

# 浙江省8~10岁儿童碘营养水平与甲状腺肿调查

毛光明, 莫哲, 顾思萌, 黄学敏, 王鸳鸯, 李雪青, 陈志健, 王晓峰

浙江省疾病预防控制中心环境与健康所, 浙江 杭州 310051

**摘要:** **目的** 了解浙江省8~10岁儿童碘营养水平及甲状腺肿患病情况, 为防治儿童碘缺乏病提供依据。**方法** 于2021年采用多阶段分层随机抽样方法, 以浙江省11个市的90个县(市、区)为现场调查点, 抽取8~10岁非寄宿制儿童为调查对象。采集调查对象家庭食盐样品和随机尿样, 采用直接滴定法和砷铈催化分光光度法分别检测盐碘和尿碘含量, 评价儿童碘营养水平; 超声测量儿童甲状腺侧叶, 计算甲状腺肿大率。**结果** 调查19 363人, 其中男童9 710人, 女童9 653人, 男女性别比为1.01:1。城市10 704人, 占55.28%; 农村8 659人, 占44.72%。沿海地区9 149人, 占47.25%; 内陆地区10 214人, 占52.75%。盐碘含量为(19.79±9.25) mg/kg, 合格碘盐15 252份, 合格碘盐覆盖率为78.77%。其中城市儿童合格碘盐覆盖率为76.70%, 低于农村儿童的81.21% ( $\chi^2=68.301, P<0.001$ ); 沿海地区儿童合格碘盐覆盖率为68.05%, 低于内陆地区儿童的88.27% ( $\chi^2=1 270.769, P<0.001$ )。尿碘中位数为195.1  $\mu\text{g/L}$ , 家庭盐碘与儿童尿碘含量呈正相关 ( $r_s=0.383, P<0.001$ )。碘不足、碘适宜、碘超适宜和碘过量分别为2 885、7 137、5 414和3 927人, 占14.90%、36.86%、27.96%和20.28%。不同地区和性别儿童碘营养状况分布差异有统计学意义 ( $\chi^2=283.277, P<0.001$ ;  $\chi^2=126.349, P<0.001$ )。超声检查7 195人, 甲状腺肿大率为2.45%。城市儿童甲状腺肿大率为2.76%, 高于农村儿童的2.00% ( $\chi^2=3.962, P=0.047$ )。**结论** 2021年浙江省8~10岁儿童碘营养状况总体适宜, 儿童甲状腺肿大率符合碘缺乏病消除标准限值, 但仍需强化碘盐质量监督, 加强碘缺乏病防治干预。

**关键词:** 碘盐; 尿碘; 碘缺乏病; 甲状腺肿; 儿童

中图分类号: R195 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2022) 09-0914-05

## Iodine nutrition and goiter prevalence among children at ages of 8 to 10 years in Zhejiang Province

MAO Guangming, MO Zhe, GU Simeng, HUANG Xuemin, WANG Yuanyang, LI Xueqing, CHEN Zhijian, WANG Xiaofeng

Department of Environment and Health, Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention,

Hangzhou, Zhejiang 310051, China

**Abstract: Objective** To investigate the status of iodine nutrition and prevalence of goiter among children at ages of 8 to 10 years in Zhejiang Province in 2021, so as to provide insights into the management of iodine deficiency in children. **Methods** A total of 90 counties (districts) were sampled as field survey sites from 11 cities of Zhejiang Province using a multi-stage stratified random sampling method in 2021, and non-residential children at ages of 8 to 10 years in these sites were sampled as study subjects. Subjects' household edible salt samples and random urine samples were collected. The iodine content in salt and urinary iodine level were determined using the direct titration method and arsenic-cerium catalytic spectrophotometry for evaluation of iodine nutrition among children. In addition, the lateral lobe of the thyroid gland was measured using ultrasound, and the prevalence of goiter was estimated. **Results** A total of 19 363 children were recruited, including 9 710 male children and 9 653 female children, with a male to female ratio of 1.01:1, and there were 10 704 urban children (55.28%) and 8 659 rural children (44.72%), 9 149 children living in coastal areas (47.25%) and 10 214 children in inland regions (52.75%). The mean iodine content was (19.79±9.25) mg/kg in salt, and the coverage of qualified iodized salt (15 252) was 78.77%. The coverage of qualified iodized

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.09.010

基金项目: 浙江省基础公益研究计划项目 (LGF20H240001)

作者简介: 毛光明, 本科, 主任技师, 主要从事地方病防治工作

通信作者: 莫哲, E-mail: zmo@cdc.zj.cn

salt was significantly lower in urban children than in rural children (76.70% vs. 81.21%;  $\chi^2=68.301$ ,  $P<0.001$ ), and was lower in children living in coastal regions than in inland regions (68.05% vs. 88.27%;  $\chi^2=1\ 270.769$ ,  $P<0.001$ ). The median urinary iodine concentration was 195.1  $\mu\text{g/L}$ , and the household iodine content in salt correlated positively with urinary iodine concentration in children ( $r=0.383$ ,  $P<0.001$ ). There were 2 885 children with iodine deficiency (14.90%), 7 137 children with adequate iodine (36.86%), 5 414 children with excessive iodine intake (27.96%), and 3 927 children with iodine overdose (20.28%), and the distribution of iodine nutrition in children varied significantly in regions ( $\chi^2=283.277$ ,  $P<0.001$ ) and gender ( $\chi^2=126.349$ ,  $P<0.001$ ). The prevalence of goiter was 2.45% among 7 195 children receiving ultrasound examinations, and a higher prevalence rate of goiter was detected in urban children than in rural children (2.76% vs. 2.00%;  $\chi^2=3.962$ ,  $P=0.047$ ). **Conclusions** The overall urinary iodine nutrition was adequate among children at ages of 8 to 10 years in Zhejiang Province in 2021, and the prevalence of goiter in children fell within the threshold defined in the criteria of elimination of iodine deficiency. However, the supervision of the iodized salt quality remains to be improved and iodine deficiency control remains to be reinforced.

**Keywords:** iodized salt; urinary iodine; iodine deficiency; goiter; child

碘是甲状腺激素合成的必需元素。由于自然环境中膳食碘的供应不足,碘缺乏已成为全世界人口,特别是孕产妇和婴幼儿等特需人群面临的重大公共卫生问题<sup>[1-2]</sup>。碘摄入不足可直接影响机体甲状腺激素水平,导致甲状腺功能减退,损害儿童生长发育,引起碘缺乏病,其中地方性甲状腺肿是碘缺乏病最明显的表现。为积极防治碘缺乏病,2007年世界卫生组织、联合国儿童基金会和国际控制碘缺乏病理事会联合推荐《碘缺乏病调查和评价指南》,将合格碘盐覆盖率、尿碘中位水平以及甲状腺肿大率作为评价碘营养水平、监测碘缺乏病的重要指标<sup>[3]</sup>。浙江省是碘缺乏病流行地区之一,多年来,通过实施以食盐加碘为主的综合防治措施,人群碘营养状况得到改善,碘缺乏病防治取得显著成效<sup>[4-6]</sup>。2021年,浙江省疾病预防控制中心组织完成了全省8~10岁儿童碘缺乏病调查监测,本研究分析学龄儿童碘营养水平和甲状腺肿大状况,为防治儿童碘缺乏病提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 以浙江省11个市的90个县(市、区)为现场调查点,每个调查点按辖区地理位置分为东、西、南、北、中5个片区,采用多阶段分层随机抽样方法,每个片区各随机抽取1个乡镇(街道),每个乡镇(街道)各抽取1所小学,每所小学随机抽取8~10岁非寄宿儿童40人,男女各半。调查对象及其家长均知情同意。

**1.2 方法** 采集调查对象家庭食盐样品30g,根据GB/T 13025.7—2012《制盐工业通用试验方法 碘的测定》<sup>[6]</sup>,采用直接滴定法检测盐碘含量,川盐、海藻盐和碘含量 $<5\text{ mg/kg}$ 的盐样采用氧化还原法测定。采集调查对象随机尿样5 mL,  $-20\text{ }^\circ\text{C}$ 低温保存,根据WS/T 107.1—2016《尿中碘的测定 第1部分:砷

铈催化分光光度法》<sup>[7]</sup>检测尿碘含量。采用SonoSite MicroMaxx型便携式彩色多普勒超声诊断仪(7.5 MHz探头,美国索诺声公司)测量儿童甲状腺侧叶,计算甲状腺容积<sup>[8]</sup>。

**1.3 判定标准** 根据GB 26878—2011《食品安全国家标准 食用盐碘含量》<sup>[9]</sup>、全国碘盐调查方案和原浙江省卫生厅确定的盐碘含量标准判断碘盐质量,盐碘含量 $<5\text{ mg/kg}$ 为非碘盐,18~33  $\text{mg/kg}$ 为合格碘盐,其他为不合格碘盐。根据《碘缺乏病调查和评价指南》评价儿童碘营养状况,尿碘中位数 $<100\text{ }\mu\text{g/L}$ 为碘不足,100~ $<200\text{ }\mu\text{g/L}$ 为碘适宜,200~ $<300\text{ }\mu\text{g/L}$ 为碘超适宜, $\geq 300\text{ }\mu\text{g/L}$ 为碘过量<sup>[3]</sup>。根据WS 276—2007《地方性甲状腺肿诊断标准》,8岁儿童甲状腺容积 $>4.5\text{ mL}$ ,9岁儿童 $>5.0\text{ mL}$ ,10岁儿童 $>6.0\text{ mL}$ 为甲状腺肿<sup>[8]</sup>。

**1.4 质量控制** 由浙江省疾病预防控制中心组织开展调查人员技术培训,保证调查方法和评价指标规范一致。由经过统一培训的专业人员进行甲状腺超声检查。样品检测实验室通过全国碘缺乏病实验室外质控考核,获得合格碘实验室检测资质。样品检测时同步使用国家一级定值标准品进行内质控。

**1.5 统计分析** 采用R 4.1.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。盐碘含量采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )描述,组间比较采用 $t$ 检验;尿碘含量采用中位数描述,组间比较采用Wilcoxon秩和检验;盐碘与尿碘相关性分析采用Spearman秩相关。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 有效调查8~10岁儿童19 363人,其中男童9 710人,女童9 653人,男女性别比为1.01:1。城市10 704人,占55.28%;农村8 659

人, 占 44.72%。沿海地区 9 149 人, 占 47.25%; 内陆地区 10 214 人, 占 52.75%。

**2.2 盐碘水平** 采集食盐样品 19 363 份, 盐碘含量为 (19.79±9.25) mg/kg, 范围为 0~61.50 mg/kg, 变异系数 (CV) 为 46.76%。其中非碘盐 3 222 份, 不合格碘盐 889 份, 合格碘盐 15 252 份, 碘盐覆盖率为 83.36%, 合格碘盐覆盖率为 78.77%。90 个调查

点中, 37 个调查点合格碘盐覆盖率 ≥90%, 占 41.11%。

农村盐碘含量和合格碘盐覆盖率均高于城市 ( $P<0.05$ )。内陆地区盐碘含量和合格碘盐覆盖率均高于沿海地区 ( $P<0.05$ )。不同性别儿童家庭盐碘含量和合格碘盐覆盖率比较, 差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 1。

表 1 浙江省 8~10 岁儿童家庭盐碘水平比较

Table 1 Iodine content of edible salt among children at ages of 8 to 10 years in Zhejiang Province

项目 Item	样本数 Samples	盐碘含量 Salt iodine content/ (mg/kg)		t 值	P 值	碘盐质量 Quality of edible salt [n (%)]			χ <sup>2</sup> 值	P 值
		Salt iodine content/ (mg/kg)	CV/%			非碘盐 Non-iodized salt	合格碘盐 Qualified iodized salt	不合格碘盐 Non-qualified iodized salt		
城乡 Residence				-7.117	<0.001				68.301	<0.001
城市 Urban	10 704	19.36±9.66	49.94			1 992 (18.61)	8 210 (76.70)	502 (4.69)		
农村 Rural	8 659	20.31±8.68	42.74			1 230 (14.20)	7 032 (81.21)	397 (4.59)		
地区 Region				36.153	<0.001				1 270.769	<0.001
沿海 Coastal	9 149	17.33±10.59	32.66			2 413 (26.37)	6 226 (68.05)	510 (5.58)		
内陆 Inland	10 214	21.99±7.18	61.11			809 (7.92)	9 016 (88.27)	389 (3.81)		
性别 Gender				1.200	0.230				2.624	0.269
男 Male	9 710	19.86±9.19	46.26			1 581 (16.28)	7 663 (78.92)	466 (4.80)		
女 Female	9 653	19.71±9.31	47.26			1 641 (17.00)	7 579 (78.51)	433 (4.49)		

**2.3 8~10 岁儿童尿碘水平** 采集尿样 19 363 份, 尿碘中位数为 195.1 μg/L, 其中尿碘值 <50 μg/L 685 份, 占 3.54%。家庭盐碘与儿童尿碘含量呈正相关 ( $r_s=0.383$ ,  $P<0.001$ )。碘不足 2 885 人, 占 14.90%; 碘适宜 7 137 人, 占 36.86%; 碘超适宜 5 414 人, 占 27.96%; 碘过量 3 927 人, 占 20.28%。

内陆地区儿童尿碘中位数高于沿海地区儿童, 男童尿碘中位数高于女童 ( $P<0.05$ ); 城乡儿童尿碘中位数比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。不同地区和性别儿童碘营养状况分布差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ); 城乡儿童碘营养状况分布差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 浙江省 8~10 岁儿童尿碘水平比较

Table 2 Urinary iodine levels among children at ages of 8 to 10 years in Zhejiang Province

项目 Item	样本数 Samples	尿碘中位数 Median urinary iodine/ (μg/L)		Z 值	P 值	碘营养状况 Iodine level [n (%)]				χ <sup>2</sup> 值	P 值
		Median urinary iodine/ (μg/L)	Z 值			不足 Deficient	适宜 Adequate	超适宜 Excessive	过量 Overdose		
城乡 Residence				1.121	0.262					3.762	0.288
城市 Urban	10 704	195.7				1 559 (14.56)	3 955 (36.95)	2 978 (27.82)	2 212 (20.67)		
农村 Rural	8 659	194.9				1 326 (15.31)	3 182 (36.75)	2 436 (28.13)	1 715 (19.81)		
地区 Region				17.811	<0.001					283.277	<0.001
沿海 Coastal	9 149	179.3				1 635 (17.87)	3 629 (39.67)	2 367 (25.87)	1 518 (16.59)		
内陆 Inland	10 214	209.0				1 250 (12.24)	3 508 (34.35)	3 047 (29.83)	2 409 (23.59)		
性别 Gender				11.481	<0.001					126.349	<0.001
男 Male	9 710	203.8				1 216 (12.52)	3 509 (36.14)	2 810 (28.94)	2 175 (22.40)		
女 Female	9 653	187.0				1 669 (17.29)	3 628 (37.58)	2 604 (26.98)	1 752 (18.15)		

2.4 8~10岁儿童甲状腺肿检出情况 超声检查7 195人, 检出甲状腺肿176例, 甲状腺肿大率为2.45%。城市儿童甲状腺肿大率高于农村儿童 ( $P < 0.05$ )。不同地区和性别儿童甲状腺肿大率比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表3。

表3 浙江省8~10岁儿童甲状腺肿大率比较

Table 3 Prevalence of goiter among children at age of 8 to 10 years in Zhejiang Province

项目 Item	样本数 Samples	甲状腺肿例数 Goiter cases	甲状腺肿大率 Prevalence (95%CI) %	$\chi^2$ 值	P值
城乡 Residence				3.962	0.047
城市 Urban	4 196	116	2.76 (2.29~3.31)		
农村 Rural	2 999	60	2.00 (1.53~2.57)		
地区 Region				0.229	0.632
沿海 Coastal	3 899	99	2.54 (2.07~3.08)		
内陆 Inland	3 296	77	2.34 (1.85~2.91)		
性别 Gender				0.867	0.352
男 Male	3 622	82	2.26 (1.80~2.80)		
女 Female	3 573	94	2.63 (2.13~3.21)		

### 3 讨论

调查结果显示, 浙江省8~10岁儿童家庭碘盐覆盖率为83.36%, 合格碘盐覆盖率为78.77%, 仅37个调查点合格碘盐覆盖率 $\geq 90\%$ 。碘盐覆盖率、合格碘盐覆盖率均未达到国家碘缺乏病消除标准要求(碘盐覆盖率 $\geq 95\%$ , 合格碘盐覆盖率 $> 90\%$ )<sup>[10]</sup>。

尿碘中位数和甲状腺肿大率能够反映居民的碘营养状况, 是碘缺乏病消除标准的重要指标<sup>[11]</sup>。本次调查结果显示, 儿童尿碘中位数为195.1  $\mu\text{g/L}$ , 其中低于100  $\mu\text{g/L}$ 的占14.90%, 低于50  $\mu\text{g/L}$ 的占3.54%, 儿童甲状腺肿大率为2.45%, 均达到碘缺乏病消除标准要求(8~10岁儿童触诊或超声诊断甲状腺肿大率 $< 5\%$ , 尿碘值100  $\mu\text{g/L}$ 以下的比例 $< 50\%$ , 50  $\mu\text{g/L}$ 以下的比例 $< 20\%$ )<sup>[10]</sup>, 儿童碘营养水平总体适宜。

沿海地区儿童尿碘含量低于内陆地区, 可能与沿海地区海产品丰富, 居民摄入加碘盐较少有关<sup>[12-13]</sup>。男童尿碘中位数高于女童, 与西藏自治区8~10岁儿童调查结果<sup>[2]</sup>一致, 可能与女童生长发育早于男童导致碘需求量较大<sup>[14-16]</sup>有关。此外, 尽管儿童甲状腺肿大率符合碘缺乏病消除标准要求, 但城市儿童甲

状腺肿大率高于农村。地方性甲状腺肿是碘缺乏最直接的表现之一, 提示城市儿童甲状腺肿大率较高可能与家庭合格碘盐覆盖率偏低有关。

浙江省自1995年实施以食盐加碘为主的碘缺乏病综合防治措施以来, 防治工作取得了显著成效, 有效控制和消除了碘缺乏的危害, 但是碘盐覆盖率和合格碘盐覆盖率均未达到碘缺乏病消除标准要求, 呈逐年下降趋势, 且城市和沿海地区下降更为明显<sup>[5, 17-18]</sup>。碘是合成甲状腺素的重要原料, 食盐加碘是防治碘缺乏病最经济、有效的方法, 长期不食用碘盐可能导致碘缺乏病流行。近年来浙江省逐步重视合格碘盐覆盖率下降问题, 发布《浙江省学校食堂供应合格碘盐的指导意见》。尽管2021年浙江省8~10岁儿童碘营养状况总体适宜, 且儿童甲状腺肿大率符合碘缺乏病消除标准限值, 但为了持续保持碘缺乏病消除状态, 建议经济和信息化厅、市场监督管理局等部门加强不合格碘盐和非碘盐在生产、销售环节的管理和监督; 盐业部门保障合格碘盐的生产、供给和质量溯源; 卫生健康部门加强对重点地区、重点人群的监测和防治干预, 完善监测评估体系; 教育部门加强科学补碘的健康教育, 落实食堂和配餐企业的碘盐使用, 切实保障碘营养安全。

### 参考文献

- [1] ZIMMERMANN M B, ANDERSSON M. Update on iodine status worldwide [J]. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*, 2012, 19 (5): 382-387.
- [2] 尼玛仓决, 次珍, 龚弘强, 等. 西藏自治区8~10岁儿童和孕妇碘营养监测结果分析 [J]. *预防医学*, 2020, 32 (4): 395-398.
- [3] World Health Organization. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for programme managers [R/OL]. 3rd ed. Geneva: World Health Organization, 2007 [2022-07-25]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43781>.
- [4] 黄学敏, 周金水, 姚顺荣, 等. 1995—2002年浙江省4次碘缺乏病监测结果分析 [J]. *中国地方病学杂志*, 2003, 22 (4): 347-348.
- [5] HUANG X M, ZHOU J S, YAO S R, et al. Analysis of four times of general surveillance on iodine deficiency disorders of Zhejiang province during 1995-2002 [J]. *Chin J Endemiol*, 2003, 22 (4): 347-348.
- [6] 朱文明, 周金水, 毛光明, 等. 浙江省碘缺乏病监测结果分析 [J]. *浙江预防医学*, 2012, 24 (8): 10-12.
- [7] ZHU W M, ZHOU J S, MAO G M, et al. Analysis of iodine deficiency disorders surveillance of Zhejiang Province in 2011 [J]. *Zhejiang J Prev Med*, 2012, 24 (8): 10-12.
- [8] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. 制盐工业通用试验方法 碘的测定: GB/T 13025.7—2012 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.

- General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine, Standardization Administration of the People's Republic of China. General test method in salt industry—determination of iodine: GB/T 13025.7-2012 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2012.
- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 尿中碘的测定 第1部分: 砷铈催化分光光度法: WS/T 107.1-2016 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. Determination of iodine in urine—Part 1: As<sup>3+</sup>-Ce<sup>4+</sup> catalytic spectrophotometry: WS/T 107.1-2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2007.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 地方性甲状腺肿诊断标准: WS 276-2007 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2007.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Diagnostic criteria for endemic goiter: WS 276-2007 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2007.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 食用盐碘含量: GB 26878-2011 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. National food safety standards—iodine content of salt: GB 26878-2011 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.
- [10] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. 碘缺乏病消除标准: GB 16006-2008 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- Ministry of Health of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Criteria for elimination of iodine deficiency disorders: GB 16006-2008 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2008.
- [11] 寿申岚, 于姗姗, 李芳. 常山县儿童尿碘水平分析 [J]. 预防医学, 2017, 29 (5): 487-488.
- SHOU S L, YU S S, LI F. Analysis on level of urinary iodine children in Changshan County [J]. Prev Med, 2017, 29 (5): 487-488.
- [12] 陈丹丹, 张秋平, 杨通. 珠海市 8~10 岁儿童碘营养状况分析 [J]. 预防医学, 2018, 30 (4): 393-394.
- CHEN D D, ZHANG Q P, YANG T. Level of iodine among children aged 8-10 years in Zhuhai City [J]. Prev Med, 2018, 30 (4): 393-394.
- [13] 胡晓斐, 竺王玉, 周世权, 等. 2008 年浙江省舟山市海岛地区甲状腺疾病流行病学调查 [J]. 中国地方病学杂志, 2009, 28 (6): 649-652.
- HU X F, ZHU W Y, ZHOU S Q, et al. Epidemic investigation of thyroid diseases related to iodized salt intake in Zhoushan Archipelago [J]. Chin J Endemiol, 2009, 28 (6): 649-652.
- [14] 张立营, 王祥羽, 张进国, 等. 易县 2013—2017 年 8~10 岁儿童尿碘监测结果分析 [J]. 中国学校卫生, 2019, 40 (12): 1901-1902.
- ZHANG L Y, WANG X Y, ZHANG J G, et al. Analysis of urinary iodine detecting results of children aged from 8 to 10 in Yi County in 2018 [J]. Chin J Sch Health, 2019, 40 (12): 1901-1902.
- [15] 崔媛, 高蓉, 周兴军, 等. 2018 年江苏省东台市 0~12 岁儿童尿碘检测结果分析 [J]. 中华地方病学杂志, 2020, 39 (7): 495-499.
- CUI Y, GAO R, ZHOU X J, et al. Analysis of urinary iodine detecting results of children aged from 0 to 12 in Dongtai City, Jiangsu Province in 2018 [J]. Chin J Endemiol, 2020, 39 (7): 495-499.
- [16] 陈芳, 吴凯, 杨燕, 等. 武汉市 8~10 岁儿童碘营养状况及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2021, 42 (1): 32-36.
- CHEN F, WU K, YANG Y, et al. Study on iodine nutrition and related influencing factors of children aged 8-10 in Wuhan [J]. Chin J Sch Health, 2021, 42 (1): 32-36.
- [17] 毛光明, 丁钢强, 黄李春, 等. 浙江省居民膳食碘摄入水平与贡献率研究 [J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47 (11): 1031-1035.
- MAO G M, DING G Q, HUANG L C, et al. Study on level of dietary iodine intake and its contribution rate of residents in Zhejiang [J]. Chin J Prev Med, 2013, 47 (11): 1031-1035.
- [18] 王海森, 尹志宏, 何贤松, 等. 浙江省临海市 8~10 岁儿童碘营养状况和甲状腺肿大调查分析 [J]. 中华地方病学杂志, 2021, 40 (9): 729-732.
- WANG H M, YIN Z H, HE X S, et al. Iodine nutrition and goiter among children aged 8 to 10 years in Linhai City, Zhejiang Province [J]. Chin J Endemiol, 2021, 40 (9): 729-732.

收稿日期: 2022-04-28 修回日期: 2022-07-25 本文编辑: 吉兆洋