

文章编号 1006-8147(2022)03-0284-05

论 著

碘营养知识健康宣教对改善天津市部分青少年碘营养认知及碘水平的作用

顾文文¹, 张莹¹, 张子轩², 桑仲娜¹(1.天津医科大学公共卫生学院营养与食品卫生学系,天津市环境营养与人群健康重点实验室,天津 300070;
2.吉林大学公共卫生学院预防医学系,长春 130015)

摘要 目的:研究健康宣教活动对改善天津市部分青少年的碘营养知识认知和碘水平的作用。方法:采用随机整群的抽样方法,对天津市静海区部分青少年进行碘营养相关知识的问卷调查,收集每位调查对象的24 h尿液和家庭饮用水样本。并对纳入调查的青少年进行碘营养相关知识的健康宣教活动。在碘营养相关知识的健康宣教活动结束1个月后,再次对每位调查对象进行问卷调查和收集24 h尿液样本。使用电感耦合等离子质谱仪对24 h尿液和家庭饮用水进行碘含量的测定。结果:本次共纳入312名青少年,平均年龄(12.53±0.56)岁,平均身高(161.79±7.77)cm,平均体重(51.69±13.50)kg,平均体重指数(19.63±4.35)kg/m²。经过碘营养相关知识的健康宣教活动后,关于最安全高效的补碘方式的知晓率从22.76%提高到93.27%($\chi^2=318.43$, $P<0.001$),使用加碘盐的比例从29.81%提高到50.00%($\chi^2=157.41$, $P<0.001$)。愿意选择加碘盐的比例从52.24%提高到75.96%($\chi^2=38.14$, $P<0.001$)。碘营养知识健康宣教前的青少年24 h尿碘浓度(24 h-UIC)、24 h尿量和24 h尿碘排泄量(24 h-UIE)中位数分别为120.42 $\mu\text{g/L}$ (70.18 $\mu\text{g/L}$, 191.08 $\mu\text{g/L}$)、584.79 mL/d(475.00 mL/d, 651.00 mL/d)、67.11 $\mu\text{g/d}$ (37.07 $\mu\text{g/d}$, 107.23 $\mu\text{g/d}$)。碘营养知识健康宣教后青少年的24 h-UIC、尿量和24 h-UIE分别为165.90 $\mu\text{g/L}$ (111.36 $\mu\text{g/L}$, 240.14 $\mu\text{g/L}$)、595.00 mL/d(403.75 mL/d, 735.00 mL/d)、89.42 $\mu\text{g/d}$ (56.70 $\mu\text{g/d}$, 126.43 $\mu\text{g/d}$)。青少年在健康宣教后的24 h-UIC和24 h-UIE均高于健康宣教前($Z=-5.15$, $P<0.001$; $Z=-4.53$, $P<0.001$)。结论:碘营养相关知识健康宣教活动能明显改善天津市部分青少年碘营养认知和碘水平。

关键词 青少年;健康宣教;碘营养;尿碘;碘营养认知现状

中图分类号 R151.3+R591.1

文献标志码 A

Effect of health education on iodine nutrition knowledge on improving iodine nutrition cognition and iodine level of some teenagers in Tianjin

GU Wen-wen¹, ZHANG Ying¹, ZHANG Zi-xuan², SANG Zhong-na¹

(1.Department of Nutrition and Food Science, School of Public Health, Tianjin Medical University; Tianjin Key Laboratory of Environment, Nutrition and Public Health, Center for International Collaborative Research on Environment, Nutrition and Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2.Department of Preventive Medicine, School of Public Health, Jilin University, Changchun 130015, China)

Abstract Objective: To study the effect of health education activities on improving iodine nutrition knowledge cognition and iodine level of some teenagers in Tianjin. **Methods:** A random cluster sampling method was used to conduct a questionnaire survey on iodine nutrition knowledge among some teenagers in Jinghai District, Tianjin. 24 h urine and household drinking water samples of each participant were collected. In addition, health education activities related to iodine nutrition were carried out among the teenagers. One month after the health education campaign on iodine nutrition ended, a questionnaire survey was conducted for each subject and 24 h urine samples were collected. Inductively coupled plasma mass spectrometry was used to determine the iodine content of 24 h urine and domestic drinking water. **Results:** A total of 312 teenagers were included in this study. Their average age was (12.53±0.56) years old, average height was (161.79±7.77) cm, average weight was (51.69±13.50) kg, and average BMI was (19.63±4.35) kg/m². After the health education activities of iodine nutrition related knowledge, the awareness rate of the safest and most efficient iodine supplement method increased from 22.76% to 93.27% ($\chi^2=318.43$, $P<0.001$). The use of iodized salt increased from 29.81% to 50.00% ($\chi^2=157.41$, $P<0.001$). The percentage of those willing to choose iodized salt increased from 52.24% to 75.96% ($\chi^2=38.14$, $P<0.001$). The median values of 24 h-UIC, urine volume and 24 h-UIE of teenagers before health education were 120.42 $\mu\text{g/d}$ (70.18 $\mu\text{g/d}$, 191.08 $\mu\text{g/d}$), 584.79 mL/d (475.00 mL/d, 651.00 mL/d), 67.11 $\mu\text{g/d}$ (37.07 $\mu\text{g/d}$, 107.23 $\mu\text{g/d}$). 24 h-UIC, urine volume and 24 h-UIE of teenagers after iodine nutrition education were 165.90 $\mu\text{g/L}$ (111.36 $\mu\text{g/L}$, 240.14 $\mu\text{g/L}$), 595.00 mL/d (403.75 mL/d, 735.00 mL/d), 89.42 $\mu\text{g/d}$ (56.70 $\mu\text{g/d}$, 126.43 $\mu\text{g/d}$). The 24 h-UIC and 24 h-UIE of teenagers after health education were higher than those before health education ($Z=-5.15$, $P<0.001$; $Z=-4.53$, $P<0.001$).

基金项目 天津市自然科学基金(19JCYBJC25900);达能膳食营养研究与宣教基金资助项目(DIC-201603)

作者简介 顾文文(1995-),女,硕士在读,研究方向:不同人群碘与人体健康;通信作者:桑仲娜, E-mail: sangzhongna@tmu.edu.cn。

Conclusions: Health education activities on iodine nutrition knowledge can significantly improve teenagers' iodine nutrition cognition and iodine level of some teenagers in Tianjin.

Key words teenagers; health education; iodine nutrition; urinary iodine; current status of iodine nutrition cognition

碘作为人体生长发育必需的微量元素之一,是甲状腺合成甲状腺激素的原料,碘的生理功能主要通过甲状腺激素的生理作用来体现^[1]。青少年时期是生长发育的关键时期,碘对青少年的大脑和生长发育尤为重要。过少和过多的碘摄入都会危害青少年的正常发育^[2]。青少年因为缺乏碘营养相关知识,易导致机体处于碘缺乏或碘过量状态。所以必须对青少年碘水平和碘营养相关知识的认知水平进行调查,了解目前青少年的碘水平和碘营养知识的知晓情况,并通过健康宣教活动传播碘相关的健康知识,建立碘合理的健康膳食行为,保障青少年适宜的碘摄入。基于此,本研究以天津市静海区大丰堆镇部分12~15岁的青少年为研究对象,调查其进行健康宣讲前碘营养水平和碘营养相关知识的认知情况,并在开展碘营养相关的健康宣教活动后,再次调查其碘水平和碘营养知识的认知情况,以评估健康宣教活动的效果。

1 对象与方法

1.1 调查对象 采用随机整群抽样的方法,选取天津市静海区大丰堆镇中学12~15岁的青少年。纳入条件:(1)年龄12~15岁。(2)在当地居住1年及以上。(3)在1周内未服用任何药物及碘制剂,并且避免碘含量高的饮食。按班级进行整群抽样,每个班原则上不少于40人。有330名青少年纳入本研究。对330名青少年进行问卷调查和24 h尿碘水平(24 h-UIC)检测,排除不合格的问卷及非24 h尿液的样本后,最终有312名青少年纳入本研究。

1.2 方法 在对青少年进行碘营养相关知识健康宣教前,采用自行设计的问卷对所有研究对象进行问卷调查。问卷调查包括青少年的一般情况,碘营养相关知识的知晓情况,碘与健康相关的行为和意愿等。调查员进行讲解后,由青少年自行填写问卷。调查员在检查无漏项、无逻辑错误后回收问卷,同时对纳入研究的330名中学生进行24 h-UIC检测。在2019年10月23日—11月23日,对纳入调查的330名中学生进行碘营养相关知识的健康宣教活动,包括开展碘营养知识健康讲座、开展合理碘营养的膳食指导讲座、碘营养相关知识的手抄报比赛和作文比赛。于2019年12月—2020年1月,对参加碘营养相关知识健康宣教活动的中学生再次进行问卷调查和24 h-UIC测定。

1.3 样本的采集与测定

1.3.1 调查问卷的回收 在碘营养相关知识健康宣教前,对330名青少年进行了碘营养相关知识及认知情况的调查,共回收317份调查问卷,回收率为96.06%,其中有效问卷312份,有效率为98.42%。其中,男生175名,女生137名。在碘营养相关知识的健康宣教活动后,对参与健康宣教活动的330名青少年再次进行问卷调查,共回收321份调查问卷,回收率为97.27%,其中有效问卷317份,有效率为98.75%,其中,男生178名,女生139名。

1.3.2 尿液的采集与测定 在进行健康宣讲前,对纳入研究的330名中学生进行24 h-UIC检测,给每位参与调查的学生发放2个1 L聚乙烯尿桶和1个尿杯,详细讲解样本采集的流程,收集每位学生的24 h尿液于尿桶中。嘱学生将其中1个尿桶放在学校,另1个尿桶在放学时带回家中,并于第二天上学时带回学校。调查员在检查后,将每位学生的尿样混匀,测量其24 h尿液的体积,并将混匀的尿液样本放入5 mL的聚乙烯离心管中,放置4℃保存,待测,共收集尿液样本312份。在进行健康宣教后,于2019年12月—2020年1月,对参与碘营养相关知识健康宣教的学生再次进行24 h-UIC测定,采样过程和步骤同健康宣教前尿液采集的步骤相同,共收集尿液样本312份。所有调查对象的尿液样本均使用电感耦合等离子质谱仪(ICP-MS, Perkin-Elmer ELAN DRC-e)进行碘含量测定,参考国家卫生行业标准WS/T 107.2-2016《尿中碘的测定 第2部分:电感耦合等离子体质谱法》对尿液样本进行测定^[3]。

1.3.3 饮用水的采集与测定 使用5 mL的聚乙烯管收集学校的自来水样本共6份。另外收集每位调查对象的家庭饮用水于5 mL的聚乙烯管中,放置于4℃冰箱保存,待测,共采集312份调查对象的家庭饮用水样本。所有调查对象的饮用水样本均使用电感耦合等离子质谱仪(ICP-MS, Perkin-Elmer ELAN DRC-e)进行碘含量测定^[4]。

1.4 质量控制 调查开始前对所有调查员进行培训,详细讲解调查流程及注意事项,确保每位调查员清楚详细地知道操作流程及重点。对参与调查的所有调查对象进行集中培训,讲解采样设备的使用及注意事项。调查前与参与调查班级的班主任进行沟通,以

获得其行动上的支持和调查对象良好的依从性。采样设备均进行无碘化处理,以防采样受到污染。所有数据采用双录入的方式进行录入与核对。

1.5 统计学处理 采用 EpiData 3.02 软件进行数据录入,使用 SPSS 22.0 进行数据分析。对于非正态资料,采用中位数、四分位数间距 $[M(P_{25},P_{75})]$ 进行描述性分析,采用 Wilcoxon 秩和检验进行差异性分析;对于正态分布资料,采用 $\bar{x}\pm s$ 进行描述性分析,采用两独立样本 t 检验进行差异性分析。对于计数资料采用 χ^2 检验进行比较。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象的基本情况 本次共纳入 312 名青少年,其中男生 175 名,女生 137,平均年龄 (12.53 ± 0.56) 岁,平均身高 (161.79 ± 7.77) cm,平均体重 (51.69 ± 13.50) kg,平均体重指数 (19.63 ± 4.35) kg/m²。男生和女生的年龄差异无统计学意义($P>0.05$),男生的身高、体重和体重指数均高于女生(均 $P<0.05$),见表 1。

表 1 天津市静海区大丰堆镇部分青少年的基本信息($\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Basic information of some teenagers in Dafengdui Town, Jinghai District, Tianjin($\bar{x}\pm s$)

指标	男($n=175$)	女($n=137$)	t	P
年龄(岁)	12.54±0.58	12.51±0.53	0.50	0.62
身高(cm)	163.54±8.50	159.55±6.06	4.83	<0.001
体重(kg)	54.64±15.06	47.93±10.04	4.71	<0.001
体重指数(kg/m ²)	20.30±4.78	18.78±3.57	3.18	0.002

2.2 调查对象饮用水碘情况 本次调查共收集 6 份学校饮用水,平均水碘浓度为 1.60 $\mu\text{g/L}$ 。在纳入调查的 312 名青少年中,有 85 人饮用当地水,水碘浓度为 37.76 $\mu\text{g/L}$ (22.75 $\mu\text{g/L}$, 69.99 $\mu\text{g/L}$),有

227 人饮用纯净水,水碘浓度为 2.49 $\mu\text{g/L}$ (1.17 $\mu\text{g/L}$, 2.89 $\mu\text{g/L}$)。

2.3 青少年关于碘营养相关知识的知晓情况 在进行碘营养相关知识宣教前,青少年在碘适宜摄入量和补碘方式的知识点上,正确率均低于 10%,另有 6.09%的青少年混淆了食盐与含碘食物的概念。经过在学校一系列的碘营养相关知识的宣教活动后,再次对其进行问卷调查发现,青少年关于碘营养相关知识的知晓情况明显提高,主要包括对含碘食物知晓率的提高($P<0.001$)、缺碘和碘过量危害知晓率的提高(均 $P<0.001$)、最安全高效的补碘方式知晓率的提高($P<0.001$),见表 2。

2.4 青少年关于碘营养的相关行为及意愿 经过在学校一系列的碘营养相关知识的宣教活动后,青少年关于碘营养的相关行为及意愿有明显改善,主要包括加碘盐使用率的提高($P<0.001$)、使用加碘盐意愿的提高($P<0.001$)、饮用当地水意愿的提高($P<0.001$)、接受碘营养知识讲座意愿的提高($P<0.001$),见表 3。

2.5 碘营养知识健康宣教前和宣教后的青少年 24 h-UIC、尿量和 24 h 尿碘排泄量(24 h-UIE) 碘营养知识健康宣教前,参与调查的青少年 24 h-UIC、尿量和 24 h-UIE 分别为 120.42 $\mu\text{g/L}$ (70.18 $\mu\text{g/L}$, 191.08 $\mu\text{g/L}$)、584.79 mL/d (475.00 mL/d, 651.00 mL/d)、67.11 $\mu\text{g/d}$ (37.07 $\mu\text{g/d}$, 107.23 $\mu\text{g/d}$)。碘营养知识健康宣教后,青少年 24 h-UIC、尿量和 24 h-UIE 分别为 165.90 $\mu\text{g/L}$ (111.36 $\mu\text{g/L}$, 240.14 $\mu\text{g/L}$)、595.00 mL/d (403.75 mL/d, 735.00 mL/d)、89.42 $\mu\text{g/d}$ (56.70 $\mu\text{g/d}$, 126.43 $\mu\text{g/d}$)。碘营养知识健康宣教后,青少年 24 h-UIC 和 24 h-UIE 明显提高($Z=-5.15$,

表 2 天津市静海区大丰堆镇部分青少年对碘相关知识的知晓情况[$n(\%)$]

Tab 2 Knowledge of iodine among teenagers in Dafengdui Town, Jinghai District, Tianjin[$n(\%)$]

相关知识	选项	宣讲前	宣讲后	χ^2	P
碘是不是人体必需的微量元素	是	176(56.41)	312(98.40)	157.67	<0.001
	否	17(5.45)	2(0.64)		
	不知道	119(38.14)	3(0.96)		
是否知道含碘量多的食物有哪些	知道	105(33.65)	274(86.54)	181.94	<0.001
	不知道	207(66.35)	43(13.46)		
是否知道人体缺碘的危害	知道	66(21.15)	270(85.26)	257.47	<0.001
	不知道	246(78.85)	47(14.74)		
是否知道人体碘过量的危害	知道	67(21.47)	283(89.42)	291.57	<0.001
	不知道	245(78.53)	34(10.58)		
是否知道青少年碘的适宜摄入量(RNI)	知道	79(25.32)	250(78.85)	179.09	<0.001
	不知道	233(74.68)	67(21.15)		
是否知道最安全、高效、便捷的补碘方式	知道	71(22.76)	296(93.27)	318.43	<0.001
	不知道	241(77.24)	21(6.73)		

$P<0.001$; $Z=-4.53$, $P<0.001$), 尿量与宣教前相比无显著差异($Z=-0.59$, $P=0.56$)。在被调查的男生中, 健康宣教后的 24 h-UIC 和 24 h-UIE 均有提高(均 $P<0.001$)。在被调查的女生中, 健康宣教后的 24 h-UIC 和 24 h-UIE 均高于健康宣教前(均 $P<0.001$), 见表 4。

表 3 天津市静海区大丰堆镇部分青少年碘营养的相关行为及意愿[n (%)]

Tab 3 Behavior and willingness of iodine nutrition among teenagers in Dafengdui Town, Jinghai District, Tianjin[n (%)]					
相关行为或意愿	选项	宣讲前	宣讲后	χ^2	P
家庭使用食盐的类型	加碘盐	93(29.81)	159(50.00)	157.41	<0.001
	无碘盐	83(26.60)	153(48.40)		
	不知道	136(43.59)	5(1.60)		
家庭饮用水的种类	当地水	141(45.19)	138(43.59)	5.28	0.070
	纯净水	140(44.87)	128(40.38)		
	做饭使用当地水, 饮用纯净水	31(9.94)	51(16.03)		
愿意选择哪种类型的食盐	加碘盐	163(52.24)	241(75.96)	38.14	<0.001
	无碘盐	149(47.76)	76(24.04)		
愿意选择哪种类型的饮用水	当地水	59(18.91)	147(46.47)	53.86	<0.001
	纯净水	253(81.09)	170(53.53)		
碘营养相关知识的来源	报刊杂志	6(1.92)	10(3.21)	136.57	<0.001
	电视节目	45(14.42)	47(14.74)		
	网络	119(38.14)	131(41.35)		
	专业医务人员	39(12.50)	125(39.42)		
	无来源	103(33.01)	4(1.28)		
是否曾经接受过碘营养知识讲座	是	29(9.29)	317(100.00)	514.21	<0.001
	否	283(90.71)	0(0.00)		
是否愿意接受碘营养知识讲座	是	276(88.46)	309(97.44)	19.17	<0.001
	否	36(11.54)	8(2.56)		

表 4 碘营养知识健康宣教前和宣教后的青少年 24 h-UIC、尿量和 24 h-UIE[$M(P_{25}, P_{75})$]

Tab 4 24 h-UIC, urine volume and 24 h-UIE of teenagers before and after health education of iodine nutrition[$M(P_{25}, P_{75})$]					
指标		男	女	Z	P
24 h-UIC($\mu\text{g/L}$)	宣讲前	123.67(74.34, 211.56)	118.36(67.97, 180.93)	-1.08	0.28
	宣讲后	170.60(112.49, 255.30)	155.36(109.84, 222.71)	-1.57	0.12
	Z	-3.87	-3.51		
	P	<0.001	<0.001		
尿量(mL/d)	宣讲前	584.79(455.00, 715.00)	584.79(485.00, 595.00)	1.60	0.11
	宣讲后	565.00(445.00, 795.00)	635.00(370.00, 677.50)	0.84	0.40
	Z	-0.14	-1.24		
	P	0.89	0.22		
24 h-UIE($\mu\text{g/d}$)	宣讲前	69.86(41.09, 118.54)	59.81(35.67, 101.66)	-1.39	0.17
	宣讲后	91.27(62.51, 142.05)	84.11(49.05, 115.74)	-2.01	0.04
	Z	-3.62	-2.84		
	P	<0.001	0.004		

注: 24 h-UIC: 24 h 尿碘浓度; 24 h-UIE: 24 h 尿碘排泄量

3 讨论

碘是人体必需的微量元素之一, 人体缺乏碘可导致智力低下、发育障碍和甲状腺功能低下等, 碘摄入过量会引起高碘性甲状腺肿、甲状腺功能亢进等^[9]。青少年正处于生长发育的关键时期, 了解青少年对碘营养相关知识的认知情况, 监测青少年的碘营养, 保障青少年适宜的碘摄入, 防止碘缺乏或碘

过量带来的智力和身体发育障碍, 对于提高人口素质至关重要。刘洪亮等^[6]在 2005 年调查发现, 天津市有 15 个乡(镇)存在水源性高碘现象。有研究报道, 静海县的水碘中位数曾高达 300 $\mu\text{g/L}$ ^[7]。为降低高水碘对居民的影响, 自 2010 年开始, 天津市按照全国重点地方病防治规划(2004—2010 年)的要求, 实施了大面积的农村改水工作^[8], 使居民饮水中

的碘含量显著降低。天津市静海区已实施改水计划近10年,本次调查结果显示,当地水的水碘浓度为 $37.76\text{ }\mu\text{g/L}$,已经处在适宜水碘范围内($10\sim 100\text{ }\mu\text{g/L}$)^[9]。健康教育是卫生事业发展系统中重要的组成部分,其通过信息传播的方式干预目标人群行为,从而使公众自觉开展健康生活模式^[10-11]。本次调查对天津市静海区大丰堆镇部分青少年进行了一系列的碘营养相关知识的健康宣教活动,通过多种多样的活动形式,极大地促进了青少年的参与热情,提高了青少年对碘营养相关知识的认知水平。在健康宣教前,天津市静海区青少年对碘营养相关知识的知晓率不高,部分青少年混淆了碘与食盐的概念,在选择加碘盐和无碘盐的问题上存在困惑,并且缺少获取碘营养相关知识的渠道。在健康宣教活动结束后,参与健康宣教的青少年碘相关知识的知晓率明显提高,青少年使用加碘盐的比例和选择饮用当地水的意愿也显著提高,但使用碘盐的覆盖率依然不高,部分青少年的家庭用盐还沿用原有习惯,在选择饮用当地水还是纯净水的问题上还存在一定的困惑,所以还需在本地区进一步开展碘营养相关知识的健康宣教活动,指导本地区青少年科学补碘,进而改善其碘水平。2019年,赵鑫蕊等^[12]在吉林省开展了碘缺乏病防治知识大众健康教育,全省小学生和家庭主妇的碘缺乏病防治知识知晓率明显提高,健康教育活动取得了良好效果。提示健康宣教活动能有效提高目标人群相关健康知识的知晓率,对本地区的青少年开展碘营养相关知识的健康教育活动非常必要。

尿碘浓度能够反映群体的碘营养水平,是评价人群碘营养状况的良好指标^[13]。根据WHO、联合国儿童基金会(UNICEF)、国际防治碘缺乏病理事会(ICCID)提出的标准判断^[14],本次调查结果的样本中碘缺乏占39.10%,碘适宜占37.82%,碘超足量占13.14%,碘过量占9.94%,青少年24 h-UIC中位数为 $120.42\text{ }\mu\text{g/L}$,表明本研究中参与调查的青少年整体处于碘适宜状态,但整体尿碘水平稍低。马娟娟^[15]在2016年11月对天津市静海区6~17岁青少年进行的尿碘水平调查发现,整体样本尿碘中位数为 $266.7\text{ }\mu\text{g/L}$,样本中碘缺乏占7.74%,碘适宜占22.18%,碘超足量占28.52%,碘过量占41.55%。这与本次研究结果不同,马娟娟的调查中并未提及调查地区的水碘浓度和碘盐使用情况,笔者推测,可能由于本次调查中的水碘含量、碘盐食用情况、膳食结构等与马娟娟的调查存在一定差异所致。本次研究结果显示,在参加健康宣教活动后,青少年的24 h-UIC

中位数($165.90\text{ }\mu\text{g/L}$)明显高于健康宣教前,样本中碘缺乏占21.15%,碘适宜占44.55%,与健康宣教前的基线调查结果对比发现,碘缺乏样本的比例明显下降,碘适宜的比例明显上升,可能与健康宣教活动后家庭碘盐覆盖率升高有关。表明在针对天津市静海区大丰堆镇部分青少年开展的碘营养相关知识的健康宣教活动行之有效。在今后的健康教育工作中,还应着重加强青少年碘营养相关知识的健康教育,并长期开展下去,保障青少年适宜的碘摄入。

通过本次调查发现,碘营养相关知识健康宣教活动能明显改善青少年的碘营养认知和碘营养水平。因此,应对青少年继续加强碘相关知识的健康教育,指导青少年科学补碘,以保障青少年适宜的碘营养水平。

参考文献:

- [1] 滕卫平.碘营养与甲状腺疾病[J].内科理论与实践,2010,5(2):112-117.
- [2] KANESHIGE T, ARATA N, HARADA S, et al. Changes in serum iodine concentration, urinary iodine excretion and thyroid function after hysterosalpingography using an oil-soluble iodinated contrast medium (lipiodol)[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2015, 100(3):E469-E472.
- [3] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.WS/T 107.2-2016 尿中碘的测定 第2部分:电感耦合等离子体质谱法[S].中国标准出版社,2016.
- [4] 张亚平,张淑琼,黄三发. ICP-MS 分析技术及其在微量元素碘测定中的应用[J]. 海峡预防医学杂志, 2008, 14(2): 17-20.
- [5] 潘怡,王子兵,辛鹏,等.天津地区人群碘营养水平调查[J].环境与健康杂志, 2018, 35(3):259-261.
- [6] 刘洪亮,曾强,韩树清,等.天津市水源性高碘对小学生甲状腺功能的影响[J].卫生研究, 2007, 36(3):350-352.
- [7] 曾强,赵亮,侯常春.天津市饮用水水源性高碘分布特征研究[J].中国预防医学杂志, 2012, 13(1):23.
- [8] 侯常春,符刚,曾强,等.天津市改水干预对水源性高碘致健康影响的效果研究[J].中国地方病防治杂志, 2010, 25(6):444-445, 450.
- [9] 吴绍武,周江东,罗维,等.2017年宜春市生活饮用水水碘含量调查结果分析[J].实验与检验医学, 2019, 37(2):325-326, 330.
- [10] 孙殿军,高彦辉,刘辉.中国70年地方病防治成效及展望[J].中国公共卫生, 2019, 35(7):793-796.
- [11] 刘鹏.当前我国碘缺乏病防治工作中的重点问题[J].中华地方病学杂志, 2019, 38(3):175-178.
- [12] 赵鑫蕊,赵景深,杨丽芬,等.2019年吉林省碘缺乏病健康教育效果评价[J].中华地方病学杂志, 2021, 40(9):761-765.
- [13] 程峰,沈苏琴,丁文艳,等.965例0-6岁儿童尿碘检测结果分析[J].中国妇幼保健, 2017, 32(20):4991-4993.
- [14] WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for program managers[M]. 2nd edition. Geneva: WHO/NUT, 2001:31-37.
- [15] 马娟娟.天津市静海区6~17岁青少年尿碘水平调查[J].医学信息, 2020, 33(12):129-131.

(2021-11-11 收稿)