

· 论著 ·

两种儿童生长标准评价 6 岁以下儿童营养状况的比较

王硕¹ 梅岳¹ 杨振宇² 张倩² 李瑞莉³ 王玉英² 赵文华² 徐韬¹¹中国疾病预防控制中心妇幼保健中心,北京 100081;²中国疾病预防控制中心营养与健康所,北京 100050;³首都儿科研究所儿童卫生与发展研究室,北京 100020

通信作者:徐韬,Email: xutao6622@chinawch.org.cn

【摘要】目的 比较中国 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准(简称中国标准)与世界卫生组织儿童生长标准(简称 WHO 标准)评价我国 0~<6 岁儿童营养状况的差异。**方法** 横断面研究数据来自国家“十三五”科技基础资源调查专项“中国 0~18 岁儿童营养与健康系统调查与应用”,采用多阶段分层随机整群抽样方法纳入全国 14 个省、自治区、直辖市的 38 848 名 0~<6 岁儿童进行体格测量,对儿童家长进行问卷调查。分别应用中国标准和 WHO 标准评价生长迟缓、低体重、消瘦、超重和肥胖 5 项指标。采用 χ^2 检验比较两种标准间各指标检出率以及不同性别、不同月龄两种标准间各指标检出率差异。**结果** 38 848 名儿童中男 19 650 名(50.6%)、女 19 198 名(49.4%),城市儿童 19 480 名(50.1%)、农村儿童 19 368 名(49.9%)。儿童的生长迟缓、低体重和消瘦按中国标准评价分别有 2 090 名(5.4%)、1 354 名(3.5%)和 1 276 名(3.3%),WHO 标准评价分别有 1 474 名(3.8%)、701 名(1.8%)和 824 名(2.1%),中国标准检出率均高于 WHO 标准($\chi^2=111.59, 213.14, 99.99$, 均 $P<0.001$)。超重和肥胖按中国标准评价分别有 2 186 名(5.6%)和 1 153 名(3.0%),WHO 标准评价分别有 2 210 名(5.7%)和 1 186 名(3.1%),差异均无统计学意义($\chi^2=0.14, 0.48, P=0.709, 0.488$)。男童的超重检出率中国标准低于 WHO 标准($\chi^2=14.95, P<0.001$),女童则是中国标准高于 WHO 标准($\chi^2=12.60, P<0.001$)。男童的肥胖检出率中国标准低于 WHO 标准($\chi^2=5.85, P=0.016$),女童则差异无统计学意义($\chi^2=2.62, P=0.106$)。**结论** 中国标准对 0~<6 岁儿童的营养不良检出率总体略高于 WHO 标准,评价儿童营养状况宜根据实际工作要求或研究目标需求选择适合的儿童生长标准。

【关键词】 儿童; 营养状况; 生长标准

基金项目:科技部基础资源调查专项(2017FY101100、2017FY101104)

Comparison of two child growth standards in assessing the nutritional status of children under 6 years of age

Wang Shuo¹, Mei Yue¹, Yang Zhenyu², Zhang Qian², Li Ruili³, Wang Yuying², Zhao Wenhua², Xu Tao¹¹National Center for Women and Children's Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100081, China; ²National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ³Department of Children Health and Development, Capital Institute of Pediatrics, Beijing 100020, China

Corresponding author: Xu Tao, Email: xutao6622@chinawch.org.cn

【Abstract】 Objective To compare the application of China growth standard for children

DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20230505-00314

收稿日期 2023-05-05 本文编辑 李伟

引用本文:王硕,梅岳,杨振宇,等.两种儿童生长标准评价 6 岁以下儿童营养状况的比较[J].中华儿科杂志, 2023, 61(8): 700-707. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20230505-00314.

中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



under 7 years of age (China standards) and World Health Organization child growth standards (WHO standards) in evaluating the prevalence of malnutrition in children aged 0–<6 years in China.

Methods The research data came from the national special program for science & technology basic resources investigation of China, named "2019–2021 survey and application of China's nutrition and health system for children aged 0–18 years". Multi-stage stratified random sampling was used to recruit 28 districts (regions) in 14 provinces, autonomous regions or municipalities across the country. Children ($n=38\ 848$) were physically measured and questionnaires were conducted in the guardians of the children. The indicators of stunting, underweight, wasting, overweight and obesity were evaluated by China standards and WHO standards respectively. Chi-square test was used to comparing the prevalence of each nutritional status between the two standards, as well as the comparison between the two standards by gender and age. **Results** Among the 38 848 children, 19 650 were boys (50.6%) and 19 198 were girls (49.4%), 19 480 urban children (50.1%) and 19 368 rural children (49.9%). The stunting, underweight and wasting cases in the study population were 2 090 children (5.4%), 1 354 children (3.5%) and 1 276 children (3.3%) according to the China standards, and 1 474 children (3.8%), 701 children (1.8%) and 824 children (2.1%) according to the WHO standards, respectively; the above rates according to the China standards were slightly higher than those to the WHO standards ($\chi^2=111.59, 213.14, \text{ and } 99.99, \text{ all } P<0.001$). The overweight and obesity cases in the study population were 2 186 children (5.6%) and 1 153 children (3.0%) according to the China standards, and 2 210 children (5.7%) and 1 186 children (3.1%) according to the WHO standards, with no statistically significant differences ($\chi^2=0.14 \text{ and } 0.48, P=0.709 \text{ and } 0.488$, respectively). Compared to the results based on WHO standards, the China standards showed a lower prevalence of overweight and obesity in boys ($\chi^2=14.95 \text{ and } 5.85, P<0.001 \text{ and } =0.016$, respectively), and higher prevalence of overweight in girls ($\chi^2=12.60, P<0.001$); but there was no statistically significant differences in girls' obesity prevalence between the two standards ($\chi^2=2.62, P=0.106$). **Conclusions** In general, the prevalence of malnutrition among children aged 0–<6 years based on China standards is slightly higher than that on WHO standards. To evaluate the nutritional status of children, it is advisable to select appropriate child growth standards based on work requirements, norms or research objectives.

【Key words】 Child; Nutritional status; Growth standards

Fund program: National Special Program for Science & Technology Basic Resources Investigation of China (2017FY101100, 2017FY101104)

生长标准是评价儿童体格生长水平和营养状况的重要工具,广泛应用于儿童生长监测和营养性疾病筛查,以早期发现生长发育异常、及时进行疾病诊断和干预治疗。儿童营养健康状况是衡量国家社会发展水平的重要指标,新中国成立以来我国开展过一系列儿童营养状况和体格发育调查,为儿童健康全面改善提供基础数据^[1-2]。本研究应用 WS/T 423-2022 7 岁以下儿童生长标准(简称中国标准)与世界卫生组织(World Health Organization, WHO)儿童生长标准(简称 WHO 标准)分别对我国 0~<6 岁儿童抽样群体的营养状况进行评价^[3-5],比较分析两种评价标准营养不良检出率的差异,为儿童保健、儿科临床以及科研等相关工作提供参考依据。

对象和方法

一、调查对象

数据来自“十三五”科技基础资源调查专项“中

国 0~18 岁儿童营养与健康系统调查与应用”,于 2019—2021 年在全国 14 个省、自治区、直辖市的城市和农村组织开展横断面研究,研究方案见文献[6]。

采用多阶段分层随机抽样,第 1 阶段在我国华东、华北、华中、华南、西南、西北和东北 7 个区域各抽取 2 个共计 14 个省、自治区、直辖市,分别为浙江省、江西省、山西省、北京市、陕西省、青海省、吉林省、辽宁省、广东省、广西壮族自治区、湖南省、河南省、云南省和重庆市;第 2 阶段将各省、直辖市、自治区内的所有区县(区指省会城市、计划单列市及地级市所属区)分为城市和农村 2 层,每层内抽取 1 个共计 28 个区(县)作为调查点;第 3 阶段从每个城市调查点抽取 4 个街道,每个农村调查点抽取 4 个乡镇;第 4 阶段以街道(乡镇)为单位抽取 0~<3 岁婴幼儿,并在每个街道(乡镇)抽取 2~4 所幼儿园;第 5 阶段在抽中的幼儿园采用随机整群抽样的方法抽取 3~<6 岁儿童。



调查对象为 38 848 名 0~<6 岁儿童,对其监护人进行问卷调查。纳入标准:调查点当地出生健康儿童;在调查点当地居住半年以上者(>6 月龄)。排除患有各种急、慢性疾病的儿童。本研究通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查委员会批准(2019-009),被调查儿童的监护人均签署知情同意书。

二、分组

根据年龄划分为 21 组:0~<1、1~<2、2~<3、3~<4、4~<5、5~<6、6~<8、8~<10、10~<12、12~<15、15~<18、18~<21、21~<24、24~<30、30~<36、36~<42、42~<48、48~<54、54~<60、60~<66、66~<72 月龄。各年龄组均要求男女人数各半。

三、调查内容和方法

1. 调查内容:(1)体格测量包括儿童的体重、身长(<2 岁)或身高(≥2 岁)。(2)问卷调查包括出生日期、性别、调查日期以及儿童家长(监护人)的一般人口学信息。

2. 样本量计算:以 2013 年全国 0~<6 岁儿童贫血患病率 11.6% 计算每层的样本量为 1 210 名^[6],考虑区域(7 个)、城乡(2 个)、性别(2 个)区分的 28 层,10% 的无应答率,本研究儿童调查总样本量应至少为 37 644 名。

3. 测量工具:统一采购同一品牌和型号的体格测量工具。应用德国赛康 335 型婴儿电子体重秤测量<1 岁儿童体重,最小精度 10 g。应用健民牌 GMCS-I 型体重秤测量 1~<6 岁儿童体重,最小精度 100 g。应用北京国旺兴达 YSC-2 型身长板测量<2 岁儿童身长,最小精度 0.1 cm。应用健民牌儿童型身高坐高计测量 2~<6 岁儿童身高,最小精度 0.1 cm。

4. 测量方法:测量前所有测量工具均经过校准,放置于水平、坚硬、稳定的平面。重复测量 1 次,取 2 次测量均值。(1)体重测量时脱去鞋袜、厚外衣、纸尿裤,仰卧(婴儿)或站立于体重计上,四肢不得与其他物体相接触,待读数稳定时记录被试儿童体重值。(2)身长测量时脱去鞋袜和厚外衣,平卧于身长板。固定儿童头部使其头顶轻贴量床顶板,测量者移动足板读取滑板内侧数值并记录。(3)身高测量时脱去鞋袜和厚外衣,女童解开影响测量的发辫,取立正姿势站在踏板上,测量者手持滑测板轻轻向下滑动,读取滑测板底面立柱数值并记录。

5. 评价标准:分别参照中国标准和 WHO 标准的标准差评价儿童营养不良。0~<60 月龄儿童营

养不良判定标准:年龄的身高(长)<-2 s 为生长迟缓、年龄的体重<-2 s 为低体重、身高(长)的体重<-2 s 为消瘦,身高(长)的体重>+2~+3 s 为超重、身高(长)的体重>+3 s 为肥胖;60~<72 月龄儿童营养不良判定标准:年龄的身高<-2 s 为生长迟缓、年龄的体重<-2 s 为低体重、年龄的体质指数<-2 s 为消瘦,年龄的体质指数>+1~+2 s 为超重、年龄的体质指数>+2 s 为肥胖。

6. 质量控制:项目邀请国家级和省级专家组建质量控制组,制定统一的工作方案、问卷、体格检查方法,统一采购测量设备,并录制了总时长约 10 h 的标准化培训视频,组织调查人员开展统一培训。由培训合格的调查员完成儿童体重、身高(长)的测量和问卷调查。项目构建了中国儿童营养与健康科学综合数据平台,集成多阶段分层抽样、问卷数据录入及计算机辅助调查等多模式数据采集技术,由国家卫生健康委员会统计信息中心负责平台运营维护,保障数据安全和质量。

四、统计学处理

应用 SAS 9.4 软件进行数据分析。计数资料用例(%)描述。采用 χ^2 检验比较中国标准和 WHO 标准组间营养不良检出率以及不同性别、不同月龄两种标准间营养不良的检出率,双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

一、基本情况

共调查 0~<6 岁儿童 40 100 名,剔除信息缺失、无应答者,获得有效分析样本量 38 848 名,其中男 19 650 名(50.6%)、女 19 198 名(49.4%),城市儿童 19 480 名(50.1%)、农村儿童 19 368 名(49.9%)。

二、生长迟缓、低体重和消瘦检出率比较

生长迟缓、低体重和消瘦按中国标准评价分别为 2 090 名(5.4%)、1 354 名(3.5%)和 1 276 名(3.3%),WHO 标准评价分别为 1 474 名(3.8%)、701 名(1.8%)和 824 名(2.1%),中国标准均高于 WHO 标准($\chi^2=111.59、213.14、99.99$,均 $P<0.001$)。不同年龄组内比较详见表 1。

中国标准和 WHO 标准分别评价不同性别儿童生长迟缓、低体重和消瘦检出情况,男童分别为 1 145 名(5.8%)和 898 名(4.6%)、775 名(3.9%)和 430 名(2.2%)、669 名(3.4%)和 468 名(2.4%),女童分别为 945 名(4.9%)和 576 名(3.0%)、579 名

表 1 0~<6 岁儿童不同年龄组生长迟缓、低体重、消瘦两种标准评价检出情况[名(%)]

年龄(月)	人数	生长迟缓				低体重				消瘦			
		中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	10 784	433(4.0)	472(4.4)	1.75	0.185	338(3.1)	272(2.5)	7.35	0.007	487(4.5)	376(3.5)	14.87	<0.001
6~<12	5 478	331(6.0)	188(3.4)	41.36	<0.001	278(5.1)	93(1.7)	95.48	<0.001	187(3.4)	108(2.0)	21.74	<0.001
12~<18	3 550	260(7.3)	175(4.9)	17.69	<0.001	183(5.2)	98(2.8)	26.77	<0.001	130(3.7)	68(1.9)	19.97	<0.001
18~<24	3 532	307(8.7)	203(5.7)	22.86	<0.001	187(5.3)	82(2.3)	42.61	<0.001	119(3.4)	62(1.8)	18.42	<0.001
24~<30	2 179	97(4.5)	84(3.9)	0.97	0.324	59(2.7)	26(1.2)	13.07	<0.001	66(3.0)	35(1.6)	9.74	0.002
30~<36	1 837	115(6.3)	83(4.5)	5.47	0.019	45(2.4)	26(1.4)	5.19	0.023	49(2.7)	37(2.0)	1.72	0.190
36~<42	1 713	69(4.0)	39(2.3)	8.61	0.003	33(1.9)	16(0.9)	5.98	0.014	26(1.5)	18(1.1)	1.47	0.225
42~<48	2 092	92(4.4)	60(2.9)	6.99	0.008	50(2.4)	23(1.1)	10.16	0.001	46(2.2)	23(1.1)	7.80	0.005
48~<54	1 916	84(4.4)	43(2.2)	13.69	<0.001	40(2.1)	9(0.5)	19.87	<0.001	43(2.2)	18(0.9)	10.41	0.001
54~<60	1 982	110(5.5)	52(2.6)	21.65	<0.001	57(2.9)	23(1.2)	14.75	<0.001	36(1.8)	20(1.0)	4.64	0.031
60~<66	1 907	104(5.5)	40(2.1)	29.56	<0.001	39(2.0)	12(0.6)	14.49	<0.001	42(2.2)	25(1.3)	4.39	0.036
66~<72	1 878	88(4.7)	35(1.9)	23.61	<0.001	45(2.4)	21(1.1)	8.88	0.003	45(2.4)	34(1.8)	1.57	0.211
合计	38 848	2 090(5.4)	1 474(3.8)	111.59	<0.001	1 354(3.5)	701(1.8)	213.14	<0.001	1 276(3.3)	824(2.1)	99.99	<0.001

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

(3.0%) 和 271 名 (1.4%)、607 名 (3.2%) 和 355 名 (1.8%), 中国标准均高于 WHO 标准 (均 $P < 0.001$), 不同年龄组不同性别两种标准评价比较详见表 2~4。

三、超重和肥胖检出率比较

按中国标准评价超重和肥胖分别有 2 186 名 (5.6%) 和 1 153 名 (3.0%), WHO 标准评价分别有 2 210 名 (5.7%) 和 1 186 名 (3.1%), 两种标准评价的检出率差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 0.14, 0.48, P = 0.709, 0.488$)。不同年龄组比较见表 5, 超重检出率在 0~<6、6~<12、12~<18 月龄组中国标准低于 WHO 标准 ($\chi^2 = 13.89, 16.03, 4.02$, 均 $P < 0.05$), 在 30~<36、42~<48、48~<54、54~<60、66~<

72 月龄组中国标准均高于 WHO 标准, (均 $P < 0.05$); 除 6~<12 月龄组 ($\chi^2 = 3.93, P = 0.047$) 外, 中国标准与 WHO 标准肥胖检出率差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。

中国标准和 WHO 标准分别评价不同性别超重检出情况, 男童分别为 1 074 名 (5.5%) 和 1 255 名 (6.4%), 中国标准低于 WHO 标准 ($\chi^2 = 14.95, P < 0.001$); 女童分别为 1 112 名 (5.8%) 和 955 名 (5.0%), 中国标准高于 WHO 标准 ($\chi^2 = 12.60, P < 0.001$); 不同年龄组不同性别两种标准间比较详见表 6。

中国标准和 WHO 标准分别评价不同性别肥胖的检出情况, 男童分别为 596 名 (3.0%) 和 681 名

表 2 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价生长迟缓检出情况[名(%)]

年龄(月)	男童					女童				
	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	5 406	255(4.7)	304(5.6)	4.53	0.033	5 378	178(3.3)	168(3.1)	0.30	0.585
6~<12	2 751	192(7.0)	135(4.9)	10.56	0.001	2 727	139(5.1)	53(1.9)	39.93	<0.001
12~<18	1 825	132(7.2)	109(6.0)	2.35	0.125	1 725	128(7.4)	66(3.8)	20.99	<0.001
18~<24	1 777	170(9.6)	128(7.2)	6.46	0.011	1 755	137(7.8)	75(4.3)	19.30	<0.001
24~<30	1 104	52(4.7)	54(4.9)	0.04	0.842	1 075	45(4.2)	30(2.8)	3.11	0.078
30~<36	915	52(5.7)	38(4.2)	2.29	0.130	922	63(6.8)	45(4.9)	3.19	0.074
36~<42	883	39(4.4)	21(2.4)	5.59	0.018	830	30(3.6)	18(2.2)	3.09	0.079
42~<48	1 074	51(4.7)	29(2.7)	6.28	0.012	1 018	41(4.0)	31(3.0)	1.44	0.230
48~<54	982	44(4.5)	19(1.9)	10.25	0.001	934	40(4.3)	24(2.6)	4.14	0.042
54~<60	997	58(5.8)	25(2.5)	13.69	<0.001	985	52(5.3)	27(2.7)	8.24	0.004
60~<66	983	52(5.3)	16(1.6)	19.74	<0.001	924	52(5.6)	24(2.6)	10.76	0.001
66~<72	953	48(5.0)	20(2.1)	11.96	0.001	925	40(4.3)	15(1.6)	11.71	0.001
合计	19 650	1 145(5.8)	898(4.6)	31.50	<0.001	19 198	945(4.9)	576(3.0)	93.21	<0.001

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

表 3 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价低体重检出情况[名(%)]

年龄(月)	男童					女童				
	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	5 406	206(3.8)	167(3.1)	4.22	0.040	5 378	132(2.5)	105(2.0)	3.14	0.076
6~<12	2 751	163(5.9)	69(2.5)	39.76	<0.001	2 727	115(4.2)	24(0.9)	61.13	<0.001
12~<18	1 825	93(5.1)	55(3.0)	10.17	0.001	1 725	90(5.2)	43(2.5)	17.28	<0.001
18~<24	1 777	97(5.5)	46(2.6)	18.95	<0.001	1 755	90(5.1)	36(2.1)	24.01	<0.001
24~<30	1 104	42(3.8)	19(1.7)	8.92	0.003	1 075	17(1.6)	7(0.7)	4.21	0.040
30~<36	915	20(2.2)	12(1.3)	2.04	0.154	922	25(2.7)	14(1.5)	3.17	0.075
36~<42	883	20(2.3)	10(1.1)	3.39	0.066	830	13(1.6)	6(0.7)	2.61	0.106
42~<48	1 074	25(2.3)	13(1.2)	3.86	0.050	1 018	25(2.5)	10(1.0)	6.54	0.011
48~<54	982	21(2.1)	4(0.4)	11.71	0.001	934	19(2.0)	5(0.5)	8.27	0.004
54~<60	997	38(3.8)	17(1.7)	8.25	0.004	985	19(1.9)	6(0.6)	6.85	0.009
60~<66	983	24(2.4)	4(0.4)	14.49	<0.001	924	15(1.6)	8(0.9)	2.16	0.142
66~<72	953	26(2.7)	14(1.5)	3.68	0.055	925	19(2.1)	7(0.8)	5.62	0.018
合计	19 650	775(3.9)	430(2.2)	101.90	<0.001	19 198	579(3.0)	271(1.4)	114.13	<0.001

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

表 4 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价消瘦检出情况[名(%)]

年龄(月)	男童					女童				
	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	5 406	247(4.6)	217(4.0)	2.03	0.155	5 378	240(4.5)	159(3.0)	17.08	<0.001
6~<12	2 751	98(3.6)	62(2.3)	8.34	0.004	2 727	89(3.3)	46(1.7)	14.04	<0.001
12~<18	1 825	71(3.9)	42(2.3)	7.68	0.006	1 725	59(3.4)	26(1.5)	13.14	<0.001
18~<24	1 777	66(3.7)	36(2.0)	9.08	0.003	1 755	53(3.0)	26(1.5)	9.44	0.002
24~<30	1 104	35(3.2)	21(1.9)	3.59	0.058	1 075	31(2.9)	14(1.3)	6.56	0.010
30~<36	915	23(2.5)	17(1.9)	0.92	0.337	922	26(2.8)	20(2.2)	0.80	0.370
36~<42	883	15(1.7)	11(1.2)	0.63	0.429	830	11(1.3)	7(0.8)	0.90	0.343
42~<48	1 074	23(2.1)	9(0.8)	6.22	0.013	1 018	23(2.3)	14(1.4)	2.23	0.135
48~<54	982	24(2.4)	9(0.9)	6.94	0.008	934	19(2.0)	9(1.0)	3.63	0.057
54~<60	997	23(2.3)	9(0.9)	6.23	0.013	985	13(1.3)	11(1.1)	0.17	0.681
60~<66	983	18(1.8)	14(1.4)	0.51	0.476	924	24(2.6)	10(1.1)	5.87	0.015
66~<72	953	26(2.7)	21(2.2)	0.55	0.460	925	19(2.1)	13(1.4)	1.15	0.285
合计	19 650	669(3.4)	468(2.4)	36.59	<0.001	19 198	607(3.2)	355(1.8)	67.71	<0.001

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

(3.5%), 中国标准低于 WHO 标准 ($\chi^2=5.85$, $P=0.016$); 女童分别为 557 名 (2.9%) 和 505 名 (2.6%), 两项标准间检出率差异无统计学意义 ($\chi^2=2.62$, $P=0.106$); 不同年龄组不同性别两种标准间比较详见表 7。

讨 论

我国儿科临床和儿童保健工作中应用较广泛的儿童体格生长评价参考标准为 2009 年中国 7 岁以下儿童生长发育参照标准(简称 2009 中国标准)和 WHO 标准^[7]。本研究中应用的“中国标准”是以 2015 年观测数据为基础,修订 2009 中国标准而形

成的最新卫生行业标准,于 2022 年 9 月发布,2023 年 3 月起实施。本研究中应用的 WHO 标准包括两部分,其中 WHO 5 岁以下儿童生长标准的制订是基于 1997 至 2003 年 8 840 名来自巴西、加纳、印度、阿曼、挪威和美国儿童的测量数据^[4],对其中 0~24 月龄儿童采取纵向研究观测,对 18~71 月龄采用横断面调查测量,该标准于 2006 年发布;WHO 5~19 岁儿童生长参照是利用 1977 年美国国家健康统计中心和 WHO 生长数据(1~24 岁)与 5 岁以下儿童生长标准横断面调查(18~71 月龄)共约 3 万样本数据合并^[5],以统计建模方法连接平滑,该生长参照于 2007 年发布。中国标准和 WHO 标准均代表了当地营养良好人群的生长状况,其标准化生长曲



表 5 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价超重、肥胖检出情况[名(%)]

年龄(月)	人数	超重				肥胖			
		中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	10 784	459(4.3)	576(5.3)	13.89	<0.001	330(3.1)	343(3.2)	0.26	0.611
6~<12	5 478	238(4.3)	331(6.0)	16.03	<0.001	143(2.6)	178(3.2)	3.93	0.047
12~<18	3 550	181(5.1)	220(6.2)	4.02	0.045	85(2.4)	112(3.2)	3.81	0.051
18~<24	3 532	130(3.7)	144(4.1)	0.74	0.388	86(2.4)	95(2.7)	0.46	0.498
24~<30	2 179	63(2.9)	65(3.0)	0.03	0.858	61(2.8)	63(2.9)	0.03	0.855
30~<36	1 837	83(4.5)	57(3.1)	5.02	0.025	42(2.3)	41(2.2)	0.01	0.912
36~<42	1 713	76(4.4)	60(3.5)	1.96	0.161	37(2.2)	28(1.6)	1.27	0.260
42~<48	2 092	104(5.0)	71(3.4)	6.49	0.011	32(1.5)	27(1.3)	0.43	0.512
48~<54	1 916	115(6.0)	68(3.5)	12.68	<0.001	39(2.0)	36(1.9)	0.12	0.726
54~<60	1 982	101(5.1)	70(3.5)	5.87	0.015	35(1.8)	23(1.2)	2.52	0.112
60~<66	1 907	321(16.8)	284(14.9)	2.69	0.101	120(6.3)	105(5.5)	1.06	0.303
66~<72	1 878	315(16.8)	264(14.1)	5.31	0.021	143(7.6)	135(7.2)	0.25	0.618
合计	38 848	2 186(5.6)	2 210(5.7)	0.14	0.709	1 153(3.0)	1 186(3.1)	0.48	0.488

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

表 6 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价超重检出情况[名(%)]

年龄(月)	人数	男童				女童				
		中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	
0~<6	5 406	228(4.2)	346(6.4)	25.62	<0.001	5 378	231(4.3)	230(4.3)	<0.01	0.962
6~<12	2 751	115(4.2)	182(6.6)	15.98	<0.001	2 727	123(4.5)	149(5.5)	2.62	0.106
12~<18	1 825	78(4.3)	109(6.0)	5.42	0.020	1 725	103(6.0)	111(6.4)	0.32	0.572
18~<24	1 777	66(3.7)	84(4.7)	2.26	0.133	1 755	64(3.6)	60(3.4)	0.13	0.715
24~<30	1 104	30(2.7)	36(3.3)	0.56	0.453	1 075	33(3.1)	29(2.7)	0.27	0.606
30~<36	915	35(3.8)	30(3.3)	0.40	0.528	922	48(5.2)	27(2.9)	6.13	0.013
36~<42	883	40(4.5)	35(4.0)	0.35	0.555	830	36(4.3)	25(3.0)	2.06	0.151
42~<48	1 074	64(6.0)	53(4.9)	1.09	0.296	1 018	40(3.9)	18(1.8)	8.59	0.003
48~<54	982	62(6.3)	42(4.3)	4.06	0.044	934	53(5.7)	26(2.8)	9.64	0.002
54~<60	997	60(6.0)	45(4.5)	2.26	0.133	985	41(4.2)	25(2.5)	4.01	0.045
60~<66	983	161(16.4)	155(15.8)	0.14	0.713	924	160(17.3)	129(14.0)	3.94	0.047
66~<72	953	135(14.2)	138(14.5)	0.04	0.844	925	180(19.5)	126(13.6)	11.42	0.001
合计	19 650	1 074(5.5)	1 255(6.4)	14.95	<0.001	19 198	1 112(5.8)	955(5.0)	12.60	<0.001

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

线均采用相同方法拟合构建^[8]。

本研究对同一儿童样本群体分别使用中国标准和 WHO 标准进行评价,分析比较不同标准评价下营养不良检出率的差异。结果显示,0~<6 岁儿童生长迟缓、低体重和消瘦 3 项指标中国标准检出率均略高于 WHO 标准,分性别的 3 项指标检出率,中国标准也均略高于 WHO 标准。中国标准和 WHO 标准对超重和肥胖的总检出率差异均无统计学意义,但分性别比较,男童的超重和肥胖检出率中国标准均低于 WHO 标准;女童的超重检出率中国标准高于 WHO 标准。有既往研究比较分析了 2009 中国标准和 WHO 标准对儿童营养不良的检

出差异^[9-10],其不同性别和不同年龄组的差异变化趋势与本结果类似,但本研究两项标准在各指标检出率间的差值总体上小于 2009 中国标准与 WHO 标准的差异。分析原因,其一是 2015 年和 2005 年 2 次九城市调查结果显示^[2],我国 7 岁以下儿童生长发育水平全面超过 WHO 标准水平,已从快速增长期进入到缓慢增长期,尤其是城区 3 岁以下儿童体格生长趋势已经接近停滞,本研究应用的“中国标准”是在“2009 中国标准”基础上修订的,7 岁以下儿童生长数据有调整但变化不大;原因其二,近十几年来我国儿童的营养状况大幅改善,如中国居民营养与健康状况监测数据显示^[1, 11],我国 0~<6 岁

表 7 0~<6 岁儿童不同年龄组不同性别采用两种标准评价肥胖检出情况[名(%)]

年龄(月)	男童					女童				
	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值	人数	中国标准	WHO 标准	χ^2 值	P 值
0~<6	5 406	173(3.2)	192(3.6)	1.02	0.312	5 378	157(2.9)	151(2.8)	0.12	0.729
6~<12	2 751	71(2.6)	95(3.5)	3.58	0.059	2 727	72(2.6)	83(3.0)	0.80	0.370
12~<18	1 825	37(2.0)	56(3.1)	3.98	0.046	1 725	48(2.8)	56(3.2)	0.64	0.426
18~<24	1 777	34(1.9)	43(2.4)	1.08	0.300	1 755	52(3.0)	52(3.0)	<0.01	1.000
24~<30	1 104	31(2.8)	34(3.1)	0.14	0.706	1 075	30(2.8)	29(2.7)	0.02	0.895
30~<36	915	23(2.5)	23(2.5)	<0.01	1.000	922	19(2.1)	18(2.0)	0.03	0.868
36~<42	883	19(2.2)	18(2.0)	0.03	0.868	830	18(2.2)	10(1.2)	2.32	0.127
42~<48	1 074	21(2.0)	19(1.8)	0.10	0.750	1 018	11(1.1)	8(0.8)	0.48	0.489
48~<54	982	23(2.3)	22(2.2)	0.02	0.880	934	16(1.7)	14(1.5)	0.14	0.713
54~<60	997	17(1.7)	13(1.3)	0.54	0.462	985	18(1.8)	10(1.0)	2.32	0.128
60~<66	983	60(6.1)	69(7.0)	0.67	0.412	924	60(6.5)	36(3.9)	6.33	0.012
66~<72	953	87(9.1)	97(10.2)	0.60	0.438	925	56(6.1)	38(4.1)	3.63	0.057
合计	19 650	596(3.0)	681(3.5)	5.85	0.016	19 198	557(2.9)	505(2.6)	2.62	0.106

注:中国标准为 2022 年发布的 7 岁以下儿童生长标准;WHO 为世界卫生组织

儿童的生长迟缓率、低体重率和消瘦率 2002 年调查分别为 16.3%、5.7% 和 2.6%，2010—2013 年分别为 8.1%、2.5%、2.0%，2015—2017 年分别为 4.8%、2.0% 和 2.0%，营养不良发生率的持续降低也使得两项标准间检出率差异逐渐缩小。

本研究为更加直观地比较两项生长标准对超重和肥胖筛查的差异,判定超重和肥胖的标准使用了相同界值点(均参考了 WHO 标准定义的界值点)。但在实践中应用两项生长标准时需注意,中国标准和 WHO 标准对 5 岁以下儿童超重和肥胖所定义的筛查界值点是不同的。WHO 标准中定义的 5 岁以下儿童超重、肥胖界值点分别在 +2 s 和 +3 s,而中国标准中定义的界值点分别选在 +1 s 和 +2 s。虽然如本研究结果显示,两种标准在相同界值点对超重和肥胖的检出率接近,但如果按照两种标准各自的定义在不同界值点筛查超重和肥胖,其检出率将会有非常大的差异。

在我国公共卫生领域,应用 WHO 筛查界值点的儿童超重率和肥胖率数据较为常见,如中国疾病预防控制中心营养与健康所组织实施的“中国居民营养与健康状况监测”中 5 岁以下儿童超重肥胖状况数据统计参考了 WHO 标准定义的 +2 s 和 +3 s^[12]。而“全国儿童保健工作规范和技术规范”以及依据“全国妇幼健康统计调查制度”统计发布的妇幼健康相关统计公报对 5 岁以下儿童超重肥胖的筛查界值点定义均与中国标准中的界值点相一致^[13-14],为 +1 s 和 +2 s。此外,近期发表的“中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识”推荐^[15],2 岁以下儿童超

重和肥胖筛查界值点选在 +2 s 和 +3 s,2~5 岁应用中国儿童体质指数参考界值点(采用成人体质指数界值直接法,接近 +1 s 和 +2 s)^[16]。我国每 10 年开展 1 次的“九城市 7 岁以下儿童体格发育调查”,为便于历史同类数据间比较,对儿童超重肥胖检出率的数据发表则沿用了美国国家健康统计中心和 WHO 标准定义判定^[17]。由于国内出版和发布的各类健康数据报告对儿童超重肥胖判定存在多种标准定义并行情况,卫生部门或科研、医务人员进行数据引用或数据间比对时,应更加留意调查数据的来源、抽样所代表群体及其统计指标所定义的判定界值点。

本研究数据来源为大样本横断面调查,样本具有较好的可靠性和代表性,研究结果可为儿童保健、儿科临床和科研等相关工作提供参考依据。而对于评价儿童营养状况时选择应用中国标准还是 WHO 标准,更多取决于具体实践中的工作要求或研究目标需求。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 王硕:数据分析、论文撰写;梅岳:数据分析;杨振宇、张倩、李瑞莉、王玉英:现场数据收集、质量控制、论文修改;赵文华:研究设计、质量控制;徐韬:研究设计、质量控制、论文修改

参 考 文 献

- [1] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2022.
- [2] 首都儿科研究所,九市儿童体格发育调查协作组. 2015年中国九市七岁以下儿童体格发育调查[J]. 中华儿科杂志, 2018, 56(3):

- 192-199. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2018.03.008.
- [3] 国家卫生健康委员会. 中华人民共和国卫生行业标准: WS/T 423-2022 7 岁以下儿童生长标准[S/OL]. (2022-09) [2023-05-01]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/fyjk/202211/16d8b049fd547978a910911c19bf389/files/87dabebc66e1421b903f20c5db53ac07.pdf>.
- [4] World Health Organization. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development[M]. Geneva: World Health Organization, 2006.
- [5] de Onis M, Onyango AW, Borghi E, et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents[J]. Bull World Health Organ, 2007, 85(9): 660-667. DOI: 10.2471/blt.07.043497.
- [6] 杨振宇, 张倩, 徐韬, 等. 中国 0~5 岁儿童营养与健康系统调查与应用项目总体方案[J]. 卫生研究, 2021, 50(6): 879-881. DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.06.001.
- [7] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华儿科杂志编辑委员会. 儿童体格发育评估与管理临床实践专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2021, 59(3): 169-174. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20210116-00050.
- [8] Borghi E, de Onis M, Garza C, et al. Construction of the World Health Organization child growth standards: selection of methods for attained growth curves[J]. Stat Med, 2006, 25(2): 247-265. DOI: 10.1002/sim.2227.
- [9] Yang Z, Duan Y, Ma G, et al. Comparison of the China growth charts with the WHO growth standards in assessing malnutrition of children[J]. BMJ Open, 2015, 5(2): e006107. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-006107.
- [10] 宗心南, 李辉. 7 岁以下儿童中国生长标准与世界卫生组织新标准比较[J]. 中国儿童保健杂志, 2010, 18(3): 195-198, 201.
- [11] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2015 年)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [12] 赵文华, 王京钟. 中国居民营养与健康状况监测报告(2010—2013)之六: 人群超重肥胖及十年变化[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [13] 原国家卫生部妇社司. 全国儿童保健工作规范和技术规范[EB/OL]. (2012-04-20) [2023-05-01]. <http://www.nhc.gov.cn/fys/s3585/201205/da02602bd8b44828abeb3c08358b6794.shtml>.
- [14] 国家卫生健康委员会. 2021 国家卫生健康统计调查制度[M]. 北京: 中国协和医科大学出版, 2021.
- [15] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组, 中华医学会儿科学分会临床营养学组, 等. 中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识[J]. 中华儿科杂志, 2022, 60(6): 507-515. DOI: 10.3760/cma.j.cn112140-20220112-00043.
- [16] 李辉, 宗心南, 季成叶, 等. 中国 2~18 岁儿童青少年超重和肥胖筛查体重指数界值点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31(6): 616-620. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.06.004.
- [17] 首都儿科研究所, 九市儿童体格发育调查协作组. 2016 年中国九城市七岁以下儿童单纯性肥胖流行病学调查[J]. 中华儿科杂志, 2018(1): 745-752. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1310.2018.10.006.

· 作者须知 ·

中华医学会系列杂志论文作者署名规范

为尊重作者的署名权, 弘扬科学道德和学术诚信精神, 中华医学会系列杂志论文作者署名应遵守以下规范。

一、作者署名

中华医学会系列杂志论文作者姓名在题名下按序排列, 排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定, 投稿后不应再作改动, 确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议的书面证明。

作者应同时具备以下 4 项条件: (1) 参与论文选题和设计, 或参与资料的分析与解释; (2) 起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; (3) 能对编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行答辩, 并最终同意该文发表; (4) 除了负责本人的研究贡献外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。

二、通信作者

每篇论文均需确定一位能对该论文全面负责的通信作者。通信作者应在投稿时确定, 如在来稿中未特殊标明, 则视第一作者为通信作者。集体署名的文章应对该文负责的关键人物列为通信作者。规范的多中心或多学科临床随机对照研究, 如主要责任者确实超过一位的, 可酌情增加通信作者。

无论包含几位作者, 均需标注通信作者, 并注明其 Email 地址。

三、同等贡献作者

不建议著录同等贡献作者, 需确定论文的主要责任者。确需著录时可在作者项后另起一行著录“××和××对本文有同等贡献”, 英文为“×× and ×× are contributed equally to the article”。

同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献。作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明, 期刊编辑委员会进行核查, 必要时作者贡献声明可刊登在论文结尾处。

四、致谢

对给予实质性帮助而又不能列为作者的单位或个人应在文后给予致谢。但必须征得志谢人的书面同意。被志谢者包括: (1) 对研究提供资助的单位和个人、合作单位; (2) 协助完成研究工作和提供便利条件的组织和个人; (3) 协助诊断和提出重要建议的人; (4) 给予转载和引用权的资料、图片、文献、研究思想和设想的所有者; (5) 作出贡献又不能成为作者的人, 如提供技术帮助和给予财力、物力支持的人, 此时应阐明其支援的性质; (6) 其他。不宜将应被志谢人放在作者的位置上, 混淆了作者和被志谢者的权利和义务。