

· 流行病学研究 ·

1985—2019年新疆维吾尔族7~18岁中小学生身高生长趋势及不平衡性分析

王洋¹, 阿力木江·依米提·塔尔肯^{2*}¹新疆艺术学院公共基础部, 新疆 乌鲁木齐 840049; ²新疆师范大学体育学院, 新疆 乌鲁木齐 830054

[摘要] 目的: 了解新疆7~18岁维吾尔族中小学生身高的发育情况、变化趋势及城乡不平衡性。方法: 选取1985、2000、2010年和2019年4次全国学生体质与健康调研中的新疆7~18岁维吾尔族中小学生共18 112例, 分为城男、乡男、城女、乡女4个群体, 计算各阶段身高的增幅、每10年增速、发育高峰年龄及变异系数, 对差异进行单因素方差分析。结果: 1985—2019年, 新疆维吾尔族7~18岁中小学生身高总体呈增加趋势, 城男、乡男、城女、乡女平均身高分别增长了7.59、5.27、6.00、2.88 cm(P 均 <0.001)。各年龄组增幅不一, 男生和城市学生增幅较大。城市学生2010—2019年身高增速最快(城男4.65 cm/10年、城女4.97 cm/10年), 乡村学生1985—2000年身高增速最快(乡男4.04 cm/10年、乡女3.22 cm/10年), 2000—2010年各组身高均呈负增长。维吾尔族7~18岁中小学生除城女身高突增高峰年龄提前外, 城男、乡男和乡女突增高峰年龄较平稳, 近年有下降趋势; 维吾尔族城市18岁男女平均身高差从1985年的11.39 cm增大到2019年的14.20 cm, 乡村地区从1985年的11.44 cm增大到2019年的13.26 cm, 乡村学生增长潜力较大。身高不平衡使用身高变异系数(coefficient of variation of height, CV-h)来衡量, 结果表明, 34年间乡村学生CV-h有减小趋势, 城市学生CV-h则增大, 2010年开始城市学生CV-h大于乡村学生, 各年份男生CV-h均大于女生。结论: 维吾尔族7~18岁中小学生身高呈持续增长趋势, 总体增速减缓, 特别是乡村男女, 但城市增速增高; 维吾尔族学生存在明显的城乡身高不平衡现象, 城市内部不平衡性扩大, 乡村减小。应更多地关注这些地区差异, 并制定政策和战略, 以减少身高不平衡性。

[关键词] 身高; 维吾尔族; 学生; 长期趋势; 不平衡性**[中图分类号]** R179**[文献标志码]** A**[文章编号]** 1007-4368(2024)01-080-09**doi:** 10.7655/NYDXBNSN230393

Analysis of growth trends and imbalances of height among Xinjiang Uygur primary and secondary school students aged 7–18 from 1985 to 2019

WANG Yang¹, ALIMUJIANG Yimiti·Taerken^{2*}¹Department of Public Foundation, Xinjiang Arts University, Urumqi 830049; ²Physical Education College, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China

[Abstract] **Objective:** To understand the height development, trend and urban-rural inequality of Uygur primary and secondary school students aged 7–18 in Xinjiang. **Methods:** The height of 18 112 Uygur primary and secondary school students aged 7–18 in Xinjiang by national students fitness and health survey report in 1985, 2000, 2010, and 2019 were selected, which were divided into four groups: urban boys, rural boys, urban girls, and rural girls. The growth increment at each stage, the growth rate every ten years, the age at peak height velocity and the coefficient of variation were calculated. The differences were analyzed by one-way ANOVA. **Results:** From 1985 to 2019, the height of Uyghur primary and secondary school students aged 7–18 years in Xinjiang showed an overall increasing trend. The average height of urban boys, rural boys, urban girls, and rural girls increased by 7.59, 5.27, 6.00, and 2.88 cm (all $P < 0.001$). The growth increment of each age group was different, and the growth rate of boys and urban students were larger. From 2010 to 2019, the height growth of urban students were the fastest (boys 4.65 cm/10 years, girls 4.97 cm/10 years), and that of rural students were the fastest (boys 4.04 cm/10 years, girls 3.22 cm/10 years) from 1985 to 2000. From 2000 to 2010, the height of boys and girls increased negatively. The age at peak height velocity of urban boys, rural boys and rural girls are relatively

[基金项目] 全国教育科学规划课题(FLB170652)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: tarkin818@163.com

stable except that of urban girls enhanced, and there were downward trend in recent years. The average height of gender difference of 18-year-old Uyghur urban students increased from 11.39 cm in 1985 to 14.20 cm in 2019, and that of rural students increased from 11.44 cm in 1985 to 13.26 cm in 2019. The growth potential of rural students was large. The height inequality was measured by the coefficient of variation of height (CV-h). The results show that rural CV-h had decreased, while urban CV-h had increased in the past 34 years. Since 2010, CV-h of urban students was larger than rural students, and boys was larger than girls in all survey years. **Conclusion:** The height of Uyghur primary and secondary school students aged 7-18 years continues to increase, and the overall growth rate has slowed down, especially in rural areas, but the urban growth rate has increased; Uyghurs students have obvious height inequalities between urban and rural areas. The difference between urban and rural areas is expanding, and the inequality within urban areas is expanding, while that in rural areas is decreasing. More attention should be paid to these regional differences, and policies and strategies should be formulated to reduce height inequality.

[Key words] height; Uyghur; student; secular trend; inequality

[J Nanjing Med Univ, 2024, 44(01):080-088]

长期以来,身高一直被认为是健康和营养状况的代表指标^[1],其增长的决定因素除遗传外,生活条件的改善被认为是最重要的环境因素之一^[2]。尽管大多数国家都报道了身高的正向长期趋势,某些西方发达国家人群的身高在20世纪末达到了平稳甚至下降趋势^[3]。而对于亚洲国家,如日本,21世纪以来身高增长趋势也已经趋于平稳^[4],中国属于典型“转型期”发展中国家,自改革开放以来,学生的生长发育状况随着社会经济的发展出现了变化,身高、体重等基础指标快速上升^[5]。先前研究表明,新疆维吾尔族中小学生身体形态不断增长,处于“不完全性生长长期趋势”^[6-7]。最近研究显示,中国汉族中小学生生长趋势已过高峰期,身高增速有下降趋势,体重的增速却越来越快^[5],维吾尔族中小学生的生长趋势较汉族学生存在一定差距,了解目前维吾尔族中小学生的生长情况对促进全国各民族共同发展具有重要意义。全国第七次人口普查数据显示,维吾尔族人口数排各民族第3位(汉族>壮族>维吾尔族)^[8],而维吾尔族人民主要聚居于新疆,其人口数占新疆总人口的44.96%^[9],因此,对新疆维吾尔族学生的研究具有代表性。有研究表明,中山市汉族城乡7~18岁中小学生身高突增高峰年龄和速度不同^[10],城市中小学生的生长优势并不存在于所有年龄段^[11]。全国汉族中小学生身高城乡差距持续缩小^[12],但城市或乡村内部的不平衡性增大^[13]。然而,维吾尔族中小学生城乡以及城市或乡村内部的差异程度及其随时间的变化仍不清楚。因此,本研究利用1985年、2000年、2010年及2019年共4次全国学生体质与健康调研数据,了解新疆7~18岁维吾尔族中小学生身高的发育情况及变化趋势,分析男

女生各年龄段34年间的增长幅度和增速、城乡及其内部的不平衡性,为维吾尔族中小学生的健康及平等发育促进策略制定提供理论依据。

1 资料和方法

1.1 资料

采集1985、2000、2010和2019年4次全国学生体质健康调研中维吾尔族7~18岁中小学生身高数据^[14-17]。采用多阶段分层整群抽样法,抽样程序在每个调查年都保持一致,除1985年为3—6月外,其余年份测量时间为当年9月初—11月底。根据学生居住地点按城市和农村地区进行分层,除2000年外,每个年龄组中至少有50名学生被纳入调查,排除标准:①患有心、肺、肝、肾等重要脏器疾病;②身体发育异常;③身体残疾、畸形者;④急性病患者或在检测期最近1个月患有急性疾病而体力未恢复者;⑤女生月经期。最终获得完整对象共18 112例,1985年检测4 780例,男女生各2 400和2 380例,2000年检测2 402例,男女各1 200和1 202例,2010年检测5 748例,男女各2 876和2 872例,2019年检测5 164例,男女各2 599和2 565例。本研究经北京大学医学部医学研究伦理委员会批准(批准号:IRB00001052-19095)。

1.2 方法

严格按照历年《全国学生体质健康调研检测细则》^[14-17]的具体要求测量身高。检测队伍依托现有的学校体育、卫生专业机构,在历次全国学生体质与健康调研检测队伍的基础上组建,所有参加检测的专业人员都需接受专家组考核,考核合格者方可参加正式测试。身高采用机械式身高坐高计测量,

受试者足跟、骶骨部、两肩胛间与立柱相接触,呈“三点一线”站立姿势;读数时检测人员双眼与水平压板平面等高,精确到 0.1 cm。

1.3 统计学方法

通过 Excel 2016 初步录入与计算数据,使用 SPSS 27.0 进行统计分析,数据使用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。以年龄分层,采用单因素方差分析进行均值比较,应用 Bonferroni 法进行事后两两比较。各年份 18 岁男女的身高及其身高差趋势使用单因素方差分析的线性趋势检验,结果表示为 B 值。将 1985—2019 年身高指标分为 3 个阶段:1985—2000 年为第 1 阶段、2000—2010 年为第 2 阶段、2010—2019 年为第 3 阶段,计算(或折合)3 个阶段各性别、年龄组增幅和每 10 年增速。每指标每 10 年增长值=(某年份均值-前次年份均值)/(某年份-前次年份)×10。所有均值差的标准差的计算遵循《Cochrane 系统评价干预手册》^[18],计算公式为: $SD_{change} = \sqrt{SD_{baseline}^2 + SD_{final}^2 - 2 \times r \times SD_{baseline} \times SD_{final}}$,其中 sqrt 为平方根计算,SD_{change} 为均值差的标准差,SD_{baseline} 为基线样本的标准差,SD_{final} 为干预后样本的标准差,r 代表基线和最终测量的相关性,本研究的样本为横断面研究。为比较城市和乡村内部的身高不平衡性,计算各性别年龄组身高的变异系数(coefficient of variation of height, CV-h)^[13],CV-h=身高的标准差/身高的平均值×100%。

城乡和男女合并的 CV-h 为各年龄组合并的 CV-h,便于排除各组别人数的差异影响和利于各年份间的比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。图形使用 GraphPad Prism 9.3.1 软件绘制。

2 结果

2.1 1985—2019 年新疆维吾尔族 7~18 岁学生身高变化趋势

1985—2019 年新疆维吾尔族 7~18 岁中小学生城男、乡男、城女、乡女平均身高增长了 7.59、5.27、6.00、2.88 cm (P 均 < 0.001 , 表 1、2),除 7 岁乡男和 14~18 岁乡女外,其余年龄组均显著增长 (P 均 < 0.05),总体城市增幅大于乡村,男生大于女生。城男、乡男、城女、乡女的最大增长年龄分别为 11 岁 (9.24 cm)、14 岁 (8.50 cm)、10 岁 (7.12 cm) 和 12 岁 (5.61 cm)。第 1 阶段 (1985—2000 年) 增速较快,城男、乡男、城女、乡女每 10 年身高平均增长 4.02、4.04、3.26、3.22 cm;第 2 阶段 (2000—2010 年) 身高出现下降趋势,除乡女 11 岁、乡男 9~11 岁外,其余年龄组均下降,每 10 年身高平均增长 -2.63、-2.07、-3.37、-2.91 cm;第 3 阶段 (2010—2019 年) 身高转而上升,除乡男 9、11 和 12 岁、乡女 10~12 和 17 岁外,其余年龄组均上升,每 10 年身高平均增长 4.65、1.43、4.97、1.06 cm。城男、城女近 9 年身高增长最快,乡男、乡女前 15 年身高增长最快 (图 1)。

表 1 新疆维吾尔族 7~18 岁城乡男中小学生不同年份身高均值变化

Table 1 The growth of average height of Xinjiang Uygur male primary and secondary school students in urban and rural areas aged 7-18 in different years (cm)

Age (years)	Urban boys					Rural boys				
	Total	1985-2000	2000-2010	2010-2019	F	Total	1985-2000	2000-2010	2010-2019	F
7	4.43 ± 4.31 (1.30) ^c	8.54 ± 5.61 (5.69) ^c	-8.15 ± 7.18 (-8.15) ^c	4.04 ± 7.83 (4.49) ^c	43.687 ^c	1.62 ± 5.76 (0.48)	3.67 ± 6.76 (2.45) ^c	-4.58 ± 6.27 (-4.58) ^c	2.53 ± 6.89 (2.81) ^c	13.194 ^c
8	5.71 ± 4.84 (1.68) ^c	5.77 ± 6.54 (3.85) ^c	-2.87 ± 6.98 (-2.87) ^c	2.81 ± 7.14 (3.12) ^c	31.159 ^c	4.34 ± 6.62 (1.28) ^c	4.16 ± 7.97 (2.77) ^b	-0.92 ± 7.31 (-0.92)	1.10 ± 7.11 (1.22)	11.937 ^c
9	8.14 ± 4.84 (2.39) ^c	5.34 ± 7.93 (3.56) ^c	-0.42 ± 9.11 (-0.42)	3.22 ± 7.97 (3.58) ^c	39.128 ^c	5.32 ± 6.39 (1.56) ^c	4.08 ± 9.19 (2.72) ^b	1.79 ± 9.25 (1.79)	-0.55 ± 8.05 (-0.61)	20.807 ^c
10	6.84 ± 5.83 (2.01) ^c	5.05 ± 7.79 (3.37) ^c	-1.60 ± 8.68 (-1.60)	3.39 ± 8.46 (3.77) ^c	25.336 ^c	6.32 ± 6.36 (1.86) ^c	4.67 ± 8.86 (3.11) ^c	0.48 ± 8.66 (0.48)	1.17 ± 7.79 (1.30)	23.252 ^c
11	9.24 ± 6.44 (2.72) ^c	6.48 ± 8.53 (4.32) ^c	-1.32 ± 8.93 (-1.32)	4.08 ± 9.44 (4.53) ^c	38.175 ^c	5.47 ± 5.84 (1.61) ^c	6.55 ± 7.65 (4.37) ^c	0.00 ± 8.30 (0.00)	-1.08 ± 8.61 (-1.2)	27.283 ^c
12	7.20 ± 7.81 (2.12) ^c	3.85 ± 9.65 (2.57) ^b	-0.13 ± 9.20 (-0.13)	3.48 ± 10.55 (3.87) ^b	17.568 ^c	7.42 ± 7.63 (2.18) ^c	10.53 ± 10.28 (7.02) ^c	-3.11 ± 10.12 (-3.11)	0.00 ± 10.09 (0.00)	30.057 ^c
13	8.46 ± 8.54 (2.49) ^c	6.81 ± 11.12 (4.54) ^c	-3.81 ± 10.78 (-3.81) ^b	5.46 ± 11.05 (6.07) ^c	24.551 ^c	7.15 ± 7.43 (2.10) ^c	6.10 ± 8.37 (4.07) ^b	-2.29 ± 9.59 (-2.29)	3.34 ± 11.95 (3.71) ^a	14.510 ^c

(续表1)

14	7.26 ± 8.11 (2.14) ^c	3.90 ± 10.83 (2.60) ^b	-4.92 ± 11.32 (-4.92) ^c	8.28 ± 11.33 (9.20) ^c	24.424 ^a	8.50 ± 10.23 (2.50) ^c	8.60 ± 13.44 (5.73) ^c	-2.69 ± 12.10 (-2.69)	2.59 ± 11.32 (2.88)	19.689 ^c
15	7.90 ± 6.66 (2.32) ^c	6.43 ± 8.83 (4.29) ^c	-4.33 ± 8.81 (-4.33) ^c	5.80 ± 9.33 (6.44) ^c	33.993 ^c	6.81 ± 7.36 (2.00) ^c	10.34 ± 9.47 (6.89) ^c	-6.03 ± 9.83 (-6.03) ^c	2.50 ± 9.97 (2.78) ^a	24.591 ^c
16	8.96 ± 5.79 (2.64) ^c	5.79 ± 7.99 (3.86) ^c	-2.04 ± 7.92 (-2.04)	5.21 ± 8.02 (5.79) ^c	45.829 ^c	4.49 ± 6.14 (1.32) ^c	4.01 ± 8.05 (2.67) ^b	-1.90 ± 8.62 (-1.90)	2.38 ± 8.39 (2.64) ^a	10.727 ^c
17	8.57 ± 5.77 (2.52) ^c	6.41 ± 7.57 (4.27) ^c	-0.57 ± 8.38 (-0.57)	2.73 ± 8.54 (3.03) ^b	41.326 ^c	3.42 ± 5.95 (1.01) ^c	7.03 ± 7.71 (4.69) ^c	-4.53 ± 7.95 (-4.53) ^c	0.92 ± 7.75 (1.02)	16.869 ^c
18	8.34 ± 5.14 (2.45) ^c	8.02 ± 8.70 (5.35) ^c	-1.35 ± 9.78 (-1.35)	1.67 ± 8.37 (1.86)	42.761 ^c	2.42 ± 5.96 (0.71) ^a	2.92 ± 9.65 (1.95)	-1.09 ± 9.74 (-1.09)	0.59 ± 8.41 (0.66)	3.528 ^a
Total	7.59 ± 18.64 (2.23) ^c	6.03 ± 25.55 (4.02) ^c	-2.63 ± 26.08 (-2.63) ^c	4.18 ± 26.78 (4.64) ^c	43.019 ^c	5.27 ± 18.20 (1.55) ^c	6.06 ± 25.98 (4.04) ^c	-2.07 ± 25.88 (-2.07)	1.29 ± 25.13 (1.43)	16.708 ^c

F values are one-way analysis of variance, Bonferroni for post hoc comparisons between two years, ^a*P* < 0.05, ^b*P* < 0.01, ^c*P* < 0.001; height changes per decade are showed in parentheses.

表2 新疆维吾尔族7~18岁城乡女中小学生不同年份身高均值变化

Table 2 The growth of average height of Xinjiang Uygur female primary and secondary school students in urban and rural areas aged 7-18 in different years (cm)

Age (years)	Urban girls					Rural girls				
	Total	1985-2000	2000-2010	2010-2019	<i>F</i>	Total	1985-2000	2000-2010	2010-2019	<i>F</i>
7	5.36 ± 4.86 (1.58) ^c	4.81 ± 5.84 (3.21) ^c	-5.04 ± 6.85 (-5.04) ^c	5.59 ± 7.46 (6.21) ^c	38.261 ^c	4.64 ± 5.21 (1.36) ^c	6.64 ± 6.78 (4.43) ^c	-4.50 ± 6.85 (-4.50) ^c	2.50 ± 6.98 (2.78) ^c	23.928 ^c
8	7.06 ± 5.06 (2.08) ^c	4.25 ± 6.80 (2.83) ^c	-3.35 ± 7.11 (-3.35) ^c	6.16 ± 7.26 (6.84) ^c	45.430 ^c	3.76 ± 5.65 (1.11) ^c	4.69 ± 6.98 (3.13) ^c	-1.47 ± 7.01 (-1.47)	0.54 ± 7.67 (0.60)	12.468 ^c
9	5.91 ± 5.65 (1.74) ^c	3.99 ± 7.93 (2.66) ^c	-2.66 ± 8.73 (-2.66) ^a	4.58 ± 8.92 (5.09) ^c	21.348 ^c	4.76 ± 6.25 (1.40) ^c	6.50 ± 8.13 (4.33) ^c	-3.35 ± 7.81 (-3.35) ^b	1.61 ± 7.23 (1.79)	19.407 ^c
10	7.12 ± 6.12 (2.09) ^c	4.21 ± 8.36 (2.81) ^c	-2.10 ± 9.16 (-2.14)	5.05 ± 9.22 (5.61) ^c	24.872 ^c	4.51 ± 6.01 (1.33) ^c	1.29 ± 7.97 (0.86)	3.45 ± 8.71 (3.45) ^a	-0.23 ± 9.40 (-0.26)	13.693 ^c
11	4.64 ± 6.93 (1.36) ^c	3.24 ± 9.08 (2.16) ^a	-4.66 ± 9.68 (-4.66) ^c	6.06 ± 10.01 (6.73) ^c	18.128 ^c	5.19 ± 6.99 (1.53) ^c	4.35 ± 9.48 (2.90) ^b	1.03 ± 9.56 (1.03)	-0.19 ± 9.48 (-0.21)	14.697 ^c
12	6.69 ± 6.93 (1.97) ^c	5.29 ± 9.59 (3.53) ^c	-4.79 ± 9.90 (-4.79) ^c	6.19 ± 10.15 (6.88) ^c	25.167 ^c	5.61 ± 6.93 (1.65) ^c	8.95 ± 8.93 (5.97) ^c	-3.07 ± 9.68 (-3.07) ^c	-0.27 ± 10.08 (-0.30)	21.059 ^c
13	6.11 ± 5.96 (1.80) ^c	2.46 ± 8.16 (1.64) ^a	-2.22 ± 8.60 (-2.22)	5.87 ± 8.36 (6.52) ^c	24.176 ^c	4.78 ± 6.23 (1.41) ^c	6.52 ± 7.92 (4.35) ^c	-4.74 ± 8.27 (-4.74) ^b	3.00 ± 8.41 (3.33) ^b	14.348 ^c
14	7.01 ± 5.51 (2.06) ^c	7.85 ± 8.38 (5.23) ^c	-7.41 ± 8.89 (-7.41) ^c	6.57 ± 7.64 (7.30) ^c	54.501 ^c	1.72 ± 6.20 (0.51)	5.38 ± 7.96 (3.59) ^c	-5.60 ± 8.07 (-5.60) ^c	1.94 ± 8.09 (2.16)	10.491 ^c
15	6.88 ± 5.64 (2.02) ^c	5.05 ± 6.95 (3.37) ^c	-3.03 ± 6.27 (-3.03) ^c	4.86 ± 6.78 (5.40) ^c	41.705 ^c	-0.44 ± 5.59 (-0.13)	4.36 ± 8.07 (2.91) ^b	-4.97 ± 7.94 (-4.97) ^c	0.17 ± 7.23 (0.19)	5.988 ^c
16	5.25 ± 5.27 (1.54) ^c	5.10 ± 6.60 (3.40) ^c	-0.87 ± 6.96 (-0.87)	1.02 ± 7.99 (1.13)	21.525 ^c	1.11 ± 4.99 (0.33)	2.76 ± 6.59 (1.84) ^a	-4.27 ± 7.10 (-4.27) ^c	2.62 ± 7.69 (2.91) ^b	8.492 ^c
17	4.40 ± 5.64 (1.29) ^c	5.96 ± 7.36 (3.97) ^c	-3.19 ± 7.79 (-3.19) ^b	1.63 ± 8.06 (1.81)	18.632 ^c	-1.66 ± 5.26 (-0.49)	2.95 ± 7.26 (1.97) ^a	-3.51 ± 7.24 (-3.51) ^b	-1.10 ± 7.22 (-1.22)	6.975 ^c
18	5.53 ± 4.98 (1.63) ^c	6.44 ± 6.70 (4.29) ^c	-1.03 ± 7.41 (-1.03)	0.12 ± 7.98 (0.13)	25.314 ^c	0.60 ± 6.15 (0.18)	3.62 ± 7.28 (2.41) ^a	-3.93 ± 6.50 (-3.93) ^b	0.91 ± 7.26 (1.01)	3.971 ^b
Total	6.00 ± 14.85 (1.76) ^c	4.89 ± 20.71 (3.26) ^c	-3.37 ± 21.47 (-3.37) ^c	4.47 ± 21.13 (4.97) ^c	47.526 ^c	2.88 ± 15.84 (0.85) ^c	4.83 ± 21.52 (3.22) ^c	-2.91 ± 20.60 (-2.91)	0.96 ± 20.02 (1.07)	8.206 ^c

F values are one-way analysis of variance, Bonferroni for post hoc comparisons between two years, ^a*P* < 0.05, ^b*P* < 0.01, ^c*P* < 0.001; height changes per decade are showed in parentheses.

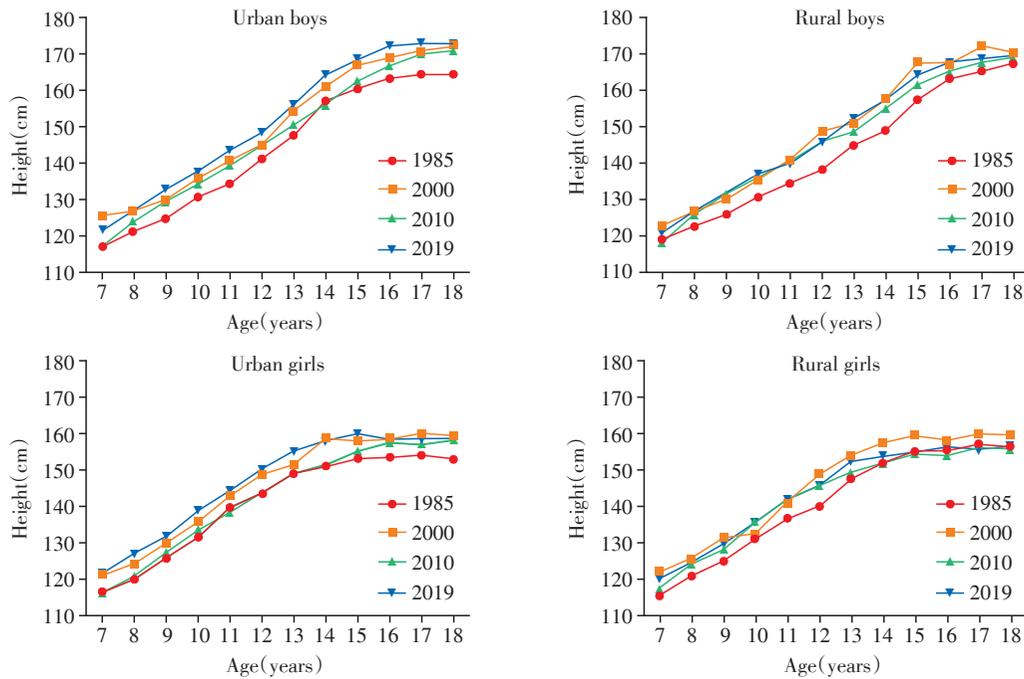


图1 1985—2019年不同地域和性别新疆维吾尔族7~18岁中小学生身高增长折线图

Figure 1 The growth curve of height among Xinjiang Uygur primary and secondary school students aged 7–18 of different genders and in urban and rural from 1985 to 2019

2.2 新疆维吾尔族7~18岁学生快速增长期及增长高峰年龄变化

1985、2000、2010和2019年,城男身高增长高峰年龄分别为13~14、12~13、7~8、13~14岁,乡男各年份身高增长高峰年龄为14~15、14~15、7~8、14~15岁。除此高峰期外,男生还在低年龄段有一次小高峰增长,虽然在大高峰时男生增长值呈下降趋势,但低年龄的增长速度有所上升。城女各年份身高增长高峰年龄为10~11、13~14、9~10、9~10岁,乡女各年份身高增长高峰年龄为12~13、10~11、9~10、12~13岁。与1985年相比,2019年乡女的高峰增长值下降。1985和2019年相比总体男女生身高突增高峰年龄变化不大,但期间存在波动(表3)。

2.3 新疆维吾尔族学生成年男女平均身高差异变化趋势

单因素方差分析结果显示,除乡女外,城男、城女和乡男的18岁身高呈线性增加趋势(P 均 < 0.01)。通过比较各年份18岁男女身高均值差可以得出:1985、2000、2010、2019年维吾尔族城市18岁男女的平均身高差分别为11.39、12.97、12.65、14.20 cm,18岁乡男、乡女的平均身高差分别为11.44、10.74、13.58、13.26 cm,均呈线性增加趋势(P 均 < 0.01)。另外,城乡身高差值比较,1985和2010年乡男、乡女身高差大于城男、城女,2000年和2019年则相反

(表4)。

2.4 新疆维吾尔族7~18岁学生平均CV-h

男女生的CV-h随着年龄的增加先增加后减小(图2、3)。1985—2019年,总体城市CV-h上升,乡村下降;男生总体变化不大,但是城男CV-h上升,乡男CV-h下降;女生略有上升,以城女上升幅度最大,总体男生CV-h一直大于女生。说明维吾尔族中小学生的乡村内不平衡性减小(主要是男生,女生则呈略增大趋势),城市内不平衡性增加(表5)。

3 讨论

生长长期趋势是近200年来发现的人类生长过程中最重要的生物现象之一,是社会状况、遗传因素、生活环境等多种效应作用的结果^[1],并反映了人群健康随时间的变化^[19]。其主要表现为各年龄组中小学生身体形态不断增长、青春期发育提前、身材比例逐步变化和成年身高持续增长。然而,生长长期趋势因其复杂的成因,是一把“双刃剑”,在带来大量积极效应的同时也不能忽视负面效应^[20]。本研究结果表明,1985—2019年维吾尔族7~18岁中小学生身高总体呈增加趋势,城男、乡男、城女、乡女平均身高增长了7.59、5.27、6.00、2.88 cm,几乎所有年龄组均为正增长,城市增幅大于乡村,男生大于女生。第1阶段增速最快,第2阶段身高出现下

表3 不同地域与性别7~18岁新疆维吾尔族中小学生身高年增长值

Table 3 Annual growth of height of Xinjiang Uygur primary and secondary school students aged 7–18 according to regions and sexes (cm)

Age (years)	1985				2000			
	Urban boys	Rural boys	Urban girls	Rural girls	Urban boys	Rural boys	Urban girls	Rural girls
7-8	4.17 ± 5.62	3.54 ± 8.20	3.52 ± 6.25	5.47 ± 6.96	1.40 ± 6.54	4.03 ± 6.48	2.96 ± 6.43	3.52 ± 6.80
8-9	3.48 ± 6.06	3.33 ± 8.64	5.86 ± 6.78	4.00 ± 7.78	3.05 ± 8.30	3.25 ± 8.56	5.60 ± 7.94	5.81 ± 7.37
9-10	6.15 ± 6.87	4.76 ± 8.40	5.76 ± 7.53	6.28 ± 7.97	5.86 ± 8.73	5.35 ± 9.61	5.98 ± 8.72	1.07 ± 8.13
10-11	3.40 ± 7.96	3.78 ± 7.95	8.10 ± 8.50	5.46 ± 8.45	4.83 ± 8.37	5.66 ± 8.60	7.13 ± 8.95	8.52 ± 9.05
11-12	6.96 ± 9.35	3.72 ± 8.88	3.72 ± 9.04	3.24 ± 9.13	4.33 ± 8.85	7.70 ± 9.23	5.77 ± 9.63	7.84 ± 9.29
12-13	6.37 ± 10.85	6.74 ± 9.87	5.58 ± 8.39	7.64 ± 8.63	9.33 ± 9.95	2.31 ± 8.84	2.75 ± 9.39	5.21 ± 8.25
13-14	9.50 ± 11.08	4.04 ± 11.96	1.91 ± 7.44	4.44 ± 8.12	6.59 ± 10.87	6.54 ± 10.36	7.30 ± 9.03	3.30 ± 7.74
14-15	3.37 ± 9.76	8.40 ± 12.00	2.11 ± 7.21	3.11 ± 7.66	5.90 ± 10.00	10.14 ± 11.24	-0.69 ± 8.16	2.09 ± 8.35
15-16	2.64 ± 8.04	5.75 ± 8.94	0.27 ± 6.94	0.16 ± 6.72	2.00 ± 8.79	-0.58 ± 8.65	0.32 ± 6.62	-1.44 ± 7.97
16-17	1.22 ± 7.41	2.00 ± 7.91	0.77 ± 6.92	1.82 ± 6.43	1.84 ± 8.14	5.02 ± 7.86	1.63 ± 7.06	2.01 ± 7.40
17-18	0.00 ± 6.97	2.24 ± 7.71	-1.19 ± 6.71	-1.12 ± 7.38	1.61 ± 9.20	-1.87 ± 9.66	-0.71 ± 7.34	-0.45 ± 7.15

Age (years)	2010				2019			
	Urban boys	Rural boys	Urban girls	Rural girls	Urban boys	Rural boys	Urban girls	Rural girls
7-8	6.68 ± 7.58	7.69 ± 7.13	4.65 ± 7.49	6.55 ± 7.05	5.45 ± 7.4	6.26 ± 6.87	5.22 ± 7.22	4.59 ± 7.60
8-9	5.50 ± 7.92	5.96 ± 8.11	6.29 ± 7.99	3.93 ± 7.47	5.91 ± 7.19	4.31 ± 7.04	4.71 ± 8.28	5.00 ± 7.43
9-10	4.68 ± 9.06	4.04 ± 8.26	6.50 ± 9.18	7.87 ± 8.41	4.85 ± 7.27	5.76 ± 7.56	6.97 ± 8.97	6.03 ± 8.37
10-11	5.11 ± 9.22	5.18 ± 8.37	4.61 ± 9.87	6.10 ± 9.24	5.80 ± 8.69	2.93 ± 8.04	5.62 ± 9.36	6.14 ± 9.64
11-12	5.52 ± 9.27	4.59 ± 9.28	5.64 ± 9.95	3.74 ± 9.94	4.92 ± 10.70	5.67 ± 9.48	5.77 ± 10.21	3.66 ± 9.63
12-13	5.65 ± 10.08	3.13 ± 10.79	5.32 ± 9.15	3.54 ± 9.70	7.63 ± 11.48	6.47 ± 11.32	5.00 ± 9.44	6.81 ± 8.86
13-14	5.48 ± 11.23	6.14 ± 11.44	2.11 ± 8.44	2.44 ± 8.58	8.30 ± 11.15	5.39 ± 11.83	2.81 ± 7.54	1.38 ± 7.91
14-15	6.49 ± 10.29	6.80 ± 10.80	3.69 ± 7.18	2.72 ± 7.66	4.01 ± 10.47	6.71 ± 10.53	1.98 ± 7.26	0.95 ± 7.69
15-16	4.29 ± 7.96	3.55 ± 9.81	2.48 ± 6.63	-0.74 ± 7.07	3.70 ± 9.39	3.43 ± 8.58	-1.36 ± 8.12	1.71 ± 7.84
16-17	3.31 ± 8.17	2.39 ± 8.70	-0.69 ± 7.70	2.77 ± 6.93	0.83 ± 8.40	0.93 ± 7.40	-0.08 ± 8.34	-0.95 ± 7.96
17-18	0.83 ± 9.02	1.57 ± 8.06	1.45 ± 7.86	-0.87 ± 6.59	-0.23 ± 7.85	1.24 ± 8.11	-0.06 ± 8.18	1.14 ± 7.83

表4 不同年份新疆维吾尔族城乡18岁男女平均身高差异

Table 4 The average height of gender difference of Xinjiang Uygur students aged 18 years in urban and rural areas in different years (cm)

Year	Urban			Rural		
	Boys	Girls	Differences	Boys	Girls	Differences
1985	164.33 ± 4.58	152.94 ± 4.35	11.39 ± 6.32	167.42 ± 5.40	155.98 ± 5.68	11.44 ± 7.84
2000	172.35 ± 7.40	159.38 ± 5.09	12.97 ± 8.98	170.34 ± 8.00	159.60 ± 4.55	10.74 ± 9.20
2010	171.00 ± 6.40	158.35 ± 5.39	12.65 ± 8.37	169.25 ± 5.56	155.67 ± 4.64	13.58 ± 7.24
2019	172.67 ± 5.40	158.47 ± 5.88	14.20 ± 7.98	169.84 ± 6.31	156.58 ± 5.58	13.26 ± 8.42
<i>B</i>	2.46	1.47	0.82	0.75	0.04	0.74
<i>P</i>	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	0.880	< 0.01

B values are the results of the linear trend test of one-way analysis of variance.

降趋势,第3阶段身高转而上升,与之前的研究相似^[6-7,21-23]。近年情况的好转与经费投入加大了学校体育场地器材建设,学校、家长重视学生积极参加体育锻炼与课外活动,坚持“每天锻炼1小时”,以及新疆经济的发展与国家政策倾斜带来的维吾尔族

学生日常饮食与学校食堂饭菜营养的提高与全面化等分不开。日本中小学生在20世纪50年代末期至70年代中末期的身高增长速度达到2.50 cm/10年,被誉为“人类生物史上的奇迹”^[4]。我国新疆维吾尔族7~18岁中小学生在2010—2019年城男、乡男、城

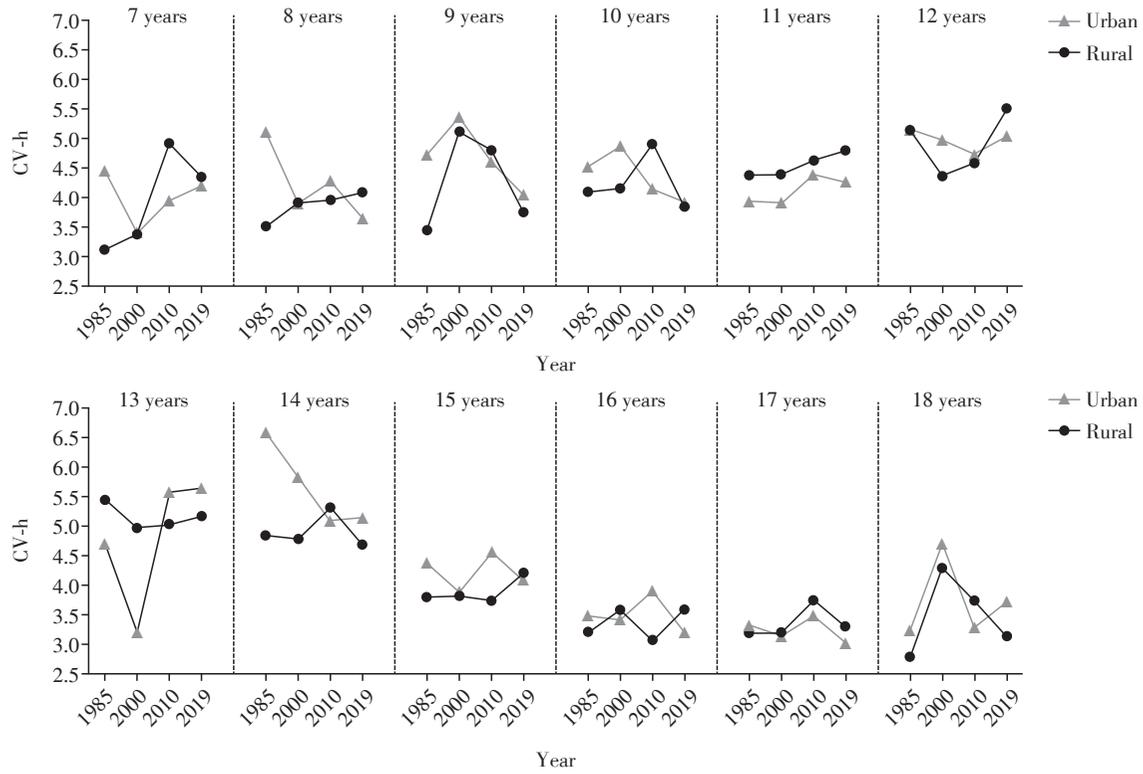


图2 1985—2019年不同年龄城乡男中小学生身高变异系数

Figure 2 Coefficient of variation in height among male primary and secondary school students of different ages in urban and rural areas from 1985 to 2019

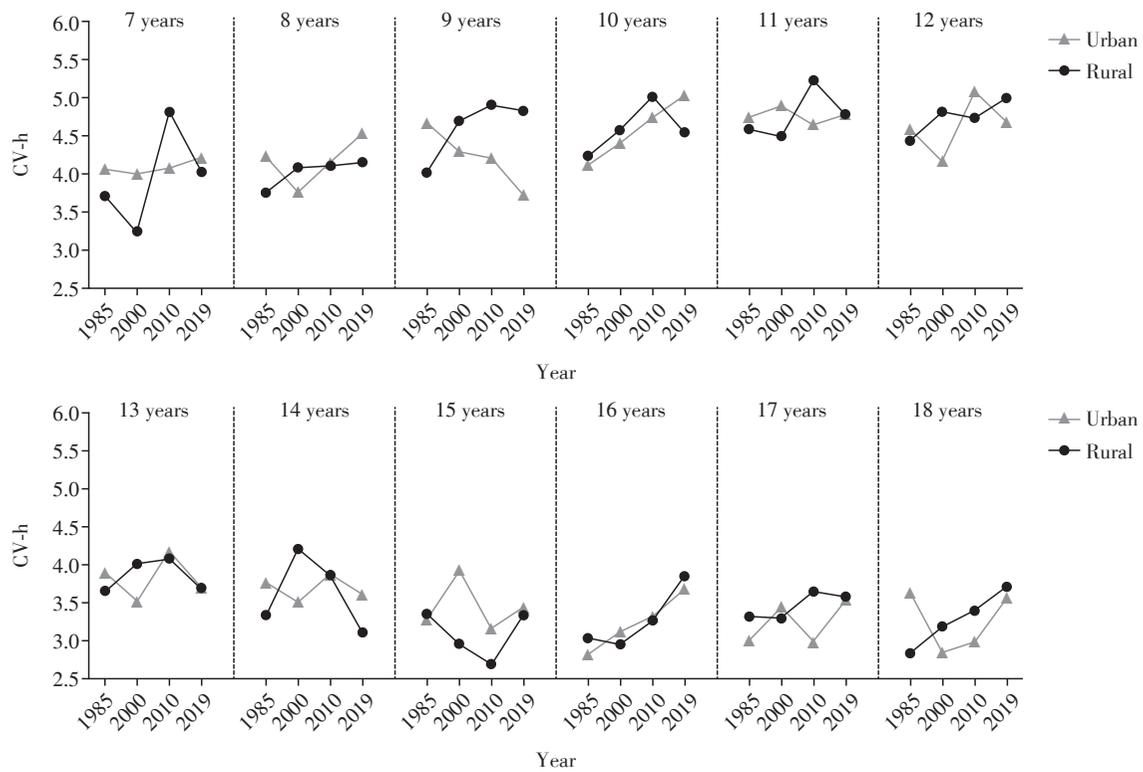


图3 1985—2019年不同年龄城乡女中小学生身高变异系数

Figure 3 Coefficient of variation in height among female primary and secondary school students of different ages in urban and rural areas from 1985 to 2019

表5 1985—2019年新疆维吾尔族不同性别和地区7~18岁学生身高变异系数

Table 5 Coefficient of variation of height of Xinjiang Uygur students aged 7-18 from 1985 to 2019 according to sexes and regions (% , $\bar{x} \pm s$)

Year	Urban boys	Rural boys	Urban girls	Rural girls	Urban	Rural	Boys	Girls
1985	3.92 ± 0.83	4.47 ± 0.89	3.69 ± 0.52	3.91 ± 0.61	3.81 ± 0.70	4.19 ± 0.82	4.20 ± 0.91	3.80 ± 0.58
2000	4.16 ± 0.59	4.21 ± 0.86	3.88 ± 0.68	3.83 ± 0.55	4.02 ± 0.65	4.02 ± 0.75	4.19 ± 0.74	3.85 ± 0.62
2010	4.37 ± 0.66	4.33 ± 0.62	4.15 ± 0.77	3.95 ± 0.68	4.26 ± 0.73	4.14 ± 0.67	4.35 ± 0.64	4.05 ± 0.73
2019	4.20 ± 0.70	4.16 ± 0.75	4.05 ± 0.59	4.05 ± 0.55	4.13 ± 0.65	4.10 ± 0.66	4.18 ± 0.73	4.05 ± 0.57

女、乡女每10年身高平均增长4.65、1.43、4.97、1.06 cm,总体增速超过日本高峰期。乡村增速较低,低于1985—2000年时的增速,而城市学生则是此阶段增速最快,与之前的研究不同^[23]。表明我国新疆维吾尔族7~18岁城市男女生已经步入快速增长期,但是乡村学生近年增速降低。

1985—2019年的4次调研结果显示,在前15年新疆维吾尔族7~18岁学生中城市学生身高增速和乡村学生差别不大,然而至2019年,虽然城乡男女身高均有上升,但城市增速明显高于乡村。有研究显示,近年来乡村学生身高增速已经超过城市学生,城乡差距缩小^[12,24],与本研究不一致。本研究还发现,新疆维吾尔族18岁男女身高差总体上呈增加趋势,2019年城市地区差值为14.20 cm,乡村地区为13.26 cm。虽然34年间成年身高增幅较大,但其主要发生在前期,2010—2019年除城男外,其他群体成年身高增幅均不足1 cm,表明成年身高增长潜力明显不足,属于“不完全性生长长期趋势”^[7]。成年男女身高差反映基因决定的群体生长潜力,男性体格,成长对环境的变化更为敏感,所以长期趋势经历时间越长,增幅越大,性别差异也越大。1985—2014年,中国汉族18岁男女的身高差从1985年的11.1 cm增加到2014年的12.6 cm^[25],此阶段与维吾尔族男女身高差值相差不大,然而,2019年维吾尔族城市地区男女身高差从12.65 cm突增到14.20 cm。以上现象出现的可能原因为:新疆维吾尔族城市地区经济的高速发展带来学生身体形态的飞速改变,尤其是男生,而由于乡村地理位置及生活环境较城市恶劣,发展水平跟不上城市地区,造成乡村学生发育受限,差异扩大。另一方面,受民族文化及审美观念的影响,维吾尔族女生越来越关注自身的体型,期望通过不健康的饮食来获得满意的身材,这很容易造成营养不良,影响了身体形态发育,从女生高年龄组较低的增幅甚至是负增长也可以证明这一点。

2019年维吾尔族7~18岁男生青春期的身高突

增高峰年龄在34年间几乎无变化,略微波动,城男稳定在13~14岁,乡男稳定在14~15岁。城女身高突增高峰年龄从1985年的12岁提升到2019年的9~10岁,乡女稳定在12~13岁。除城女外,其余群体均晚于2014年的我国蒙古族和汉族^[20],也晚于近年发达地区,如上海市男生12.72岁,女生10.98岁^[10],北京市男女生为12和10岁^[26],反映出维吾尔族学生青春期发育提前趋势不明显。1985—2019年,随着年龄的增加,城市和农村的身高变异系数先增大后减小。1985—2019年,新疆维吾尔族中小学生除乡男外,城男、城女和乡女大多数年龄组的身高不平衡性增加,城乡比较发现,乡村不平衡性减小,特别是在乡男中,而城市不平衡性增加。有研究指出,经济的不平衡性增加是身高不平衡性增加的因素之一^[27-28]。虽然中国居民人均可支配收入乡村增幅大于城市,且城乡居民人均可支配收入比下降,但城乡差距的绝对值缩小不明显,甚至增大^[29],造成城乡不平衡性增大。同理,乡村的营养、医疗平等性提高与均衡,城市内部收入不平衡和急速增加的营养过剩,使乡村不平衡性减小,城市不平衡性增加。部分女生则由于对自身体型的不合理追求,营养摄入受阻,甚至阻碍了身高的发展,不能如乡男一般身高不平衡性减小,反而略增大。不平衡性的年龄趋势则与学生的青春期发育有关,青春期的发育受环境影响更大,随着生长高峰的结束,其身高差异也会减小^[13]。

综上所述,1985—2019年新疆维吾尔族7~18岁中小学生身高呈持续增长趋势,总体增速减缓,特别是乡村学生;城乡身高不平衡现象明显,城乡差异扩大,且城市内部不平衡性扩大,乡村减小。应进一步深化乡村体育教育改革,提高学生参加体育锻炼的积极性,保障学生的营养饮食,缩小城乡差距。同时,对于经济发展较快的城市地区,政府、学校和家庭更要关注学生的体育锻炼和营养情况,预防营养过剩,着力解决“城中村”现象,减少相对贫困,缩小城市内部的经济差距,保障中小学生的发

育平等。

[参考文献]

- [1] POP R M, TENENBOUM A, POP M. Secular trends in height, body mass and mean menarche age in Romanian children and adolescents, 1936-2016 [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(2):E490
- [2] SINHA S, SHAH D, OSMOND C, et al. Intergenerational change in anthropometry of children and adolescents in the New Delhi Birth Cohort [J]. *Int J Epidemiol*, 2022, 51(1):291-302
- [3] VENCKUNAS T, EMELJANOVAS A, MIEZIENE B, et al. Secular trends in physical fitness and body size in Lithuanian children and adolescents between 1992 and 2012 [J]. *J Epidemiol Community Health*, 2017, 71(2):181-187
- [4] 谢 晴, 吴慧攀, 尹小俭, 等. 日本儿童青少年1900—2016年生长长期趋势分析[J]. *中国学校卫生*, 2019, 40(11): 1624-1628
- [5] 刘朝明, 杨树荣, 方敬秋, 等. 1985—2014年中国中小学生学习生长发育长期趋势分析[J]. *现代预防医学*, 2017, 44(18):3321-3325
- [6] 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. 新疆少数民族青少年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
- [7] 马业康, 杨俊敏, 毕存箭. 中国维吾尔族儿童青少年生长发育长期趋势分析[J]. *中国学校卫生*, 2018, 39(7): 1103-1107
- [8] 国家统计局. 2021中国统计年鉴[EB/OL]. (2021-09-18)[2022-10-21]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2021/indexch.htm>
- [9] 新疆维吾尔自治区统计局. 新疆维吾尔自治区第七次全国人口普查数据[EB/OL]. (2021-06-14)[2022-10-21]. <http://tjj.xinjiang.gov.cn/tjj/tjgn/202106/4311411b68d343bbaa694e923c2c6be0.shtml>
- [10] 陈曼曼, 杨招庚, 苏彬彬, 等. 中山市儿童青少年青春期身高生长突增规律[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2021, 53(3):506-510
- [11] 师春立, 周 亮, 张 丽, 等. 四川省7~18周岁城乡中小学生学习身高与体重发育现状LMS法分析[J]. *中国公共卫生*, 2021, 37(6):1003-1007
- [12] 闫晓晋, 刘云飞, 马 宁, 等. 1985—2014年中国7~18岁汉族学生身高发育的地区不平等性研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2021, 55(6):752-758
- [13] XU Y, HANG L. Height inequalities and their change trends in China during 1985-2010: results from 6 cross-sectional surveys on children and adolescents aged 7-18 years [J]. *BMC Public Health*, 2017, 17(1):473
- [14] 全国学生体质调研组. 1985年中国学生体质与健康调研报告[M]. 北京:人民教育出版社, 1987:1498-1595
- [15] 中国学生体质与健康研究组. 2000年中国学生体质与健康调研报告[M]. 北京:高等教育出版社, 2002:616-617
- [16] 中国学生体质与健康研究组. 2010年中国学生体质与健康调研报告[M]. 北京:高等教育出版社, 2012:534-535
- [17] 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, 2022:599-600
- [18] HIGGINS JPT, THOMAS J, CHANDLER J, et al. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* [M]. 2nd Edition. Chichester(UK): John Wiley & Sons, 2019: 53-59, 74
- [19] GONDEK D, BANN D, NING K, et al. Post-war (1946-2017) population health change in the United Kingdom: a systematic review [J]. *PLoS ONE*, 2019, 14: e0218991
- [20] 德力格尔, 乌云格日勒. 内蒙古汉族、蒙古族与日本学生身高和体质量的发育年龄差异[J]. *人类学学报*, 2021, 40(5):847-856
- [21] 阿力木江·依米提·塔尔肯, 李 谦, 孙 剑, 等. 新疆维吾尔族中小学生学习2000—2010年身体形态变化趋势分析[J]. *中国公共卫生*, 2016, 32(8):1081-1084
- [22] 于 杰, 宫祥辉. 维吾尔族中小学生学习2014与2005年生长发育状况分析[J]. *现代预防医学*, 2019, 46(16): 2960-2964
- [23] 况明亮, 马 嵘. 新疆维吾尔族中小学生学习1985—2014年身高变化趋势[J]. *中国学校卫生*, 2017, 38(10): 1589-1591
- [24] 程文林, 危羽豪, 胡凡春, 等. 中国2010—2016年10~15岁青少年生长发育及超重肥胖状况分析[J]. *中国公共卫生*, 2021, 37(3):520-524
- [25] 宋 逸, 闫晓晋, 张京舒, 等. 1985—2014年中国汉族18岁青少年身高长期趋势的性别差异变化[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(5):801-806
- [26] 赵瑞兰, 李子昂, 肖惠迪, 等. 北京学龄儿童青少年体格发育指标增长速度性别差异[J]. *中国学校卫生*, 2021, 42(4):510-514
- [27] GARCIA-MONTERO H. Height, nutritional and economic inequality in central Spain, 1837-1936 [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(6):3397
- [28] CHOI S J. Height inequality and socioeconomic implications in Korea: analysis of individuals born between 1890 and 1919 [J]. *J Biosoc Sci*, 2020, 52(4):504-513
- [29] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 国新办举行2021年国民经济运行情况新闻发布会图文实录[EB/OL]. (2022-01-13)[2022-10-21]. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/47673/47722/wz47724/Document/1718964/1718964.htm>

[收稿日期] 2023-04-17

(本文编辑:蒋 莉)