳食钠摄入量平均每日分别为5 581.0 mg和5 692.0 mg,东部地区为5 727.3 mg^[4],江苏均低于本区域平均水平,这可能是由于华北、东北地区钠盐摄入量较高提高了东部地区的平均水平^[12],两湖、川渝地区钠盐摄入量较高提高了南方的平均水平。此外,上述调查结果均证明,男性膳食钠摄入量高于女性。由于男性在外就餐机会多且食量大,更应该注意减少钠盐使用量。

分析江苏省成年居民膳食钠的食物来源,不难发现调味品是主要来源,占膳食钠总摄入量的81%,其中食盐是最重要的调味品,占比超过50%,这与南京市和北京市的营养调查结果比较接近^[13-14]。此外,腌菜、酱料也提供了一定比例的钠。因此,应大力提倡清淡饮食,尽量吃新鲜食物,这样既能最大限度地保存食物的营养价值,又能减少膳食钠的摄入量。

国外研究提出,膳食钠和心血管疾病发病呈J型曲线^[15],即钠摄入量过低或过高均会增加心血管事件的危险度。因此,一项基于社区的队列研究显示,限钠不一定有利于老年人,尤其是身体脆弱者^[16]。但据另一项减钠干预实验结果,膳食钠摄入量与死亡率呈线性关系^[17]。中国2016版膳食指南建议成年居民平均每日食盐摄入量不超过6 g^[18],若将盐折合成钠,江苏成年居民的钠摄入量是建议值的2.6倍;依目前居高不下的人群膳食钠摄入量而言,无论二者关系呈J型曲线还是线性相关,积极采取措施限盐限钠都是合理的。

慢性病高危人群对限盐的预防策略知晓率还比较低,需要健康专家在社区进行宣传教育工作。美国的横断面研究显示,医师或者健康专家的建议

对成年居民的控盐行动有重要影响,大多数听取建议的成年人会减少钠盐摄入量^[19-20]。为使一般人群采取最有效的减钠策略,宣教交流活动中应尽可能地介绍简单、易行、高效的限盐方法。此外,卫生专业人员可以通过讨论降低钠摄入量的好处和策略来减少普通居民钠的摄入量,而不只针对慢性病患者^[21]。

多地区研究表明^[22-23],各地中餐馆内菜肴食用盐用量远高于居民每日钠参考摄入量,且味精用量约为家庭烹饪食品的1.5倍。农村地区外出就餐比例较低,但家庭烹饪味精用量较高,这可解释农村地区膳食钠摄入量高于城市的一部分原因。本次膳食调查仅称重居民家庭内用餐的食物种类,而无法对在外就餐的调味品及其食物来源进行记录,可能导致调查结果偏低。即便如此,居民的钠摄入量仍处于较高水平。加之随着城市化进程的不断深入,居民日常生活中外出就餐的比例逐渐增多,控盐形势不容乐观。

根据世界卫生组织2015年提出的“2525”计划,到2025年,人群平均食盐摄入量或钠摄入量应相对减少30%^[24],即江苏省成年居民平均每日膳食钠摄入量应降至3 719.1 mg。建议政府借鉴发达国家降低钠摄入量的行动,结合我国膳食指南、膳食营养素摄入量和江苏省情况,完善饮食摄入量建议,实行强制性营养标签并提高营养标签的准确性,开展针对我国人群的尿钠测定,以了解我国居民实际钠盐摄入水平、成立“钠工作组”负责督促食品工业减少钠添加,增加教育和研究的资金投入^[25-27]。在本研究的基础上,应进一步开展膳食钠与高血压等慢性病相关关系的研究,以便结合江苏地区的人群特点,在国家控钠措施的基础上采取更具有地区针对性的方法,提高饮食预防慢性病的成效。

[参考文献]

[1] 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
 [2] Strazzullo P, D'elia L, Kandala NB, et al. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies[J]. Br Med J,2009,339(7733):1296
 [3] Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions,1990-2010: a systematic analysis for the global burden of disease study 2010 [J]. Lancet, 2012, 380 (9859) : 2224-2260
 [4] 杨丽丽,席波.中国成年居民2000—2015年膳食钠、

钾摄入量变化趋势分析[J]. 中国公共卫生,2017,33(8):1249-1253
 [5] 杨月欣,王光亚,潘兴昌.中国食物成分表[M]. 2版.北京:北京大学医学出版社,2009:1-181
 [6] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量[M].北京:中国轻工业出版社,2000:192-195
 [7] 于冬梅,赵丽云,郭海军,等.2010—2012年中国18岁及以上成年居民膳食钠摄入状况[J]. 卫生研究,2018,47(1):13-17
 [8] 黄李春,章荣华,顾昉,等.浙江省居民膳食钠钾摄入水平[J]. 中国预防医学杂志,2011,12(12):1034-1037
 [9] 陈珺芳,刘辉,黄春萍,等.杭州市居民盐摄入情况及其影响因素分析[J]. 中华疾病控制杂志,2016,16(4):422-424
 [10] 周为文,方志峰,李忠友,等.1991—2011年广西6市县18~65岁居民膳食钠摄入变化趋势[J]. 应用预防医学,2016,22(3):202-205
 [11] 余鹏,朱鹏立,黄峰,等.福建沿海地区盐摄入量调查及其与血压的相关性[J]. 中华高血压杂志,2015,23(1):57-61
 [12] 李静,常改,潘怡,等.天津城乡居民膳食微量营养素摄入及与高血压关系的研究[J]. 中华疾病控制杂志,2016,20(5):460-463
 [13] 李小成,郭宝福,金迪,等.南京市18岁及以上人群膳食钠与钾摄入状况及其与血压的相关性分析[J]. 实用预防医学,2016,23(11):1283-1286
 [14] 赵耀,喻颖杰,金庆中,等.北京市城区18岁及以上居民膳食钠及食盐摄入调查[J]. 中国健康教育,2012,28(8):616-619,638
 [15] O'donnell M, Mente A, Rangarajan S, et al. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events[J]. N Engl J Med,2014,371(7):612-623
 [16] Lelli D, Antonelli-Incalzi R, Bandinelli S, et al. Association between sodium excretion and cardiovascular disease and mortality in the elderly: a cohort study[J]. J Am Med Dir Assoc,2018,19(3):229-234
 [17] Cook NR, Appel LJ, Whelton PK. Sodium intake and all-cause mortality over 20 years in the trials of hypertension prevention[J]. J Am Coll Cardiol, 2016, 68 (15) : 1609-1617
 [18] 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
 [19] Va P, Luncheon C, Thompson-Paul AM, et al. Self-reported receipt of advice and action taken to reduce dietary sodium among adults with and without hypertension - nine states and Puerto Rico, 2015 [J]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep,2018,67(7):225-229
 [20] Jackson SL, Coleman King SM, Park S, et al. Research article: Health professional advice and adult action to re-

- duce sodium intake [J]. *Am J Prev Med*, 2016, 50(1): 30-39
- [21] Patel D, Cogswell ME, John K, et al. Knowledge, attitudes, and behaviors related to sodium intake and reduction among adult consumers in the United States [J]. *Am J Health Promot*, 2017, 31(1):9-18
- [22] 曹珂珂,朱珍妮,冯翔,等.三城市餐馆菜肴中食盐和食用油使用情况调查[J].*卫生研究*,2014,43(3):515-518
- [23] 张强,万蓉,王惠君,等.家庭烹饪食品与餐馆食品味精使用情况比较分析[J].*卫生研究*,2011,40(5):648-649
- [24] World Health Organization. Global status report on non-communicable diseases 2014 [M]. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2014:145
- [25] Fitzpatrick L, Arcand JA, L'abbe M, et al. Accuracy of Canadian food labels for sodium content of food [J]. *Nutrients*, 2014, 6(8):3326-3335
- [26] Van Vliet BN, Campbell NRC. Review: efforts to reduce sodium intake in Canada: why, what, and when? [J]. *Can J Cardiol*, 2011, 27(4):437-445
- [27] 徐建伟,徐海泉,马冠生.发达国家减盐行动的成功经验与启示[J].*中国食物与营养*,2012,18(10):75-78
- [收稿日期] 2018-05-18

(上接第401页)

- cytokine-induced apoptosis via down-regulation of the Fas receptor [J]. *Apoptosis*, 2006, 11(2):151-159
- [13] Gysemans CA, Cardozo AK, Callewaert H, et al. 1, 25-dihydroxyvitamin D3 modulates expression of chemokines and cytokines in pancreatic islets: Implications for prevention of diabetes in nonobese diabetic mice [J]. *Endocrinology*, 2005, 146(4):1956-1964
- [14] Nyenwe EA, Kitabchi AE. The evolution of diabetic ketoacidosis: An update of its etiology, pathogenesis and management [J]. *Metabolism*, 2016, 65(4):507-521
- [15] Realsen J, Goettle H, Chase HP. Morbidity and mortality of diabetic ketoacidosis with and without insulin pump care [J]. *Diabetes Technol Ther*, 2012, 14(12):1149-1154
- [16] Lee HJ, Yu HW, Jung HW, et al. Factors associated with the presence and severity of diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes in Korean children and adolescents [J]. *J Korean Med Sci*, 2017, 32(2):303-309
- [17] Cengiz E, Xing DY, Wong JC, et al. Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis among youth with type 1 diabetes in the T1D exchange clinic registry [J]. *Pediatr Diabetes*, 2013, 14(6):447-454
- [18] Feng RN, Li YC, Li GQ, et al. Lower serum 25(OH)D concentrations in type 1 diabetes: a meta-analysis [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2015, 108(3):E71-E75
- [19] Barengolts E. Vitamin D and probiotics may benefit the intestinal microbacteria and improve glucose homeostasis in prediabetes and type 2 diabetes [J]. *Endocr Pract*, 2013, 19(3):497-510
- [20] 吕文山. 儿童和青少年1型糖尿病流行病学及治疗研究进展 [J]. *国际儿科学杂志*, 2014, 41(2):127-130
- [21] Giulietti A, Gysemans C, Stoffels K, et al. Vitamin D deficiency in early life accelerates type 1 diabetes in non-obese diabetic mice [J]. *Diabetologia*, 2004, 47(3):451-462
- [22] Treiber G, Prietl B, Frohlich-Reiterer E, et al. Cholecalciferol supplementation improves suppressive capacity of regulatory T-cells in young patients with new-onset type 1 diabetes mellitus-A randomized clinical trial [J]. *Clin Immunol*, 2015, 161(2):217-224
- [收稿日期] 2018-05-10