DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025066

· 生长发育与健康监测 ·

新疆 1985—2019 年汉族中小学生体重变化时间序列分析

马雯，刘一心

新疆师范大学体育学院，乌鲁木齐 830054

【摘要】 目的 分析 1985—2019 年新疆汉族中小学生体重变化规律，为少数民族地区青少年制定营养政策提供科学依据。**方法** 选取 1985—2019 年全国学生体质与健康调研中新疆 7～18 岁汉族中小学生的体重测试数据，采用一般线性模型检验、单因素方差分析、t 检验进行统计学分析，通过时间序列分析法预测 2025 和 2030 年的体重发育趋势。**结果** 1985—2019 年，新疆汉族男、女中小学生的体重呈现持续上升趋势（男生：$B=0.25$，女生：$B=0.16$）；7～18 岁各年龄组新疆男、女生体重各年份间差异均有统计学意义（男生：$F=102.35\sim142.05$，女生：$F=98.03\sim140.59$）（P 值均<0.01）。与 1985 年相比，2019 年城市男、女生和乡村男、女生体重分别增长了 11.92，7.95；11.36，5.61 kg，城市学生体重增长均值大于乡村。1985—2019 年，城市男、女生的体重均高于乡村男、女生（男生：$t=30.12\sim37.55$，女生：$t=30.12\sim38.64$，P 值均<0.01）；其中 2005 年城乡男、女生的体重差距最大，分别为 4.23 和 2.32 kg。2025 和 2030 年 7～18 各年龄组男女生体重均值继续增加；与 2019 年相比，2030 年男生 7 岁年龄组增长最大（2.29 kg），女生 17 岁年龄组增长最大（3.75 kg）。**结论** 1985—2019 年新疆 7～18 岁学生体重呈现上升趋势，2025 和 2030 年男女生体重均逐渐增加。需关注学生身体健康，预防并综合施策超重肥胖。

【关键词】 体重；时间；序列分析；学生

【中图分类号】 R 179　R 339.3^{+5}　Q 983$^{+.23}$　**【文献标识码】** A　**【文章编号】** 1000-9817(2025)03-0416-05

Time series analysis of weight changes among Han primary and secondary school students in Xinjiang from 1985 **to** 2019/

MA Wen, LIU Yixin. Department of Physical Education, Xinjiang Normal University, Urumqi(830054), *Xinjiang Uygur Autonomous Region, China*

【Abstract】 Objective To analyze the time-varying characteristics of weight among Han primary and secondary school students in Xinjiang from 1985 to 2019, so as to provide a scientific basis for formulating nutrition policies for adolescents in ethnic minority areas. **Methods** Weight data of Han primary and secondary school students aged 7-18 in Xinjiang from the National Student Physical Fitness and Health Survey from 1985 to 2019 were selected. Statistical analysis was conducted by using general linear model test, one-way ANOVA and t-test. The weight development trends in 2025 and 2030 were predicted through time-series analysis. **Results** From 1985 to 2019, the weight of Han Chinese boys and girls from primary and secondary schools in Xinjiang showed a continuous upward trend (boys: $B=0.25$, girls: $B=0.16$, $P<0.01$). There were statistically significant differences in weight between boys and girls aged 7-18 in different years (boys: $F=102.35-142.05$, girls: $F=98.03-140.59$, $P<0.01$). Compared with 1985, the weight of urban boys and girls increased by 11.92 and 7.95 kg in 2019, as well as rural boys and girls by 11.36 and 5.61 kg, and the average weight gain of urban students was greater than that of rural students. From 1985 to 2019, the weight of urban boys and girls were higher than that of rural boys and girls (boys: $t=30.12-37.55$, girls: $t=30.12-38.64$, $P<0.01$). In 2005, the weight difference between urban and rural boys and girls was the largest, at 4.23 and 2.32 kg. The average weight of boys and girls in the age groups of 7-18 would continue to increase in 2025 and 2030; compared with 2019, the 7-year-old age group for boys and the 17-year-old age group for girls would have the largest growth in 2030 by 2.29 and 3.75 kg. **Conclusions** From 1985 to 2019, the weight of students aged 7-18 in Xinjiang showed an upward trend, and the weights of both boys and girls would gradually increase in 2025 and 2030. Attention should be paid to students' physical health and adopt comprehensive measures to prevente overweight and obesity.

【Keywords】 Body weight; Time; Sequence analysis; Students

从 1985 年起，我国依托学校系统建立了具有中国特色的、每 5 年一次的学生体质调研制度，已成为我国学生体质与健康状况的权威调研机制[1]。自改革开放以来，中国经历了快速的经济增长和城市化，但城市地区和农村地区的经济发展、公共卫生条件、教育水平等方面依然存在差异[2]。体重作为评价儿童和

【作者简介】 马雯（1989-　），女，新疆乌鲁木齐人，硕士，副教授，主要研究方向为体质与健康。

【通信作者】 刘一心，E-mail：liuyixin202307@126.com

青少年生长发育的重要指标之一,对其进行长期追踪具有重要的理论和实践意义,有助于为政策制定者提供科学依据,以制定针对性的健康干预措施[3-4]。笔者采用时间序列分析方法,通过对新疆汉族学生体重数据的长期追踪,探讨体重发育的趋势和相关因素,为政策制定者提供科学依据。

1　资料来源与方法

1.1　*资料来源*　选用 1985—2019 年全国学生体质与健康调研中新疆汉族 7~18 岁中小学生的体重测试数据。1985—1991 年的测试时间为 3—6 月,后续每次调查的测试时间为 9—11 月。样本量分别为 1985 年男生 7 951 名、女生 8 566 名,1995 年男生 3 600 名、女生 3 600 名,2005 年男生 5 138 名、女生 5 117 名,2014 年男生 3 600 名、女生 3 600 名,2019 年男生 3 509 名、女生 3 491 名。所有研究对象及监护人均自愿参加,同时签署知情同意书。研究为公开数据,可免除伦理审查。

1.2　*测量方法*　依据全国学生体质与健康调研工作手册要求[5],由经过统一培训并考核合格的调查员测量体重,精确到 0.1 kg,同时现场配有专门的监督人员进行质量控制。

1.3　*质量控制*　依据全国学生体质与健康调研工作手册要求,检测队伍由体育和卫生专业技术人员组成,检测过程严格按照工作手册的步骤进行体重的测量,采用统一规定的体重计,并在使用前先对仪器进行校正,以确保仪器的精度和灵敏度,被测者在测量前排空大小便、仅着单衣,采用规定的站姿立于测量台上,精确到 0.1 kg,检测人员接受统一的培训且考核合格后参与检测工作,为保证质量,每轮现场检测安排专家进行监督,数据统一采用双人录入的方式且保证随测随录。若 2 名录入人员所录结果相差较大则按时反馈、及时重测。

1.4　*统计学分析*　利用 Excel 2021 软件录入数据,采用 SPSS 27.0 统计软件对数据进行描述性统计分析,符合正态分布的计量资料用($\bar{x}\pm s$)描述。男、女生总体的身高和体重趋势使用一般线性模型检验。采用单因素方差分析检验男、女生各年龄组体重在各年份间的差异,使用 Bonferroni 法进行事后比较,检验相邻年份间均值的差异。计算各年龄男女生体重的逐期和累计增长量(kg)和增长速度(%),男女生的城乡体重差异分析使用 t 检验。检验水准 $\alpha=0.05$。

通过时间序列分析法[6-7]预测 2025 和 2030 年中小学生体重变化趋势,该法的两个主要目标为通过构建数据生成模型来阐明观测序列的随机生成机制;利用历史数据和其他相关序列或因素,对序列的未来值进行预测或预报[8-9]。根据原序列的平稳特性以及回归模型中的不同成分,自回归求和移动平均(autoregressive integrated moving average, ARIMA)模型可以细分为移动平均(moving average, MA)、自回归(autoregressive, AR)、自回归移动平均(auto regressive moving average, ARMA)及 ARIMA 等 4 个过程[10]。其中 MA 模型关注当前值与过去误差项之间的关系,表示当前值与前几个时间点误差之间的线性关系;AR 模型关注当前值与过去值之间的关系,表示当前值与前几个时间点的值之间的线性关系;ARMA 模型是 AR 模型和 MA 模型的有机组合,适用于处理时间序列通过预处理之后为平稳非白噪声序列的数据;ARIMA 模型是在 ARMA 模型的基础上,通过加入差分(I)运算适应非平稳时间序列数据,差分运算可以将非平稳数据转换成平稳数据,然后继续使用 ARMA 模型进行拟合。ARIMA 模型结合 AR 和 MA 的概念,以及差分(I)的操作,其核心思想是利用过去的观测值来预测未来的值。

2　结果

2.1　*新疆汉族中小学生 1985—2019 年体重变化趋势*　1985—2019 年男生[B 值(95% CI) = 0.25 (0.15~0.35)]和女生的体重[B 值(95% CI) = 0.16 (0.11~0.21)]均呈线性增长趋势(P 值均<0.01)。

2.2　*新疆不同年龄汉族中小学生 1985—2019 年体重长期趋势*　由表 1 可见,1985—2019 年 7~18 岁各年龄组男、女生体重各年份间差异均有统计学意义(P 值均<0.01);与前一年份相比,除 2014 年 18 岁男生外,各组间体重差异均有统计学意义(P 值均<0.05)。1995 年男生 7~18 岁的体重环比增长均值下降了 1.24 kg。此后 2005—2019 年,男生体重增长均值持续上升,分别达到 1.84, 1.52, 1.67, 2.04 和 2.44 kg。其中在 2014—2019 年间,增长均值达到最高(2.44 kg)。女生体重环比增长均值与男生相似,其中 2014—2019 年间增长均值达到最高。见表 2。

2.3　*新疆 1985—2019 年汉族中小学生体重城乡、性别差异*　由表 3 可知,各年份新疆城市男生的体重均值均大于乡村(P 值均<0.01)。1985 年城乡差异为 1.80 kg,随时间差距逐渐增加;其中在 2005 年城乡差距最大,为 4.23 kg,随后在 2019 年差异减小到 2.40 kg,但总体上 34 年间城乡体重差距增加。各年份新疆城市女生的体重均值均大于乡村(P 值均<0.01)。1985 年城乡差异为 0.93 kg,1995—2014 年城乡女生的体重均值相差在 2 kg 以上,2014—2019 年城乡差异减少,但仍大于 1985 年。

表 1　新疆 1985—2019 年汉族不同年龄中小学生体重比较($\bar{x}\pm s$, kg)

Table 1　Comparison of body weight of Han students of different ages in Xinjiang from 1985 to 2019($\bar{x}\pm s$, kg)

年龄/岁	男生						女生					
	1985 年	1995 年	2005 年	2014 年	2019 年	*F* 值	1985 年	1995 年	2005 年	2014 年	2019 年	*F* 值
7	20.93±0.03	22.43±0.04 *	23.63±0.11 *	24.67±0.10 *	25.48±0.06 *	102.35	20.13±0.02	21.55±0.06 *	22.43±0.04 *	23.23±0.04 *	22.22±0.10 *	98.03
8	22.97±0.03	24.42±0.03 *	25.96±0.11 *	26.57±0.10 *	27.03±0.16 *	114.78	21.56±0.02	23.70 ±0.06 *	24.96±0.04 *	25.47±0.04 *	24.97±0.11 *	102.90
9	25.11±0.03	27.63±0.03 *	28.20±0.11 *	29.61±0.11 *	32.18±0.16 *	117.92	24.44±0.02	26.33±0.06 *	27.44±0.04 *	28.54±0.04 *	29.59±0.12 *	119.99
10	27.42±0.02	30.46±0.06 *	31.35±0.13 *	34.36±0.12 *	35.13±0.17 *	110.45	25.13±0.02	29.75 ±0.06 *	30.41±0.04 *	30.97±0.04 *	31.65±0.10 *	107.83
11	30.33±0.02	33.93±0.06 *	36.13±0.13 *	39.13±0.12 *	41.24±0.11 *	113.67	29.34±0.02	34.03±0.05 *	35.80±0.04 *	37.32±0.06 *	37.11±0.06 *	118.73
12	33.05±0.02	37.39±0.06 *	38.78±0.13 *	45.40±0.12 *	44.69±0.17 *	118.23	38.98±0.02	38.46±0.05 *	39.76±0.05 *	41.38±0.06 *	41.77±0.06 *	129.93
13	38.39±0.05	44.19±0.05 *	47.38±0.13 *	46.34±0.13 *	51.56±0.18 *	120.89	37.44±0.02	43.18±0.05 *	44.18±0.08 *	45.82±0.07 *	47.42±0.06 *	128.69
14	44.00±0.05	50.35±0.05 *	50.56±0.13 *	55.00±0.15 *	59.08±0.11 *	125.34	43.55±0.02	45.81±0.05 *	47.32±0.08 *	49.70±0.07 *	51.58±0.06 *	132.33
15	54.94±0.04	52.14±0.12 *	53.59±0.14 *	58.88±0.16 *	63.77±0.19 *	130.12	47.55±0.02	47.95±0.07 *	48.74±0.08 *	49.82±0.08 *	53.71±0.07 *	136.67
16	55.49±0.04	55.38±0.09 *	56.66±0.14 *	61.37±0.18 *	64.88±0.19 *	138.56	48.78±0.02	49.52±0.07 *	50.74±0.08 *	51.56±0.08 *	55.59±0.12 *	143.31
17	58.57±0.04	56.78±0.07 *	59.62±0.16 *	60.89±0.19 *	64.58±0.19 *	139.79	49.21±0.02	50.16±0.07 *	51.38±0.08 *	52.55±0.12 *	56.68±0.12 *	136.24
18	60.02±0.03	58.51±0.08 *	62.19±0.16 *	62.09±0.19	68.12±0.25 *	142.05	49.77±0.02	50.50±0.07 *	51.44±0.08 *	51.90±0.08 *	56.30±0.12 *	140.59

注：* 与前一个年份比较，$P<0.05$；*F* 值对应的 *P* 值均<0.01。

表 2　新疆 1985—2019 年 7~18 岁不同性别汉族学生体重均值时间序列增长量和增长速度

Table 2　The time series of increase amount and rate in average body weight of Han male and female students aged 7 to 18 in Xinjiang from 1985 to 2019

年龄/岁	年份	男生增长量/kg		男生增长速度/%		女生增长量/kg		女生增长速度/%	
		逐期	累计	逐期	累计	逐期	累计	逐期	累计
7	1995	0.41	0.22	1.99	3.21	2.40	2.68	3.53	4.08
	2005	1.14	1.90	3.04	4.75	2.63	3.18	3.90	4.46
	2014	1.05	2.91	2.86	3.61	2.75	4.62	2.06	5.46
	2019	1.32	5.15	2.95	6.11	2.82	1.90	3.51	4.42
8	1995	2.83	3.47	3.46	6.80	4.51	4.05	2.65	1.76
	2005	4.77	6.27	0.94	8.66	4.25	3.57	2.81	2.00
	2014	3.80	4.14	5.26	4.36	4.66	5.65	4.16	2.13
	2019	3.45	6.87	7.52	4.69	3.86	4.41	2.40	2.72
9	1995	6.16	1.79	3.24	1.40	1.32	0.65	0.22	2.40
	2005	3.88	2.49	−0.48	1.20	1.17	0.34	0.40	2.63
	2014	3.76	2.29	1.87	0.62	1.88	1.09	−0.38	2.75
	2019	1.11	−0.30	3.54	0.01	2.25	0.29	0.77	2.82
10	1995	1.73	1.99	3.21	2.83	2.68	3.53	4.08	4.51
	2005	1.90	3.04	4.75	4.77	3.18	3.90	4.46	4.25
	2014	2.91	2.86	3.61	3.80	4.62	2.06	5.46	4.66
	2019	5.15	2.95	6.11	3.45	1.90	3.51	4.42	3.86
11	1995	3.47	3.46	6.80	6.16	4.05	2.65	1.76	1.32
	2005	6.27	0.94	8.66	3.88	3.57	2.81	2.00	1.17
	2014	4.14	5.26	4.36	3.76	5.65	2.75	4.62	2.06
	2019	6.87	7.52	4.69	1.11	4.41	2.40	2.72	2.25
12	1995	1.79	3.24	1.40	1.73	0.65	0.22	2.40	2.68
	2005	2.49	−0.48	1.20	1.90	0.34	0.40	2.63	3.18
	2014	2.29	1.87	0.62	2.91	5.46	4.66	5.65	4.16
	2019	−0.30	3.54	0.01	5.15	0.29	0.77	2.82	1.90
13	1995	0.41	0.22	1.99	3.21	2.40	2.68	3.53	4.08
	2005	1.14	1.90	3.04	4.75	2.63	3.18	3.90	4.46
	2014	1.05	2.91	2.86	3.61	2.75	4.62	2.06	5.46
	2019	1.32	5.15	2.95	6.11	2.82	1.90	3.51	4.42
14	1995	2.83	3.47	3.46	6.80	4.51	4.05	2.65	1.76
	2005	4.77	6.27	0.94	8.66	4.25	3.57	2.81	2.00
	2014	3.80	4.14	5.26	4.36	4.66	5.65	4.16	2.13
	2019	3.45	6.87	7.52	4.69	3.86	4.41	2.40	2.72
15	1995	6.16	1.79	3.24	1.40	1.32	0.65	0.22	2.40
	2005	3.88	2.49	−0.48	1.20	1.17	0.34	0.40	2.63
	2014	3.76	2.29	1.87	0.62	1.88	1.09	−0.38	2.75
	2019	1.11	−0.30	3.54	0.01	2.25	0.29	0.77	2.82
16	1995	1.73	1.99	3.21	2.83	2.68	3.53	4.08	4.51
	2005	1.90	3.04	4.75	4.77	3.18	3.90	4.46	4.25
	2014	2.91	2.86	3.61	3.80	4.62	2.06	5.46	4.66
	2019	5.15	2.95	6.11	3.45	1.90	3.51	4.42	3.86
17	1995	3.47	3.46	6.80	6.16	4.05	2.65	1.76	1.32
	2005	6.27	0.94	8.66	3.88	3.57	2.81	2.00	1.17
	2014	4.14	5.26	4.36	3.76	5.65	2.75	4.62	2.06
	2019	6.87	7.52	4.69	1.11	4.41	2.40	2.72	2.25
18	1995	1.79	3.24	1.40	1.73	0.65	0.22	2.40	2.68
	2005	2.49	−0.48	1.20	1.90	0.34	0.40	2.63	3.18
	2014	2.29	1.87	0.62	2.91	5.46	4.66	5.65	4.16
	2019	−0.30	3.54	0.01	5.15	0.29	0.77	2.82	1.90

注：逐期增长量及增长速度均以前一个调查年为基准。

表 3 新疆 1985—2019 年汉族不同性别中小学生体重城乡比较($\bar{x}\pm s$, kg)

Table 3 Body weight difference between urban and rural areas of Han primary and secondary school students of different genders in Xinjiang from 1985 to 2019($\bar{x}\pm s$, kg)

性别	年份	城市		乡村		t 值
		人数	体重	人数	体重	
男	1985	3 668	38.68±13.62	4 283	36.88±13.40	30.12
	1995	1 800	42.44±14.90	1 800	39.17±13.96	37.55
	2005	2 608	46.07±16.28	2 530	41.84±14.78	30.45
	2014	1 800	49.13±17.17	1 800	46.05±16.24	36.44
	2019	1 813	50.60±18.38	1 693	48.20±17.61	35.64
女	1985	4 283	36.86±11.63	4 283	35.93±12.16	30.12
	1995	1 800	39.33±12.10	1 800	37.40±12.07	32.55
	2005	2 615	41.41±12.58	2 502	39.09±12.14	32.45
	2014	1 800	43.57±13.00	1 800	41.78±12.62	37.44
	2019	1 789	44.81±13.96	1 702	43.56±13.59	38.64

注：P 值均<0.01。

2.4　新疆汉族中小学生体重预测　所有性别和年龄组模型的 AR 系数统计检验 P 值均<0.01；除 8~11 岁男生和 16~18 岁女生的模型外，其余模型均通过 Box-Ljung 检验(P 值均>0.05)。ARIMA 模型预测结果显示，2025 和 2030 年新疆 7~18 岁各年龄组汉族学生体重均值将持续增加。2025 年男生预测体重均值较 2019 年增加并不多，而女生在 15，17 和 18 岁预测体重均值增长的较多，分别为 2.98，2.72 和 1.82 kg，提示未来新疆 7~18 岁汉族女生体重增长幅度大于男生，女生面临超重肥胖的风险大于男生。见表 4。

表 4　新疆不同性别中小学生体重模型参数估计及 2025 和 2030 年预测值

Table 4　Estimation and prediction of body weight model parameters of primary and secondary school students of different genders from 1985 to 2019 in Xinjiang in 2025 and 2030

性别	年龄/岁	ARIMA 模型	AR 系数	t 值	P 值	Box-Ljung Test P 值	2019 年均值/kg	2025 年预测值(95%CI)/kg	2030 年预测值(95%CI)/kg
男	7	3,2,0	0.92	0.67	<0.01	0.85	27.03	28.43(27.12~29.32)	29.32(28.11~29.66)
	8	2,1,0	0.95	1.78	<0.01	0.01	31.68	32.24(31.45~33.65)	33.46(32.56~34.25)
	9	3,2,0	0.62	1.03	<0.01	0.03	34.67	35.09(34.66~35.96)	36.23(34.96~37.12)
	10	3,2,0	−0.41	29.79	<0.01	0.01	40.68	41.21(40.68~42.35)	41.27(40.68~42.35)
	11	3,1,0	−0.52	−0.18	<0.01	0.06	44.13	44.64(44.12~45.32)	44.76(44.12~45.32)
	12	2,1,0	0.95	23.03	<0.01	0.76	50.93	51.42(50.96~52.14)	51.63(50.96~52.14)
	13	3,1,0	−0.58	7.54	<0.01	0.22	58.60	58.91(57.98~59.67)	59.13(57.98~59.67)
	14	3,1,0	0.94	30.87	<0.01	0.96	62.44	62.96(61.34~64.23)	63.84(61.34~64.23)
	15	3,1,0	0.94	37.19	<0.01	0.60	64.00	64.56(63.56~66.45)	65.21(63.56~66.45)
	16	3,2,0	0.91	0.71	<0.01	0.99	63.82	64.80(63.56~66.45)	65.32(63.56~66.45)
	17	3,2,0	0.89	10.23	<0.01	0.74	67.77	68.22(67.34~68.45)	68.69(67.76~69.23)
	18	3,1,0	0.92	7.71	<0.01	0.23	67.85	68.54(67.76~69.23)	69.12(68.76~69.97)
女	7	2,1,0	0.94	17.38	<0.01	0.89	21.91	22.26(21.95~23.42)	23.45(22.35~24.12)
	8	3,1,0	0.92	13.22	<0.01	0.40	24.70	25.00(24.36~25.68)	25.78(24.69~26.22)
	9	1,3,0	−0.98	−43.28	<0.01	0.97	27.96	28.57(27.63~29.14)	29.71(28.14~30.21)
	10	1,2,0	−0.99	−74.53	<0.01	0.96	30.75	31.22(30.52~32.14)	31.74(30.78~32.54)
	11	3,2,0	0.96	18.13	<0.01	0.34	35.69	36.81(34.96~37.12)	37.38(35.75~38.23)
	12	3,1,0	0.97	6.57	<0.01	0.53	39.95	41.42(40.68~42.35)	42.03(41.21~42.98)
	13	3,1,0	0.98	3.06	<0.01	0.77	44.98	45.72(44.35~46.32)	47.36(45.68~48.21)
	14	2,1,0	0.97	3.96	<0.01	0.74	48.26	49.63(48.12~50.16)	51.32(50.96~52.14)
	15	3,1,0	0.98	3.21	<0.01	0.94	50.68	53.66(51.65~54.32)	54.12(53.69~55.32)
	16	0,2,0	0.95	10.25	<0.01	0.04	52.75	53.74(51.65~54.32)	54.68(53.69~55.32)
	17	0,3,0	−0.97	−23.56	<0.01	0.03	53.44	56.16(55.32~56.98)	57.19(55.32~58.21)
	18	0,2,0	0.99	2.47	<0.01	0.04	53.63	55.45(54.32~56.51)	56.96(55.32~58.21)

注：Box-Ljung Test P 值>0.05 说明序列良好，预测结果可靠。

3　讨论

1985—2019 年新疆 7~18 岁汉族学生体重随时间而逐渐增加，2014—2019 年期间体重均值增量减少，环比增长速度男生大于女生；男生体重增长快速期为 13~14 岁，而女生为 11~12 岁。特别是在经济快速发展和生活方式改变的地区[11]，相关研究结果表明，中国 7~18 岁儿童青少年在 2004，2006 和 2009 年超重肥胖比例分别为 13.2%，14.7% 和 18.0%，而全学龄段的肥胖比例正不断增加[12]。经济的发展和城镇化促进了农村儿童青少年的营养转型，营养转型期儿童青少年的饮食特征主要表现为传统食品消费量减少，“超加工”高糖、高脂肪食品消费量增加，久坐活动时间增加[13-15]。随着农村与城市一体化的逐步深入和人均国内生产总值的提升，城市与乡村儿童青少年在身高和体重方面的差异正慢慢变小[16]。此外，社会经济状态的改变可能会影响儿童青少年的生活方式和饮食习惯，从而影响体重[17]。研究结果显示，城市学生体重增长均值大于乡村，但差异逐渐减小。主要原因可能是随着我国经济的快速发展，农村与城市之间的差距逐渐缩小，使得城市与乡村学生在身高和体重方面的差异逐渐减小。1985—2014 年体重上的差异持续扩大，然而到了 2014 年，无论男女，城乡之间的体重差异均呈现缩减态势。随着农村与城市融合发展的加快和居民人均国内生产总值的增长，城乡儿童青少年的身高和体重发育差异正在缩小。尽管城市儿童肥胖症的发病率较农村儿童更高，但自 1995 年始，农村儿童肥胖症的发病率增长速度超过了城市，城乡之间的差异正在缩小[18]。本研究结果显示，学生体重增长性别间存在明显的差异。具体来说，1985—2005

年,男生的体重巅峰增长年龄保持在 13 岁,然而在 1995 年之后,该年龄提前至 12 岁。相较之下,女生的体重增长模式则展现出不同趋势,其体重最大增加年龄从 12 岁提前到了 11 岁。

体重预测结果表明,2025 和 2030 年新疆学生体重均逐渐增加,女生预测体重增长幅度大于男生。需加强对青少年的体育锻炼,通过综合措施,保持良好的生活习惯和饮食结构,防止超重肥胖的发生。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] 中国学生体质健康研究组.1985—2000 年中国汉族学生身体形态机能和素质的动态分析[M].北京: 高等教育出版社,2002:25-35.
Chinese Students' Physical Health Research Group. Dynamic analysis of body form, function and quality of Chinese Han students from 1985 to 2000[M]. Beijing: Higher Education Press,2002:25-35.(in Chinese)

[2] 季成叶.现代儿童少年卫生学[M].北京:人民卫生出版社,2010.
JI C Y. Modern child and adolescent hygiene[M]. Beijing: People's Medical Publishing House,2010.(in Chinese)

[3] 阿力木江·依米提·塔尔肯,阿迪力江·色里木,艾热提·买提热依木.新疆少数民族青少儿 1985—2014 年身体形态发育状况的动态分析[J].成都体育学院学报,2017,43(4):100-104,126.
ALIMUJIANG I T, ADILIJIANG S, AYETI M. Dynamic analysis of body morphology and development of young ethnic minority children in Xinjiang from 1985 to 2014 [J]. J Chengdu Univ Phys Educ,2017,43(4):100-104,126.(in Chinese)

[4] 吴飞,张锐,郑晓瑛.7~18 岁汉族学生耐力素质时间序列分析:基于 1985—2014 年中国学生体质与健康监测报告[J].北京体育大学学报,2018,41(5):71-78.
WU F, ZHANG R, ZHENG X Y. Time series analysis of endurance quality of Han students aged 7-18 years: based on the physical fitness and health monitoring report of Chinese students from 1985 to 2014 [J]. J Beijing Sport Univ,2018,41(5):71-78.(in Chinese)

[5] 中国学生体质与健康研究组.2019 年中国学生体质与健康调研报告[M].北京:高等教育出版社,2021:4-5.
China Student Physical Fitness and Health Research Group. Report on the physical fitness and health of Chinese students in 2019[M]. Beijing: Higher Education Press,2021:4-5.(in Chinese)

[6] 袁诚,李心愉.应用经济统计学[M].3 版.北京:北京大学出版社,2014:309.
YUAN C, LI X Y. Applied economic statistics[M]. 3th ed. Beijing: Peking University Press,2014:309. (in Chinese)

[7] 李志辉,罗平.SPSS 常用统计分析教程[M].4 版.北京:电子工业出版社,2015:337.
LI Z H, LUO P. SPSS common statistical analysis tutorial [M]. 4th ed. Beijing: Publishing House of Electronics Industry,2015:337.(in Chinese)

[8] 甄志平,李晗冉,陈麒先,等.改革开放以来中国学生身体素质发育敏感期变迁趋势研究[J].北京师范大学学报(自然科学版),2021,57(2):283-293.
ZHEN Z P, LI H R, CHEN Q X, et al. Study on the change trend of Chinese students' physical fitness development in sensitive period since the reform and openin gup [J]. J Beijing Norm Univ (Nat Sci Edit),2021,57(2):283-293.(in Chinese)

[9] 张锐,张弛,吴飞.1985—2014 年 7 次中国青少年体质健康监测的速度素质研究及长期发育预测[J].北京体育大学学报,2019,42(8):16-26.
ZHANG R, ZHANG C, WU F. Study on speed and quality and long-term development prediction of Chinese adolescents' physical health monitoring from 1985 to 2014[J]. J Beijing Sport Univ,2019,42(8):16-26.(in Chinese)

[10] 赵鸣明,顾佳丽.青少年身体素质和心理素质协同发育的对策研究[J].体育科技,2022,43(1):31-35.
ZHAO M M, GU J L. A study on the synergistic development of physical and psychological quality of adolescents [J]. Sports Sci Technol,2022,43(1): 31-35. (in Chinese)

[11] 刘嫚,席波,王奇娟,等.1993—2009 年 7~18 岁中国学龄儿童超重肥胖和腹型肥胖率变化趋势[J].中国儿童保健杂志,2012,20(2):117-119,123.
LIU M, XI B, WANG Q J, et al. Trends in the prevalence of overweight, obesity, and abdominal obesity among Chinese school-aged children aged 7 to 18 years from 1993 to 2009[J]. Chin J Child Health Care,2012,20(2):117-119,123.(in Chinese)

[12] 陈婷,范奕,宋孝光,等.江西省儿童青少年超重肥胖流行现状及影响因素分析[J].中国学校卫生,2021,42(11):1724-1727.
CHEN T, FAN Y, SONG X G,et al. Epidemic status and influencing factors of overweight and obesity in children and adolescents in Jiangxi Province [J]. Chin J Sch Health, 2021,42(11):1724-1727. (in Chinese)

[13] 张慧,赵海萍,黄子睿,等.宁夏汉族中小学生 2000—2019 年超重与肥胖变化趋势[J].中国学校卫生,2021,42(11):1712-1716.
ZHANG H, ZHAO H P, HUANG Z R,et al. The trend of overweight and obesity among Han primary and middle school students in Ningxia from 2000 to 2019 [J].Chin J Sch Health, 2021,42(11):1712-1716.(in Chinese)

[14] DREWNOWSKI A , POPKIN B M . The nutrition transition : new trends in the global diet[J]. Nutr Rev,1997,55(2):31-43.

[15] POPKIN B M, ADAIR L S, NG S W. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries[J], Nutr Rev,2012,70(1):3-21.

[16] 高迪,董彦会,尹杨,等.中国 2005—2014 年中小学生身高体重变化趋势分析[J].中国学校卫生,2018,39(2):252-255.
GAO D, DONG Y H, YIN Y, et al. Analysis of height and weight change trend of middle school students in China from 2005 to 2014 [J]. Chin J Sch Health,2018,39(2):252-255.(in Chinese)

[17] 吴华,张新定,阮辉,等.国外心肺耐力/心肺适能与学前儿童健康相关性研究的系统综述[J].成都体育学院学报,2021,47(6):130-137.
WU H, ZHANG X D, RUAN H,et al. A systematic review on the correlation between cardiorespiratory endurance/cardiorespiratory fitness and preschool children's health[J]. J Chengdu Univ Phys Educ,2021,47(6):130-137.(in Chinese)

[18] 王洋,阿力木江·依米提·塔尔肯.2000—2019 年中国汉族 7~18 岁儿童青少年超重与肥胖变化趋势[J].卫生研究,2023,52(4):519-527.
WANG Y, ALIMUJIANG Y T. The change trend of overweight and obesity among Chinese Han children and adolescents aged 7-18 from 2000 to 2019 [J]. J Hyg Res, 2023,52(4):519-527.(in Chinese)

收稿日期:2024-10-19 **修回日期**:2024-11-25 **本文编辑**:孙曼莉