[12] 中国学生体质与健康调研组. 2010 年中国学生体质调研报告[R]. 北京:高等教育出版社,2012:742.
[13] 中国学生体质与健康调研组. 2014 年中国学生体质调研报告[R]. 北京:高等教育出版社,2016:169 - 171,760.
[14] 中国学生体质与健康研究组. 1985 年中国学生体质与健康调研报告[R]. 北京:人民教育出版社,1987:401.
[15] Song Y, Wang HJ. ,Ma J, et al. Secular trends of obesity prevalence in urban Chinese children from 1985 - 2010: gender disparity[J]. PLoS One, 2013, 8(1): e53069.
[16] 西藏自治区统计局. 西藏统计年鉴 2015[M]. 北京:中国统计出版社,2011:12 - 17,20.
[17] Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980 - 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. Lancet, 2014, 384(9945): 766 - 781.
[18] 中华人民共和国国家统计局. 中国统计年鉴 2015[EB/OL]. (2016 - 10 - 16). http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/indexch.htm.
[19] Song Y, Ma J, Wang H, et al. Secular trends of obesity prevalence in Chinese children from 1985 to 2010: urban-rural disparity[J]. Obesity, 2014, 23(2): 448 - 453.
[20] Zhang YX, Wang ZX, Zhao JS, et al. Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in Shandong, China: urban-rural disparity[J]. Journal of Tropical Pediatrics, 2016, 62(4): 1 - 8.
[21] Zhang YX, Wang ZX, Zhao JS, et al. Trends in overweight and obesity among rural children and adolescents from 1985 to 2014 in Shandong, China. [J]. European Journal of Preventive Cardiology, 2016, 23(12): 1314 - 1320.
[22] Flegal KM, Kit BK, Orpana H, et al. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2013, 309: 71 - 82.
[23] 戎芬,武俊青,李玉艳,等. 儿童期慢性病相关指标与超重肥胖关系[J]. 中国公共卫生,2015,31(4):506 - 509.
[24] 王天玉. 藏族女性的角色与地位:文献回顾与研究展望[J]. 西藏大学学报:社会科学版,2011,26(1):133 - 139.
[25] 付连国,王海俊,孙丽丽,等. 正常体重儿童体像不满的影响因素分析[J]. 中华预防医学杂志,2015,5:411 - 418.
[26] 熊月琳,谢水仙,张建端. 中国城市初中生身体满意度相关因素分析[J]. 中国公共卫生,2016,32(7):900 - 903.
[27] 朱雯,张涛,龚清海. 我国青少年健康危险行为研究现状[J]. 中国预防医学杂志,2016,7:535 - 539.
[28] 张好琴. 儿童肥胖、胰岛素抵抗与雄激素的相关性研究[D]. 重庆:重庆医科大学,2015.
[29] Wang J, Mei H, Chen W, et al. Study of eight GWAS-identified common variants for association with obesity-related indices in Chinese children at puberty[J]. International Journal of Obesity, 2011, 36(4): 542 - 547.
[30] 王静文. 儿童青少年单纯性肥胖干预模式研究进展[J]. 国际儿科学杂志,2013,40(1):84 - 88.
[31] Waters E, De SA, Hall BJ, et al. Interventions for preventing obesity in children[J]. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2011, 132(12): 428 - 432.
[32] 中华人民共和国国家统计局. 西藏自治区 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报[EB/OL].

收稿日期: 2016-11-15 (郑新编辑 吴少慧校对)

中国公共卫生 CPH

· 调查报告与分析 ·

北京地区成年居民碘摄入及构成变化趋势

金庆中,赵耀

摘 要:目的 了解北京市成年居民碘摄入量及其构成的变化趋势。**方法** 应用中国疾病预防控制中心 2002 年和 2012 年 2 次横断面营养监测调查中北京地区数据。2 次调查均采用多阶段分层与人口成比例的整群随机抽样,由经过统一培训的调查员进行连续 4 d 入户调查 3 日的完整膳食。≥18 岁居民为本次调查对象。2002 年共调查 3 106 名居民,2012 年共调查 3 615 名。**结果** 北京市居民成年人的碘摄入量平均值从 445.3μg/d 降到 388.7 μg/d。构成中碘盐摄入 11.9 g/d 下降到 9.6 g/d,约合 80.5μg 碘;其他膳食来源的碘从 24.8μg/d 提高到 49.9 μg/d。2002 年约有 17.7%(550/3 106)的居民碘摄入量超过可耐受最高摄入量(UL,600 μg/d),还有 7.3%(228/3 106)的居民达不到推荐摄入量(RNI),而 2012 年则只有 15.6%(563/3 615)的居民碘摄入量超过 UL 值,还有 6.9%(251/3 615)的居民达不到 RNI。2002 年不同地区的碘摄入量有统计学差异($F = 11.2$, $P < 0.001$),2012 年不同地区的碘摄入量有统计学差异($F = 160.5$, $P < 0.001$)。**结论** 北京市居民碘摄入量偏高,其主要原因是食盐摄入过多。随着控盐措施的实施,碘摄入量已经明显下降,逐渐合理。

关键词: 碘摄入;膳食调查;北京
中图分类号: R 195 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-0580(2017)12-1716-04 DOI: 10.11847/zgggws2017-33-12-11

Change trends of iodine intake and composition among adult residents in Beijing

JIN Qing-zhong*, ZHAO Yao (* *Institute of Nutrition and Food Hygiene, Beijing Municipal Centers for Disease Control and Prevention, Beijing* 100013, China)

Abstract: Objective To explore change trends of iodine intake and composition among adult residents in Beijing

作者单位: 北京市疾病预防控制中心营养与食品卫生所,北京 100013
作者简介: 金庆中(1973 -),男,上海人,副主任医师,硕士,研究方向营养与食品卫生。
通讯作者: 赵耀,E-mail: yue1112@163.com
数字出版日期: 2017 - 2 - 4 11:35
数字出版网址: http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170204.1135.030.html

municipality. **Methods** The data were extracted from two rounds of cross-sectional nutrition study conducted in 2002 and 2012 by China Center for Disease Control and Prevention. Multistage stratified and proportion to population size random cluster sampling were used to select 3 106 and 3 615 residents aged ≥18 years for the survey in 2001 and 2012 in Beijing city. The dietary iodine and edible salt intake were worked out by 3 consecutive days of dietary recollection combined with food weighing method. **Results** The average daily intake of iodine among the adults was decreased from 445.3 μg/day in 2002 to 388.7μg/day in 2012 and the main reason for the decline was the decreased intake of iodized salt from 11.9 g/day to 9.6 g/day which leads to a 80.5 μg decrease in iodine intake. The food intake origination of iodine other than salt was increased from 24.8 μg/day to 49.9 μg/day. Of the adults, 17.7% (550/3 106) had the iodine intake higher than the tolerable upper intake level (UL, 600 μg/d) and 7.3% (228/3 106) had the iodine intake lower than the recommended nutrient intake (RNI) in 2002; while the proportions of the adults with the iodine intake higher than UL and lower than RNI were 15.6% (563/3 615) and 6.9% (251/3 615) in 2012. There was a significant difference in iodine intake among the adults residing in various areas ($F = 160.5$, $P < 0.001$) in 2012. **Conclusion** The iodine intake was somewhat high among adult residents in Beijing mainly due to excessive table salt consumption but the intake was decreased obviously along with the implementation of interventions on table salt use.

Key words: iodine intake; dietary survey

消除碘缺乏病是世界卫生组织一项重要的目标,在消除碘缺乏病的各种措施中,最简单可行的方法就是食盐加碘[1],但是过量的碘摄入会造成甲状腺机能减退和免疫性甲状腺炎[2]。对全国居民的碘摄入量评估,提示部分地区碘摄入量过高[3-4];总膳食研究显示北京市成年男子的平均碘摄入量达到501.1 μg/d,达到推荐摄入量(recommended nutrient intake, RNI)的3.3倍,甚至超过沿海地区[5]。2012年3月新发布的《食用盐碘含量》中规定在食用盐碘含量从原来的20~50 mg/kg[7]降低到20~30 mg/kg[6]。本研究通过对北京地区2002、2012年2次横断面营养监测调查数据对比居民的碘摄入量,分析居民碘摄入量的来源、变化趋势和影响因素。现将结果报告如下。

1　对象与方法

1.1　对象　应用中国疾病预防控制中心和国家风险评估中心2002年和2012年2次横断面营养监测调查中北京地区数据。2次调查均采用多阶段分层与人口成比例的整群随机抽样方法,2002年抽取北京市7个区县(首都功能核心区1个,城市功能拓展区3个,城市发展新区2个,生态涵养发展区1个),2012年抽取8个区县(首都功能核心区2个,城市功能拓展区2个,城市发展新区2个,生态涵养发展区2个);2002年在每个调查点抽取6个居(村)民委员会,共42个;在每个居(村)委会抽取30户家庭,共1 260户家庭。2012年在每个调查点抽取6个居(村)民委员会,共48个;在每个居(村)委会抽取30户家庭,共1 440户家庭。以每个家庭中年龄≥18岁在家就餐的人日数≥1的居民为调查对象,记录并询问每天的所有膳食,2002年共调查3 106名居民,2012年共调查3 615名居民。

1.2　方法　由经过统一培训的调查员进行连续4 d入户调查3日的完整膳食(含1个休息日),记录每天的膳食并对调味品称重。应用膳食指引中饮水推荐每日1 200 mL和北京水碘含量的中位数为2.6 μg/L[8]计算通过饮水的碘摄入量,应用食物成分表计算膳食中碘的摄入量[9-10]。食盐中的碘含量按照35 mg/kg计(国家标准为20~50 mg/kg)[7]。按照饮水推荐量(每人每天饮用1 200 mL水),北京市水中碘含量中位数为2.6 μg/L,每人每天通过饮水摄入碘按照3.12 μg计。以可耐受最高摄入量(tolerable upper intake level, UL, 600 μg/d)和RNI 120 μg/d作为评价标准[11]。

1.3　统计分析　利用SPSS 20.0软件进行计算的碘摄入量的分布以及来源的变化趋势,计算不同食盐碘浓度 的碘摄入的分布。采用方差或 t 检验,$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　果

2.1　一般情况(表1)　由于2002年首都功能分区还没有公布,当时是按照城乡分布抽样,所以首都功能核心区和生态涵养发展区都只抽取了一个区县。

表1　调查对象分布

区域	2002年			2012年		
	男性人数	女性人数	合计	男性人数	女性人数	合计
首都功能核心区	261	297	558	373	458	831
城市功能拓展区	545	624	1 169	413	492	905
城市发展新区	400	441	841	530	613	1 143
生态涵养发展区	260	278	538	332	404	736
合计	1 466	1 640	3 106	1 648	1 967	3 615

2.2　北京市成年人碘摄入量变迁(表 2、3)　应用膳食调查结果和食物成分表,计算膳食中的碘摄入量;按照相同的食盐碘含量计算(35 mg/kg),北京市居民成年人的碘摄入量平均值从 445.3 μg/d 降到 388.7 μg/d($t = 3.74$, $P < 0.001$)。2002 年约有 17.7%(550/3 106)的居民碘摄入量超过 UL 值,还有 7.3%(228/3 106)的居民达不到 RNI,而 2012 年则只有 15.6%(563/3 615)的居民碘摄入量超过 UL 值,还有 6.9%(251/3 615)的居民达不到 RNI。2002 年不同地区的碘摄入量有统计学差异($F = 11.2$, $P < 0.001$),2012 年不同地区的碘摄入量有统计学差异($F = 160.5$, $P < 0.001$)。2002 年北京市居民碘摄入的主要来源是食盐,贡献率为 93.7%,饮水来源贡献率为 0.7%,其他食物来源 5.6%;2012 年碘摄入食盐的贡献率为 80.6%,饮水为 1.1%,其他食物来源为 18.3%。食盐是北京市居民碘摄入的最主要来源,随着控制食盐摄入量,其他来源的碘(如水产品)比重增加了,但是显然还是无法满足碘摄入的需求。

表 2　北京市 2002 年和 2012 年成年居民碘摄入量对比(μg/d)

功能分区	性别	2002 年膳食碘摄入量分布					2012 年膳食碘摄入量分布				
		P_5	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{95}	P_5	P_{25}	P_{50}	P_{75}	P_{95}
首都功能核心区	男性	89.8	205.8	292.8	407.6	710.7	110.1	209.5	316.1	427.0	677.4
	女性	73.9	156.7	230.1	347.1	566.9	83.7	180.1	265.1	363.2	611.8
城市功能拓展区	男性	106.9	219.5	339.5	486.3	779.5	109.5	174.9	266.8	403.3	718.0
	女性	97.4	183.3	288.2	415.3	731.5	94.1	147.7	222.9	346.6	617.9
城市发展新区	男性	154.3	299.7	423.5	627.9	1 139.3	143.3	261.8	377.5	534.1	924.1
	女性	137.1	260.2	376.2	525.2	989.9	107.0	218.3	300.9	432.8	730.2
生态涵养发展区	男性	85.9	352.5	513.2	767.7	1 575.6	160.8	335.5	482.9	782.3	1525.6
	女性	84.4	285.1	439.7	640.8	1 301.1	141.4	265.7	419.0	691.6	1187.4
合计		97.9	223.3	349.2	517.5	1 003.6	107.3	207.7	316.2	474.0	930.4

表 3　北京市居民食盐摄入量的分布

功能分区	性别	2002 年食盐摄入量(g/d)	2012 年食盐摄入量(g/d)	t 值	P 值
首都功能核心区	男性	9.1 ± 6.7	7.9 ± 5.1	2.55	0.011
	女性	7.2 ± 5.2	6.7 ± 4.5	1.28	0.199
城市功能拓展区	男性	12.1 ± 46.5	7.9 ± 6.3	2.10	0.04
	女性	9.9 ± 25.3	6.6 ± 5.2	2.83	0.005
城市发展新区	男性	14.4 ± 13.3	10.7 ± 6.9	5.56	< 0.001
	女性	12.5 ± 11.0	8.5 ± 5.7	7.71	< 0.001
生态涵养发展区	男性	17.2 ± 14.1	16.7 ± 12.7	0.44	0.66
	女性	14.5 ± 11.8	14.2 ± 12.8	0.24	0.81
合计		11.9 ± 24.3	9.6 ± 8.3	5.22	< 0.001

2.3　北京市成年人膳食食盐摄入量的变迁　食盐的摄入是北京市成年居民的碘的主要来源经过将近 10 年的宣传和干预,北京市居民的食盐摄入量明显下降,差异有统计学意义($t = 5.4$, $P < 0.0001$),但是郊区,特别是生态涵养发展区居民的食盐摄入量还是比较高,摄入量减少不明显。其中首都功能核心区的女性由于原来食盐摄入量就不高,所以下降不明显,生态涵养发展区的居民食盐摄入量没有明显变化,其他地区居民食盐摄入量均有明显降低,差异明显。应该加强对郊区居民的宣传教育,降低食盐的摄入量。

2.4　北京市成年人膳食碘摄入量(表 4)　随着降盐措施的实施,居民膳食碘摄入分布与 2002 年相比,食盐外的其他膳食碘摄入量明显增加,差异明显($t = -21.6$, $P < 0.001$)。

中国公共卫生 CPH

表 4　北京市居民碘摄入量的分布(除食盐)(μg/d)

功能分区	性别	2002 年膳食碘摄入量分布					2012 年膳食碘摄入量分布				
		P_5	P_{25}	P_{75}	P_{95}	均值	P_5	P_{25}	P_{75}	P_{95}	均值
首都功能核心区	男性	5.8	10.5	21.7	36.9	17.9	21.1	35.7	72.1	138.6	65.9
	女性	4.9	9.4	19.8	34.4	16.3	17.4	30.0	61.8	125.8	55.5
城市功能拓展区	男性	9.4	16.9	37.8	86.5	33.5	16.1	27.8	57.3	103.6	49.3
	女性	8.4	16.4	36.6	77.2	32.0	14.8	23.9	49.8	91.4	42.2
城市发展新区	男性	5.6	9.5	19.3	36.2	16.1	20.1	32.0	64.3	127.7	56.0
	女性	4.9	8.3	19.2	36.2	15.8	15.1	27.8	54.6	94.7	51.1
生态涵养发展区	男性	12.1	18.4	37.0	73.0	31.5	13.3	22.4	50.5	91.8	41.1
	女性	10.2	17.2	32.5	59.8	27.2	9.5	18.1	44.6	84.9	36.1
合计		6.4	12.2	29.4	59.9	24.8	15.0	26.8	56.6	108.4	49.9

3　讨　论

本研究应用膳食调查的方法对北京市成年居民的碘摄入量的变化趋势进行研究,2 次横断面调查结果显示,北京市成年居民的碘摄入量下降了,平均值从 445.3μg/d 降到 388.7 μg/d,构成中碘盐摄入 11.9 g/d 下降到 9.6 g/d,约合 80.5 μg 碘;2002 年北京市居民的碘摄入量比较高,但随着食盐摄入量的下降,超过 UL 值的比例从 17.7% 降到 15.6%。

在本研究中,按照调查时的国家标准推荐的碘强化剂量(食盐碘含量 35 mg/kg 计),折合成成年男子的碘摄入量 2002 年为 509.1 μg,接近于低水碘地区 588.0 μg/d,低于 2002 年高水碘地区的平均值 827.8 μg/d[3-4]。2012 年折合成成年男子的碘摄入量为 454.4μg/d,结果接近于 2009 年中国总膳食研究,该研究显示北京市成年男子碘摄入量为 501.1 μg/d[5];本研究结果远远高于 2012 年北京的报道的 253.8 μg/d[12-13],可能是由于本研究是以成年人为调查对象,以入户膳食调查为研究方法,而该研究是以学生和家长为调查对象的;本研究中人群摄入碘盐中的碘贡献率 80.6%,低于该报道的 84.68%[13]。本研究通过两次横断面研究应用膳食调查的方法对比 2002 和 2012 年居民的碘摄入量,分析北京市居民碘摄入量的来源,变化趋势和影响因素。以往的研究主要是对碘营养状况进行评估、碘缺乏病的病情的调查,或者是对碘摄入量的安全风险进行评估。通过本研究,可以初步了解北京市居民的碘摄入量的变化趋势以及各种来源碘摄入的变化趋势,提示虽然通过其他膳食的碘摄入增加了,但是通过食盐的碘摄入下降的程度明显大于其他膳食来源碘摄入的程度,所以如果变化趋势不变的话,食盐中的碘添加量应该逐步增高。本研究只分析了成年居民的营养调查结果,主要原因是北京市的未成年人在学校就餐的比较多,食盐摄入量无法估计,所以无法通过称重法准确估计未成年人的食盐摄入,也难以计算其他来源的碘摄入量。但是碘的营养对于儿童青少年更为敏感,所以应该进一步对未成年人的碘摄入量进行评估。

综上所述,北京市居民碘摄入量偏高,其主要原因是食盐摄入过多。通过对比 2 次膳食调查结果显示,随着控盐措施的实施,碘摄入量已经明显下降,逐渐合理。

参考文献

[1] World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination - a guide for programme managers, second edition[EB/OL]. [2001 - 09 - 18]. http://www.who.int/nutrition/publications/en/idd_assessment_monitoring_eliminination.pdf.

[2] Teng WP, Shan ZY, Teng XC, et al. Effect of iodine intake on thyroid diseases in China [J]. The New England Journal of Medicine, 2006, 354: 2783 - 2793.

[3] 宋筱瑜 李凤琴 刘兆平,等. 中国非高碘地区人群膳食碘摄入量评估[J]. 卫生研究, 2011, 40(2): 138 - 141.

[4] 张磊,李凤琴,刘兆平,等. 中国高水碘地区人群膳食碘摄入量评估[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(1): 31 - 35.

[5] 国家食品安全风险评估专家委员会. 中国食盐加碘和居民碘营养状况的风险评估[EB/OL]. [2010 - 05 - 14]. http://www.gov.cn/gzdt/att/att/site1/20100713/0019b90463ff0da6b35001.pdf.

[6] 中华人民共和国卫生部. GB26878—2011 食品安全国家标准食用盐碘含量[S]. 北京:中国标准出版社, 2011.

[7] 中华人民共和国卫生部. GB5461—2000 食用盐[S]. 北京:中国标准出版社, 2000.

[8] 李阳桦,任海林,王全意,等. 2012 年北京市居民碘营养状况与食盐供碘量关系的初步分析[J]. 中华地方病学杂志, 2014, 33(5), 537 - 538.

[9] 杨月欣. 中国食物成分表第 2 册[M]. 北京大学医学出版社, 2004.

[10] 杨月欣. 中国食物成分表第 1 册第 2 版[M]. 北京大学医学出版社, 2009.

[11] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量[M]. 中国轻工业出版社, 2001.

[12] 李阳桦,任海林,王全意 2014 年北京市碘营养监测结果分析[J]. 预防医学情报杂志, 2015, 31(7): 497 - 500.

[13] 李阳桦,杜丹,任海林,等. 2011 年北京市碘缺乏病病情调查结果分析[J]. 中华地方病学杂志, 2014, 33(2): 187 - 190.

收稿日期: 2016-05-12　　(郭薇编辑　吴少慧校对)