

果蔬摄入和体力活动对独生子女与低身高发育等级关联的影响

霍家康,董彦会,马莹,杨招庚,王西婕,李艳辉,高迪,陈曼曼,马军

北京大学公共卫生学院/儿童青少年卫生研究所,北京 100191

【摘要】 目的 探讨独生子女与儿童青少年低身高发育等级的关联以及果蔬摄入和体力活动对该关联的影响,为探究和改善独生与非独生子女身高发育等级的差异提供科学依据。**方法** 采用分层整群抽样方法,在中国 7 个省市抽取 93 所中小学校 40 978 名 7~17 岁学生进行体格检查和问卷调查,采用多水平模型进行统计学分析。**结果** 单因素分析发现,独生子女处于低身高发育等级的概率更低($OR=0.63, 95\%CI=0.58\sim0.67$);多水平模型发现,独生子女处于低身高发育等级的概率依然较低($OR=0.78, 95\%CI=0.73\sim0.85$),且每日中/高等体力活动时间 ≥ 1 h($OR=0.92, 95\%CI=0.85\sim0.99$)和每日蔬菜水果摄入量 ≥ 5 份($OR=0.83, 95\%CI=0.75\sim0.92$)也可降低处于低身高发育等级的概率。分层分析发现,果蔬摄入和体力活动充足时,独生与非独生子女身高发育等级差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)。**结论** 独生子女是儿童青少年身高发育可能的影响因素,充足的果蔬摄入和体力活动可改善非独生与独生子女身高发育等级的差距。应采取有效的行为干预措施,保护儿童青少年身高健康发育。

【关键词】 饮食习惯;运动活动;独生子女;身高;儿童;青少年

【中图分类号】 R 179 R 153.2 R 151.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)12-1820-04

Effects of fruits and vegetables intake and physical activities on the relationship between one-child and low height level classification/HUO Jiakang, DONG Yanhui, MA Ying, YANG Zhaogeng, WANG Xijie, LI Yanhui, GAO Di, CHEN Manman, MA Jun. School of Public Health/Institute of Child and Adolescent Health, Peking University, Beijing(100191), China

【Abstract】 Objective To explore the relationship between one-child and low height level classification among children and adolescents, and the effects of fruits, vegetables and physical activities on this association, and to provide as cientific reference for probing into and improving the differences of their height level between one child and child with siblings. **Methods** Using stratified cluster sampling method, 93 primary and secondary schools in 7 provinces and cities in China were selected for physical examination and questionnaire surveys. A total of 40 978 primary and middle school students aged 7~17 were selected. A multilevel Logistic regression model was used to analyze. **Results** Univariate analysis found that being one-child was less likely to be classified as low height level($OR=0.63, 95\%CI=0.58\sim0.67$); the multilevel model also found that the probability that one-child being at low height level was still lower($OR=0.78, 95\%CI=0.73\sim0.85$), and daily vigorous-intensity physical activities ≥ 1 h ($OR=0.92, 95\%CI=0.85\sim0.99$) and daily vegetables and fruits intake ≥ 5 servings ($OR=0.83, 95\%CI=0.75\sim0.92$) could also reduce the probability of being at low height level. Hierarchical analysis found that when vegetables and fruits intake and physical activities time were sufficient, there was no longer a significant difference in the height level classification between one-child and child with siblings($P>0.05$). **Conclusion** Being one-child could be a protective factor for the height level classification of children and adolescents. Adequate intake of vegetables and fruits and time of vigorous-intensity physical activities could fill the gap of height level classification between of being one-child and child with siblings. Effective behavioral intervention measures should be taken to protect the healthy growth of height among children and adolescences.

【Keywords】 Food habits; Motor activity; Only child; Body height; Child; Adolescent

自 2016 年 1 月 1 日起,中国正式实施全面二孩政策,至此实施了 35 年的独生子女政策正式结束^[1],也意味着非独生子女家庭的比例将迎来一定的增长。值得注意的是,家庭子女数量对于儿童青少年的健康

行为和生长发育具有重要影响^[2-3]。长期以来,子女的身高发育是中国父母关注的重点问题之一,而目前关于独生子女与身高发育关联的研究多认为,相比于非独生子女而言,独生子女身高发育水平更高^[2,4-5]。但这些研究多是对身高进行单因素的数值比较,结果容易受到家庭经济状况、子女膳食和体力活动行为等因素的影响,不能直观反映身高发育的不同等级。在全面二孩政策实施以前,独生子女主要集中于城市地区、父母文化程度较高、一胎是男孩的家庭^[6]。同时,独生与非独生子女在膳食和体力活动等健康行

【基金项目】 2012 年卫生公益性行业科研专项(201202010)

【作者简介】 霍家康(1996-),男,北京市人,在读硕士,主要研究方向为儿童青少年生长发育及其影响因素。

【通信作者】 马军, E-mail: majunt@bjmu.edu.cn

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.12.014

为方面也存在显著差异,且不同研究结论尚不一致^[2,7]。此外,1985—2014 年间的全国学生体质与健康调研数据显示,我国儿童青少年身高保持较快增长的趋势,特别是身高发育水平较低的学生群体身高增幅最大,呈现出中心化趋势,城乡差距逐渐缩小^[8-9]。本研究依据《7~18 岁儿童青少年身高发育等级评价》(WS/T 612—2018),通过具有全国代表性的调查数据,对身高发育进行等级评价,进一步分析独生子女与儿童青少年身高发育等级的关联,并从实际应用角度出发,探究果蔬摄入和体力活动对该关联的影响,以期探究和改善独生与非独生子女身高发育等级的差异提供科学依据。

1 资料来源与方法

1.1 资料来源 来自 2012 年卫生公益性行业科研专项“学生重大疾病防控技术和相关标准研制及应用”^[10]的基线调查,纳入了湖南省、宁夏回族自治区、天津市、重庆市、辽宁省、上海市和广东省共 7 个省市的示范基地,采用分层整群抽样的方法,从上述 7 个省市中分别抽取经济水平好和差的城市各 1 个市(区),再从中抽取 12~16 所中小学校,包括小学一至六、初一至初二、高一至高二年级。根据病史和体检资料,排除心、肺、肾等重要脏器有疾病,身体发育异常、身体畸形的学生。本研究选取身高、一般人口学特征(年龄、性别、城乡等)、蔬菜水果摄入、体力活动等资料完整的 7~17 岁儿童青少年共 40 978 名。其中独生子女 27 060 名,非独生子女 13 918 名。本课题研究方案已获得北京大学医学伦理委员会审批(伦理审批号:IRB00001052—13034),所有受试对象均签署知情同意书。

1.2 方法 包括问卷调查和体格检查^[10-11]。通过自制学生问卷获得学生基本情况(如年龄、性别)、饮食行为、体力活动、睡眠时间等资料,并通过自制家长问卷获得家中子女数量、父母受教育程度等资料。体格检查严格按照“2010 年中国学生体质与健康调研报告”的操作规范,获得学生身高等资料。

1.3 指标定义 儿童青少年身高发育等级按照《7~18 岁儿童青少年身高发育等级评价》(WS/T 612—2018)^[12]分性别、年龄别将身高划分为“下等、中下等、中等、中上等、上等”5 个等级,本研究将中下等及以下、中等及以上分为两类,以定义是否为低身高发育等级。同时,独生子女根据家中子女数量是否超过 1 个,中/高等强度体力活动时间根据是否满足每天 1 h 及以上^[13],蔬菜水果摄入量根据是否满足每天摄入≥5 份成年人拳头大小的量^[10],每天喝奶根据是否每天喝过如鲜奶、酸奶或奶粉,睡眠时间根据是否满足小学和初中生每天达 9 h、高中生每天达 7 h^[2],父母

亲文化程度根据是否为大专及以上学历,分别将上述变量分为两类。

1.4 统计学分析 利用 EpiData 3.1 软件通过平行双录入形成数据库,利用 Stata 14.0 软件进行数据逻辑检错、清理和分析。连续性变量采用($\bar{x}\pm s$)、分类变量采用频数(百分比)的形式表示。采用 *t* 检验分析连续性变量的组间差异,采用 χ^2 检验比较分类变量的组间差异。采用多水平模型分析独生子女与儿童青少年身高发育等级的关联以及果蔬摄入和体力活动对该关联的影响;同时,依据 Greenland 等^[14]研究的公式以及 Stata 软件的 punafcc 模块^[15],计算人群归因危险度百分比(PAR%),并通过低身高发育等级的实际检出率与(1-PAR%)的乘积,进一步计算剔除独生子女因素后,理论上独生子女因素对儿童青少年身高发育等级的影响程度,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 独生子女与非独生子女相比,低身高发育等级比例、中/高等强度体力活动时间≥1 h/d 的比例较低,差异均有统计学意义(*P* 值均<0.01);而男生、城市、父母亲文化程度、每日蔬菜水果摄入量≥5 份的比例、每天喝奶的比例则较高,差异均有统计学意义(*P* 值均<0.01);睡眠充足率差异无统计学意义(*P*=0.12)。见表 1。

2.2 独生子女与儿童青少年身高发育等级的关联 见表 2。

表 1 研究对象基本情况分布是否独生子女之间比较

变量	非独生子女 (<i>n</i> =13 918)	独生子女 (<i>n</i> =27 060)	χ^2 值	<i>P</i> 值
身高发育等级				
中等及以上	12 322(88.5)	25 031(92.5)	179.6	<0.01
中下等及以下	1 596(11.5)	2 029(7.5)		
性别				
男	6 054(43.5)	14 466(53.5)	364.8	<0.01
女	7 864(56.5)	12 594(46.5)		
城乡				
城市	7 527(54.1)	17 212(63.6)	348.6	<0.01
乡镇	6 391(45.9)	9 848(36.4)		
父亲文化程度				
高中及以下	12 230(87.9)	17 115(63.2)	2 739.9	<0.01
大专及以上学历	1 688(12.1)	9 945(36.8)		
母亲文化程度				
高中及以下	12 659(91.0)	17 695(65.4)	3 125.9	<0.01
大专及以上学历	1 259(9.0)	9 365(34.6)		
中/高等强度体力活动时间/(h·d ⁻¹)				
<1	8 473(60.9)	17 191(63.5)	27.6	<0.01
≥1	5 445(39.1)	9 869(36.5)		
每天蔬菜水果摄入量/份				
<5	11 645(83.7)	22 259(82.3)	12.8	<0.01
≥5	2 273(16.3)	4 801(17.7)		
每天喝牛奶				
否	8 816(63.3)	14 549(53.8)	343.9	<0.01
是	5 102(36.7)	12 511(46.2)		
睡眠时间				
不充足	8 938(64.2)	17 590(65.0)	2.5	0.12
充足	4 980(35.8)	9 470(35.0)		

注:()内数字为构成比/%。

表 2 独生子女与儿童青少年身高发育
等级关联的多水平 Logistic 模型($n=40\ 978$)

模型	因素	OR 值(OR 值 95%CI)	P 值
1	独生子女(是)	0.77(0.71~0.83)	<0.01
	年龄	1.01(1.00~1.02)	0.29
	性别(女)	0.86(0.80~0.92)	<0.01
	城乡(乡镇)	1.52(1.38~1.68)	<0.01
	父亲文化程度(大专及以上)	0.76(0.68~0.86)	<0.01
	母亲文化程度(大专及以上)	0.79(0.70~0.89)	<0.01
	独生子女(是)	0.78(0.73~0.85)	<0.01
2	年龄	1.00(0.99~1.01)	0.60
	性别(女)	0.83(0.77~0.89)	<0.01
	城乡(乡镇)	1.44(1.30~1.59)	<0.01
	父亲文化程度(大专及以上)	0.81(0.72~0.91)	<0.01
	母亲文化程度(大专及以上)	0.86(0.76~0.98)	0.02
	中/高等体力活动(≥ 1 h/d)	0.92(0.85~0.99)	0.03
	每日蔬菜水果摄入量(≥ 5 份)	0.83(0.75~0.92)	<0.01
	每日喝奶(是)	1.04(0.96~1.12)	0.34
	每日睡眠(充足)	1.04(0.96~1.12)	0.34

由表 2 可见,单因素分析发现,与非独生子女相比,独生子女处于低身高发育等级的概率更低($OR=0.63, 95\%CI=0.58\sim 0.67, P<0.01$)。模型 1 在第 1 水平调整了年龄、性别、城乡、父母文化程度,并在第 2 水平调整了省份因素后,独生子女处于低身高发育等级的概率依然低于非独生子女($P<0.01$)。模型 2 进一步调整了每日中/高等体力活动时间、蔬菜水果摄入量、喝奶和睡眠因素后,独生子女处于低身高发育等级概率仍更低($P<0.01$);同时发现,在调整了其他因素的基础上,中/高等体力活动时间 ≥ 1 h/d 和每日蔬

菜水果摄入量 ≥ 5 份均可降低儿童青少年处于低身高发育等级的概率(P 值均 <0.05)。

2.3 果蔬摄入和体力活动对独生子女与身高发育等级关联的影响 基于模型 2 的结果,结合每日蔬菜水果摄入量和中/高等体力活动时间进行分层分析发现,当蔬菜水果摄入量和体力活动时间均不足时,儿童青少年处于低身高发育等级有 10.96%可归因于非独生子女因素,相较于独生子女,非独生子女的低身高发育等级检出率理论上由 9.53%增加到 10.57%,对男、女生具有一致的影响。当蔬菜水果摄入量充足而体力活动时间不足时,女生处于低身高发育等级有 21.49%可归因于非独生子女因素,相较于独生女生,非独生女生的低身高发育等级检出率理论上由 6.85%增加到 8.32%;而非独生子女因素已不再影响男生的低身高发育等级理论检出率。当蔬菜水果摄入量不足而体力活动时间充足时,男生处于低身高发育等级有 8.28%可归因于非独生子女因素,相较于独生男生,非独生男生的低身高发育等级检出率理论上由 9.11%增加到 9.86%,而非独生子女因素已不再影响女生的低身高发育等级理论检出率。当蔬菜水果摄入量和体力活动时间均充足时,非独生子女因素已不再影响男女生的低身高发育等级检出率。见表 3。

表 3 果蔬摄入和体力活动对独生子女与身高发育等级关联的影响($n=40\ 978$)

因素分层	亚组	非独生子女	低身高发育等	低身高发育等级理
		PAR%(95%CI)	级实际检出率/%	论检出率/%(95%CI)
蔬菜水果摄入不足 +体力活动时间不足	合计	10.96(7.56~12.25)**	9.53	10.57(10.25~10.70)
	男	11.24(7.19~15.11)**	10.07	11.20(10.79~11.59)
	女	10.96(5.32~16.26)**	9.05	10.04(9.53~10.52)
蔬菜水果摄入充足 +体力活动时间不足	合计	13.81(4.20~22.46)*	6.94	7.90(7.23~8.50)
	男	8.80(-4.77~20.62)	7.04	7.66(6.70~8.49)
	女	21.49(8.47~32.66)*	6.85	8.32(7.43~9.09)
蔬菜水果摄入不足 +体力活动时间充足	合计	7.95(2.59~13.01)*	8.68	9.37(8.90~9.81)
	男	8.28(2.11~14.06)*	9.11	9.86(9.30~10.39)
	女	7.31(2.86~16.47)	8.14	8.74(8.37~9.48)
蔬菜水果摄入充足 +体力活动时间充足	合计	3.14(-8.48~13.51)	7.12	7.34(6.52~8.08)
	男	1.98(-11.56~13.87)	7.94	8.10(7.02~9.04)
	女	9.95(-10.99~26.94)	6.08	6.68(5.41~7.72)

注:蔬菜水果摄入充足为摄入量 ≥ 5 份/d,体力活动时间充足为中/高等体力活动 ≥ 1 h/d; * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

3 讨论

本研究发现,在 2012 年我国 7 个省市的独生子女率为 66.04%。而 Caryn^[16] 分析中国健康与营养调查数据发现,中国独生子女率在 1991, 1993, 1997 和 2000 年分别为 27.1%, 27.4%, 33.6%和 42.8%,提示在全面二孩政策正式实施前,我国独生子女的比例呈持续增加趋势。同时,本研究发现,独生子女与非独生子女相比,男生、城市、父母亲受教育程度在大专及以上的比例更高,与 Therese^[17] 在 2005 年浙江 12~16 岁

学生中的研究结果一致。Therese 等^[6] 研究发现,2015 年前,我国男、女比例为 1.16 : 1,高居世界第一,部分农村地区高达 1.40 : 1。本研究还发现,独生子女体力活动不足的比例更高,但更倾向于摄入更充足的蔬菜水果和奶类,而睡眠时间与非独生子女差异无统计学意义。Cai 等^[2] 研究发现,独生子女倾向于有吃早餐、喝奶、较少吃油炸食品等健康膳食行为,但也更倾向于喝含糖饮料和吃快餐,而在中/高强度体力活动和睡眠时间上差异无统计学意义。可能原因为独生子女无需和兄弟姐妹分享食物,因而膳食方面具有更

高的可及性^[18]。

本研究还发现,独生子女处于低身高发育等级的概率更低,在调整一般人口学因素、遗传因素、行为因素和省市水平的聚集性后,独生子女处于低身高发育等级的概率依然低于非独生子女,与 Caryn^[16]对中国健康与营养调查的研究结果一致。本研究还发现,每天蔬菜水果摄入量 ≥ 5 份、中/高等体力活动时间 ≥ 1 h/d可降低儿童青少年低身高发育等级的概率,与“全国学生营养日”倡导的中小学生每日应吃 5 个成人拳头大小的蔬菜和水果(300~500 g),和 2016 版《中国学龄儿童膳食指南》^[19]建议的蔬菜每日不少于 300 g 和水果每日不少于 150 g,以及世界卫生组织建议的 5~17 岁儿童青少年每日至少进行 1 h 的中/高等体力活动^[13]相契合。

本研究进一步分层分析发现,果蔬摄入和体力活动可影响独生子女因素与儿童青少年身高发育等级的关联。随着每日蔬菜水果摄入量和体力活动变为充足,非独生子女因素不再影响儿童青少年的身高发育等级。一方面,中/高等体力活动时间 ≥ 1 h/d 有利于提高儿童青少年的肌肉和骨骼健康^[13],而蔬菜水果含有丰富的维生素、矿物质、膳食纤维等营养素,对于儿童青少年生长发育具有重要作用^[19]。另一方面,男、女生体力活动情况存在差异。王政和等^[20]利用 2014 年全国学生体质与健康调研数据研究发现,男生每日体力活动时间达标率(≥ 1 h)高于女生,且女生是体力活动不达标的影响因素,因而体力活动情况的改善可能对于女生影响更大;而徐培培等^[21]利用 2010—2012 年中国营养与健康状况监测数据研究发现,依据 2016 版《中国学龄儿童膳食指南》^[19],男、女生蔬菜水果摄入不足情况无显著差异,对身高发育等级影响的性别差异可能源于男女生每日摄入食物总量不同。

本文具有一定的优势:研究对象来自我国 7 个省市,具有一定的全国代表性;身高等体格检查资料严格按照“2010 年中国学生体质与健康调研报告”的操作规范,具有较高的数据质量;研究指标的评价依据为最新国家卫生行业标准或世界卫生组织等的推荐值。本文也存在局限性:果蔬摄入、体力活动等变量基于问卷,并未做信、效度检验,但考虑到已有研究大多是基于问卷调查,且本研究问卷对相关问题做了较为详细的归类举例,低年级学生由家长协助填写,尽可能保证数据的准确。因而,本研究一定程度上能够反映独生子女与儿童青少年低身高发育等级的关联;同时,验证了充足的果蔬摄入和体力活动可改善非独生与独生子女身高发育等级的差异,为儿童青少年生长发育的研究和行为干预提供了科学依据。

4 参考文献

- [1] WANG F, GU B C, CAI Y. The end of China's one-child policy[J]. Stud Fam Plann, 2016, 47(1): 83-86.
- [2] CAI L, LIN L Z, DAI M X, et al. One-child policy, weight status, lifestyles and parental concerns in Chinese children: a nationwide cross-sectional survey[J]. Eur J Clin Nutr, 2018, 72(8): 1150-1158.
- [3] MOSLI R H, MILLER A L, PETERSON K E, et al. Birth order and sibship composition as predictors of overweight or obesity among low-income 4-to 8-year-old children[J]. Pediatr Obes, 2016, 11(1): 40-46.
- [4] 同济医科大学儿童青少年卫生学教研室. 独生与非独生子女体格和智力发育的比较[J]. 中国妇幼保健管理, 1987, 2(2): 35-38.
- [5] 唐久来, 胡允文, 唐茂志, 等. 独生子女的体格发育[J]. 实用儿科临床杂志, 1996, 11(5): 298-299.
- [6] THERESE H, ZHOU X D, WANG Y. The end of the one-child policy[J]. JAMA, 2015, 314(24): 2619.
- [7] 徐仁应, 周一泉, 李云, 等. 独生子女因素与小学生体质量指数和体脂肪含量关系的随访研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2017, 37(12): 1691-1694.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] CHEN Y J, MA L, MA Y H, et al. A national school-based health lifestyles interventions among Chinese children and adolescents against obesity: rationale, design and methodology of a randomized controlled trial in China[J]. BMC Public Health, 2015, 15(1): 210.
- [11] 中国学生体质与健康调研组. 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.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 7 岁~18 岁儿童青少年身高发育等级评价 WS/T 612—2018[Z]. 2018-12-01.
- [13] WHO. Global recommendations on physical activity for health[M]. Geneva: WHO, 2010.
- [14] GREENLAND S, DRESCHER K. Maximum likelihood estimation of the attributable fraction from logistic models[J]. Biometrics, 1993, 49(3): 865-872.
- [15] NEWSON R B. Attributable and unattributable risks and fractions and other scenario comparisons[J]. Stata J, 2013, 13(4): 672-698.
- [16] CARYN B. Policy-related determinants of child nutritional status in China: the effect of only-child status and access to healthcare[J]. Soc Sci Med, 2009, 69(10): 1531-1538.
- [17] THERESE H. Health effects of family size: cross sectional survey in Chinese adolescents[J]. Arch Dis Child, 2003, 88(6): 467-471.
- [18] CHENG T O. China's little emperors: medical consequences of China's one-child policy[J]. Int J Cardiol, 2013, 168(6): 5121-5125.
- [19] 中国营养学会. 中国学龄儿童膳食指南(2016)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [20] 王政和, 董彦会, 宋逸, 等. 中国 2014 年 9~22 岁学生体育锻炼时间不足 1 小时的流行现状与影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(3): 341-345.
- [21] 徐培培, 胡小琪, 潘慧, 等. 2010—2012 年中国 6~17 岁儿童蔬菜水果摄入状况[J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52(5): 552-555.

收稿日期: 2020-07-30 修回日期: 2020-08-31 本文编辑: 顾璇