

中国 7~18 岁汉族学生生长迟缓的城乡差异及与地区经济发展的关联分析

罗冬梅 闫晓晋 雷园婷 胡佩瑾 张京舒 宋逸 马军

北京大学公共卫生学院 北京大学儿童青少年卫生研究所 100191

通信作者:宋逸,Email:songyi@bjmu.edu.cn,电话:010-82801524

【摘要】目的 分析中国 7~18 岁汉族中小学生生长迟缓城乡差异及其与地区经济发展的关系。**方法** 采用 2014 年中国学生体质与健康调研数据,以调研数据中的 7~18 岁汉族学生为研究对象,共选取身高记录资料完整的学生 213 940 名。依据《学龄儿童青少年营养不良筛查标准》(WS/T 456-2014),计算生长迟缓率。根据人均国内生产总值(gross domestic product, GDP),将研究对象分为经济发展欠发达地区(人均 GDP<46 629 元)和发达地区(人均 GDP≥46 629 元)。通过 Spearman 相关分析探索城乡生长迟缓率差与人均 GDP 的关联,并采用 logistic 回归模型分析生长迟缓的城乡差异。**结果** 城市学生为 107 033 名(50.0%)。城市学生总体身高和 18 岁学生身高[分别为(152.9±15.7)、(166.1±8.7)cm]均高于农村学生[分别为(150.7±16.0)、(165.1±8.6)cm](P 值均<0.001)。城市学生总体生长迟缓率(0.4%)低于农村学生(1.1%)(P <0.001)。各年龄组农村学生生长迟缓率均高于城市学生(P 值均<0.05),60%(18/30)省份的城乡学生生长迟缓率差异具有统计学意义。城乡学生生长迟缓率差与人均 GDP 呈负相关($r=-0.62$, P <0.001)。在经济发展欠发达地区,7~9 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 4.69 倍(95%CI: 2.93~7.52),10~18 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 2.44 倍(95%CI: 2.02~2.96);在经济发展发达地区,7~9 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 5.43 倍(95%CI: 3.67~8.03),10~18 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 2.15 倍(95%CI: 1.85~2.49)。**结论** 我国 7~18 岁学生生长迟缓城乡差异普遍存在,生长迟缓城乡差异与地区经济发展有关联。

【关键词】 儿童发育; 经济发展; 横断面研究; 生长迟缓; 城乡差异

基金项目:教育部人文社会科学研究规划(19YJA890022);中国教育学会教育科研“体育与卫生”专项课题(17TY0131001ZA)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.10.016

Analysis on the urban-rural disparity of childhood stunting and its association with economic growth among Chinese Han students aged 7-18 years old

Luo Dongmei, Yan Xiaojin, Lei Yuanting, Hu Peijin, Zhang Jingshu, Song Yi, Ma Jun

School of Public Health/Institute of Child and Adolescent Health, Peking University, Beijing 100191, China

Corresponding author: Song Yi, Email: songyi@bjmu.edu.cn, Tel: 0086-10-82801524

【Abstract】 Objective To analyze the urban-rural disparity of childhood stunting and its association with subnational economic growth among Chinese Han students aged 7-18 years. **Methods** We used the data from 2014 Chinese National Survey on Students' Constitution and Health. 213 940 Chinese Han students aged 7-18 years with complete height records were included in this study. Stunting was defined according to the Screening Criteria of Malnutrition for School-age Children and Adolescents(2014 version, in Chinese). We divided students into two groups (economically developed and underdeveloped areas) according to the provincial GDP per capita. Spearman correlation coefficient was used to explore the association between the difference of urban-rural stunting prevalence and the provincial GDP per capita. Logistic regression models were established to assess the risk of stunting in rural children compared with urban children. **Results** Among 213 940 students, 107 033 (50.0%) were from urban areas. The average height of 7-18 years old and 18 years old [(152.9±15.7) and (166.1±8.7) cm] of urban students were both higher than those of rural students [(150.7±16.0) and (165.1±8.6) cm] (P <0.001). The stunting prevalence of Chinese urban students (0.4%) was statistically significant lower than that of rural students (1.1%) (P <

0.001), which was consistent in all age groups ($P < 0.05$). The urban-rural disparity was found in 60% (18/30) of Chinese provinces. The difference of urban-rural stunting prevalence was negatively associated with provincial GDP per capita ($r = -0.62$, $P < 0.001$). In economically underdeveloped areas, the risk of stunting for rural students aged 7-9 years was 4.69 (95%CI: 2.93-7.52) times that for urban children, while for students aged 10-18 years, the odds ratio was 2.44 (95%CI: 2.02-2.96). In economically developed areas, the risk of stunting for rural students aged 7-9 years was 5.43 (95%CI: 3.67-8.03) times that for urban children, while for students aged 10-18 years, the odds ratio was 2.15 (95%CI: 1.85-2.49). **Conclusions** The urban-rural disparity of childhood stunting existed in most places in China. The difference of growth retardation between urban and rural areas was related to regional economic development.

【Key words】 Child development; Economic development; Cross-sectional studies; Stunting; Urban-rural disparity

Fund program: Humanities and Social Sciences Planning Fund Project, Ministry of Education (19YJA890022); Sports and Health Special Project of Education and Scientific Research, China Education Society (17TY0131001ZA)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.10.016

儿童生长迟缓主要表现为低年龄别的身高,遗传、营养摄入和传染病是其主要影响因素^[1]。儿童生长迟缓常伴随认知功能和运动功能发育不良,预示未来较低成年身高,且增加成年后患慢性非传染性疾病的风险^[2]。城市和农村在食物可及性、卫生设施和医疗条件等方面都存在差异,导致城乡儿童生长发育水平有所不同^[3]。地区经济发展通过提高食物可及性和多样性、完善卫生设施和提升医疗服务数量和质量等方式促进儿童营养不良状况的改善^[4]。分析儿童生长迟缓的城乡差异及其与地区经济发展水平的联系,有助于为制定相关政策提供依据。本研究利用2014年全国学生体质与健康调研数据库,分析了7~18岁汉族中小学生学习生长迟缓状况的城乡差异,并探讨城乡差异与地区经济发展的关系。

对象与方法

1. 对象:2014年全国学生体质与健康调研覆盖了我国31个省份(不包括中国香港、台湾和澳门),样本量计算和具体抽样方案见参考文献[5-6]。本研究以调研数据中30个省份的汉族学生(不包括西藏)为研究对象,共选取身高记录资料完整的213 940名7~18岁学生。本研究经北京大学医学部伦理委员会审查通过(批号:IRB00001052-18002),且免除知情同意书的签署。

2. 调查内容与方法:(1)身高测量:身高由经过统一培训的检测人员使用机械式身高计进行测量,精确度为0.1 cm。受检者赤足,背向立柱站立在身

高计的底板上,躯干自然挺直,头部正直,两眼平视前方。(2)资料收集:通过2015中国统计年鉴收集2014年各省市的人均国内生产总值(gross domestic product, GDP)和人口数据^[7]。

3. 分析指标与定义:(1)生长迟缓:依据《学龄儿童青少年营养不良筛查标准》(WS/T 456-2014),凡身高小于或等于相应性别、年龄组“生长迟缓”界值者为生长迟缓^[8]。(2)城乡生长迟缓率差=农村生长迟缓率-城市生长迟缓率。(3)城乡生长迟缓率比=农村学生生长迟缓率/城市学生生长迟缓率。(4)经济发展:根据各省份人均GDP,将研究对象分为经济发展欠发达地区(人均GDP<46 629元)和经济发展发达地区(人均GDP≥46 629元)。

4. 质量控制:(1)检测队的组建:检测人员必须是体育卫生专业技术人员,必须接受岗前培训,熟练掌握检测方法,考核合格后方可上岗。(2)随机抽样复测:每天按3%比例抽取复测对象,对受检者进行形态指标复测。若检测错误发生率大于5%,检测队长需及时召开会议,研究原因及改进办法,并对超出允许误差范围的指标进行复测、复检、改正。若发生率大于10%,则当日全部检测数据无效,必须重测,否则该日所测所有数据不能参加统计。(3)数据录入:采取双录入的方式,并由计算机自行校对,以便及时发现和改正录入错误。对录入的数据进行逻辑检验,重新核对超出身高界值范围的数据。

5. 统计学分析:采用“学生体质与健康调研数据录入软件”对数据进行双人平行录入,采用Stata14.0软件进行统计学分析。身高符合正态分布,采用 $\bar{x} \pm s$ 进行表示,并采用独立样本 t 检验比较城乡学生的身高差异;采用 χ^2 检验比较城乡学生的

社会人口学特征和生长迟缓率的差异;采用 χ^2 趋势检验分析生长迟缓率随年龄的变化情况;采用 Spearman 相关分析探索生长迟缓率、城乡生长迟缓率差及率比与人均 GDP 的关联。以生长迟缓为因变量,地区(城乡)为自变量,调整性别和地区社会经济发展水平,采用 logistic 回归模型分析两者之间的关联。双侧检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:213 940 名研究对象中,城市学生为 107 033 名(50.0%)。城市学生总体身高和 18 岁学生身高[分别为(152.9±15.7)、(166.1±8.7)cm]高于农村学生[分别为(150.7±16.0)、(165.1±8.6)cm, *t*值分别为 32.00、7.99, *P*值均<0.001]。城市学生生长迟缓率低于农村学生(*P*<0.001)。城市和农村学生的性别、年龄和地区社会经济水平差异均无统计学意义(*P*值均>0.05)。见表 1。

表 1 2014 年中国城乡 7~18 岁汉族学生基本情况比较 [名(%)]

特征	城市	农村	χ^2 值	<i>P</i> 值
性别			0.10	0.752
男生	53 500(50.0)	53 510(50.1)		
女生	53 533(50.0)	53 397(49.9)		
年龄			0.09	0.994
7~9 岁	26 906(25.1)	26 832(25.1)		
10~12 岁	26 899(25.1)	26 884(25.1)		
13~15 岁	26 893(25.1)	26 907(25.2)		
16~18 岁	26 335(24.6)	26 284(24.6)		
地区社会经济水平 ^a			0.14	0.933
好	35 754(33.4)	35 672(33.4)		
中	35 677(33.3)	35 594(33.3)		
差	35 602(33.3)	35 641(33.3)		
生长迟缓			312.62	<0.001
否	106 577(99.6)	105 743(98.9)		
是	456(0.4)	1 164(1.1)		

注:根据区域生产总值、人均年总收入、人均食物消费量、人口自然增长率和区域社会福利指数五个指标,将地区经济水平分为好、中、差

2. 分年龄别学生生长迟缓的城乡差异:城市($\chi^2_{趋势}=167.91, P<0.001$)和农村($\chi^2_{趋势}=51.40, P<0.001$)生长迟缓率随年龄增长呈上升趋势。18 岁学生生长迟缓率最高,城乡学生分别为 1.26% (95%CI: 1.02~1.50)、1.99% (95%CI: 1.69~1.29)。各年龄组农村学生生长迟缓率均高于城市学生

(7~18 岁 χ^2 值依次为 36.65、42.79、60.20、39.45、20.47、34.83、27.79、11.44、35.13、23.70、11.28 和 14.17, *P*值均<0.05)。见图 1。

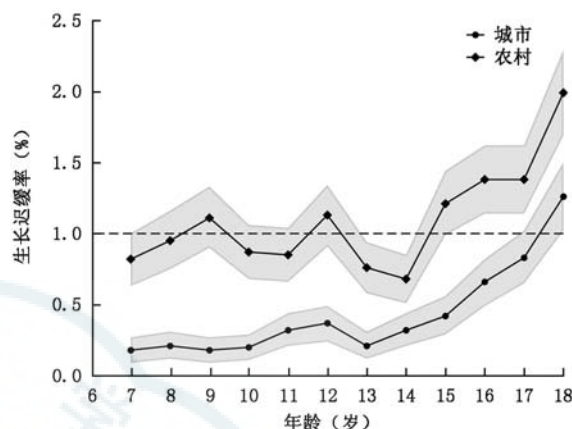


图 1 2014 年中国 7~18 岁汉族学生生长迟缓率的城乡差异比较

3. 不同省份学生生长迟缓的城乡差异:60% (18/30)的省份城乡学生生长迟缓率差异具有统计学意义。四川城乡学生生长迟缓率差为 3.3% (*P*<0.001),贵州城乡学生生长迟缓率差为 2.5% (*P*<0.001);广西、陕西、广东、海南和新疆的城乡学生生长迟缓率差>1.0%,差异均具有统计学意义 (*P*值均<0.001);上海、山东、河北、天津和江苏的城乡学生生长迟缓率差<0.1%,差异均无统计学意义 (*P*值均>0.05)。见表 2。

4. 生长迟缓城乡差异与经济发达的关联:学生生长迟缓率、城乡学生生长迟缓率差均与人均 GDP 呈负相关(*r*分别为-0.66、-0.62, *P*值均<0.001);学生城乡生长迟缓率比与人均 GDP 没有相关性 (*P*>0.05)。见图 2。

5. 不同年龄和人均 GDP 学生生长迟缓与城乡关联的多因素 logistic 回归模型分析:调整性别和社会经济发展水平后,在人均 GDP<46 629 元的地区,7~9 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 4.69 倍(95%CI: 2.93~7.52),10~18 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 2.44 倍(95%CI: 2.02~2.96);在人均 GDP≥46 629 元的地区,7~9 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 5.43 倍(95%CI: 3.67~8.03),10~18 岁农村学生生长迟缓风险是城市学生的 2.15 倍(95%CI: 1.85~2.49)。见表 3。

讨 论

全国学生体质与健康调研结果显示,近 30 年

表2 2014年中国30个省份7~18岁汉族学生生长迟缓的城乡差异

省份	城市		农村		率差 (%)	χ ² 值	P值
	调查人数	生长迟缓率 (%)	调查人数	生长迟缓率 (%)			
北京	3 300	0.0	3 300	0.1	0.1	4.00	0.045
天津	3 589	0.1	3 597	0.1	0.1	1.28	0.258
河北	3 588	0.3	3 597	0.4	0.1	0.16	0.687
山西	3 600	0.2	3 600	0.7	0.4	8.04	0.005
内蒙古	3 530	0.2	3 528	0.3	0.1	0.80	0.370
辽宁	3 592	0.1	3 591	0.3	0.2	4.58	0.032
吉林	3 597	0.2	3 525	0.5	0.3	3.44	0.064
黑龙江	3 587	0.1	3 589	0.9	0.8	21.87	<0.001
上海	3 562	0.1	3 581	0.1	0.0	0.11	0.745
江苏	3 450	0.1	3 499	0.1	0.1	1.25	0.264
浙江	3 582	0.1	3 598	0.3	0.2	2.98	0.084
安徽	3 600	0.2	3 600	0.5	0.3	4.86	0.028
福建	3 600	0.1	3 600	0.3	0.2	3.78	0.052
江西	3 584	0.6	3 600	1.1	0.5	5.88	0.015
山东	3 597	0.1	3 594	0.1	0.0	0.11	0.738
河南	3 600	0.1	3 600	0.3	0.2	2.89	0.089
湖北	3 520	0.1	3 547	0.4	0.3	7.05	0.008
湖南	3 597	0.8	3 598	1.5	0.6	6.44	0.011
广东	3 600	0.5	3 598	1.9	1.3	27.14	<0.001
广西	3 436	0.9	3 470	2.3	1.4	22.60	<0.001
海南	3 600	1.1	3 600	2.2	1.1	13.79	<0.001
重庆	3 600	1.4	3 600	2.2	0.8	6.74	0.009
四川	3 600	0.4	3 600	3.7	3.2	92.83	<0.001
贵州	3 599	2.1	3 598	4.6	2.5	34.39	<0.001
云南	3 600	0.7	3 600	1.0	0.3	1.68	0.195
陕西	3 587	0.7	3 594	2.1	1.4	25.52	<0.001
甘肃	3 600	0.1	3 600	1.1	0.9	25.48	<0.001
青海	3 600	0.5	3 600	1.4	0.9	15.49	<0.001
宁夏	3 536	0.4	3 367	0.6	0.2	1.45	0.229
新疆	3 600	0.3	3 536	1.4	1.1	25.07	<0.001

表3 2014年中国30个省份不同年龄和人均GDP学生生长迟缓与城乡关联的多因素logistic回归模型分析

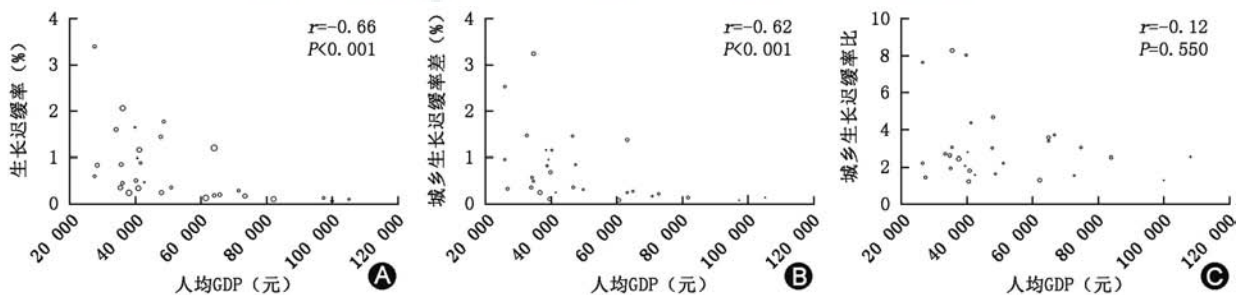
年龄(岁)	人均GDP(元)	调查人数	OR(95%CI)值	P值
7~9	<46 629	28 604	4.69(2.93 ~ 7.52)	<0.001
7~9	≥46 629	84 699	2.44(2.02 ~ 2.96)	<0.001
10~18	<46 629	25 134	5.43(3.67 ~ 8.03)	<0.001
10~18	≥46 629	75 503	2.15(1.85 ~ 2.49)	<0.001

注:GDP为国内生产总值;调整性别和社会经济发展水平,以城市学生为参考组,计算农村学生生长迟缓的OR(95%CI)值;2014年全国人均GDP为46 629元

学生平均身高和18岁平均身高均高于农村学生,生长迟缓率低于农村,且生长迟缓率的城乡差异存在于所有年龄组和大部分省份。中国居民营养与健康状况监测数据显示,2010—2012年城市和农村6~17岁儿童生长迟缓率分别为1.5%和4.7%,均大于本研究城乡学生结果,但城乡差异与本研究相符^[11]。

儿童生长迟缓的原因包括母亲孕期营养状况不良、儿童饮食摄入不足和传染性疾病^[12]。居住在农村意味着更低的社会经济地位,如较低的家庭收入水平和照料者受教育水平,影响孕期妇女和儿童的饮食质量^[3]。其次,相对于城市,农村基础设施配备不完善,如安全饮水设施缺乏、医疗服务的可及性和质量更差等,影响居民的健康状况^[3,13]。再者,农村存在大量的留守儿童。2010年人口普查显示农村0~17岁留守儿童总数达6 103万,占农村儿童总数的37.7%,占全国留守儿童总数的87.5%^[14]。1997—2011年中国营养与健康调查显示,父母外出务工会对儿童身高产生显著负面影响^[15]。本研究发现,不同地区儿童生长迟缓率城乡差异的幅度不同。贵州和四川农村儿童生长迟缓率最高,同时城乡率差也最高。特别是四川,拥有

来,中国农村儿童身高增长幅度始终大于城市儿童,城乡儿童身高差异持续缩小^[9-10]。然而,本研究发现,儿童身高的城乡差异仍然存在,2014年城市



图A中圆形面积代表各省份人口数的相对大小;图B、C中圆形面积代表各省份农村人口数的相对大小;城乡生长迟缓率差=农村生长迟缓率-城市生长迟缓率;城乡生长迟缓率比=农村学生生长迟缓率/城市学生生长迟缓率;全国总体城乡生长迟缓率差、率比分别为0.7%、2.5

图2 2014年中国30个省份7~18岁汉族学生生长迟缓和人均GDP的spearman相关分析 图A、B、C分别为学生生长迟缓率、城乡生长迟缓率差、城乡生长迟缓率比与人均GDP的相关性分析

大量的农村人口和最多的农村留守儿童^[14]。提升这部分农村儿童的身高水平,缩小甚至消除儿童生长迟缓的城乡不平等,对提升中国儿童整体健康水平具有重要意义。

既往研究认为,随着地区经济发展程度的提高,食物可及性和多样性提高,更加完善的卫生设施使传染性疾病减少,医疗服务数量和质量提升,可以促进儿童营养不良状况的改善^[4]。本研究也证实,地区经济发展与儿童生长迟缓的城乡差异具有一定关联。Beatriz 等^[16]报告过经济发展使城市在儿童健康水平方面的优势减弱的现象。“公平与公正”是实现“健康中国 2030”的四项基本原则之一^[17],减少儿童生长迟缓在城乡、区域之间的不平衡和差异对促进中国儿童健康发展、实现健康公平有很强的积极意义。

本研究结果也提醒政策制定者应关注经济发展水平较低地区儿童健康水平的城乡差异。值得注意的是,较低经济发展水平往往伴随着较低的城镇化水平,即更大比例的乡村人口^[18],通过降低城乡差异,该地区儿童健康获益会更大。同时,对地区而言,改善儿童生长迟缓状况可能会促进人力资本的积累,反过来促进地区社会经济发展^[2]。此外,虽然经济发展带来城乡率差缩小,但并没有带来相对风险(率比)的降低,即居住在农村,即使是经济较好的农村地区对儿童健康的不利影响程度并没有降低。

本研究的优势在于全国学生体质与健康调研样本量大,地区代表性好。本研究也存在一定的局限性,缺少个体层面的数据,如家庭收入、母亲受教育程度等,无法探究城乡差异的具体原因;研究设计为横断面研究,无法确证因果关系。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Stevens GA, Finucane MM, Paciorek CJ, et al. Trends in mild, moderate, and severe stunting and underweight, and progress towards MDG 1 in 141 developing countries: a systematic analysis of population representative data[J]. *Lancet*, 2012, 380(9840): 824-834. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60647-3. Epub 2012 Jul 5.
- [2] Victora CG, Adair L, Fall C, et al. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital[J]. *Lancet*, 2008, 371(9609): 340-57. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61692-4.
- [3] Srinivasan CS, Zanello G, Shankar B, et al. Rural-urban disparities in child nutrition in Bangladesh and Nepal[J]. *BMC Public Health*, 2013, 13(1): 581. DOI: 10.1186/1471-2458-13-581.
- [4] Smith LC, Haddad L. How potent is economic growth in reducing undernutrition? What are the pathways of impact? New cross-country evidence[J]. *Econ Develop Cult Change*, 2002, 51(1): 55-76.
- [5] 中国学生体质与健康研究组. 2014年中国学生体质与健康调研报告[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [6] 王烁,董彦会,王政和,等. 1985—2014年中国7~18岁学生超重与肥胖流行趋势[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(4): 300-305. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.04.005.
- [7] 中华人民共和国国家统计局. 2015中国统计年鉴[EB/OL]. [2019-01-03]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/indexch.htm>.
- [8] 北京大学儿童青少年卫生研究所. WS/T 456-2014 学龄儿童青少年营养不良筛查[S]. 北京: 中国标准出版, 2014.
- [9] 马军, 吴双胜, 宋逸, 等. 1985—2005年中国7~18岁学生身高、体重变化趋势分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2010, 42(3): 318-322. DOI: 10.3969/j.issn.1671-167X.2010.03.016.
- [10] 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, 259. DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.02.027.
- [11] 房玥晖, 赵丽云, 于冬梅, 等. 2010—2012年中国6~17岁儿童青少年生长迟缓和消瘦状况[J]. *卫生研究*, 2018, 47(1): 27-31.
- [12] Winichagoon P, Kavle J, Mehanna S, et al. Global nutrition targets 2025: stunting policy brief[J]. *Food Nutr Bull*, 2014, 35(2 Suppl): S27-33.
- [13] Liu H, Rizzo JA, Fang H. Urban-rural disparities in child nutrition-related health outcomes in China: the role of hukou policy[J]. *BMC Public Health*, 2015, 15(1): 1-11. DOI: 10.1186/s12889-015-2517-4.
- [14] 段成荣, 吕利丹, 郭静, 等. 我国农村留守儿童生存和发展基本状况——基于第六次人口普查数据的分析[J]. *人口学刊*, 2013, 35(3): 37-49. DOI: 10.3969/j.issn.1004-129X.2013.03.004.
- [15] 丁继红, 徐宁吟. 父母外出务工对留守儿童健康与教育的影响[J]. *人口研究*, 2018, 42(1): 76-89.
- [16] Beatriz ED, Molnar BE, Griffith JL, et al. Urban-rural disparity and urban population growth: A multilevel analysis of under-5 mortality in 30 sub-Saharan African countries[J]. *Health Place*, 2018, 52: 196-204. DOI: 10.1016/j.healthplace.2018.06.006.
- [17] 中共中央国务院. "健康中国 2030"规划纲要[EB/OL]. [2018-12-04]. <http://www.nhfpc.gov.cn/guihuaxs/s3586s/201610/21d120c917284007ad9c7aa8e9634bb4.shtml>.
- [18] Abdel-Rahman AN, Safarzadeh MR, Bottomley MB. Economic growth and urbanization: A cross-section and time-series analysis of thirty-five developing countries[J]. *Int Rev Econ*, 2006, 53(3): 334-348. DOI: 10.1007/bf03029785.

(收稿日期: 2019-02-12)

(本文编辑: 张振伟)