

湘西学生体质现状及流行趋势研究

刘杏¹, 罗镭镭², 易黎明¹, 万星光^{1*}

1. 湖南医药学院 人体解剖学教研室, 湖南 怀化 418000

2. 湖南医药学院 临床学院, 湖南 怀化 418000

DOI: 10.61369/SDME.2026070026

摘 要 : 目的 脱贫攻坚已完成, 西部山区实施营养午餐已 10 余年, 评价该地学生营养发育状况及干预措施效果。方法 2021、2022 年选取湘西山区九年一贯制 9 所学校学生进行身高、体重、皮褶厚度、等测量, 分性别、年龄对学生进行营养判比。结果 实施营养午餐后, 学生初中毕业身高平均较十年前未实施午餐各民族学生的身高男女均高 4.6cm, 与同时期全国学生平均身高相比, 男矮 3.7cm, 女矮 2.4cm, 消瘦率男生从 11.7% 下降到 5.9%, 女生从 17.6% 下降到 6.4%。男生在 10 岁及以前皮褶厚度之和、BF%、FMI 呈明显增长趋势, 皮褶厚度 9 岁龄增长较为明显 ($p<0.05$), 其后趋于稳定, 15 岁时出现明显增长 ($p<0.05$); BF%、FMI 9 岁时增长最快, 与 8 岁龄组比较差异有统计学意义 ($p<0.05$); 11 岁及以后出现明显下降。女生皮褶厚度之和整体呈现上升趋势, 10 岁、12 岁龄较为明显; 女生 BF% 有两个增长期, 分别为 7~9 岁、12~15 岁, 其中 12 岁较 11 岁增长最为明显 ($p<0.05$), 女性 FMI 和 LMI 整体呈上升趋势, 但 FMI 在 11 岁出现明显下降, LMI 在 13 岁出现明显下降差异具有统计学意义 ($p<0.05$)。结论 农村“营养午餐”干预措施对中国西部山区学生的营养改善效果显著。

关 键 词 : 山区学生; 营养午餐; 营养发育

Current Situation and Epidemic Trend of Students' Physical Fitness in Western Hunan

Liu Xing, Luo Rongrong, Yi Liming, Wan Xingguang

Department of Anatomy, Hunan Medical College, Huaihua, Hunan 418000

Abstract : Objective Now that China's poverty alleviation has been accomplished and nutritious lunches have been implemented in the mountainous areas of western Hunan for over a decade, this study aims to evaluate the nutritional development status of students in this area and the effectiveness of intervention measures. Methods In 2021 and 2022, students from 9 nine-year consistent schools in the mountainous areas of western Hunan were selected for measurements such as height, weight, and skinfold thickness. The students were classified for nutrition assessment by gender and age. Results After the implementation of nutritious lunches, the average height of graduating junior high school students was 4.6 cm higher for both boys and girls compared to that of students of various ethnic groups before the implementation of lunches ten years ago. Compared with the average height of students nationwide during the same period, boys were 3.7 cm shorter and girls were 2.4 cm shorter. The emaciation rate among boys decreased from 11.7% to 5.9%, and among girls, it decreased from 17.6% to 6.4%. For boys, the sum of skinfold thickness, BF%, and FMI before the age of 10 showed a significant increasing trend. The increase in skinfold thickness was more obvious at the age of 9 ($p<0.05$), then tended to stabilize, and showed a significant increase at the age of 15 ($p<0.05$); BF% and FMI increased the fastest at the age of 9, and the difference was statistically significant compared with the group at the age of 8 ($p<0.05$); there was a significant decrease after the age of 11. The sum of skinfold thickness for girls showed an overall upward trend, which was more obvious at the ages of 10 and 12. There were two growth periods for girls' BF%, namely 7–9 years old and 12–15 years old, and the increase from 12 to 11 years old was the most obvious ($p<0.05$). The overall trend of female FMI and LMI was upward, but FMI showed a significant decrease at the age of 11, and LMI showed a significant decrease at the age of 13, and the difference was statistically significant ($p<0.05$). Conclusion The intervention measure of "nutritious lunches" in rural areas of China has achieved remarkable results in improving the nutrition of students in the poverty-stricken mountainous areas of western Hunan.

Keywords : students in mountainous areas; nutritious lunch; nutritional development

国家脱贫攻坚已完成，已进入乡村振兴阶段。湖南湘西山区实施营养午餐已十余年，已过了一个九年义务教育周期，为弄清该地区学生营养状况和干预效果，对该地区山区的学生进行生长发育营养学调查研究。2021年、2022年连续两年在湘西各地山区9所九年一贯制学校进行营养学调查研究。

一、对象与方法

（一）研究对象

2021、2022年连续两年随机抽取湖南湘西山区9所乡村九年一贯制义务教育学生进行测量。测量对象身心健康，无残疾，按年级分男女进行测量，年龄为7~15岁，一岁为一个年龄组。每组测量人群不低于200，测量人数共2659人，其中男1429人，女1230人。

（二）测量方法

依据席焕久主编的《人体测量方法》测量，人体测高仪测量身高（cm）、电子体重计测量体质量（kg），用皮褶厚度计测量肱三头肌、肩胛下皮褶厚度（cm），同一数据测量三次取平均值，皮褶厚度取肢体右侧测量。用BMI分性别、年龄段对学生进行营养判断，判断标准对照《中国儿童青少年体质指数分类标准》，进行消瘦和超重的判定^[1]； $BMI = \text{体重（千克）} \div \text{身高}^2 \text{（米}^2\text{）}$ 。用Borezk改良公式计算体脂率（percent of body fat, BF%）， $BF\% = (4.570/D - 4.142) \times 100$ ；用公式计算脂肪质量（fat mass, FM）和瘦体质量（lean body mass, LBM）； $FM = \text{体质量} \times BF\%$ ， $LBM = \text{体质量} - FM$ ；根据脂肪质量、瘦体质量和身高计算脂肪质量指数（fat mass index, FMI）和瘦体质量指数（lean mass index, LMI）； $FMI = FM / \text{身高}^2$ ， $LMI = LBM / \text{身高}^2$ 。

（三）质量控制

以县城为中心，选取呈网点状分布、距县城40 km以外的山区学校。测量人员为专门培训的学生，测量人员与记录人员固定，中途不换人，5月份测量，学生着单衣，被测量者脱鞋、免冠，测量过程中保护学生隐私。

（四）统计学处理

Excel构建数据库，SPSS27.0统计软件对实验结果进行分析，Excel软件绘图；结果以均值±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示；F检验及S-W检验结果显示，实验数据方差齐且呈正态分布，组间采用成对样本T检验，组内采用单因素方差分析， $p < 0.05$ 差异具有统计学意义。

二、结果

（一）身高、体重、发育特征

7~9岁男生身高略高于女生，9~13岁女生身高整体高于男生，13岁后，男生身高又高于女生，逐渐增大差异（图1）；男、女体重在6~9岁无差异，9~13岁，女生体重略重于男生，14岁后，男生体重明显重于女生，差距明显（图2）。

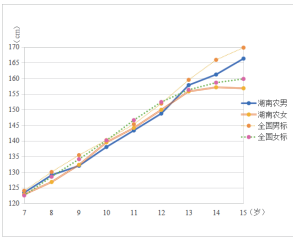


图1 男、女生年龄身高变化

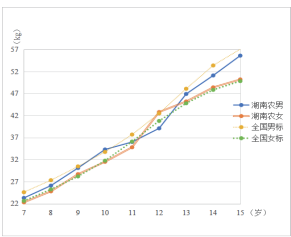


图2 男、女生年龄体重变化

（二）午餐学生与十年前当地学生身高纵向、横向比较

对比十年前未实施营养午餐的湘西各民族学生的身高，实施营养午餐的湘西山区学生的身高均高于2009年湘西各民族学生身高，男生高土家族7.3 cm，侗族3.3 cm，苗族5.3 cm，汉族2.4 cm，均值高4.6 cm；女生高土家族6 cm，侗族4 cm，苗族5.1 cm，汉族3.3 cm，均值高4.6 cm。刚入学7岁龄男童午餐学生身高较2009年其余各族身高差异不明显（ $p > 0.05$ ）。8岁及以后年龄午餐男生高于2009年土家族同龄段身高，15岁午餐男生高于2009年侗族同龄段身高，8~11岁、13~15岁午餐男生高于2009年苗族同龄段身高，8岁，15岁午餐男生高于2009年汉族同龄段身高，差异均具有统计学意义（ $p < 0.05$ ）（表1）。刚入学7岁龄女童午餐学生身高较2009年其余各族身均高，8~12岁午餐女生高于2009年土家族同龄段身高，8~11岁午餐女生高于2009年侗族同龄段身高，8、10、13~15岁午餐女生高于2009年苗族同龄段身高，8、10~11岁午餐女生高于2009年汉族同龄段身高，差异均具有统计学意义（ $p < 0.05$ ）（表2），男女午餐学生身高较全国标准身高相比，差异不明显。

表1 午餐男生与全国、2009年湘西各民族学生身高（cm）比较

年龄	例数	标准	午餐学生	土家族	侗族	苗族	汉族
7	160	124.0	123.1±3.6	117.9±4.8	122.1±5.3	118.5±8.3	122.5±5.0
8	177	130.0	128.4±4.3	120.8±5.4**	124.4±3.8	122.8±4.6**	125.2±5.3*
9	144	135.4	132.1±4.9	125.4±5.6**	130.5±7.2	128.5±5.3*	131.1±5.8
10	165	140.2	136.9±5.8	129.4±4.6**	134.3±5.3	132.8±6.4*	135.6±7.2
11	170	145.3	142.2±5.6	136.6±6.4*	137.7±3.6	135.9±6.5*	138.6±7.4
12	156	151.9	147.7±6.6	140.8±8.3*	145.8±9.4	143.8±8.7	146.3±5.6
13	138	159.5	157.3±6.7	146.2±8.5**	152.2±11.2	150.4±8.5*	152.9±5.8

14	154	165.9	161.3±6.4	153.2±6.8**	158.6±8.3	156.4±4.8*	159.1±6.9
15	165	169.8	165.3±5.6	158.3±7.9*	159.4±7.9*	157.1±5.6**	161.2±4.7*

注：组间相比，* $p<0.05$ ，** $p<0.01$

表2 午餐女学生与全国、2009年湘西各民族学生身高（cm）比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

年龄	例数	标准	午餐学生	土家族	侗族	苗族	汉族
7	148	122.5	122.2±5.4	116.7±6.3**	118.8±5.3*	117.5±6.2*	119.2±4.3*
8	153	128.5	126.2±5.6	121.4±4.2**	123.5±3.8*	122.4±6.3*	123.9±5.6*
9	133	134.1	131.3±6.5	125.5±3.9*	126.6±7.2*	128.6±5.3	130.1±6.3
10	140	140.1	138.8±6.1	131.4±5.6*	133.3±5.3*	133.3±5.2*	133.6±6.5*
11	133	146.6	144.1±6.6	136.7±6.3**	138.7±3.6*	139.1±10.3	139.1±8.1*
12	128	152.4	149.7±5.6	142.8±7.2*	144.9±9.4	146.9±7.5	145.3±7.8
13	130	156.3	155.5±5.1	148.4±9.8	150.6±11.2	147.5±8.2*	151.1±5.8
14	131	158.6	156.7±4.8	151.4±1.2	153.5±8.3	149.8±4.9**	153.9±6.9
15	134	159.8	157.1±4.6	153.4±11.7	155.3±7.9	150.6±5.6*	155.7±5.6

注：组间相比，* $p<0.05$ ，** $p<0.01$

（三）体质指数、消瘦率及肥胖率

男女学生消瘦率入学时分别高达11.7%和17.6%，随年龄增长，营养午餐学生整体消瘦率均呈明显下降趋势。其中男生7~9岁消瘦率平均达12.6%，10~12岁迅速降至7.5%，13岁以后基本稳定在5.9%。

而女生7~9岁消瘦率平均达15.7%，10~12岁降至11.4%，13岁及以后降至6.4%；男生超重率从刚入学时5.9%降至3.9%，女生则从刚入学时3.5%升至10.1%，营养午餐实施后女性消瘦率明显下降，女生超重率明显上升，其中11~12岁及15岁最为明显（表3）。

表3 男女生各年龄组的体质指数、消瘦率和超重率

年龄	男			女		
	体质指数	消瘦率	超重率	体质指数	消瘦率	超重率
7	15.0±1.6	11.7%	5.9%	14.9±1.6	17.6%	3.5%
8	15.0±1.8	13.5%	6.8%	14.9±2.1	16.7%	3.3%
9	15.8±1.9	12.5%	3.7%	15.6±2.6	13.3%	3.5%
10	16.5±1.9	7.7%	5.8%	16.6±2.1	15.4%	3.8%
11	16.6±1.5	7.1%	4.8%	17.1±2.6	12.6%	8.4%
12	17.2±1.8	8.3%	4.2%	18.2±2.2	10.2%	10.2%
13	17.8±1.7	7.5%	2.5%	18.5±2.7	7.5%	5.6%
14	18.2±2.0	5.9%	2.9%	19.5±2.3	6.0%	6.0%
15	19.4±1.7	5.9%	3.9%	20.1±2.8	5.7%	10.1%

（四）皮褶厚度及体成分分析

男生在10岁及以前皮褶厚度之和呈明显上升趋势，其中9岁龄增长较为明显（ $p<0.05$ ），其后趋于稳定，15岁时出现明显增长（ $p<0.05$ ）；女生皮褶厚度之和整体呈现上升趋势，其中10岁和12岁龄较为明显。10岁及之前男生的BF%、FMI呈明显增长趋势，其中9岁时增长最快，与8岁龄组比较差异有统计学意义

（ $p<0.05$ ）；11岁及以后出现明显下降。午餐男生LBM和LMI均呈明显上升趋势，其中LBM在9岁以后增长明显，差异具有统计学意义（ $p<0.05$ ）（表4）。女生BF%有两个增长期，分别为7~9岁，和12~15岁，其中12岁较11岁增长最为明显（ $p<0.05$ ），FMI和LMI整体呈上升趋势，但FMI在11岁出现明显下降，LMI在13岁出现明显下降差异具有统计学意义（ $p<0.05$ ）（表5）。

表4 午餐男学生皮褶厚度、体脂率和瘦体重比较（ $\pm$ ）

年龄	皮褶厚度		X	BF%	FM	LBM	FMI	LMI
	肱三头肌	肩胛下						
7	8.1±3.7	6.5±3.0	14.6±6.1	14.57±3.77	3.44±1.45	19.78±3.23	2.24±0.83	12.95±1.49
8	9.7±4.6	8.6±5.1	18.3±9.3	16.92±5.87	4.67±2.73	21.44±2.80	2.78±1.53	12.87±1.35*
9	11.6±6.4	11.2±8.1	22.7±14.2*	19.74±9.09*	6.56±4.99*	23.49±3.60*	3.65±2.55*	13.43±1.38

10	12.9±6.6	11.9±8.7	25.33±15.5	21.40±9.96	8.10±6.02	26.17±3.95*	4.09±2.75	13.70±1.21
11	10.2±5.0	10.8±6.1	21.79±11.6	19.10±7.43	7.32±4.70	28.69±4.77*	3.52±2.15	13.92±1.58
12	10.5±3.7	10.3±4.9	21.22±7.84	17.55±4.34	7.04±2.93	32.08±5.82**	3.15±1.09	14.44±1.42
13	9.5±4.1	8.9±4.1	20.05±11.66	16.97±6.55	8.42±5.88	38.51±5.46**	3.40±2.51	15.41±1.56**
14	9.9±7.1	9.9±5.5	20.65±14.04	17.34±7.80	9.31±6.20	41.75±7.62**	3.55±2.28	15.93±1.91
15	10.3±4.6	10.8±4.6	21.03±8.53*	14.16±5.04	8.05±3.61	47.58±6.33**	2.92±1.30	17.18±1.84**

注：组内相比，* $p<0.05$ ，** $p<0.01$ ，X= 肱三头肌皮褶厚度 + 肩胛下皮褶厚度

表5 午餐女学生皮褶厚度、体脂率和瘦体重比较（±）

年龄	皮褶厚度		X	BF%	FM	LBM	FMI	LMI
	肱三头肌	肩胛下						
7	11.5±3.0	9.0±2.9	20.9±6.1	21.23±3.62	4.81±1.58	17.52±2.23	3.18±0.90	11.63±10.15
8	11.9±3.8	9.3±4.1	23.0±15.1	22.61±10.21	5.80±3.66	18.99±4.31	3.55±2.01	11.76±2.12
9	13.0±5.0	10.4±5.6	23.9±10.2	23.03±6.24	7.06±4.47	21.69±5.10**	3.88±1.96	12.24±1.59
10	14.5±4.4	11.3±4.4	26.0±10.3*	21.85±6.74	8.31±4.86	26.15±4.17**	4.19±2.12	13.38±1.38**
11	15.1±3.6	12.8±3.6	27.4±6.8	20.86±4.33	8.10±2.93	27.71±4.42	3.37±1.18**	13.27±1.30
12	16.7±5.5	14.7±6.3	31.4±11.1*	25.02±7.26**	11.36±6.35*	31.47±4.98**	4.92±2.43**	13.94±1.56*
13	18.4±4.8	15.9±5.8	35.1±10.9	27.43±7.28	12.82±5.69	32.35±3.86**	5.25±2.29	13.30±1.08*
14	18.4±5.1	16.3±5.0	34.7±9.1	27.12±5.95	13.39±4.37	34.98±3.59*	5.42±1.72	14.16±1.14*
15	20.0±4.9	15.8±4.3	35.7±7.1	26.99±4.87	13.76±4.29	36.39±4.50	5.63±1.81	14.80±1.54

注：组内相比，* $p<0.05$ ，** $p<0.01$ ，X= 肱三头肌皮褶厚度 + 肩胛下皮褶厚度

三、讨论

湘西沅陵山区学生在7~9岁龄，男、女身高、体重差异较小，9岁后女生进入青春发育期，在雌激素作用下，皮下脂肪增厚，身高、体重迅速增加，9~12岁阶段增幅最大，13岁以后，增长速度明显放缓。男生在11岁开始进入青春发育期，在雄激素作用下，骨骼肌肉快速增长，11~13岁增长最为明显，与女生不同的是，13岁以后，男生增长速度依旧明显。湘西山区学生发育特点基本与湘西其他民族学生相类。

评价学生营养改善状况的一个重要指标是同地域同龄段学生身高比较，对比十年前未实施营养午餐的湘西各民族学生身高，实施营养午餐后湘西沅陵山区学生身高均高于2009年湘西各民族学生的身高，男生差值随年龄增加而增大，初中最明显，女生在10~13岁差值最大，14岁开始回落。究其原因，一是营养午餐的供给，学生营养供给较2009年相对充足，初中实行寄宿制，三餐全在学校；二是男女生发育的特点不同，男生在初中发育依然强劲，女生开始放缓。横向比较，对比同龄段的全国学生平均身高，参照《中国儿童身高体重表2020年版》，在8岁以前，湘西山区学生身高与全国学生身高差异不明显，8岁以后逐年平稳拉开差距，男生平均矮3.7cm，女生平均矮2.4cm，远低于2011年西部贫困地区学生差值的11cm和9cm，基本在3cm左右，考虑南北人群身高差异，平原山地等环境因素影响，此差值在正常差值范围内^[2]，表明“营养午餐”对贫困山区学生的身高改善明显。

参照《国家学生体质健康标准》2014修订版，依据体质指数标准筛选出学生各个年龄段的消瘦率和超重率，结果显示湘西山

区学生在入学前依然存在着一定的营养问题，主要原因在于湘西山区留守儿童较多，长辈照顾存在不足。经济原因经过多年发展和脱贫攻坚，已退居次要原因^[3]。这一点在男女儿童消瘦率上的差距可以体现，女儿童最初的消瘦率要高于男童消瘦率6%左右，表明男童在祖辈中的照顾要优于女童，重男轻女思想在湘西山区老一辈人中依然存在。进入小学后，湘西贫困山区学校提供“营养午餐”，学生营养逐步得到改善，进入初中后，湘西山区学校基本施行寄宿制，全天学校供餐，学生营养得到全面改善，男女生消瘦率基本稳定在5%~6%左右。对比我国西部十年前未实施营养午餐的部分地区，广西壮族农村学生男女的生长迟滞率为16.7%和15.7%，消瘦率27.9%和17.2%，瑶族的生长迟滞甚至达到38.5%和36.1%，西北地区（陕西、甘肃、青海等）学生生长迟滞率为16.3%，消瘦率达到23.1%和15.4%，据此可知，营养改善效果显著。超重率方面，男女生均低，入学前男童平均6.3%，女童平均3.4%，湘西山区学生超重率远低于城市的20%，另外男童超重率是女童的2倍，进一步说明男童受到的照顾要优于女童。男生随着年龄的增高，超重率整体平稳下降，女生随着年龄增长、发育，超重率反而上升，初中平均达到7%左右，说明湘西山区男学生进入青春发育期后，在雄激素作用下，骨骼肌肉快速增长，加之运动良好，体重维持不错，女生随着营养改善，皮下脂肪在激素作用下快速增长，较男生专注于学习上，运动量不如男生，肥胖率反而上升。湘西山区学生体质指数平均值对照国家标准，均在正常范围内，随着年龄增大而增长，逐渐靠近成年人的正常值。

肱三头肌、肩胛下皮褶反映四肢及躯干部皮下脂肪的发育情况，午餐学生肱三头肌皮褶较肩胛下皮褶厚，午餐男生7~10岁皮

褶厚度、BF%、FM、FMI 呈上升趋势,11岁以后逐渐平稳,主要是因为男性雄性激素促进骨骼肌生长,使肌肉发达,同时抑制体内脂肪增加所致^[4-5];LBM和LMI呈现上升趋势,青春发育期男生多爱运动,运动能够促使身体的脂肪含量减少,肌肉含量增多。女性肱三头肌和肩胛下皮褶厚度、BF%、FM、FMI、LBM、LMI随年龄增长逐渐增高,一方面与农村重男轻女,女童学龄前体重偏低,进入中学后,学生寄宿,三餐均在学校吃,营养得到

极大改善,另外女生多喜静,运动量少于男生,脂肪含量增加。午餐学生皮褶及体脂率发育符合中国学生生长发育基本规律。

综上,国家施行的“营养午餐”干预计划,在国家脱贫攻坚后,湘西山区学生营养发育状况整体得到提高,表明国家农村“营养午餐”措施对学生的营养发育至关重要,对提高改善我国西部山区学生营养状况具有十分积极的作用,社会意义重大。

参考文献

-
- [1] 张瀚月,马璐,孔振兴,等.2016—2020年我国学生超重、肥胖和营养不良状况的流行趋势与防控策略[J].北京体育大学学报,2023,46(11):118-131.
 - [2] 周县委,张天成,张福兰,等.湘西州7~15岁土家族学生皮褶厚度及体成分分析[J].解剖学杂志,2022,45(05):456-461.
 - [3] 杜倩,陈斯.浅析脱贫攻坚的伟大成就和重要经验[J].农村经济与科技,2021,32(4):291-292.
 - [4] 林国泉,张帅.体教融合背景下青少年学生体质下降的原因及对策研究[J].体育科技文献通报,2023,31(11):131-133.
 - [5] 杨帅.2020-2022年南京市省级监测点校7-17岁学生体质健康状况研究[D].南京体育学院,2023.