

# 青岛市6~12岁儿童腰围、腰围身高比及中心性肥胖分布现状研究

李世纪, 张冲, 单延春\*, 衣明纪

青岛大学附属医院儿童保健科, 山东 青岛

收稿日期: 2026年3月1日; 录用日期: 2026年3月24日; 发布日期: 2026年4月2日

## 摘要

目的: 探讨青岛市6~12岁儿童腰围(waist circumference, WC)、腰围身高比(waist-to-height ratio, WHtR)水平及中心性肥胖的分布现状, 并评估WC与WHtR在识别中心性肥胖中的一致性。方法: 采用随机整群抽样方法, 于2023年10月至2024年6月选取青岛市6所小学中6~12岁的2993名儿童作为研究对象, 进行身高、体重和腰围的测量, 分析腰围、腰围身高比水平及中心性肥胖流行现状以及不同体型儿童腰围、腰围身高比水平。根据诊断中心性肥胖的WC切点(同年龄同性别腰围的P<sub>90</sub>)和WHtR超标界值(6~15岁男童WHtR > 0.48, 6~9岁女童WHtR > 0.48, 10~15岁女性WHtR > 0.46), 比较预测中心性肥胖的一致性。结果: 随年龄增长, 儿童WC均值呈上升趋势, 且各年龄段男童WC均高于女童(P < 0.05)。WHtR均值随年龄变化不明显, 各年龄段男童WHtR均高于女童(P < 0.05)。根据WC切点7~12岁儿童中心性肥胖检出率男童为29.56% (95% CI: 27.12%~32.00%), 女童为23.17% (95% CI: 20.79%~25.55%); WHtR超标比例男孩为35.50% (95% CI: 32.92%~38.08%), 女孩为18.89% (95% CI: 16.66%~21.12%), 男童显著高于女童(P < 0.001)。BMI正常儿童中存在一定比例的高腰围和WHtR超标儿童。WHtR筛查中心性肥胖与WC诊断结果一致性良好(Kappa = 0.826, P < 0.001), 灵敏度和特异度分别为0.948和0.945。结论: 青岛市6~12岁男童WC和WHtR水平普遍较女童高。与2010年山东省数据相比, 各年龄组男女儿童的WC均有增加, 儿童中心性肥胖问题日趋严重。在7~12岁儿童中, WC和WHtR对预测中心性肥胖的效能相当, 具有良好的一致性。在儿童肥胖筛查工作中, 应结合BMI、WC、WHtR等多维度指标综合判读, 以提高中心性肥胖儿童的识别率, 为肥胖儿童的风险分层和个体化干预提供科学依据。

## 关键词

儿童, 腰围, 腰围身高比, 超重, 肥胖, 中心性肥胖

\*通讯作者。

# Research on Current Distribution Status of Waist Circumference, Waist-to-Height Ratio, and Central Obesity among Children Aged 6 - 12 Years in Qingdao

Shiji Li, Chong Zhang, Yanchun Shan\*, Mingji Yi

Department of Child Health Care, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: March 1, 2026; accepted: March 24, 2026; published: April 2, 2026

## Abstract

**Objective:** To investigate the distribution of waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), and central obesity among 6~12-year-old children in urban areas of Qingdao, and to evaluate the consistency of WC and WHtR in identifying central obesity. **Methods:** A random cluster sampling method was used to select 2993 children aged 6~12 years from 6 primary schools in urban Qingdao from October 2023 to June 2024. Their height, weight, and WC were measured. The prevalence of central obesity and the levels of WC and WHtR among children of different body types were analyzed. The WC cut-off points for diagnosing central obesity (P90 of WC for the same age and gender) and the WHtR threshold values (WHtR > 0.48 for boys aged 6~15, WHtR > 0.48 for girls aged 6~9, and WHtR > 0.46 for girls aged 10~15) were used to compare the consistency in predicting central obesity. **Results:** The mean WC showed an increasing trend with age, and boys had significantly higher WC than girls across all age groups ( $P < 0.05$ ). The mean WHtR did not show a significant trend with age, but boys had significantly higher WHtR than girls in all age groups ( $P < 0.05$ ). Based on WC cut-off points, the detection rate of central obesity among boys aged 7~12 was 29.56% (95% CI: 27.12%~32.00%), and among girls was 23.17% (95% CI: 20.79%~25.55%). The proportion of children exceeding the WHtR threshold was 35.50% in boys (95% CI: 32.92%~38.08%) and 18.89% in girls (95% CI: 16.66%~21.12%), and this was significantly greater in boys than in girls ( $P < 0.001$ ). A certain proportion of children with normal BMI had elevated WC or exceeded WHtR thresholds. WHtR demonstrated high agreement with WC in screening for central obesity ( $Kappa = 0.826$ ,  $P < 0.001$ ), with a sensitivity of 0.948 and a specificity of 0.945. **Conclusion:** The levels of WC and WHtR are generally higher in boys than in girls aged 6~12 years in Qingdao. Compared to data from Shandong Province in 2010, WC has increased in both boys and girls across all age groups, indicating a growing problem of central obesity in children. For children aged 7~12, WC and WHtR perform similarly and show good consistency in predicting central obesity. In childhood obesity screening, a comprehensive interpretation using multi-dimensional indicators such as BMI, WC, and WHtR is recommended to improve the identification rate of central obesity and provide a scientific basis for risk stratification and individualized intervention for obese children.

## Keywords

Children, Waist Circumference, Waist-to-Height Ratio, Overweight, Obesity, Central Obesity

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

近几十年来,儿童和青少年超重及肥胖的发生率持续攀升,已成为严重的全球公共卫生挑战。我国7~18岁儿童青少年超重与肥胖检出率持续增长,由1985年的1.2%增长至2019年的23.4%,且多项式回归模型预测结果显示,2030年将增至32.7% [1]。肥胖早在1948年就被WHO认定为一种疾病,现行的国际疾病分类ICD-11将肥胖症定义为一种慢性复杂疾病,并赋予其特定编码5B81 [2],其特征是体内脂肪异常或过度积累。根据脂肪分布模式,可将肥胖分为中心性肥胖与周围性肥胖[3]。其中,中心性肥胖(又称腹型或内脏型肥胖)与心血管疾病、2型糖尿病及代谢综合征等的发生密切相关,危害尤为突出。长期以来,肥胖的诊断和管理主要依赖于体质指数(body mass index, BMI),但BMI不能区分脂肪和瘦体重,且不能准确反映脂肪分布特征。除BMI外,目前建议定义和诊断个体临床肥胖应增加体脂检测或其他一项人体测量学指标(如腰围或腰围身高比) [4]。腰围(waist circumference, WC)及腰围身高比(waist-to-height ratio, WHtR)操作简便、成本低廉,在评估脂肪分布,尤其是中心性肥胖方面具有明显优势[5] [6]。因此,本研究纳入2023~2024年山东省青岛市6~12岁儿童人体测量数据,分析青岛市6~12岁儿童腰围、腰围身高比水平现状及中心性肥胖的流行特征,为制订与时俱进的超重肥胖防控策略提供科学依据。

## 2. 对象和方法

### 2.1. 样本量计算

基于目前文献,调查数据腰围总体标准差设定为11.42 cm,容许误差设定为0.5 cm,置信水平95%,使用PASS2021软件计算样本量为2004,考虑10%失访率,调整后的样本量为2227例。

### 2.2. 对象

本研究为横断面研究,采取随机整群抽样方法,于2023年10月~2024年6月选取青岛市6所小学作为调查地点。研究对象纳入标准:6~12岁儿童,排除标准:患有影响生长的慢性疾病和并发症,因疾病或用药导致的病理性肥胖者,基本信息或身体测量数据不完整者,监护人不同意参加。共纳入符合纳入标准的儿童2993名,本研究经青岛大学附属医院伦理委员会批准,并获家长知情同意。

### 2.3. 方法

记录所有入组儿童的性别和年龄,同时由专业人员进行体重、身高和腰围的测量,并计算体质指数 = 体重(kg)/身高<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>)、腰围身高比 = 腰围(cm)/身高(cm)。

### 2.4. 判断标准

儿童超重、肥胖体型参照《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查(WS/T 586-2018)》进行判定。腰围参照《7岁~18岁儿童青少年高腰围筛查界值(WS/T611-2018)》标准,以不同性别腰围的第90百分位作为高腰围界值点。腰围身高比参照《中国儿童肥胖诊断评估与管理专家共识》[3]标准,将6~15岁男童WHtR > 0.48、6~9岁女童WHtR > 0.48、10~15岁女性WHtR > 0.46作为WHtR超标的参考界值。

### 2.5. 质量控制

样本选择遵循随机化抽样原则;体检人员统一培训,采用统一标准化方法GB/T 26343-2010《学生健康检查技术规范》进行体格生长指标测量,固定各项目测量人员;测量仪器使用前校准;数据录入采用双录入核查,确保准确性。

## 2.6. 统计学方法

采用 Excel 软件进行数据录入整理, 采用 SPSS27.0 对数据进行统计学分析。计量资料描述采用  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 计数资料以例数(%)表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 3. 结果

### 3.1. 研究对象一般特征

共纳入 2993 名儿童, 其中男童 1587 人, 女童 1406 人。将男、女各分为 7 个年龄组(每岁一个年龄组, 例 6 岁组包括  $\geq 6$  岁且  $< 7$  岁), 各年龄组超重肥胖分布见表 1。

**Table 1.** General characteristics of the research subjects (n, %)

**表 1.** 研究对象的一般特征(例, %)

基本特征	人数(n)	构成比(%)
年龄组(岁)		
6~	302	10.09
7~	491	16.40
8~	381	12.73
9~	536	17.91
10~	535	17.88
11~	559	18.68
12~<13	189	6.31
性别		
男	1587	53.02
女	1406	46.98
BMI 分级		
正常	1882	62.88
超重	444	14.83
肥胖	667	22.29

### 3.2. 腰围和腰围身高比水平

男童、女童腰围均值随年龄增长而增加, 各年龄组男童腰围均大于女童( $P < 0.05$ )。WHtR 受年龄影响非常小, 6~12 岁男童稳定在 0.45~0.47, 女童稳定在 0.44~0.42, 各年龄组男童 WHtR 均  $>$  女童( $P < 0.05$ ), 见表 2。

### 3.3. 高腰围和 WHtR 超标情况

因参照标准限制, 我们对研究对象中 7~12 岁儿童共 2691 名进行了高腰围和 WHtR 超标情况分析, 各年龄组不同性别儿童高腰围和 WHtR 超标情况详见表 3。以 BMI 筛查界值将儿童分为体型正常组和超重肥胖组, 并分析各年龄组不同体型儿童中 WC 和 WHtR 超标情况, 发现在 BMI 正常儿童中, 仍存在一定比例的高腰围和 WHtR 超标儿童, 详见表 4。

**Table 2.** Comparison of WC and WHtR in different age groups of boys and girls ( $\bar{x} \pm s$ )**表 2.** 不同年龄组男、女童腰围和腰围身高比较( $\bar{x} \pm s$ )

年龄	性别	n	WC(cm)	t	P	WHtR	t	P
6	男	156	55.90 ± 07.07	3.48	<0.001	0.45 ± 0.05	2.65	<0.001
	女	146	53.28 ± 05.88*			0.44 ± 0.04*		
7	男	277	58.14 ± 07.79	4.43	<0.001	0.45 ± 0.05	4.55	<0.001
	女	214	55.19 ± 06.71*			0.43 ± 0.05*		
8	男	218	60.84 ± 10.05	3.59	<0.001	0.45 ± 0.06	3.33	<0.001
	女	163	57.49 ± 08.15*			0.43 ± 0.05*		
9	男	284	66.86 ± 11.34	7.19	<0.001	0.47 ± 0.07	7.69	<0.001
	女	252	60.52 ± 09.06*			0.43 ± 0.06*		
10	男	264	68.19 ± 11.60	6.13	<0.001	0.47 ± 0.07	7.54	<0.001
	女	271	62.66 ± 09.05*			0.43 ± 0.05*		
11	男	286	71.13 ± 12.83	6.76	<0.001	0.47 ± 0.07	6.92	<0.001
	女	273	64.49 ± 10.30*			0.42 ± 0.08*		
12	男	102	72.58 ± 12.23	3.77	<0.001	0.46 ± 0.07	3.87	<0.001
	女	87	66.36 ± 10.09*			0.42 ± 0.06*		

注: \*表示不同性别组间比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**Table 3.** Comparison of the rates of Elevated WC and WHtR Exceeding Recommended Thresholds in different age groups of boys and girls**表 3.** 不同年龄组男、女童高腰围及腰围身高比超标检出率比较

年龄	性别	n	高腰围[% (95% CI)]	$\chi^2$	P	WHtR 超标[% (95% CI)]	$\chi^2$	P
7	男	277	20.58 (15.82~25.34)	1.41	0.234	24.55 (19.37~29.73)	10.09	0.001
	女	214	16.36 (11.29~21.43)			13.08 (8.36~17.80)*		
8	男	218	23.39 (17.59~29.19)	0.03	0.873	26.61 (20.46~32.76)	4.74	0.029
	女	163	22.70 (15.99~29.41)			17.18 (11.16~23.20)*		
9	男	284	36.97 (31.29~42.65)	8.89	0.003	46.13 (40.32~51.94)	49.90	<0.001
	女	252	25.00 (19.66~30.34)*			17.46 (12.66~22.26)*		
10	男	264	32.58 (26.89~38.27)	1.30	0.254	40.15 (34.22~46.08)	15.30	<0.001
	女	271	28.04 (22.59~33.49)			24.35 (19.12~29.58)*		
11	男	286	31.82 (26.29~37.35)	5.83	0.016	38.81 (33.14~44.48)	22.32	<0.001
	女	273	22.71 (17.51~27.91)*			20.51 (15.57~25.45)*		
12	男	102	32.35 (23.29~41.41)	2.60	0.107	33.33 (24.17~42.49)	5.39	0.020
	女	87	21.84 (12.98~30.70)			18.39 (9.96~26.82)*		
合计	男	1431	29.56 (27.12~32.00)	14.00	<0.001	35.50 (32.92~38.08)	92.27	<0.001
	女	1260	23.17 (20.79~25.55)*			18.89 (16.66~21.12)*		

注: \*表示不同性别组间比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。

**Table 4.** The distribution of Elevated WC and WHtR Exceeding Recommended Thresholds among research subjects across different body types**表 4.** 不同体型研究对象高腰围及腰围身高比超标分布

年龄	性别	体型正常组			超重肥胖组		
		n	高腰围[% (95% CI)]	WHtR 超标[% (95% CI)]	n	高腰围[% (95% CI)]	WHtR 超标[% (95% CI)]
7岁	男	165	1.21 (0.00~2.89)	3.03 (0.61~5.45)	99	55.56 (45.38~65.74)	63.64 (53.54~73.74)
	女	147	1.36 (0.00~3.23)	0.00 (0.00~0.00)	60	55.00 (41.48~68.52)	46.67 (33.04~60.30)
8岁	男	141	1.42 (0.00~3.38)	1.42 (0.00~3.38)	77	63.64 (52.29~75.00)	72.73 (61.98~83.48)
	女	108	2.78 (0.00~5.71)	0.93 (0.00~2.73)	49	69.39 (55.29~83.49)	55.10 (40.10~70.10)
9岁	男	132	0.76 (0.00~2.24)	4.55 (1.32~7.78)	151	68.87 (61.02~76.72)	82.78 (76.48~89.08)
	女	172	2.91 (0.74~5.08)	0.58 (0.00~1.71)	71	81.69 (72.09~91.29)	60.56 (48.56~72.56)
10岁	男	122	0.82 (0.00~2.42)	0.82 (0.00~2.42)	136	62.50 (54.00~71.00)	77.21 (69.46~84.96)
	女	178	1.69 (0.00~3.54)	2.25 (0.15~4.35)	87	83.91 (75.41~92.41)	71.26 (61.01~81.51)
11岁	男	141	1.42 (0.00~3.38)	3.55 (0.72~6.38)	137	64.96 (56.46~73.46)	77.37 (69.62~85.12)
	女	185	3.24 (0.94~5.54)	3.78 (1.23~6.33)	76	73.68 (63.08~84.28)	64.47 (52.97~75.97)
12岁	男	49	2.04 (0.00~6.00)	2.04 (0.00~6.00)	49	63.31 (50.81~79.81)	67.35 (53.00~81.70)
	女	62	6.45 (0.79~12.11)	3.23 (0.00~7.63)	25	60.00 (39.79~80.21)	56.00 (35.59~76.41)

### 3.4. 高腰围和腰围身高比超标筛查中心性肥胖的一致性分析

将 WHtR 超标作为筛查儿童中心性肥胖标准, 行四格表配对比较 WC 与 WHtR 筛查儿童中心性肥胖的一致性, 结果显示, 根据  $WC \geq P90$  判断为中心性肥胖的有 715 名, 非中心性肥胖的有 1976 名, 根据 WHtR 超标判断为中心性肥胖的有 746 名, 非中心肥胖的有 1945 名。以  $WC \geq P90$  为诊断标准, 计算 WHtR 评估中心性肥胖的灵敏度为 0.948, 特异度为 0.945, 假阴性率为 0.052, 假阳性率为 0.055, 约登指数为 0.893, Kappa 值为 0.826 ( $P < 0.001$ )。详见表 5。

**Table 5.** Consistency analysis of WC and WHtR in the screening of central obesity in children (n, %)**表 5.** 腰围与腰围身高比筛查儿童中心性肥胖的一致性分析(例, %)

WHtR	WC		总计	Kappa	P
	中心性肥胖	非中心性肥胖			
中心性肥胖	638 (94.83)	108 (5.47)	746	0.826	<0.001
非中心性肥胖	77 (5.17)	1868 (94.53)	1945		
总计	715	1976	2691		

## 4. 讨论

### 4.1. 青岛市儿童腰围、腰围身高比及中心性肥胖现状

2019 年中国学生体质与健康调查数据显示, 山东省 7~18 岁儿童青少年超重肥胖率达 37.5%, 居全国各省份榜首, 同时存在高的代谢性疾病风险[7]。WC 和 WHtR 作为评价中心性肥胖的指标, 了解其现状对控制儿童青少年超重肥胖、促进健康体质意义重大。本研究纳入了 2023~2024 年山东省青岛市儿童数据, 6~12 岁儿童腰围均值随年龄增长而增加, 男童 WC 均值从 6 岁组的 55.90 cm 增至 12 岁组的 72.58

cm, 女童 WC 均值从 6 岁组的 53.28 cm 增至 12 岁组的 66.36 cm。与 2010 年山东省儿童青少年 WC 数据的 50 百分位数相比[8], 各年龄组男女童的腰围均有增加, 其中 9 岁男童增幅最为明显(由 60.3 cm 上升至 66.86 cm)。与 2010 年全国数据相比, 男童 WC 均数在各年龄组均明显增长[9]。与 WC 相比, WHtR 受年龄影响小, 相对稳定, 但与 2010 年山东省数据和全国数据相比, 各年龄组男童 WHtR 均有升高。7~12 岁儿童高腰围比例在男孩中占 29.56% (95% CI: 27.12%~32.00%), 女孩中占 23.17% (95% CI: 20.79%~25.55%), 男孩中 WHtR 超标占 35.50% (95% CI: 32.92%~38.08%), 女孩中占 18.89% (95% CI: 16.66%~21.12%), 性别间均存在显著性差异。与 2010 年山东省数据相比, 除 7 岁女童外, 其余各性别、各年龄段儿童高腰围及腰围身高比超标比例均显著上升, 说明儿童中心性肥胖问题日趋严重。

#### 4.2. 腰围身高比筛查中心性肥胖

关于 WHtR 的筛查中心性肥胖标准, 国内外研究存在一定差异。McCarthy HD [10]在 2006 年发表的一项针对英国儿童青少年腰围身高比与中心性肥胖 20 多年的研究表明, 腰围超过身高的一半即可认为中心性肥胖。该结论被广泛应用[8] [11]。然而, 随着各国人群特征及生活方式的差异, 不同国家和地区陆续提出了各自适用的 WHtR 截断值。Min Sub Kim [12]在 2019 年对韩国 13~18 岁青少年的研究将腹部肥胖的最优 WHtR 临界值定为 0.48。2014 年我国儿童数据显示, 当 6~15 岁男童 WHtR > 0.48, 6~9 岁女童 WHtR > 0.48, 10~15 岁女性 WHtR > 0.46 时, 代谢性疾病风险增加[13], 本研究按此标准, 发现其与 WC 第 90 百分位筛查中心性肥胖具有高度一致性(Kappa = 0.826, P < 0.01), 提示 WHtR 在评估儿童中心性肥胖方面具备良好的可行性和应用价值。这与赵丽娟等人[14]在 2024 年提出的观点一致。而且 WHtR 相对稳定, 临床实用性更强。

#### 4.3. BMI 与儿童中心性肥胖

根据 BMI 筛查标准, 将研究对象划分为正常、超重和肥胖体型, 无论性别, 超重肥胖组儿童高 WC 及 WHtR 超标比例均较高。除 7 岁组女童外, 其余各超重肥胖组儿童中, 腰围、腰围身高比超标比例均超过 50%, 但各年龄 BMI 正常组中均存在一定比例的高 WC 及 WHtR 超标儿童。说明了 BMI 评价个体超重肥胖的局限性。

BMI 正常但体脂水平高的个体表现为高度代谢失调的现象, 被定义为正常体重肥胖(Normal Weight Obesity, NWO) [15], 正常体重中心性肥胖(Normal Weight Central Obesity, NWCO)则以高腰围为主要特征[16]。NWO 发生的病理机制复杂, 目前尚不明确, 可能涉及体成分失衡、脂肪细胞增大及脂肪组织炎症等多个层面[15] [17]。例如, 长期能量摄入与消耗失衡可导致脂肪组织过度积累以及肌肉量相对不足, 引起体成分失衡; 脂肪细胞过度肥大可分泌大量脂肪因子及促炎因子, 引发慢性低度炎症状态, 干扰胰岛素信号通路, 引起代谢紊乱。

相关研究显示, NWCO 患者相较于脂肪分布正常的人群, 其患心血管疾病及癌症的风险更高[18]-[20], 且其患心血管疾病后的长期生存率更差[16], 早期发现 NWCO 儿童青少年有助于识别发生心血管疾病或癌症的潜在高风险人群, 及早采取干预措施, 降低患病风险。

希腊的一项研究显示[21], 2010~2011 年间, 7 至 9 岁正常体重儿童中中心性肥胖的患病率为 3.4%至 6.8%, 另两项研究也发现[22], 9.9 岁(标准差 1.1)的正常体重儿童中心性肥胖患病率为 12.0%。1998~2000 年间, 6 至 11 岁及 12 至 17 岁正常 BMI 范围内儿童青少年中心性肥胖患病率分别为 7.5%和 1.8%。筛查超重肥胖仅依赖 BMI 难免出现漏诊。因此, 最新的国际专家共识建议, BMI 应仅作为人群水平上健康风险的替代衡量指标、流行病学研究或筛查目的, 而不是作为健康的个人衡量指标。临床评估中, 应通过直接测量体脂或至少一个人体测量标准(如腰围、腰臀比或腰围身高比)来诊断过度肥胖, 并使用经过验证

的方法和适合年龄、性别和种族的界值点[4]。

#### 4.4. 临床展望

在临床实践中,儿内科和儿童保健门诊是儿童肥胖筛查和早期干预的重要场所[23][24]。BMI因其简单易用的优点被临床工作和流行病学研究广泛应用,但随科技进步逐渐发现其局限性,例如其区分脂肪与瘦组织能力欠佳[15],其对不同性别、年龄、种族脂肪预测效果也不同。因此,仅依赖BMI在儿童肥胖和代谢风险评估中存在局限性,需联合其他多维度指标(例如:WC、WHtR、皮褶厚度或体成分等),才能实现对儿童肥胖状态及代谢风险的更为精准判断。

将WC和WHtR纳入常规体格检查,不仅能弥补BMI的不足,而且操作简便,易于推广,适合基层和随访管理。多指标联合筛查能够提高中心性肥胖儿童的识别率,帮助医生和家长更早发现潜在代谢风险,从而为肥胖儿童的风险分层和个体化干预提供科学依据,在疾病预防和健康促进中发挥更大作用。

#### 4.5. 不足之处

由于样本量较大且体成分检测耗时较长,未能将其纳入研究方案,可能影响对儿童超重与肥胖状况评估的全面性。同时,受限于入学年龄分布及调查时间安排,6岁与12岁年龄组的样本量相对不足,代表性有限。此外,研究未采集饮食结构、体力活动等重要混杂因素的信息,且缺乏农村地区样本,限制了结果的外推性。未来研究将优化设计,纳入更全面的测量指标与混杂变量,扩大样本覆盖范围,以实现儿童超重肥胖问题更为系统和深入的分析与评价。

### 5. 结论

综上所述,青岛市6~12岁儿童腰围、腰围身高比水平普遍较高,且超重、肥胖儿童多呈中心性脂肪分布。在儿童肥胖筛查工作中,结合多维度指标综合判读,可减少误诊、漏诊风险,能有效地早发现、早诊断、早治疗。未来需进一步完善研究设计,纳入体成分检测等更多指标,以更全面评价和分析儿童肥胖状况,为肥胖防控策略的制定和调整提供更科学的依据。

### 基金项目

山东省儿童青少年生长发育与健康专项课题(JKZX2023001)。

### 参考文献

- [1] 董彦会, 陈力, 刘婕好, 等. 1985-2019年中国7-18岁儿童青少年超重与肥胖的流行趋势及预测研究[J]. 中华预防医学杂志, 2023, 57(4): 461-469.
- [2] World Health Organization (2025) ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics: 5B81 Obesity. <https://icd.who.int/browse/2025-01/mms/en#149403041>
- [3] 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.
- [4] Rubino, F., Cummings, D.E., Eckel, R.H., Cohen, R.V., Wilding, J.P.H., Brown, W.A., et al. (2025) Definition and Diagnostic Criteria of Clinical Obesity. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, **13**, 221-262. [https://doi.org/10.1016/s2213-8587\(24\)00316-4](https://doi.org/10.1016/s2213-8587(24)00316-4)
- [5] Kim, M.Y., An, S., Shim, Y.S., Lee, H.S. and Hwang, J.S. (2024) Waist-Height Ratio and Body Mass Index as Indicators of Obesity and Cardiometabolic Risk in Korean Children and Adolescents. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, **29**, 182-190. <https://doi.org/10.6065/apem.2346090.045>
- [6] Agbaje, A.O. (2024) Waist-Circumference-to-Height-Ratio Had Better Longitudinal Agreement with DEXA-Measured Fat Mass than BMI in 7237 Children. *Pediatric Research*, **96**, 1369-1380. <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03112-8>
- [7] Song, X., Zhou, B., Baird, S., Lu, C., Song, Z., Zhang, Y., et al. (2025) Trends and Predictions to 2030 in Demographic

- Structures and Metabolic Health for Children and Adolescents in China: Analysis of National School Health Surveys from 2000 to 2019. *The Lancet Child & Adolescent Health*, **9**, 530-543. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(25\)00140-3](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(25)00140-3)
- [8] Zhang, Y.-X., *et al.* (2012) Distributions of Waist Circumference and Waist-to-Height Ratio for Children and Adolescents in Shandong, China. *European Journal of Pediatrics*, **172**, 185-191. <https://doi.org/10.1007/s00431-012-1862-x>
- [9] 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.
- [10] McCarthy, H.D. and Ashwell, M. (2006) A Study of Central Fatness Using Waist-to-Height Ratios in UK Children and Adolescents over Two Decades Supports the Simple Message—"Keep Your Waist Circumference to Less than Half Your Height". *International Journal of Obesity*, **30**, 988-992. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803226>
- [11] Zhang, Y., Chen, J. and Liu, X. (2020) Screening of Central Obesity among Normal-Weight Children and Adolescents in Shandong, China. *British Journal of Nutrition*, **126**, 950-955. <https://doi.org/10.1017/s0007114520004882>
- [12] Kim, M.S., Kim, S.Y. and Kim, J.H. (2019) Secular Change in Waist Circumference and Waist-Height Ratio and Optimal Cutoff of Waist-Height Ratio for Abdominal Obesity among Korean Children and Adolescents over 10 Years. *Korean Journal of Pediatrics*, **62**, 261-268. <https://doi.org/10.3345/kjp.2018.07038>
- [13] 戴阳丽, 傅君芬, 梁黎, 等. 中国 6 省市儿童青少年代谢综合征相关腰围身高比切点值的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2014, 35(8): 882-885.
- [14] 赵丽娟, 朱冰, 徐虹, 等. 2023 年杭州市 6-18 岁儿童青少年肥胖筛查工具的比较和应用[J]. 卫生研究, 2024, 53(5): 746-754.
- [15] Oliveros, E., Somers, V.K., Sochor, O., Goel, K. and Lopez-Jimenez, F. (2014) The Concept of Normal Weight Obesity. *Progress in Cardiovascular Diseases*, **56**, 426-433. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2013.10.003>
- [16] Sahakyan, K.R., Somers, V.K., Rodriguez-Escudero, J.P., Hodge, D.O., Carter, R.E., Sochor, O., *et al.* (2015) Normal-weight Central Obesity: Implications for Total and Cardiovascular Mortality. *Annals of Internal Medicine*, **163**, 827-835. <https://doi.org/10.7326/m14-2525>
- [17] Frank, A.P., de Souza Santos, R., Palmer, B.F. and Clegg, D.J. (2019) Determinants of Body Fat Distribution in Humans May Provide Insight about Obesity-Related Health Risks. *Journal of Lipid Research*, **60**, 1710-1719. <https://doi.org/10.1194/jlr.r086975>
- [18] Bosomworth, N.J. (2019) Normal-Weight Central Obesity: Unique Hazard of the Toxic Waist. *Canadian Family Physician*, **65**, 399-408.
- [19] Sun, Y., Liu, B., Snetselaar, L.G., Wallace, R.B., Caan, B.J., Rohan, T.E., *et al.* (2019) Association of Normal-Weight Central Obesity with All-Cause and Cause-Specific Mortality among Postmenopausal Women. *JAMA Network Open*, **2**, e197337. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.7337>
- [20] 余波, 石坤, 周小娟, 等. 正常体重肥胖儿童青少年的心率变异性、心率减速度与心血管代谢性疾病的关系[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2024, 39(6): 450-454.
- [21] Hassapidou, M., Tzotzas, T., Makri, E., Pagkalos, I., Kaklamanos, I., Kapantais, E., *et al.* (2017) Prevalence and Geographic Variation of Abdominal Obesity in 7- And 9-Year-Old Children in Greece; World Health Organization Childhood Obesity Surveillance Initiative 2010. *BMC Public Health*, **17**, Article No. 126. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4061-x>
- [22] Grigorakis, D.A., Georgoulis, M., Psarra, G., Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B. and Sidossis, L.S. (2015) Prevalence and Lifestyle Determinants of Central Obesity in Children. *European Journal of Nutrition*, **55**, 1923-1931. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1008-9>
- [23] 内分泌代谢科肥胖诊疗联盟, 中国医师协会内分泌代谢科医师分会肥胖学组. 体重管理门诊建设专家指导意见 (2025 版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2025, 17(7): 801-805.
- [24] 周雪莲, 吴蔚, 傅君芬. 我国儿童青少年肥胖防治现状与挑战[J]. 中华内科杂志, 2023, 62(12): 1387-1390.