

- [6] 蔡军芳,罗凤基,李书明,等.高水痘疫苗覆盖率幼儿园中的水痘暴发调查[J].现代预防医学,2010,37(19):3634-3636.
- [7] 殷大鹏.中国水痘疫苗免疫策略评价和成本效益分析[D].北京:中国疾病预防控制中心,2012.
- [8] 仲文江.青浦区托幼机构儿童与小学生水痘发病特征及危险因素研究[D].上海:复旦大学,2014.
- [9] 侯晓艳,张峰,王智泉,等.南通市水痘暴发疫情中突破病例的流行特征及其免疫策略[J].职业与健康,2016,32(17):2417-2419.
- [10] 黄美林,刘世科,王帆,等.浙江省宁海县 2011—2015 年水痘突破病例流行病学分析[J].上海预防医学,2016,28(7):482-483.
- [11] 张磊,刘元宝,孙翔,等.2017 年江苏省 32 起水痘暴发流行病学特征及突破病例分析[J].中华疾病控制杂志,2018,22(9):109-111.
- [12] 尉雨佳.北京市西城区某小学突破性水痘暴发疫情调查[J].中国学校卫生,2017,38(3):471-473.
- [13] WHITE C J, KUTER B J, NGAI A, et al. Modified cases of chickenpox after varicella vaccination: correlation of protection with antibody response[J]. Pediatr Infect Dis J, 1992, 11(1):19-23.
- [14] 宋立志,陈海平,沈心亮,等.冻干水痘减毒活疫苗现场流行病学保护效果研究(Ⅱ)[J].中国疫苗和免疫,2011,17(1):7-9.

收稿日期:2020-02-11;修回日期:2020-03-13

中学生甲状腺容积 4 种校正指数法比较

刘乔勇,朱小彦,诸纪明,沈丽君

浙江省杭州市萧山区第一人民医院超声科, 311200

【摘要】 目的 分析 12~15 岁中学生甲状腺容积(thyroid volume, Tvol)与体格发育的关系并比较 4 种校正方法,为探讨农村中学甲状腺容积校正的最佳方法提供参考。**方法** 采用方便抽样方法,选择杭州市农村中学七至九年级共 18 个班级 596 名学生进行体检,通过甲状腺超声测量计算 Tvol。采用身高、体重、人体质量指数(BMI)和体表面积(BSA)分别对 Tvol 进行校正,分别计算身高容积指数(HVI)、体重身高容积指数(WHVI)、体质量指数容积指数(BMIV)和体表面积容积指数(BSAV),比较 4 种校正指数与原始 Tvol 的相关性和代表性。**结果** 身高、体重、BMI 及 BSA 均与年龄呈正相关(r 值分别为 0.37, 0.29, 0.13, 0.34, P 值均 <0.05)。各校正指数法中,BSAV 与年龄、性别、身高、体重和 BMI 之间相关无统计学意义(P 值均 >0.05)。4 种校正指数法均使校正的 Tvol 数值差异减少。WHVI 在校正中均出现了递减趋势,出现了校正异常的情况。HVI、WHIV、BMIV 和 BSAV 与原始 Tvol 线性相关系数分别为 0.92, 0.56, 0.79, 0.89(P 值均 <0.01)。**结论** Tvol 受年龄、性别及体重等影响,单纯以年龄组判断 Tvol 有失偏颇;而 BSAV 不受年龄、性别的影响,还兼顾了体格发育指标,稳定性好,建议推荐使用。

【关键词】 甲状腺;体格检查;健康状况指标;学生

【中图分类号】 R 151 R 153.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)08-1255-04

碘过量和碘缺乏均会引起甲状腺疾病的发生^[1-2]。学龄儿童是碘营养状况监测的最合适人群,其中甲状腺容积(thyroid volume, Tvol)是评估甲状腺肿的重要指标之一^[3-4]。在早期的流行病学研究中,Tvol 是通过触诊评估的,但触诊的敏感性和特异性都很差。现在主要是通过高频超声测量甲状腺三径线计算 Tvol,也是目前被认为最可靠方法^[3-5]。有研究显示,在青春期,随着体格的生长发育和出现继发性特征的变化,Tvol 和甲状腺功能也随之发生变化^[6]。同时甲状腺生长还受到其他因素的影响,如遗传、环境、年龄等因素^[3,7]。因此,在不同地区之间的人群,判断 Tvol 应存在差异^[8-9]。

此外,Tvol 的校正指数法分类有多种,其中目前较为认可的校正指数法有以下 4 种:身高甲状腺容积指

数(HVI)、体重身高甲状腺容积指数(WHVI)、体质量甲状腺容积指数(BMIV)和体表面积甲状腺容积指数(BSAV)。本研究通过对杭州市某农村中学生身高、体重和甲状腺进行测量,并对上述 4 种校正指数法进行对比分析,探讨符合该地区 12~15 岁中学生的 Tvol 校正指数法,为进一步探讨 Tvol 判断标准提供基础依据。

1 对象与方法

1.1 对象 采用方便抽样法,于 2018 年 10 月 22—30 日对浙江省杭州市某农村中学七至九年级共 18 个班级中学生进行体检。收集学生基本信息(性别、年龄),并测量身高、体重及进行甲状腺超声测量。共抽取 616 名中学生,有 596 名参与了甲状腺检查,检查率为 96.7%。其中 12~15 岁中学生分别为 166, 182, 212, 36 名;男生 305 名,女生 291 名,研究通过杭州市萧山区第一人民医院伦理委员会审查。

1.2 方法 按照儿童青少年卫生学的方法对中学生进行身高(cm)、体重(kg)测量。按照国家《7~18 岁

【基金项目】 杭州市卫生科技计划项目(2018B015;0020190680)。

【作者简介】 刘乔勇(1983—),男,安徽旌德人,硕士,主治医师,主要从事浅表及介入超声方面工作。

儿童青少年身高发育等级评价 (WS/T 612—2018)》^[10]将身高分成 3 组;按照《中国儿童青少年形体测量学参数调查》^[11]标准将体重分为 3 组;按照国家颁布的《学龄儿童青少年营养不良筛查标准》^[12]和《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查标准》^[13]将中学生体质量分为 3 组,即低体质量组、正常体质量组、超重及肥胖组;以体表面积 (BSA) <-s 各年龄组 BSA 为 1 组、-s~+s 各年龄组 BSA 为 2 组、>+s 各年龄组 BSA 为 3 组。应用 Mindray M7 超声诊断仪,探头频率 7~13 MHz。受试者采取仰卧位,测量甲状腺三径线(长径×宽径×前后径),单位为 mm。

$Tvol(mL)=0.479\times(左长\times左宽\times左厚+右长\times右宽\times右厚)/1\ 000$ 。

4 种校正甲状腺容积指数方法^[14]为: $HVI(mL/cm^2)=V/H^2\times1\ 000$

$BMIV[mL/(cm^2\cdot kg)]=V/BMI\times10$
 $WHVI[mL/(kg\cdot cm)]=V/(W\times H)\times1\ 000$
 $BSAV(mL/m^2)=V/BSA$

$BSA(m^2)=W^{0.425}\times H^{0.725}\times71.84\times10^{-4}$

1.3 统计方法 采用 EpiData 4.0 软件录入数据,采用 SPSS 23.0 进行数据分析。非正态变量组间采用中位数 (*M*) 表示,比较采用非参数秩和检验 (Kruskal-Wallis *H*),原始 Tvol 与校正后的 Tvol 之间采用 Spearson 相关分析法,所有检验均为双侧,检验水准 α = 0.05。

2 结果

2.1 基本情况 中学生 Tvol 中位数为 6.69 mL,身高、体重、BMI 及 BSA 中位数分别为 160.0 cm、51.7 kg、20.2 kg/m² 及 1.53 m²,各项指标均随年龄增长而增加 (*P* 值均 <0.01)。除 12 岁组男生的 Tvol 略小于女生,其他年龄组别男生的 Tvol 均略高于女生。13~15 岁组男、女生 Tvol 差异均有统计学意义 (*H* 值分别为 -3.64, -2.68, -3.45, *P* 值均 <0.01),12 岁组男、女生 Tvol 差异无统计学意义 (*P*>0.05)。见表 1。

表 1 不同年龄组男女生基本测量指标比较 [*M*(*P*₂₅~*P*₇₅)]

年龄/岁	性别	人数	统计值	身高/cm	体重/kg	BMI/(kg·m ⁻²)	BSA/m ²	Tvol/mL
12	男	84		156.6(150.4~161.6)	47.4(41.2~56.0)	19.4(17.7~23.0)	1.47(1.33~1.57)	5.97(5.00~7.42)
	女	82		155.3(152.5~159.0)	46.2(42.1~50.8)	19.4(17.4~21.1)	1.43(1.34~1.50)	6.07(5.25~7.01)
			<i>H</i> 值	-1.08	-1.27	-1.18	-1.42	0.40
			<i>P</i> 值	0.28	0.21	0.24	0.16	0.69
13	男	86		163.2(159.1~168.5)	54.8(47.2~63.5)	19.7(18.4~23.0)	1.60(1.48~1.69)	7.10(6.14~8.25)
	女	96		159.0(154.7~162.2)	51.2(46.1~56.7)	20.4(18.7~22.7)	1.51(1.43~1.59)	6.24(5.31~7.08)
			<i>H</i> 值	-5.29	-2.09	-0.19	-3.38	-3.64
			<i>P</i> 值	0.00	0.04	0.85	0.00	0.00
14	男	114		166.5(162.0~170.5)	55.9(49.5~66.3)	20.4(18.5~22.9)	1.61(1.51~1.74)	7.57(6.22~8.86)
	女	98		158.8(155.5~161.9)	52.1(48.9~60.4)	20.9(19.1~24.0)	1.53(1.47~1.61)	6.70(5.68~7.75)
			<i>H</i> 值	-7.99	-1.62	-1.68	-3.63	-2.68
			<i>P</i> 值	0.00	0.11	0.09	0.00	0.01
15	男	21		171.5(165.7~176.0)	57.8(53.8~63.0)	20.0(18.7~21.5)	1.69(1.61~1.77)	8.42(7.75~8.84)
	女	15		157.0(153.8~161.7)	52.9(44.8~56.3)	21.2(18.8~22.9)	1.52(1.42~1.56)	6.30(5.59~7.72)
			<i>H</i> 值	-4.75	-2.52	-0.72	-3.96	-3.45
			<i>P</i> 值	0.00	0.01	0.47	0.00	0.00
合计		596		160.0(155.2~165.0)	51.7(45.8~59.4)	20.2(18.4~22.8)	1.53(1.43~1.64)	6.69(5.66~7.98)

2.2 原始 Tvol 与 4 种校正指数法基本分布情况 4 种校正后的 Tvol 与原始 Tvol 的偏度和峰度相比均有所降低,其中 WHVI 最趋向于正态分布,偏度为 1.49 mL/(kg·m),峰度为 6.72 mL/(kg·m)。男、女生间的原始 Tvol 中位数 (*M*) 相差为 0.69 mL。经过校正后男、女生 Tvol 中位数 (*M*) 数值相比,数值均出现减小,BSAV 数值(峰度分别为 25.87,3.60 mL/cm²)与 BMIV [峰度分别为 28.11,3.05 mL/(cm²·kg)] 的数值最为接近,WHVI 数值最小,差别也最小,只有 0.01,但是出现了校正异常情况,其次是 HVI,相差 0.05。

2.3 不同性别、年龄 4 种校正指数法分布情况 校正后的 Tvol 对年龄因素进行分组比较,经 Kruskal-Wallis *H* 的检验发现,不同性别校正后的 Tvol 没有随着年龄增加出现差异。男、女生校正后的 Tvol 数值比较发现,12 岁组中,校正后 Tvol 的数值女生均大于男生;但在其他年龄组别中,除 WHVI 外,其他校正的 Tvol 数

值男生均大于女生。随着年龄的增加,在男生中,除了 WHVI 数值没有规律外,其他校正指数法均出现递增趋势 (*P*>0.05),而在女生中尚未发现该规律,见表 2。

2.4 不同分类男女生 4 种校正指数法分布情况 按照身高、体重、BMI、BSA 等 4 个因素各分成 3 个亚组,分析发现,随着身高、体重、BMI、BSA 不断增高或增大,不论男、女生 WHVI 均出现了递减趋势,出现了校正异常的情况;在 BMI 分类中,男、女生 HVI 随着 BMI 增加出现了递增趋势;其他校正法在各个分类中尚未发现明显规律,见表 3。

2.5 4 种校正指数法与相关因素和原始 Tvol 的关联分析 Spearman 相关分析发现,BSAV 与年龄、性别、身高、体重和 BMI 之间相关均无统计学意义。而其他校正指数法或多或少与年龄、身高及体重等因素相关。如 HVI 与年龄、体重、BMI 和 BSA 呈正相关。

WHVI 与年龄、身高、体重呈负相关,不符合规律,出现了校正异常。BMIV 与体重和 BMI 呈负相关关系,不符合规律,出现了校正异常。在与原始 Tvol 进行

Spearman 相关关系分析发现,HVI 与原始 Tvol 的相关性最强($r=0.92$),其次是 BSAV($r=0.89$)。见表 4。

表 2 不同年龄组男女生 4 种校正指数法分布比较[$M(P_{25} \sim P_{75})$]

年龄/岁	性别	人数	统计值	HVI/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2}$)	WHVI/[$\text{mL} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm})^{-1}$]	BMIV/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}$)	BSAV/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2}$)
12	男	84		2.53(2.10~2.97)	0.82(0.63~0.95)	2.97(2.50~3.81)	4.11(3.57~4.93)
	女	82		2.59(2.27~2.89)	0.86(0.74~0.99)	3.19(2.82~3.62)	4.32(3.82~4.89)
				H 值	-0.64	-1.06	-1.43
				P 值	0.53	0.29	0.15
13	男	86		2.60(2.33~3.16)	0.78(0.66~1.00)	3.54(2.99~4.14)	4.55(3.90~5.10)
	女	96		2.47(2.10~2.91)	0.75(0.64~0.91)	2.99(2.57~3.62)	4.12(3.62~4.76)
				H 值	-2.00	-2.59	-3.88
				P 值	<0.05	0.01	0.00
14	男	114		2.71(2.34~3.24)	0.80(0.64~0.99)	3.62(2.92~4.44)	4.65(3.82~5.40)
	女	98		2.69(2.27~3.11)	0.81(0.68~0.89)	3.15(2.69~3.73)	4.44(3.80~4.89)
				H 值	-0.49	-1.52	-3.62
				P 值	0.63	0.13	0.00
15	男	21		2.87(2.63~3.09)	0.83(0.70~0.93)	4.09(3.81~4.55)	4.87(4.53~5.24)
	女	15		2.59(2.29~3.14)	0.82(0.63~0.95)	3.16(2.60~3.68)	4.34(3.58~5.05)
				H 值	-0.91	-1.72	-3.23
				P 值	0.36	0.08	0.00
合计		596		2.60(2.26~3.06)	0.82(0.66~0.94)	3.26(2.73~3.90)	4.36(3.75~5.01)

表 3 不同性别学生不同分类的 4 种校正指数法分布(M)

性别	分组	身高				体重			
		HVI/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2}$)	WHVI/[$\text{mL} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm})^{-1}$]	BMIV/($\text{mL} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)	BSAV/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2}$)	HVI/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2}$)	WHVI/[$\text{mL} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm})^{-1}$]	BMIV/($\text{mL} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)	BSAV/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2}$)
男	1	2.74	0.99	3.58	4.73	2.70	1.01	3.52	4.67
	2	2.57	0.81	3.32	4.40	2.58	0.85	3.66	4.52
	3	2.67	0.71	3.77	4.60	2.88	0.64	3.07	4.43
女	1	2.46	0.83	2.69	3.91	2.28	0.99	3.13	4.11
	2	2.60	0.83	3.14	4.29	2.55	0.84	3.23	4.32
	3	2.53	0.75	3.30	4.35	2.73	0.67	2.86	4.26

性别	分组	BMI				BSA			
		HVI/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2}$)	WHVI/[$\text{mL} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm})^{-1}$]	BMIV/($\text{mL} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)	BSAV/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2}$)	HVI/($\text{mL} \cdot \text{cm}^{-2}$)	WHVI/[$\text{mL} \cdot (\text{kg} \cdot \text{cm})^{-1}$]	BMIV/($\text{mL} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$)	BSAV/($\text{mL} \cdot \text{m}^{-2}$)
男	1	2.30	0.90	3.82	4.38	2.66	1.00	3.76	4.74
	2	2.63	0.86	3.69	4.63	2.56	0.82	3.42	4.40
	3	2.81	0.66	3.01	4.23	2.88	0.63	3.23	4.52
女	1	1.90	0.91	2.85	3.55	2.35	0.90	3.17	4.13
	2	2.25	0.85	3.28	4.34	2.58	0.82	3.20	4.34
	3	2.72	0.68	2.75	4.11	2.73	0.66	2.91	4.26

表 4 不同校正指数法与体格发育指标和原始 Tvol 的相关系数($n=596,r$ 值)

校正指数法	性别	年龄	身高	体重	BMI	BSA	原始 Tvol
HVI	-0.06	0.13 **	0.01 *	0.25 **	0.26 **	0.22 **	0.92 **
WHVI	-0.00	-0.07	-0.21 **	-0.42 **	-0.39 **	-0.39 **	0.56 **
BMIV	-0.19 **	0.14 **	0.30 **	-0.09 *	-0.28 **	0.02	0.79 **
BSAV	-0.10 *	0.10 *	0.09 **	0.05	-0.00	0.07	0.89 **

注: * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

3 讨论

本研究结果显示,男、女生的体格发育指标与年龄呈正相关,且 Tvol 也与年龄、身高、体重等因素呈正相关,与已往一些研究类似^[7,15]。男、女生间不仅存在 Tvol 差别,而且相同年龄组别的 Tvol 也存在差别,可能与男、女生体格生长发育不同有关,也可能是受到 BSA 的影响^[1,5]。2007 年 WHO 颁布了新的年龄、性别和 BSA 分层的 Tvol 判断标准,得到了很多国家/地区的认可,截至目前,已有多个国家/地区提出了符合自己 BSA 分层的 Tvol 参考数据^[16-17]。而我国 2007 年新修订的判断标准依然以年龄组别为标准;同时,

国内经济发展一直迅速,且存在地区差异,人群的体格发育已经发生巨大变化,而体格发育又与 Tvol 生长密切相关,因此,采用单一的 Tvol 判断标准反映各个地区的中学生 Tvol 真实情况可能出现偏差,所以对原始 Tvol 校正至关重要。

本研究结果发现,甲状腺容积指数的数值偏度和峰度都降低了,其中 WHVI 的偏度为 1.49,峰度为 6.72。通过校正后的 Tvol 中位数数值比较发现,数值均减小,BSAV 与原始 Tvol 的中位数数值最为接近。

通过对校正后的 Tvol 对年龄因素进行分组比较,不同性别校正后的 Tvol 没有随着年龄增加而出现差

异。男、女生校正后的 Tvol 数值比较发现,在 12 岁组中,校正后的 Tvol 数值女生大于男生;但在其他年龄组别中,除 WHVI 外,另外校正的 Tvol 数值男生均大于女生。可能与女生青春期发育早于男生,而高年龄组别男生也开始了青春期,从而使得 Tvol 生长大于女生有关^[18]。本研究结果发现,随着身高、体重、BMI、BSA 不断增高或增大,不论男生、女生 WHVI 均出现了递减趋势,不符合实际规律,出现了校正异常的情况;在 BMI 分类中,HVI 随着 BMI 增加出现了递增趋势;其他校正法中尚未发现明显规律,可能与不同中学生青春期开始的时间不同,引起了体格发育不同,出现校正混乱^[18]。

本研究结果发现,BSAV 与年龄、性别、身高、体重和 BMI 之间相关无统计学意义,其他校正指数法或多或少与年龄、身高及体重等因素相关。因此在运用 HVI 评价中学生 Tvol 的状况时,需要考虑中学生的年龄、身高、体重等因素,才能制定出符合不同学生群体的校正参考值。相关分析发现,HVI 法与原始 Tvol 的相关性最强,其次是 BSAV,说明校正后的数据对原始数据改变不大;WHVI 和 BMIV 相关系数分别为 0.56 和 0.79,说明校正后的数据对原始数据进行了较大改变。

周金水等^[19]研究推荐 HVI 为最合适的 Tvol 校正法,依据在于 HVI 与原始 Tvol 相关性最强,WHVI 在年龄变化中不符合实际情况,BMIV 和 BSAV 则需要测量学生的身高和体重,并且标准差较大。本研究结果显示,WHVI 与年龄呈负相关,不符合规律,也出现校正异常,BMIV 与年龄、体重及 BMI 呈负相关,与实际不符。HVI 与年龄、体重和 BMI 等因素相关。因此,若采用 HVI 校正 Tvol,同时需要考虑中学生的年龄、身高及体重等因素差异,才能制定出符合不同年龄、不同体格发育状况中学生 Tvol 的判断标准。有研究显示,BSA 不受体格发育延迟的影响,且在营养不良的学龄儿童中用标化 BSA 结果判断 Tvol 更精确^[5,15]。因此,BSA 被许多研究者认为是判断 Tvol 的最佳指标^[14-20]。而 BSAV 不仅结合了 BSA,还不受年龄、性别的影响^[14,20],又参考了体格发育指标。同时也有研究推荐 BSAV 作为评价 Tvol 的良好指标,是判断甲状腺肿大最好的校正指数法^[15]。

综上所述,本研究通过对上述 4 种校正法比较认为,BSAV 不仅与原始 Tvol 具有强的相关性,且不受年龄、性别的影响,还兼顾了中学生的体格发育,且不用测量体格发育(身高、体重)指标数值,也符合 WHO 制定的 Tvol 判断标准。因此,BSAV 可以作为判定 Tvol 的良好校正指标,建议将 BSAV 作为校正 Tvol 的统一方法。

4 参考文献

- [1] ZIMMERMANN M B. Iodine deficiency [J]. *Endocr Rev*, 2009, 30 (4): 376-408.
- [2] BURGI H. Iodine excess [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2010, 24(1): 107-115.
- [3] WHO, UNICEF, CCMDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination: a guide for program managers [Z]. WHO/NHD, 2001.
- [4] WHO, UNICEF, ACCIDD. Assessment of iodine deficiency disorders and monitoring their elimination [Z]. WHO/NHD, 2007.
- [5] KIM B K, CHOI Y S, OAK C H, et al. Determination of thyroid volume by ultrasonography among schoolchildren in Philippines [J]. *Int J Endocrinol*, 2012, 2012: 387971. DOI: 10.1155/2012/387971.
- [6] FLEURY Y, VAN MELLE G, WORINGER V, et al. 2001 Sex-dependent variations and timing of thy thyroid growth during puberty [J]. *J Clin Endocr Metab*, 2001, 2(86): 750-754.
- [7] 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.
- [8] FILIPSSON N H, ANDERSSON M, BERG G, et al. Thyroid volume in Swedish school children: a national, stratified, population based survey [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2010, 64(11): 1289-1295.
- [9] BONOFILIO D C, PEM A T. Beneficial effects of iodized salt prophylaxis on thyroid volume in an iodine deficient area of southern Italy [J]. *Clin Endocr*, 2009, 71(1): 124-129.
- [10] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 7 岁~18 岁儿童青少年身高发育等级评价 WS/T 612—2018 [S]. 2018.
- [11] 陈雪峰, 梁黎, 傅君芬, 等. 中国儿童青少年形体测量学参数调查 [J]. *中华流行病学杂志*, 2012, 33(5): 449-454.
- [12] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查 WS/T 456—2014 [S]. 2014.
- [13] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查标准 WS/T 586—2018 [S]. 2018.
- [14] 王莹莹, 付朝伟, 江峰, 等. 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 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(12): 1544-1548.
- [15] 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.
- [16] SVENSSON J, NILSSON P E, OLSSON C, et al. Interpretation of normative thyroid volumes in children and adolescents: is there a need for a multivariate model? [J]. *Thyroid*, 2004, 7(14): 536-543.
- [17] BONOFILIO D, CATALANO S, PERRI A, et al. Beneficial effects of iodized salt prophylaxis on thyroid volume in an iodine deficient area of southern Italy [J]. *Clin Endocr*, 2009, 1(71): 124-129.
- [18] 王莹莹, 尼格德力·阿力腾赛尔, 付朝伟, 等. 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 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(12): 1544-1548.
- [19] 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.
- [20] XU F, SULLIVAN K, HOUSTON R, et al. Thyroid volumes in US and Bangladeshi schoolchildren: comparison with European schoolchildren [J]. *Eur J Endocrinol*, 1999, 140(6): 498-504.

收稿日期: 2020-03-17; 修回日期: 2020-05-22