

山东省居民高盐饮食对死亡和期望寿命的影响

张吉玉 张丙银 唐俊利 高丛丛 董静 任杰 郭晓雷 徐爱强

山东省疾病预防控制中心, 济南 250014

通信作者: 徐爱强, Email: aqxuepi@163.com

【摘要】 目的 分析山东省居民归因高盐饮食相关疾病死亡和寿命损失。方法 利用2016年山东省与原卫生部联合减盐防控高血压项目终末期评估调查获得的24 h尿钠和血压值, 结合2016年全省居民死因监测数据, 按照比较风险评估理论, 计算各类疾病归因分值(PAF)和因高盐饮食导致死亡, 利用寿命表法计算归因期望寿命损失。结果 2016年山东省因高盐饮食导致死亡32 987人, 占相关疾病死亡的11.74%, 占全部死亡的4.95%。男性因高盐死亡比例(13.51%)高于女性(9.17%)。高盐饮食导致死亡的疾病主要是心脑血管疾病(90.82%), 其次为胃癌(8.10%)和慢性肾病(1.08%)。城市居民PAF(13.87%)高于农村(10.87%)。高盐饮食导致山东省居民期望寿命减少0.58岁。高盐饮食所致不同疾病对期望寿命损失作用不同, 缺血性心脏病位居首位, 其次为脑出血和脑梗死。结论 山东省居民归因高盐饮食死亡的比例较高, 心脑血管疾病是高盐饮食导致死亡的重要原因。高盐饮食严重影响山东省居民健康, 还需加强减盐干预工作。

【关键词】 高盐饮食; 死亡; 期望寿命

基金项目: 山东省科技发展计划(2012GSF11828); 山东省医药卫生计划(2013WS0168)

Deaths and life expectancy losses attributed to high-salt diet in Shandong province

Zhang Jiyu, Zhang Bingyin, Tang Junli, Gao Congcong, Dong Jing, Ren Jie, Guo Xiaolei, Xu Aiqiang

Shandong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Ji'nan 250014, China

Corresponding author: Xu Aiqiang, Email: aqxuepi@163.com

【Abstract】 Objective To estimate the deaths and life expectancy losses attributed to diet with high salt in Shandong province. **Methods** Based on 24 h urinary sodium and blood pressure levels from the final evaluation survey of Shandong-Ministry of Health Action on Salt and Hypertension Project (SMASH) in 2016 and death cause data from Shandong Mortality Surveillance System, the population attributable fractions (PAF) and the deaths due to high-salt diet were calculated based on the framework of comparative risk assessment and the life expectancy loss was calculated by life table method. **Results** A total of 32 987 deaths caused by high-salt diets were reported in 2016, accounting for 11.74% of related disease deaths and 4.95% of all deaths. The proportion of deaths due to high-salt diet in men (13.51%) was higher than that in women (9.17%). Cardiovascular diseases were the major causes of deaths due to high salt diet, accounting for 90.82% of all disease deaths caused by high-salt diets. The other causes were gastric cancer (8.10%) and chronic kidney disease (1.08%). The PAF in urban residents (13.87%) was higher than that in rural residents (10.87%). A loss of 0.58 years of the life expectancy were attributed to the high-salt diet. The different diseases caused by high-salt diet had different effects on life expectancy loss, ischemic heart disease ranked first, followed by cerebral hemorrhage and cerebral infarction. **Conclusions** The proportion of deaths attributed to high-salt diets was high in Shandong. Cardiovascular diseases

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200306-00268

收稿日期 2020-03-06 本文编辑 万玉立

引用本文: 张吉玉, 张丙银, 唐俊利, 等. 山东省居民高盐饮食对死亡和期望寿命的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(3): 527-530. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20200306-00268.



were the most important causes of deaths caused by high-salt diets. High-salt diet is still seriously affecting the health of residents in Shandong, indicating that salt reduction interventions need to be strengthened.

【Key words】 High-salt diet; Death; Life expectancy

Fund programs: Science and Technology Development Program of Shandong Province (2012GSF11828); Shandong Medical and Health Technology Development Plan (2013WS0168)

摄入过多的盐可使血压升高,从而导致心脑血管疾病和肾病的发生和死亡风险的增加^[1-2]。2013年中国居民归因于高盐饮食的死亡约143万人,占全部死亡的15.6%,造成中国居民期望寿命损失达2.17岁^[3]。山东省特定的地域环境和饮食文化,居民膳食普遍偏咸,食盐摄入量较高。研究表明,2011年山东省居民每天食盐摄入量达12.5 g^[4],如果每天盐摄入量减少到10 g,山东省每年可以避免14 400人死于心血管疾病^[5]。本研究利用2016年山东省与原卫生部联合减盐防控高血压项目终末期评估数据和2016年山东省居民死因报告系统数据,参考全球疾病负担(GBD)研究方法,采用比较风险评估理论,评估目前山东省不同地区、性别人群高盐饮食造成的相关疾病死亡和期望寿命损失情况。

资料与方法

1. 资料来源:

(1)血压水平和24 h尿钠数据:按山东省地域(鲁东、鲁中南、鲁西北)和经济发展水平(城市和农村)分层,根据公式 $N = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times \pi \times (1 - \pi)}{\delta^2}$ 和 $N = \frac{z_{\alpha/2}^2 \times \sigma^2}{\delta^2}$ 分别计算18~69岁人群血压测量和24 h尿液收集的样本量,采用多阶段整群随机抽样的方法,抽取全省20个县(市、区)的156个村庄,分别对16 490名18~69岁常住居民进行血压测量及1 675人24 h尿液收集,并由具备资质的第三方检测公司对尿钠进行检测^[4]。

(2)死亡数据:来源于2016年山东省居民死因网络报告系统,该监测系统覆盖全省人口。分析前对死亡数据进行漏报调整和垃圾编码重新分配。

(3)盐相关疾病及其RR值:盐及相关疾病之间的关联强度RR值来源于GBD2013^[6],对各国大量的前瞻性研究、干预实验研究和横断面研究获得的血压与相关疾病的RR值进行Meta分析。高盐饮食相关疾病(ICD-10)包括心脑血管病[缺血性心脏

病(I20~I25.9)、脑卒中(G45~G46.8、I60~I63.9、I65~I67.3、I67.5~I67.7、I69.0~I69.3)、风湿性心脏病(I01~I01.9、I02.0、I05~I09.9)、高血压性心脏病(I11~I11.9)、慢性肾病(E10.2、E11.2、E12.2、E13.2、E14.2、I12~I13.9、N02~N08.8、N15.0、N18~N18.9)和胃癌(C16~C16.9、D00.2、D13.1、D37.1)。

(4)人口数据:来源于山东省统计局提供的2016年山东省常住人口数。

2. 数据分析:

(1)高盐饮食归因死亡计算:首先采用适用于连续变量的人群归因分值(population attributable fraction, PAF)分别计算因为高盐饮食导致的心脑血管病、慢性肾病和胃癌死亡占人群该疾病总死亡的比例。取GBD2013研究中24 h尿钠理论最小风险暴露时分布水平(43.48 mmol),采用GBD提供的Excel插件计算各类疾病的PAF值,然后根据公式(归因死亡数=PAF×各类疾病总死亡数)计算因为高盐饮食导致相关疾病的死亡数。

(2)期望寿命损失计算:利用寿命表法分别计算现有死亡水平下的期望寿命和消除该危险因素导致死亡后的期望寿命,求其差值得到归因期望寿命损失。

结 果

1. 24 h尿钠:2016年山东省18~69岁人群24 h尿钠均值为173.52 mmol(95%CI:166.76~180.28);男性为186.95 mmol(95%CI:180.17~193.73),女性为159.73 mmol(95%CI:152.00~167.47);随着年龄增长呈下降趋势,在18~29岁年龄段尿钠均值最大,为180.72 mmol(95%CI:170.08~191.73),60~69岁年龄段的尿钠均值最小,为150.51 mmol(95%CI:136.66~164.36)。

2. 高盐饮食归因死亡情况:2016年山东省居民因为高盐饮食导致死亡32 987人,占相关疾病死亡的11.74%,占全部死亡的4.95%。其中导致男性死亡22 474人,占相关疾病死亡的13.51%,女性死亡10 512人,占相关疾病死亡的9.17%,男性高于

女性。随着年龄的增加, 归因死亡数呈上升趋势, 75~79 岁年龄组达到最高, 随后呈下降趋势, 男女性趋势相似, 但女性最高的为 80~84 岁年龄组。高盐饮食导致死亡的疾病主要是心脑血管疾病 (90.82%), 其中以缺血性心脏病、脑出血和脑梗死为主, 胃癌死亡占 8.10%, 慢性肾病死亡占 1.08%。从 PAF 来看, 第一位的是高血压性心脏病 (15.79%), 其他依次为脑出血 (12.38%)、脑梗死 (11.59%)、缺血性心脏病 (11.22%)、胃癌 (11.12%)、慢性肾病 (9.94%)、风湿性心脏病 (6.09%); 各类疾病均表现为男性高盐饮食 PAF 高于女性。从城乡分布来看, 高盐饮食导致城市居民死亡 11 245 人, 占全部死亡的 5.39%, 少于农村居民, 但城市居民归因高盐饮食死亡百分比 (13.87%) 高于农村居民 (10.87%)。见表 1。

3. 高盐饮食归因期望寿命损失: 2016 年高盐饮食导致山东省居民期望寿命损失 0.58 岁, 男性期望寿命损失 (0.71 岁) 多于女性 (0.39 岁), 城市居民期望寿命损失 (0.61 岁) 多于农村 (0.55 岁)。高盐饮食所致不同疾病对期望寿命的损失作用不同, 缺血性心脏病位居首位, 其次为脑出血和脑梗死。

见表 2。

讨 论

大量证据表明, 高盐摄入会导致血压升高^[7], 而高血压是全球导致疾病负担的首要危险因素, 超过 40% 由高盐所致^[8-9]。国内相关研究结果表明, 我国居民不合理膳食是行为危险因素所致疾病负担的首要原因, 其中高盐饮食的归因疾病负担占 20.2%^[10], 导致 12.6% 的居民死亡^[11]。本研究结果显示, 2016 年山东省居民因高盐饮食导致死亡占全部死亡的 4.95%, 归因高盐饮食死亡的比例低于全国水平, 但高于全球 (1.2%)^[6]。同时结果显示, 心脑血管疾病、胃癌等与居民高盐饮食有关, 归因比例均低于全国水平^[3]。与刘世炜等^[3]的研究结果一致, 心脑血管疾病是高盐饮食导致死亡的重要原因, 占归因死亡总数的 90% 以上, 主要包括缺血性心脏病、脑出血和脑梗死。2016 年山东省居民疾病与健康状况报告中指出, 心脑血管疾病是居民死亡的首位原因, 胃癌是导致居民死亡的第二原因^[12], 而 1/10 以上的心脑血管疾病和胃癌的死亡是

表 1 2016 年山东省居民高盐饮食导致相关疾病死亡情况

类别	城市						农村						合计					
	男性		女性		小计		男性		女性		小计		男性		女性		小计	
	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)	死亡数	PAF (%)
心脑血管疾病	7 500	17.74	2 650	8.82	10 150	14.03	12 673	12.08	7 137	9.37	19 810	10.94	20 173	13.71	9 787	9.21	29 960	11.82
风湿性心脏病	17	8.85	13	4.61	30	6.38	37	6.63	36	5.45	73	5.99	54	7.21	49	5.20	103	6.09
缺血性心脏病	3 290	16.62	1 186	8.14	4 476	13.02	4 871	11.51	2 844	8.89	7 715	10.38	8 161	13.14	4 030	8.65	12 191	11.22
高血压性心脏病	461	27.03	170	13.23	631	21.10	891	15.92	543	12.09	1 434	14.21	1 352	18.51	713	12.34	2 065	15.79
脑出血	1 985	18.14	707	9.71	2 692	14.77	3 827	12.61	1 976	9.85	5 803	11.51	5 813	14.08	2 683	9.81	8 495	12.38
脑梗死	1 746	18.13	575	8.65	2 321	14.26	3 047	11.68	1 737	9.16	4 784	10.62	4 793	13.42	2 312	9.03	7 105	11.59
慢性肾病	104	14.20	41	7.53	145	11.33	134	9.92	76	8.07	211	9.16	238	11.42	118	7.87	356	9.94
胃癌	783	14.47	167	8.09	950	12.71	1 280	10.97	441	9.06	1 721	10.41	2 063	12.08	608	8.77	2 671	11.12
合计	8 386	17.32	2 858	8.75	11 245	13.87	14 088	11.95	7 654	9.33	21 742	10.87	22 474	13.51	10 512	9.17	32 987	11.74

表 2 2016 年山东省居民高盐饮食归因期望寿命损失 (岁)

类别	城市			农村			合计		
	男性	女性	小计	男性	女性	小计	男性	女性	小计
缺血性心脏病	0.31	0.14	0.24	0.21	0.15	0.19	0.25	0.15	0.21
脑出血	0.19	0.08	0.15	0.17	0.11	0.15	0.19	0.10	0.15
脑梗死	0.16	0.07	0.12	0.13	0.10	0.12	0.15	0.09	0.12
胃癌	0.07	0.02	0.05	0.06	0.03	0.04	0.06	0.02	0.05
高血压性心脏病	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04
慢性肾病	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
风湿性心脏病	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	0.82	0.34	0.61	0.63	0.43	0.55	0.71	0.39	0.58

因为摄入太多的食盐造成的。虽然自 2011 年开始,山东省人民政府与原卫生部联合在全省范围内开展减盐防控高血压项目,居民食盐量下降,但仍高于 WHO 的最高推荐量(盐 5 g/d,钠 2 g/d),山东省居民归因高盐饮食死亡的比例高于全球。

2016 年山东省居民期望寿命达 78.3 岁^[12], 2019 年,山东省人民政府下发的《山东省人民政府关于贯彻健康中国行动推进健康山东建设的实施意见》中提出,到 2030 年山东省居民期望寿命达到 81 岁^[13],14 年需增加 2.7 岁。根据本研究估算,如果 14 年间单纯将居民食盐摄入量降低到最低理论水平(约 2.5 g/d),减少盐相关疾病死亡,期望寿命可以增加 0.58 岁。

本研究存在局限性。由于缺少 2016 年山东省 >70 岁居民 24 h 尿钠数据,采用临近值代替,可能导致结果存在一定的不确定性。另外,24 h 尿钠数据来自 2016 年减盐项目终末期现场评估,死亡数据来源于山东省居民死因网络报告系统,因高盐饮食等危险因素导致相关疾病是长期影响的结果,也可造成结果的不确定性。

2016 年山东省居民 24 h 尿钠是 WHO 推荐量的 2 倍,高盐饮食是导致心脑血管疾病的重要危险因素,严重影响山东省居民身心健康。因此,山东省还需进一步加强减盐干预工作,增强居民低盐膳食等科学健康饮食意识,促使居民养成低盐膳食习惯。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013, 4(4):CD004937. DOI:10.1002/14651858.CD004937.pub2.
- He FJ, Marciniak M, Visagie E, et al. Effect of modest salt reduction on blood pressure, urinary albumin, and pulse wave velocity in white, black, and Asian mild hypertensives[J]. *Hypertension*, 2009, 54(3): 482-488. DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.133223.
- 刘世伟,蔡玥,曾新颖,等. 2013 年中国居民高盐饮食对死亡和期望寿命的影响[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(8): 1022-1027. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.005.
Liu SW, Cai Y, Zeng XY, et al. Deaths and life expectancy losses attributable to diet high in sodium in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(8):1022-1027. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.005.
- Bi ZQ, Xu AQ, Wang LH, et al. Hypertension prevalence, awareness, treatment, and control and sodium intake in Shandong province, China: baseline results from Shandong-Ministry of health action on salt reduction and hypertension (SMASH), 2011[J]. *Prev Chronic Dis*, 2014, 11:E88. DOI:10.5888/pcd11.130423.
- Liu SW, Cai XN, Hong YL, et al. Cardiovascular disease deaths and high sodium consumption in Shandong province and China:a modelling analysis[J]. *Lancet*, 2015, 386(7):S80. DOI:10.1016/S0140-6736(15)00661-3.
- GBD 2013 Risk Factors Collaborators, Forouzanfar MH, Alexander L, et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. *Lancet*, 2015, 386(10010):2287-2332. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00128-2.
- He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes[J]. *J Hum Hypertens*, 2009, 23(6): 363-384. DOI:10.1038/jhh.2008.144.
- GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet*, 2016, 388(10053):1659-1724. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)31679-8.
- 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. DOI:10.1016/S0140-6736(12)61766-8.
- 李镒冲,刘世伟,王丽敏,等. 1990 年与 2010 年中国慢性病主要行为危险因素的归因疾病负担研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2015, 49(4): 303-308. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.04.005.
Li YC, Liu SW, Wang LM, et al. Burden of disease attributable to main behavioral risk factor of chronic disease inactivity in China, 1990 and 2010[J]. *Chin J Prev Med*, 2015, 49(4):303-308. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2015.04.005.
- 刘敏,李镒冲,刘世伟,等. 2013 年中国归因于高盐饮食的疾病负担研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2016, 50(9): 759-763. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.09.003.
Liu M, Li YC, Liu SW, et al. Burden of disease attributable to high-sodium diets in China, 2013[J]. *Chin J Prev Med*, 2016, 50(9): 759-763. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.09.003.
- 山东省卫生和计划生育委员会. 2016 年度山东省居民疾病与健康状况调查报告[R]. 济南:山东省卫生和计划生育委员会, 2017.
Shandong Health and Family Planning Commission. Investigation report on diseases and healthy status of residents in Shandong province in 2016[R]. Ji'nan: Shandong Health and Family Planning Commission, 2017.
- 山东省人民政府. 山东省人民政府关于贯彻健康中国行动推进健康山东建设的实施意见[EB/OL]. (2019-11-27) [2019-12-05]. http://gb.shandong.gov.cn/art/2019/11/27/art_107851_78356.html.
Shandong Provincial People's Government. Opinions of Shandong Provincial People's Government on implementing healthy China action and promoting healthy Shandong Construction[EB/OL]. (2019-11-27) [2019-12-05]. http://gb.shandong.gov.cn/art/2019/11/27/art_107851_78356.html.