

# 学龄儿童甲状腺容积变化与体格发育变化的关联及不同甲状腺容积指数适用性的队列研究

王莹莹 尼格德力·阿力腾赛尔 付朝伟 江峰 赵琦 王娜 姜庆五

200032 上海,复旦大学公共卫生学院流行病学教研室 公共卫生安全教育部重点实验室

通信作者:王娜, Email:na.wang@fudan.edu.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.12.002

**【摘要】** 目的 分析学龄儿童甲状腺容积变化与体格发育变化的关联,比较不同甲状腺容积指数对于学龄儿童的适用性,从而探索稳定有效的甲状腺容积校正方法。方法 2012年10月,采用分阶段整群抽样的方法,分别在上海市闵行区、江苏省海门市、浙江省玉环市各选定1所小学,将3所小学中所有8~10岁学龄儿童共784名纳入研究队列中。获取研究对象的基本人口学信息,测量其身高、体重,并计算BMI、体表面积(BSA)等体格发育指标。采用B超检查测定研究对象甲状腺容积大小,使用身高容积指数(HVI)、体重身高容积指数(WHVI)、体质容积指数(BMIV)及BSA容积指数(BSAV)对甲状腺容积进行校正。于1年后对研究对象进行随访。结果 共获得769名学龄儿童甲状腺容积及体格发育的有效数据,其中男生378名(49.16%),女生391名(50.84%)。甲状腺容积随年龄增大而增大,甲状腺容积差值随年龄增大而减小( $P<0.001$ )。各年龄组甲状腺容积变化在一定程度上与体格发育变化有关,但表现均不一致。8岁组及10岁组中,身高差值为主要影响因素( $P<0.05$ );而9岁组中,体重、BMI、BSA差值为影响因素( $P<0.05$ )。结论 学龄儿童甲状腺容积受年龄、身高、体重等影响,现行仅以年龄划定的甲状腺肿大判定标准需进一步改进,应根据研究对象碘摄入量、年龄、体格发育等多因素,选择最优的甲状腺容积校正指数。在判定甲状腺肿大与否时,HVI对于8岁组及10岁组、BMIV对于9岁组具有很好的评价适用性。

**【关键词】** 甲状腺;容积;学龄儿童;队列研究

**基金项目:**国家自然科学基金(81602806)

**A cohort study on the association between dynamics of thyroid volume and the changes of physical growth as well as the comparison of different thyroid volume indexes in school-aged children** Wang Yingying, Ni gedeli·Alitengsaier, Fu Chaowei, Jiang Feng, Zhao Qi, Wang Na, Jiang Qingwu

Key Laboratory of Public Health Safety, Ministry of Education, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China

**【Abstract】 Objectives** To investigate the association between the dynamics of thyroid volume and the changes of physical growth in school-aged children as well as to compare the applicability of different thyroid volume indexes, so as to explore more reliable methods for the assessment of thyroid volume. **Methods** In October 2012, a multi-stage cluster sampling method was used to select a primary school in Minhang district of Shanghai, Haimen city of Jiangsu province and Yuhuan city of Zhejiang province, respectively. In these areas, a total number of 784 students aged 8–10 years were enrolled in the cohort. Demographic data was collected, while height and weight were measured, with BMI and body surface area (BSA) were calculated. Thyroid volume was examined by B-ultrasonography. Height volume index (HVI), weight and height volume index (WHVI), BMI volume index (BMIV) and BSA volume index (BSAV) were all applied to correct the thyroid volume. All students were followed up, one year later. **Results** A total of 769 students with complete data on thyroid volume and physical growth were enrolled, including 378 boys (49.16%) and 391 girls (50.84%). Thyroid volume showed an increase with age, while growth of thyroid volume reduced with the increase of age ( $P<0.001$ ). The thyroid volume showed a correlation with the changes of physical growth. The growth of height appeared as the dominant influencing factor for thyroid volume growth in those aged

8 and 10 years ( $P<0.05$ ), while the growth of weight, BMI and BSA were all influencing factors for thyroid volume on students aged 9 years ( $P<0.05$ ). **Conclusions** Thyroid volume in school-aged children was a factor not only associated with age but also with physical growth which had not been considered in the currently used criteria. The inclusion of items as iodine intake, age, physical growth into the thyroid volume indexes seemed to be more reliable, in practice. For the assessment of goiter, HVI for students aged 8 and 10 years and BMIV for students aged 9 years might serve as better indicators.

**【Key words】** Thyroid; Volume; School-aged children; Cohort study

**Fund program:** National Natural Science Foundation of China (81602806)

甲状腺容积是评价个体碘营养状况的重要指标。传统的甲状腺临床触诊可估计甲状腺容积大小,但此法受操作者诊断经验的影响较大;甲状腺B超检查可准确地判断甲状腺容积大小和形态结构,是目前测定甲状腺容积最可靠的方法<sup>[1-2]</sup>。我国将8~10岁学龄儿童列为碘缺乏病监测的代表人群,但该年龄段儿童甲状腺容积正常值的判定标准仅考虑年龄因素<sup>[3]</sup>,同一年龄个体有相同的临界值;年龄每增加1岁,临界值也增加0.5或者1 ml(如8~9岁时,临界值增加0.5 ml,9~10、10~11岁时的临界值均增加1 ml)。既往研究显示,性别、身高、体重、BMI、体表面积(BSA)、Tanner分期等因素均可影响儿童甲状腺容积大小<sup>[4]</sup>,且儿童甲状腺容积随身高及体重的增长而增大<sup>[5]</sup>。我国儿童正处于“全方位生长长期趋势”阶段<sup>[6]</sup>,儿童的身高、体重增长及身体比例变化迅猛发展,对继续沿用现行判定标准的合理性,提出了挑战。因此,需要根据体格发育因素对容积进行校正。目前,国内相关研究报道的甲状腺容积校正指数有身高容积指数(HVI)、体重身高容积指数(WHVI)、体质容积指数(BMIV)及BSA容积指数(BSAV)4种<sup>[7-8]</sup>。然而,近年来我国学龄儿童碘营养及甲状腺肿流行状况的研究多为横断面研究,且对于甲状腺容积校正指数的使用鲜有报道;同时,关于学龄儿童甲状腺容积与体格发育的相关性研究大多停留在2000年之前,而我国儿童青少年生长发育在近20年间已出现了巨大变化。鉴于此,本研究以8~10岁学龄儿童队列为研究对象,通过测量学龄儿童在基线及1年后随访时甲状腺容积及各项体格发育指标大小,分析其甲状腺容积变化与体格发育变化的关联性,并比较不同甲状腺容积指数对于该年龄段儿童的适用性,从而探索最稳定有效的甲状腺容积校正方法,为学龄儿童甲状腺肿大的判定提供依据。

### 对象与方法

1. 研究对象:采用分阶段整群抽样的方法,分别在上海市闵行区、江苏省海门市、浙江省玉环市各选

定1所小学,将3所小学中所有8~10岁学龄儿童纳入研究队列中,排除既往有甲状腺疾病或甲状腺功能障碍、垂体疾病、肾功能不全及服用含碘药物或碘补充剂者。采用B超检查测定其甲状腺容积大小;收集其单次随机尿样。获取研究对象基本人口学信息,测量其身高、体重,并计算其BMI、BSA等体格发育指标。1年后对研究对象进行随访,随访内容与基线相同。研究方案经复旦大学伦理委员会批准(批准号:IRB#2012-03-0350S),所有研究对象及其父母均签署知情同意书。

2. 学龄儿童群体碘营养状况评价:采用电感耦合等离子体质谱法(ICP-MS)检测尿碘含量<sup>[9]</sup>。按照WHO推荐的评价标准,学龄儿童及成年人尿碘 $M<100 \mu\text{g/L}$ 为碘缺乏、 $100\sim 199 \mu\text{g/L}$ 为碘适量、 $200\sim 299 \mu\text{g/L}$ 为碘超适量、 $\geq 300 \mu\text{g/L}$ 为碘过量<sup>[10]</sup>。

3. 体格发育指标测定:采用统一的身高体重测量仪,按照儿少卫生学要求的方法测量研究对象的身高(cm)、体重(kg)。

4. 甲状腺容积大小测定:采用探头频率为7.5 MHz的mindray PD-2C003255型超声诊断仪,分别测量甲状腺两侧叶的长度(l)、宽度(w)和厚度(t)(单位为mm),检测时受检者取仰卧位,充分暴露颈前部。每侧叶的容积计算公式: $V_{\text{左右}}(\text{ml})=0.479 \times l \times w \times t/1000$ 。甲状腺容积为两侧叶的容积之和: $V=V_{\text{左}}+V_{\text{右}}$ 。

5. 甲状腺容积指数计算:① $\text{BMIV}=V/\text{BMI} \times 10$ ,其中 $\text{BMI}=W/(H/100)^2$ ;② $\text{BSAV}=V/\text{BSA}$ ,其中 $\text{BSA}=0.0061 \times H+0.0128 \times W-0.1529$ ;③ $\text{WHVI}=V/(\text{WH}) \times 1000$ ;④ $\text{HVI}=V/H \times 100$ 。V为容积;W为体重;H为身高。

6. 统计学分析:采用EpiData 3.0软件双份录入数据、SPSS 23.0软件分析数据、GraphPad Prism 7软件绘制图表。计算出每个研究对象一年间的身高、体重、BMI、BSA的差值(分别为dH、dW、dBMI、dBSA),并分析其与甲状腺容积差值(dV)的关联。研究对象甲状腺容积呈非正态分布,对于基线与随访时的比较采用Wilcoxon符号秩和检验;对于不同

组别的比较根据组数分别采用 Wilcoxon 秩和检验、Kruskal-Wallis 秩和检验;对于各甲状腺容积指数差值与各体格发育指标差值的关联性采用 Spearman 相关分析。

### 结 果

1. 基本情况:共调查 784 名学龄儿童,随访 1 年,由于失访、数据缺失等原因,实际纳入 769 名研究对象,应答率为 98.09%。其中,男生 378 人(49.16%),女生 391 人(50.84%)。平均基线年龄 9.24 岁,其中 8、9、10 岁组分别为 107 人(13.91%)、375 人(48.76%)和 287 人(37.32%)。基线、随访分别检测尿样 764、747 份。8、9、10 岁组两次检测尿碘  $M$  分别为 161.0、157.9  $\mu\text{g/L}$ ; 157.4、180.0  $\mu\text{g/L}$ ; 179.5、185.4  $\mu\text{g/L}$ , 均为碘适量状态。

2. 甲状腺容积分布及变化情况:研究对象在基线、随访时的甲状腺容积  $M$  分别为 3.41 ml 及 4.76 ml。随访时甲状腺容积大于基线时( $P < 0.001$ );无论基线或随访时,甲状腺容积均表现为高年龄组  $>$  低年龄组( $P < 0.001$ ,  $P = 0.011$ )。甲状腺容积差值呈相反趋势,高年龄组甲状腺容积的增长差值  $<$  低年龄组的增长( $P < 0.001$ )。除了 8 岁组在基线时女生甲状腺容积大于男生,差异有统计学意义( $P < 0.031$ ),其他年龄组在基线或随访时甲状腺容积在男、女生之间的差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 1。

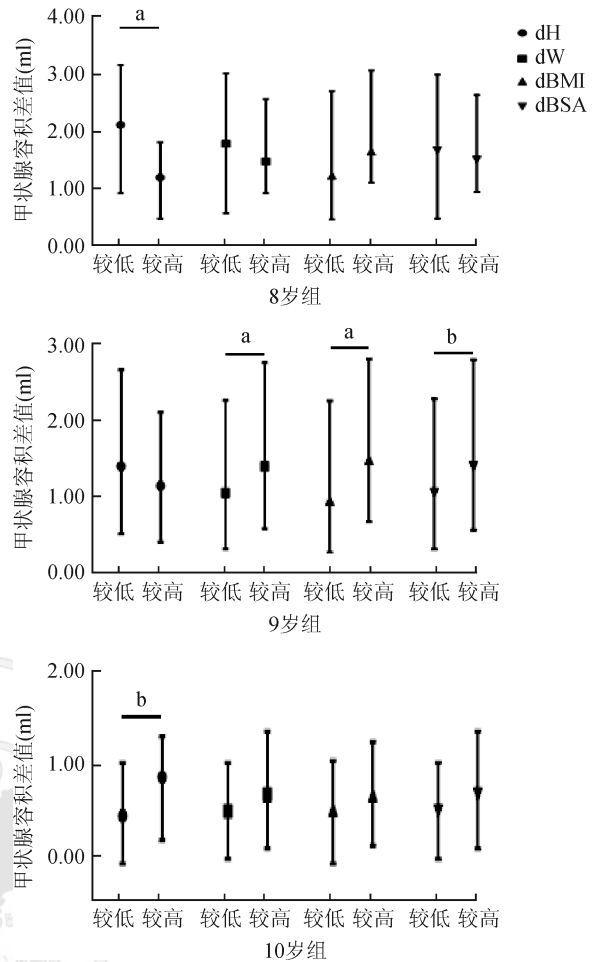
表 1 各年龄组学龄儿童基线及随访时甲状腺容积分布及变化情况(ml)

基线 年龄 (岁)	性别	人数	基线		随访		容积变化	
			$M$	$P_{25} \sim P_{75}$	$M$	$P_{25} \sim P_{75}$	$M$	$P_{25} \sim P_{75}$
8	男	52	2.47 <sup>a</sup>	2.07 ~ 3.16	4.42 <sup>b</sup>	3.47 ~ 5.50	1.61 <sup>b</sup>	0.76 ~ 3.06
	女	55	3.00	2.40 ~ 3.47	4.55 <sup>b</sup>	3.40 ~ 6.16	1.51 <sup>b</sup>	0.83 ~ 2.83
9	男	184	3.12	2.42 ~ 4.26	4.62 <sup>b</sup>	3.51 ~ 5.91	1.05	0.32 ~ 2.24
	女	191	2.87	2.34 ~ 4.20	4.68 <sup>b</sup>	3.52 ~ 5.99	1.36	0.52 ~ 2.41
10	男	142	4.43	3.09 ~ 5.74	4.96 <sup>b</sup>	3.56 ~ 6.30	0.51	0.22 ~ 1.13
	女	145	4.33	3.28 ~ 5.73	5.00 <sup>b</sup>	3.80 ~ 6.62	0.60	0.03 ~ 1.27
合计	-	769	3.41	2.52 ~ 4.80	4.76 <sup>b</sup>	3.54 ~ 6.12	0.96	0.27 ~ 1.95

注:<sup>a</sup> $P < 0.05$ ,<sup>b</sup> $P < 0.001$

3. 不同年龄组甲状腺容积变化与体格发育变化的关联:分别以各年龄组 dH、dW、dBMI、dBSA 的  $M$  为界,将其分为差值较低与较高两组,比较容积变化(图 1)。

8 岁组、10 岁组的甲状腺容积变化仅与身高变化有关( $P = 0.006$ ,  $P = 0.047$ ),但方向相反。8 岁组甲状腺容积变化值随身高差值增大而减小,而 10 岁组甲状腺容积差值随各体格发育指标差值增大而增大。



注:<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ; dH 为身高差值、dW 为体重差值、dBMI 为体质指数差值、dBSA 为体表面积差值

图 1 基线 8 ~ 10 岁组研究对象不同体格发育变化分组时的甲状腺容积变化

9 岁组中,甲状腺容积差值随着体重、BMI、BSA 的增长而增大( $P = 0.027$ ,  $P = 0.002$ ,  $P = 0.031$ ),但是身高差值并非甲状腺容积差值的影响因素( $P > 0.05$ )。

4. 甲状腺容积指数变化与体格发育变化的关联:分别考察各年龄组研究对象 dH、dW、dBMI、dBSA 与 HVI、WHVI、BMIV、BSAV 差值(分别记为 dHVI、dWHVI、dBMIIV、dBSAV)的相关性。经 Spearman 相关检验,结果显示,dHVI 与 dBMIIV 的独立性较强(表 2)。

dBMIIV 在 9 岁组中,dHVI 在 10 岁组中,均与 dH、dW、dBMI、dBSA 之间无统计学关联( $P > 0.05$ ),因此在评价这两个年龄组儿童甲状腺肿的状况时,分别使用 BMIV 及 HVI 为优。对于 8 岁组儿童,dBMIIV 与 dHVI 均与 dH 有关( $P < 0.05$ ),与 dW、dBMI、dBSA 无关( $P > 0.05$ ),因此在评价该组儿童甲状腺肿的状况时,可考虑使用 BMIV 及 HVI。

表2 甲状腺容积指数差值与体格发育指标差值的相关性分析

基线年龄 (岁)	指标	dHVI		dWHVI		dBMI		dBSAV	
		r	P值	r	P值	r	P值	r	P值
8	dH	-0.338 <sup>a</sup>	0.001	-0.156 <sup>b</sup>	<0.001	-0.329 <sup>a</sup>	0.001	-0.390 <sup>b</sup>	<0.001
	dW	-0.038	0.709	-0.200 <sup>b</sup>	<0.001	-0.197	0.051	-0.285 <sup>a</sup>	0.004
	dBMI	0.152	0.132	-0.117 <sup>a</sup>	0.003	-0.015	0.884	-0.078	0.441
	dBSA	-0.039	0.699	-0.201 <sup>b</sup>	<0.001	-0.197	0.051	-0.286 <sup>a</sup>	0.004
9	dH	-0.139 <sup>a</sup>	0.011	-0.191 <sup>b</sup>	<0.001	-0.094	0.087	-0.174 <sup>a</sup>	0.001
	dW	0.075	0.170	-0.111 <sup>a</sup>	0.042	-0.073	0.185	-0.137 <sup>a</sup>	0.012
	dBMI	0.143 <sup>a</sup>	0.009	-0.028	0.614	-0.027	0.616	-0.080	0.141
	dBSA	0.073	0.179	-0.113 <sup>a</sup>	0.039	-0.073	0.180	-0.138 <sup>a</sup>	0.011
10	dH	0.049	0.483	-0.085	0.221	0.108	0.117	-0.068	0.329
	dW	0.083	0.230	-0.241 <sup>b</sup>	<0.001	-0.160 <sup>a</sup>	0.020	-0.273 <sup>b</sup>	<0.001
	dBMI	0.097	0.161	-0.223 <sup>a</sup>	0.001	-0.189 <sup>a</sup>	0.006	-0.290 <sup>b</sup>	<0.001
	dBSA	0.084	0.226	-0.241 <sup>b</sup>	<0.001	-0.159 <sup>a</sup>	0.021	-0.273 <sup>b</sup>	<0.001

注: <sup>a</sup> $P < 0.05$ , <sup>b</sup> $P < 0.001$ ; dHVI为身高容积指数差值, dWHVI为体重身高容积指数差值, dBMI为体质容积指数差值, dBSAV为体表面积容积指数差值

## 讨 论

学龄儿童的甲状腺容积受缺碘及非缺碘因素的影响<sup>[11]</sup>。在非缺碘因素中,相关研究认为体重对甲状腺容积的作用分别是身高的3.1倍、年龄的2.7倍<sup>[12]</sup>。因此仅以年龄划定的甲状腺体积标准来判定是否肿大可造成实际监测工作中儿童甲状腺肿大率的偏高或偏低<sup>[13]</sup>。

本研究中,研究对象在基线和随访时均处于碘适量状态,可不考虑缺碘因素对于该群体甲状腺容积的影响。结果显示,研究对象的甲状腺容积随年龄增大而增大,与已有研究类似<sup>[14]</sup>;同时,甲状腺容积差值呈相反趋势,即高年龄组的容积年变化较小、低年龄组的容积年变化较大,年龄小的儿童摄食、饮水量少、吸收较差,同时外环境碘摄入量较年龄大的儿童要少<sup>[15]</sup>。此外,同年龄组儿童甲状腺容积并无明显的性别差异,与既往研究类似<sup>[12]</sup>。

已有研究对学龄儿童甲状腺容积与身高体重关系进行调查<sup>[16-18]</sup>。我国儿童青少年体格发育在近20年间变化迅猛,该群体的甲状腺容积分布也随之改变。考虑到年龄因素的确证性,本研究对于其他影响因素的讨论都建立在年龄分层的基础上。在前期一项横断面研究中发现,各年龄组学龄儿童随着身高、体重、BMI、BSA的增加,其甲状腺容积明显增大<sup>[8]</sup>;而本研究结果显示各年龄组的变化趋势均不一致,9岁、10岁组大致表现为身高、体重变化的越多,甲状腺容积变化的越少,而8岁组相反。身高、体重不仅是影响甲状腺容积的因素,其变化的幅度也在一定程度上决定了甲状腺容积增加的幅度。

学龄儿童甲状腺肿大的评判除了依据年龄、身高、体重等因素进行校正外,也要综合考虑研究人群所处的地域、经济等社会因素,因地制宜、不可一概而论。既往报道中,最优的甲状腺容积校正指数均不一致(周金水等<sup>[14]</sup>推荐HVI,刘德润等<sup>[13]</sup>推荐WHVI,王娜等<sup>[8]</sup>推荐BSAV)。在本研究中,对于8岁组儿童,均可使用BMIV及HVI,但BMIV需要同时测定身高、体重两项指标,且dBMI与体格发育指标差值dW、dBSA的关联性分析的结果更接近于无效假设( $P=0.051$ ),因此对于该年龄组儿童,评价时应选用HVI。对于9岁组,dBMI与任一体格发育指标的变化均无统计学关联,因此BMIV具有很好的评价适用性;而对于10岁组儿童,HVI具有很好的评价适用性。

本研究采用队列研究设计,获得的数据在一定程度上可以降低横断面研究带来的片面性;研究人群为有组织的小学生,较为稳定、样本量较大、且失访率较低;研究目的具有实际意义,探索的甲状腺容积校正方法可为后续本地区学龄儿童甲状腺肿大的判定提供依据。

本研究存在局限性。因未进行明确的甲状腺功能检查以纳入研究对象,同一地区研究对象的甲状腺B超测定虽由同一医生完成,但不同地区间可能存在操作者之间的差异;队列中的儿童在基线时知晓研究目的后,可能会改变饮食或生活习惯,是否影响甲状腺容积的增幅值得探索。

综上所述,本研究基于3个沿海地区8~10岁学龄儿童队列,分析该人群甲状腺容积及体格发育的变化,进一步证实两者之间的相关性。沿用多年的仅以年龄划分的甲状腺容积判定标准与我国学龄儿

童发展的体格发育水平并不适用,应根据碘摄入量、年龄、体格发育、地域等多方因素,切实完善儿童青少年甲状腺肿大的判定标准。

利益冲突 无

### 参 考 文 献

- [1] Peterson S, Sanga A, Eklöf H, et al. Classification of thyroid size by palpation and ultrasonography in field surveys [J]. *Lancet*, 2000, 355 (9198): 106–110. DOI: 10.1016/S0140-6736 (99) 07221-9.
- [2] Brahmbhatt S, Brahmbhatt RM, Boyages SC. Thyroid ultrasound is the best prevalence indicator for assessment of iodine deficiency disorders: a study in rural/tribal schoolchildren from Gujarat (Western India) [J]. *Eur J Endocrinol*, 2000, 143 (1): 37–46.
- [3] 中华人民共和国卫生部. WS 276—2007 地方性甲状腺肿诊断标准[S]. 北京:人民卫生出版社,2007.  
Ministry of Health of the People's Republic of China. WS 276-2007 Diagnostic criteria for endemic goiter [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007.
- [4] Kaloumenou I, Alevizaki M, Ladopoulos C, et al. Thyroid volume and echostructure in schoolchildren living in an iodine-replete area: relation to age, pubertal stage, and body mass index [J]. *Thyroid*, 2007, 17(9):875–881. DOI:10.1089/thy.2006.0327.
- [5] 吴成果,李心术,罗兴建,等. 2011年重庆市学龄儿童甲状腺容积的调查分析[J]. *中华地方病学杂志*, 2013, 32(5):541–544. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2013.05.019.  
Wu CG, Li XS, Luo XJ, et al. Survey of thyroid volume of school children of Chongqing in 2011 [J]. *Chin J Endemiol*, 2013, 32 (5) : 541–544. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4255. 2013.05.019.
- [6] 季成叶,胡佩瑾,何忠虎. 中国儿童青少年生长长期趋势及其公共卫生意义[J]. *北京大学学报:医学版*, 2007, 39(2):126–131. DOI:10.3321/j.issn:1671-167X.2007.02.004.  
Ji CY, Hu PJ, He ZH. Secular growth trends in the Chinese urban youth and its implications on public health [J]. *J Peking Univ: Med Sci*, 2007, 39 (2) : 126–131. DOI: 10.3321/j.issn: 1671-167X.2007.02.004.
- [7] 刘鹏,王燕玲,赵景深,等. 8~10岁儿童甲状腺容积四种校正方法的比较[J]. *中华地方病学杂志*, 2014, 33(6):689–693. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2014.06.026.  
Liu P, Wang YL, Zhao JS, et al. A comparison of four correction methods for measuring thyroid volume of children aged 8–10 [J]. *Chin J Endemiol*, 2014, 33(6):689–693. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2014.06.026.
- [8] 王娜,刘蒲,赵琦,等. 学龄儿童甲状腺容积相关因素分析及不同甲状腺容积指数比较[J]. *中华流行病学杂志*, 2015, 36(3):237–240. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.010.  
Wang N, Liu P, Zhao Q, et al. An assessment of association of thyroid volume with growth indicators and comparison of different thyroid volume indexes in school-aged children [J]. *Chin J Epidemiol*, 2015, 36 (3) : 237–240. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.03.010.
- [9] 刘威,杨红霞,李冰. 电感耦合等离子体质谱在高碘区碘含量分布特征中的应用[J]. *内蒙古师范大学学报:自然科学汉文版*, 2014, 43(6):703–707. DOI:10.3969/j.issn.1001-8735.2014.06.012.  
Liu W, Yang HX, Li B. Application of inductively coupled plasma mass spectrometry in the study of iodine distribution in a high iodine content area [J]. *J Inner Mongolia Normal Univ: Nat Sci*, 2014, 43 (6) : 703–707. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8735. 2014.06.012.
- [10] WHO/UNICEF/ICCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination. A guide for programme managers[M]. 3<sup>rd</sup> ed. Geneva: WHO Press, 2007.
- [11] 石平,赵金扣,周玲. 甲状腺大小的确定方法及其影响因素[J]. *中国地方病学杂志*, 2003, 22(4):373–375. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2003.04.031.  
Shi P, Zhao JK, Zhou L. Determination methods and influential factors of thyroid size [J]. *Chin J Endemiol*, 2003, 22 (4) : 373–375. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2003.04.031.
- [12] 张根红,王羽,李小烽,等. 非缺碘性因素对儿童甲状腺容积影响的研究[J]. *中国地方病学杂志*, 2000, 19(2):129–130. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2000.02.019.  
Zhang GH, Wang Y, Li XF, et al. Study on effects of non-iodine factors on thyroid volume of 8–10 aged children [J]. *Chin J Endemiol*, 2000, 19 (2) : 129–130. DOI: 10.3760/cma.j.issn. 1000-4955.2000.02.019.
- [13] 刘德润,许瑞霞,张纯德,等. 甲状腺体积校正指数作为儿童甲状腺肿大判定指标的可行性研究[J]. *中国地方病学杂志*, 1996, 15(4):233–235.  
Liu DR, Xu RX, Zhang CD, et al. Feasibility study of thyroid volume correction index as a criterion for diagnosis of goiter in children [J]. *Chin J Endemiol*, 1996, 15(4):233–235.
- [14] 周金水,黄学敏,朱文明,等. 浙江省8~10岁儿童甲状腺容积正常值及校正方法的研究[J]. *卫生研究*, 2007, 36(4):517–519. DOI:10.3969/j.issn.1000-8020.2007.04.026.  
Zhou JS, Huang XM, Zhu WM, et al. Study on the upper limit and its revision method of normal thyroid volume of children of 8–10 years-old in Zhejiang Province [J]. *J Hyg Res*, 2007, 36 (4) : 517–519. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8020.2007.04.026.
- [15] 王珉,吕宏彦,罗艳华,等. 吉林省1 193例8~10岁儿童甲状腺容积及结节调查[J]. *中国地方病防治杂志*, 2011, 26(1):57–58.  
Wang M, Lyu HY, Luo YH, et al. Survey on the thyroid volume and nodules of 1 193 children aged 8–10 years in Jilin Province [J]. *Chin J Ctrl Endem Dis*, 2011, 26(1):57–58.
- [16] 刘守军,张兆军,张桂华,等. 长春市学龄儿童甲状腺体积与身高体重关系的流行病学研究[J]. *中国地方病防治杂志*, 1992, 7(5):263–264.  
Liu SJ, Zhang ZJ, Zhang GH, et al. Epidemiological studies on relationship among thyroid volume, body height and body weight of schoolchildren in Changchun city [J]. *Chin J Ctrl Endem Dis*, 1992, 7(5):263–264.
- [17] 刘宁,冯杰,孙崇延,等. 儿童甲状腺容积与体格发育关系的研究[J]. *中国地方病学杂志*, 2000, 19(6):460–462. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2000.06.021.  
Liu N, Feng J, Sun CY, et al. Study on relationship between the volume of B-ultrasound forthyroid and the development of children [J]. *Chin J Endemiol*, 2000, 19 (6) : 460–462. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2000.06.021.
- [18] 刘守军,张兆军,张桂华,等. 吉林省儿童甲状腺体积正常值研究——Ⅲ. 身高甲状腺体积指数在IDD监测工作中的应用[J]. *中国地方病防治杂志*, 1992, 7(6):333–334.  
Liu SJ, Zhang ZJ, Zhang GH, et al. Studies on normal values of thyroid volumes of children in Jilin province—Ⅲ. Uses of body height-thyroid volume index in IDD surveillance [J]. *Chin J Ctrl Endem Dis*, 1992, 7(6):333–334.

(收稿日期:2018-08-24)

(本文编辑:王玉立)