

文章编号 1006-8147(2020)01-0081-05

论 著

天津市高水碘地区改水后学龄前儿童碘营养现状调查

刘捷, 贾晓敏, 刘雯迪, 桑茂诚, 刘晓潼, 刘施言, 桑仲娜

(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)

摘要 目的: 了解天津市改水后高水碘地区部分学龄前儿童的碘营养现状。方法: 采用随机整群抽样方法, 抽取天津市静海县高水碘改水后的西翟庄乡两所幼儿园的 107 名 3~6 岁的学龄前儿童作为研究对象, 测量学龄前儿童身高、体质量, 采集学龄前儿童随机尿样本、家庭食用盐、饮用水样本及幼儿园食盐、饮用水样本。根据学龄前儿童身高和体质量进行 Z 评分评估, 测量尿碘、盐碘及水碘浓度。结果: 根据 Z 评分结果, 107 名学龄前儿童中有 101 名调查对象生长发育正常, 有 3 名学龄前儿童可判定为消瘦, 3 名学龄前儿童判定为肥胖。当地水碘浓度范围为 51.2~72.4 $\mu\text{g/L}$, 家庭食用盐碘含量范围为 20.3~39.9 mg/kg 。107 名学龄前儿童中有 28 户食用非加碘食盐, 碘盐覆盖率为 73.8%。调查的学龄前儿童总体尿碘中位数为 192 $\mu\text{g/L}$, 其中 $\text{UIC}<100 \mu\text{g/L}$ 的学龄前儿童占调查人数的 17.8%, $\text{UIC}>300 \mu\text{g/L}$ 的学龄前儿童占调查人数的 16.8%。经 Spearman 秩相关分析, 盐碘浓度与学龄前儿童的尿碘水平有一定的相关性 ($r=0.714, P<0.05$)。结论: 改水后的高水碘地区学龄前儿童总体碘营养水平适宜, 应该对改水后的高水碘地区继续加强健康宣教, 指导科学补碘, 以保障学龄前儿童适宜的碘营养水平。

关键词 高水碘; 改水; 学龄前儿童; 碘营养; 尿碘

中图分类号 R151.3+R591.1

文献标志码 A

Investigation on iodine nutritional status in preschool children after water reform in high water iodine areas of Tianjin

LIU Jie, JIA Xiao-min, LIU Wen-di, SANG Mao-cheng, LIU Xiao-tong, LIU Shi-yan, SANG Zhong-na

(Department of Nutrition and Food Hygiene, School of Public Health, Tianjin Medical University, Key Laboratory, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China)

Abstract **Objective:** To investigate iodine nutritional status in preschool children after water reform in high water iodine areas of Tianjin. **Methods:** A total of 107 preschool children aged 3~6 years in two kindergartens in Xizhaizhuang township of Jinghai country of Tianjin province were selected as subjects by random cluster sampling method. We measured the height and weight of each preschool children, collected spot urine samples of each subject, collected salt samples and drinking water samples from each subject's households and kindergartens, respectively. Z-score assessment was performed according to the height and weight of preschool children, and we also measured the iodine concentration in urine, salt and drinking water. **Results:** According to the Z-score results, 101 of the 107 preschool children were normal growth and development, 3 preschool children were judged to be thin and 3 preschool children were judged to be obesity. The local water iodine concentration ranged from 51.2 to 72.3 $\mu\text{g/L}$, and the iodized salt iodine concentration of households ranged from 20.3 to 39.9 mg/kg . Among the 107 preschool children, 28 households consumed non-iodized salt, and the iodized salt coverage rate was 73.8%. The median urinary iodine was 192 $\mu\text{g/L}$, $\text{UIC}<100 \mu\text{g/L}$ of subjects which accounting for 17.8% and $\text{UIC}>300 \mu\text{g/L}$ of subjects which accounting for 16.8%. According to Spearman rank correlation analysis, salt iodine concentration was correlated with urinary iodine levels in preschool children ($r=0.714, P<0.05$). **Conclusion:** Preschool children who live in water reform in high water iodine area are in a state of adequate iodine nutrition. We should continue to strengthen health education in areas of high water iodine after water reform and guide scientific iodine supplementation, which ensure the appropriate iodine nutrition level of preschool children.

Key words high water iodine; water reform; preschool children; iodine nutrition; urine iodine

碘是人体的必须微量元素之一, 其生理功能主要通过合成的甲状腺激素来实现。学龄前期是儿童生长发育的关键时期, 碘对学龄前儿童的大脑神经、智力发育和认知能力至关重要^[1-2]。碘缺乏对大脑的损害作用和身体生长发育的影响主要在幼儿、

少年及青春前期^[3-4]。因此, 及时准确地监测学龄前儿童的碘营养现状是特殊人群碘营养监测的重中之重^[5]。我国大部分城市基本上属于碘缺乏地区, 但由于地貌等原因, 在大片碘缺乏地区仍存在着相当多的高碘地区。根据卫生部 2012 年的调查结果, 中国水源性高碘地区集中分布在北京、天津、河北、山西、内蒙古、江苏、安徽、山东和河南等 9 个省、市、自治区^[6]。经过多年食盐加碘政策, 我国在碘缺乏防

基金项目 达能膳食营养研究与宣教基金资助项目(DIC-201603)

作者简介 刘捷(1993-), 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。

治工作上已经取得了卓越的成效,然而,碘过量对学龄前儿童健康的影响也逐渐引起人们的关注。过量的碘摄入可能也是导致甲状腺肿大的原因,而且已有研究证明儿童甲状腺体积增大、甲状腺功能紊乱与碘过量有关^[7-8]。

刘洪亮等^[9]在2005年的调查中发现天津市有15个乡镇存在水源性高碘现象,其后曾强等^[10]对天津市饮用水水源性高碘分布特征研究显示,水源性高碘地区主要位于天津市的南部和西南部,呈带状分布特点,其中位于天津市西南部的静海县就属于水源性高碘地区。自2010年起,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,使居民饮水碘含量显著降低。然而目前国内尚缺乏对改水后高水碘地区学龄前儿童的碘营养水平的研究,因此,为了解改水后的高水碘地区学龄前儿童的碘营养现状,笔者选取了高水碘改水后的天津市静海县西翟庄乡的部分学龄前儿童进行碘营养现状调查。

1 对象与方法

1.1 研究对象

1.1.1 调查地点 静海县位于天津西南部,改水前全县乡镇地下水水碘中位数为234.7 $\mu\text{g/L}$,其中,西翟庄乡水碘中位数为236.1 $\mu\text{g/L}$ ^[10],属于水源性高碘地区。静海县已实施改水计划近8年,笔者前期预调查时采集了多个乡镇集中供水点的饮用水,测定其水碘浓度均在10~100 $\mu\text{g/L}$ 以内。

1.1.2 研究对象 本研究采用随机整群抽样方法,抽取天津市静海县西翟庄乡内的两所幼儿园的学龄前儿童作为研究对象,研究对象纳入条件:(1)年龄在3~6岁;(2)在当地居住1年及以上;(3)被调查对象在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。最终纳入107名学龄前儿童,其中男童61人,女童46人。调查团队于2018年10月-11月陆续对107名学龄前儿童进行基本信息收集和样本采集。笔者将本次调查的主要内容及配合事项详细告知了调查对象的家长,并签署了家长知情同意书。本研究也通过了天津医科大学伦理委员会的审查。

1.2 样本的采集

1.2.1 体格测量 由经过培训的调查人员测量所有学龄前儿童的身高和体质量,要求被测者脱鞋并只穿轻薄单衣。身高、体质量测量设备均经规范校验,身高及体质量读数均精确到小数点后1位,身高和体质量均测量2次,若两次身高测量差值超0.5 cm、体质量测量差超0.1 kg,则进行第3次测量,取数值

相近两次结果均值作为学龄前儿童的最终身高和体质量。

1.2.2 尿液 采集每位学龄前儿童的随机尿样于5 mL聚乙烯管中,放置4℃冰箱保存,待测。共采集107份尿样。

1.2.3 饮用水 用5 mL聚乙烯管分别收集两个幼儿园的自来水及教室饮用水共8份,另外收集每位调查对象的家庭饮用水于5 mL聚乙烯管中,放置于4℃冰箱保存,待测。共采集115份水样。

1.2.4 食用盐 分别收集两个幼儿园厨房常用的食用盐以及所有学龄前儿童的家庭食用盐10 g于自封袋中,常温下保存,待测。共收集109份盐样。

1.3 样本的测定

1.3.1 Z评分评价 体格测量数据根据2006年WHO儿童生长标准参照值分别进行年龄别体质量Z评分(WAZ)、年龄别身高Z评分(HAZ)、身高别体质量Z评分(WHZ)计算^[11]。WAZ<-2为低体质量,HAZ<-2为生长迟缓,WHZ<-2为消瘦,WAZ>2为超重,WHZ>2为肥胖。

1.3.2 碘含量测定 所有调查对象的尿液样本均采用电感耦合等离子质谱仪(ICP-MS, Perkin-Elmer ELAN DRC-e)进行尿碘含量测定,尿碘回收率为93.4%~108.1%。尿碘个体间变异为7.1%。水碘和盐碘含量的测定均采用ICP-MS法,回收率分别为92.0%~107.7%,94.6%~110.5%;个体间变异分别为3.3%,4.8%。根据《食品安全国家标准食用盐碘含量》(GB26878-2011),天津市加碘盐平均盐碘含量为30 mg/kg,允许碘含量的波动范围为21~39 mg/kg。

1.4 质量控制 对所有调查人员进行集中培训,讲解采样设备的使用以及相应的注意事项,并进行调查前演练。调查前务必对每一位参与调查的家庭讲解清楚研究内容及配合事项,以获得良好的依从性。采样的容器均经过无碘化处理后再采样,以防受到设备的污染。采用双录入方式进行数据的录入和核对。

1.5 统计学分析 所有回收的调查信息及样本检测数据,经整理核对后,利用Excel 2007进行数据录入,采用SPSS 20.0统计软件包进行统计学分析。对于非正态资料,采用中位数、四分位数间距进行描述性分析,采用Spearman秩相关分析进行相关性检验;对于正态资料,采用 $\bar{x}\pm s$ 进行描述性分析,采用两独立样本t检验进行比较;计数资料的统计描述采用百分位数表示。对于不同分组的分布采用 χ^2 检验进行比较。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 调查对象的基本情况 本次调查共纳入两个幼儿园的 107 名学龄前儿童,其中男童 61 名,女童 46 名。经 χ^2 检验,两个幼儿园学龄前儿童性别分布无统计学差异($P>0.05$)。经独立样本 t 检验,两个幼儿园学龄前儿童年龄、身高、体质量、 Z 评分均无统计学意义($P>0.05$)。107 名学龄前儿童年龄均值为 (4.5 ± 1.1) 岁。平均身高及平均体质量分别为 (109.9 ± 8.2) cm 和 (18.6 ± 3.8) kg,范围分别为 91.0~130.0 cm 与 13.0~35.6 kg。101 名被调查学龄前儿童的 WAZ、HAZ 及 WHZ 评分在 $-2\sim 2$ 之间,表明生长发育均正常,其中有 3 名学龄前儿童属于消瘦,3 名学龄前儿童属于肥胖。见表 1。

表 1 学龄前儿童基本信息

Tab 1 Basic information of preschool children

指标	幼儿园 1($n=55$)	幼儿园 2($n=52$)	P	合计
性别				
男($n=61$)	30(54.6%)	31(59.6%)	0.59	61(57.0%)
女($n=46$)	25(45.4%)	21(40.4%)		46(43.0%)
年龄/岁	4.4 ± 1.1	4.6 ± 1.1	0.48	4.5 ± 1.1
身高/cm	109.0 ± 8.4	110.87 ± 8.1	0.97	109.9 ± 8.2
体质量/kg	18.5 ± 3.7	18.8 ± 3.9	0.91	18.6 ± 3.8
WAZ	0.7 ± 1.5	0.5 ± 1.1	0.26	0.6 ± 1.3
HAZ	0.7 ± 0.9	0.9 ± 0.8	0.40	0.8 ± 0.9
WHZ	0.1 ± 1.6	-0.0 ± 1.3	0.96	0.0 ± 1.5

2.2 调查对象碘盐的食用情况 分别采集了两所幼儿园的厨房常用食盐,盐碘浓度分别为 24.1 mg/kg 和 22.6 mg/kg。107 名学龄前儿童的家庭中有 79 户食用加碘食盐,28 户食用非加碘食盐,碘盐覆盖率为 73.8%,见表 2。79 户家庭碘盐碘浓度范围为

表 3 学龄前儿童的尿碘水平

Tab 3 The urinary iodine concentrations of preschool children

	UIC/($\mu\text{g/L}$) 中位数($P_{25}\sim P_{75}$)	人数及比例 $n(\%)$			
		$<100\ \mu\text{g/L}$	$100\sim 200\ \mu\text{g/L}$	$200\sim 300\ \mu\text{g/L}$	$\geq 300\ \mu\text{g/L}$
幼儿园 1	184(107~242)	11(20.0)	23(41.8)	15(27.3)	6(10.9)
幼儿园 2	204(121~286)	8(15.3)	17(32.7)	15(28.9)	12(23.1)
合计	192(117~258)	19(17.8)	40(37.4)	30(28.0)	18(16.8)

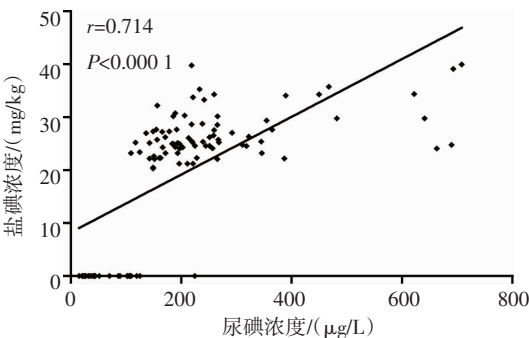


图 1 学龄前儿童尿碘与盐碘相关性分析

Fig 1 The relationship between urine iodine and salt iodine in preschool children

20.3~39.9 mg/kg,根据 21~39 mg/kg(GB26878-2011)这一合格碘盐浓度范围,有 4 份家庭食用盐碘含量不在该范围内,碘盐合格率为 94.9%。

2.3 调查对象饮用水碘情况 本次调查共收集了 8 份幼儿园饮用水,每个幼儿园各采集 4 份,分别见表 2 学龄前儿童家庭碘盐食用情况

Tab 2 Consumption of iodized salt in preschool children's households

组别	n	加碘盐($\%$)	非加碘盐($\%$)
幼儿园 1	55	39(70.9)	16(29.1)
幼儿园 2	52	40(76.9)	12(23.1)
合计		79(73.8)	28(26.2)

自教室及厨房。两所幼儿园的饮用水均来自当地集中供水,水碘浓度范围为 $51.2\sim 65.9\ \mu\text{g/L}$ 。收集了 107 份家庭饮水,其中有 10 名学龄前儿童家庭饮用水为纯净水,其水碘浓度范围为 $1.1\sim 2.6\ \mu\text{g/L}$ 。其余 97 名学龄前儿童家庭饮用水为自来水,其水碘浓度范围为 $51.2\sim 72.4\ \mu\text{g/L}$ 。

2.4 调查对象的尿碘水平 调查期间共收集 107 份学龄前儿童随机尿样。学龄前儿童的总体 UIC 中位数为 $192\ \mu\text{g/L}$,变化范围为 $15\sim 708\ \mu\text{g/L}$ 。107 名学龄前儿童中 $\text{UIC}<100\ \mu\text{g/L}$ 的有 19 人,占总人数的 17.8%;UIC 在 $100\sim 200\ \mu\text{g/L}$ 的有 40 人,占总人数的 37.4%;UIC 在 $200\sim 300\ \mu\text{g/L}$ 的有 30 人,占总人数的 28.%;其余 18 人(16.8%)UIC 在 $>300\ \mu\text{g/L}$ 。见表 3。

2.5 学龄前儿童尿碘水平与水碘、盐碘浓度的关系 经 Spearman 秩相关分析,盐碘浓度与学龄前儿童的尿碘水平有一定的相关性,且相关性较好($r=0.714, P<0.05$)。见图 1。

3 讨论

天津市地处环渤海地区,为沿海城市之一,虽然海水中碘含量相对较多,但由于天津市绝大部分地区土壤、地下水等环境碘含量较低,仅靠日常饮食获得的碘不足以维持正常碘需要量,因此天津市仍属于碘缺乏地区,并存在一定程度的碘营养缺乏^[12]。同时天津又存在一些高水碘地区,如静海县的 10 多个乡镇都属于水源性高碘地区,水碘中位数曾高达近 $300\ \mu\text{g/L}$ ^[10]。刘洪亮等^[9]的调查发现受高水碘危害的人群约达 43 万人,占总人口的 4.7%,且儿童甲肿率高达 7.4%。为了降低高水碘给居民带来的危害,

自2010年起,天津市实施了大规模的农村改水工作。侯常春等^[13]对改水干预初期的4个天津市高水碘乡(镇)的调查发现,改水后当地饮水水碘均降至 $50\text{ }\mu\text{g/L}$ 以下,达到了改水降碘的目的,改水干预后4个乡(镇)的部分8~10岁儿童尿碘水平明显下降,说明改水工作取得了一定的成效。目前对于高水碘地区改水后的特殊人群的碘营养监测仍较少,尤其缺乏对学龄前儿童的碘营养监测。

学龄前儿童生长发育较快,碘消耗较多,因此对碘缺乏比较敏感,严重碘缺乏影响智力发育、体格发育,造成运动、视觉、听觉障碍,最主要表现为甲状腺肿大^[14-16]。同时碘过量也会对学龄前儿童有一定的危害^[17]。国内外研究均发现高碘摄入与儿童甲状腺疾病有显著的关联,例如甲状腺肿大^[18]、甲状腺功能异常^[19]等,还可造成一定程度的智力损伤^[20]。因此,监测学龄前儿童碘营养,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。本研究选取了曾经的高水碘地区静海县西翟庄乡的部分学龄前儿童作为研究对象,以期了解改水干预后的高水碘地区学龄前儿童的碘营养现状。本次调查共纳入了107名学龄前儿童,测量了纳入对象的身高和体质量,通过Z评分评估,发现大部分学龄前儿童的身高、体质量均在正常范围内,仅有个别学龄前儿童有消瘦和肥胖现象。

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^[21]。通过尿碘检测,107名学龄前儿童的总体尿碘中位数为 $192\text{ }\mu\text{g/L}$,较之改水前 $504.4\text{ }\mu\text{g/L}$ 的儿童尿碘中位数^[13]有了明显的下降,也明显低于干预初期 $334.4\text{ }\mu\text{g/L}$ ^[13]的尿碘中位数,说明经过多年的改水工作,高水碘地区学龄前儿童的碘营养状况总体处于适宜水平。但是仍有17.8%的学龄前儿童尿碘水平低于 $100\text{ }\mu\text{g/L}$,提示仍有一部分学龄前儿童碘营养水平不足;另外有16.82%的学龄前儿童尿碘水平高于 $300\text{ }\mu\text{g/L}$,按照WHO/UNICEF/ICCIDD提出的标准尿碘正常值范围($100\sim 200\text{ }\mu\text{g/L}$)^[22],说明该部分学龄前儿童存在碘过量状态,提示有必要定期监测改水后的高水碘地区学龄前儿童的尿碘水平。

本次调查发现改水后的静海县西翟庄乡当地饮水的水碘范围为 $51.2\sim 72.4\text{ }\mu\text{g/L}$,较之改水前的水碘浓度有了明显的下降,基本在适宜水碘范围内($10\sim 100\text{ }\mu\text{g/L}$)^[23]。另外,研究发现改水初期的水碘浓度值在 $50\text{ }\mu\text{g/L}$ 以下^[13],本次调查的水碘浓度稍高于这一数值。因此,应该持续关注改水后的高水碘地区的水碘情况,继续实施先进的改水措施,让

高水碘地区水碘浓度持续保持在正常范围内。

2005年刘洪亮等^[9]对天津市可疑高水碘地区的大规模调查发现,由于有关部门对按规定划分的高水碘地区停止碘盐供应,并实行以乡镇为单位进行停用或提供碘盐的干预策略,同时开展健康教育让人们了解居住环境为高水碘地区,从而采取有效的健康措施,高水碘地区的合格碘盐食用率仅为58%,远远低于适宜水碘地区的合格碘盐食用率。2010年,侯常春等^[13]对天津市改水干预对水源性高碘致健康影响的效果研究发现,初步改水后的高水碘地区合格碘盐食用率为60.2%,与改水前的合格碘盐食用率基本无明显变化。这可能是由于刚实施改水工作,当地居民暂时还未转变之前对高水碘地区的认知。本次调查发现,静海县西翟庄乡学龄前儿童家庭碘盐食用率为73.8%,虽然较之2005年和2010年的调查均有明显上升,但是仍然低于《碘缺乏病消除标准》(GB 16006-2008)中规定的碘盐覆盖率 $\geq 95\%$ 的要求。侯常春等的研究还发现,在碘盐覆盖率较低的高水碘地区,尿碘水平随水碘的升高而增高,而碘盐覆盖率与尿碘不相关,水碘是影响人群尿碘水平的主要因素。而笔者的研究发现改水后盐碘浓度对学龄前儿童尿碘水平的有一定的影响,这或许提示笔者,高水碘地区改水后仍有必要继续食用加碘食盐,以保证学龄前儿童适宜的碘营养水平。因此,对于改水后的高水碘地区还要继续加强健康教育,普及正确的碘营养知识,对如何科学补碘进行健康宣教,从公共卫生角度营造学龄前儿童健康合理的碘营养水平。

通过本次调查,笔者发现天津市高水碘地区改水后学龄前儿童碘营养水平总体处于适宜水平,还应继续对改水后的高水碘地区加强健康宣教,指导他们科学补碘,以保障学龄前儿童适宜的碘营养水平。

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
- [2] Nazeri P, Zarghani N H, Mirmiran P, et al. Iodine Status in Pregnant Women, Lactating Mothers, and Newborns in an Area with More Than Two Decades of Successful Iodine Nutrition[J]. Biol Trace Elem Res, 2016, 172(1): 79
- [3] Kurtoglu S, Akcakus M, Kocaoglu C, et al. Iodine status remains critical in mother and infant in Central Anatolia (Kayseri) of Turkey[J]. Eur J Nutr, 2004, 43(5): 297
- [4] 张海涛, 黄文丽. 孕妇、哺乳期妇女的碘营养研究进展[J]. 国外医学(医学地理分册), 2016, 37(1): 13
- [5] 申红梅. 中国碘缺乏病防治达到消除标准后面临的问题与挑战[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(1): 5
- [6] 段虎顺. 普及碘盐以来山西省碘缺乏病流行状况分析[D]. 山西医科大学, 2016

- [7] Zimmermann M B, Ito Y, Hess S Y, et al. High thyroid volume in children with excess dietary iodine intakes [J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 81(4):708
- [8] Sang Z, Chen W, Shen J, et al. Long-term exposure to excessive iodine from water is associated with thyroid dysfunction in children [J]. *J Nutr*, 2013, 143:2038
- [9] 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
- [10] 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
- [11] WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age [J]. *Acta Paediatr Suppl*, 2006, 450:76
- [12] 李鸿洁, 薛会灵. 高碘地区孕妇碘营养状况调查及其对新生儿甲状腺功能的影响 [J]. *中国妇幼保健*, 2015, 30(25):4286
- [13] 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]. *中国地方病学杂志*, 2010, 25(6):444
- [14] 景森, 贾海晗, 刘鹏. 不同国家儿童尿碘与孕妇尿碘相关性研究 [J]. *中国地方病防治杂志*, 2018, (33)3:241
- [15] 张鲁生. 碘缺乏和碘缺乏病防治 [J]. *中华中西医杂志*, 2005, 12(6):2
- [16] 钱明, 王栋, 陈祖培. 碘缺乏致智力损伤 36 篇文献的 Meta 分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2000, 34(2):75
- [17] 刘列钧, 王海燕, 李秀维, 等. 我国水源性高碘地区水碘形态的研究 [J]. *疾病监测*, 2012, 27(11):891
- [18] 王玉春. 衡水市水源性高碘地区儿童碘营养与甲状腺现状调查 [J]. *中国热带医学*, 2013, 13(11):1357
- [19] Zois C, Stavrou I, Kalogera C, et al. High prevalence of autoimmune thyroiditis in schoolchildren after elimination of iodine deficiency in northwestern Greece [J]. *Thyroid*, 2003, 13(5):485
- [20] 罗君, 郑合明, 王传钢, 等. 高碘地区不同碘摄入水平对儿童智力和精神运动功能的影响 [J]. *中国地方病学杂志*, 2006, 25(2):185
- [21] 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
- [22] 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
- [23] 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

(2019-04-19 收稿)

(上接第 75 页)

- [8] Xiao M, Sun Z Y, Kang M, et al. Five-Year national surveillance of invasive candidiasis: species distribution and azole susceptibility from the China hospital invasive fungal surveillance net(CHIF-NET) study [J]. *J Clin Microbiol*, 2018, 56(7):e00518.
- [9] Barchiesi F, Orsetti E, Osimani P, et al. Factors related to outcome of bloodstream infections due to *Candida parapsilosis* complex [Z]. 2016:387
- [10] 陈丽燕, 邱秀媚, 牛玉娟, 等. 危重患者导管相关性血流感染危险评估的应用研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(4):845
- [11] 叶晓燕, 金彩香, 韩智云. 中心静脉导管相关性血流感染的危险因素与预防研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(9):2157
- [12] Li W, Hu Y A, Li F Q, et al. Distribution of yeast isolates from invasive infections and their in vitro susceptibility to antifungal agents: evidence from 299 cases in a 3-Year (2010 to 2012) surveillance study [J]. *Mycopathologia*, 2015, 179(5/6):397
- [13] Castanheira M, Messer S A, Rhomberg P R, et al. 2016. Antifungal susceptibility patterns of a global collection of fungal isolates: results of the SENTRY antifungal surveillance program [J]. *Diagn Microbiol Infect Dis*, 2013, 85(2):200
- [14] Kauffman P A, David R A. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the Infectious Diseases Society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2016, 62(4):409
- [15] Perfect J R, Dismukes W E, Dromer F A, et al. Clinical practice guidelines for the management of cryptococcal disease: 2010 update by the infectious diseases society of America [J]. *Clin Infect Dis*, 2010, 50(3):291
- [16] Bal A M, McGill M. Rapid species identification of *Candida* directly from blood culture broths by Sepsityper-MALDI-TOF mass spectrometry: impact on antifungal therapy [J]. *J R Coll Physicians Edinb*, 2018, 48(2):114
- [17] Elisabeth Presterl. Clinically relevant mycoses [DB/OL]. Springer International Publishing, 2019

(2019-03-11 收稿)