

本文引文格式:李海,刘慧玲,廉春容,等.广西仫佬族和毛南族儿童青少年肌肉分布特点和发育规律研究[J].右江民族医学院学报,2023,45(2):287-293.

【论著与临床报道】

广西仫佬族和毛南族儿童青少年肌肉分布特点和发育规律研究

李海¹,刘慧玲¹,廉春容¹,黄凌凌¹,杨园园¹,房紫阳¹,张欣¹,
韦金婷^{1,2},马时敬^{1,2},舒方义¹,王金花¹

(1. 右江民族医学院基础医学院,广西 百色 533000;

2. 右江民族医学院附属医院,广西 百色 533000)

摘要:目的 测量广西仫佬族与毛南族儿童青少年身体各部肌肉含量,分析广西仫佬族与毛南族儿童青少年肌肉分布特点与规律。方法 应用体成分分析仪对随机整群抽取的1 395例6~16岁广西仫佬族与毛南族健康儿童青少年进行体成分测量,所得数据进行统计学处理。结果 广西仫佬族与毛南族儿童青少年在6~16岁年龄阶段的各部肌肉量和肌肉率均高于女性。广西仫佬族与毛南族儿童青少年的各部肌肉含量随年龄增长而增加。儿童青少年肌肉量、肌肉率和骨骼肌质量指数在仫佬族和毛南族之间出现差异的年龄段不同。结论 广西仫佬族与毛南族儿童青少年肌肉分布具有性别间和民族间的差异,本研究数据可为广西仫佬族与毛南族儿童青少年健康评价的后续研究提供参考。

关键词:广西仫佬族;广西毛南族;儿童青少年;肌肉发育

中图分类号:R321.51

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2023)02-0287-07

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2023.02.021

A study on muscle distribution and development of children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi

Li Hai¹, Liu Huiling¹, Lian Chunrong¹, Huang Lingling¹, Yang Yuanyuan¹, Fang Ziyang¹,
Zhang Xin¹, Wei Jinting^{1,2}, Ma Shijing^{1,2}, Shu Fangyi¹, Wang Jinhua¹

(1. School of Basic Medicine, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China; 2. The Affiliated Hospital of Youjiang Medical University for Nationalities, Baise 533000, Guangxi, China)

Abstract: Objective To measure the muscle content of various body parts of children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi, and analyze the characteristics and patterns of muscle distribution.

Methods Body composition analyzer was used to measure the body composition of 1 395 randomly selected healthy children and adolescents aged 6~16 years from Mulao and Maonan nationalities in Guangxi, and the data were statistically processed.

Results The muscle mass and muscle percentage of male children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi were higher than those of females in the age range of 6~16 years. The muscle content of various body parts of children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi increased with age. There were differences in muscle mass, muscle percentage, and skeletal muscle mass index between Mulao and Maonan nationalities at different ages.

Conclusion The muscle distribution of children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi shows differences between

第一作者简介:李海(1962-),男,本科,教授,硕士研究生导师,研究方向:广西少数民族体质特征研究,E-mail:lihaiying702@163.com

通讯作者简介:王金花(1979-),女,硕士,教授,硕士研究生导师,研究方向:广西少数民族体质特征研究,E-mail:wangjinhua@ymun.edu.cn

genders and nationalities. The data from this study can provide reference for future research on health evaluation of children and adolescents of Mulao and Maonan nationalities in Guangxi.

Key words: Mulao nationality in Guangxi; Maonan nationality in Guangxi; children and adolescents; muscle development

儿童青少年时期是生长发育的关键时期,肌肉与骨骼的发育经常作为评判儿童青少年发育的重要指标,同时身体肌肉量及其分布作为人体组成学的一部分越来越受到关注。国外有专家学者对儿童青少年肌肉分布和肌肉量进行过相关研究,而我国在这方面研究起步较晚,目前我国已有专家学者对我国汉族^[1]、广西壮族^[2]、西藏藏族^[3]、广西侗族^[4]等民族的儿童青少年肌肉分布特点进行了分析。但是,针对广西仫佬族和毛南族儿童青少年肌肉分布特点的研究少见相关数据。为了填补广西仫佬族和毛南族儿童青少年体成分资料的空白,积累人类学资料,本研究运用生物电阻抗法(bioelectrical impedance analysis, BIA)研究广西仫佬族和毛南族肌肉分布特点,并对其变化规律进行阐述,为广西仫佬族与毛南族儿童青少年健康指数评价的后续研究和改进提供肌肉量的参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象 2013年10月至11月,随机选择广西省河池市罗城县、环江县两个县生活居住的毛南族和仫佬族6~16岁儿童青少年进行调查,根据年龄段分组,男女各11组(6~16岁)共计1395名儿童青少年作为受试者。所有受试者在参与时都被告知研究程序。在知情同意情况下,受试者接受了训练有素的研究采访者的采访和进行测量。受试者发育正常,身体健康,年龄在6~16岁之间,受试者在当地生活大于5年。通过询问或填写调查问卷,将有以下情况之一者

进行排除:①患有严重心脏、肝脏、肾脏、骨关节疾病;②患有血液、内分泌、风湿免疫等系统疾病;③长期服用抗癫痫、甲状腺激素、糖皮质激素等影响骨代谢药物。所有研究程序经右江民族医学院伦理委员会批准。

1.2 研究方法 利用生物电阻抗分析仪(日本TANITA, MC-180)测定参与者的身体成分各项指标,清晨空腹测定并排空尿液。在安静状态下,让受试者裸足站立于测试仪上,双足踏在仪器的足部电极上,双手握住手部电极,手指与手掌分别与相应电极点接触,两手臂自然下垂。测定与肌肉相关的各项数据。为了方便计算,肌肉率=(相关部位肌肉量/体重)×100%^[5];骨骼肌质量指数(skeletal muscle mass index, SMI)是通过上下肢肌肉量(kg)除以身高(m)的平方得到的^[6]。

1.3 统计学方法 数据分析用SPSS 26.0统计软件完成。在对数据进行正态性检验后,使用两独立样本 t 检验(正态分布数据)或秩和检验(非正态分布数据)进行统计学处理。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 广西仫佬族与毛南族儿童青少年总体肌肉含量

广西仫佬族和毛南族儿童青少年肌肉总量整体呈上升趋势,仫佬族和毛南族女性儿童青少年总体肌肉率分别在8岁、9岁之后呈下降趋势。见表1、表2。

表1 广西仫佬族儿童青少年总体肌肉含量测量结果

年龄/岁	例数		肌肉量/kg		总肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女
6~	8	10	17.75±2.49	16.60±1.65	85.60±7.19	86.30±3.66
7~	22	18	18.64±2.15	16.78±2.65 ^a	84.65±6.45	83.43±4.44
8~	19	30	19.90±1.60	19.30±2.58	85.29±3.26	82.36±5.65
9~	22	20	22.91±3.10	19.95±2.61 ^a	83.79±8.20	84.00±4.26
10~	30	27	23.97±2.09	22.89±2.83	84.95±4.45	83.61±2.44 ^a
11~	25	20	26.92±3.07	25.30±3.63	84.67±6.01	79.88±5.16 ^a
12~	33	31	28.33±3.05	28.36±3.51	85.35±7.33	76.31±7.61 ^a
13~	20	41	32.65±4.69	29.54±3.29 ^a	85.88±3.51	76.60±4.64 ^a
14~	24	48	37.29±4.19	31.04±2.63 ^a	85.16±3.54	72.99±4.87 ^a
15~	19	35	39.63±3.20	32.09±2.85 ^a	85.20±4.71	71.47±4.85 ^a
16~	9	10	38.78±5.38	31.30±3.27 ^a	85.91±4.05	70.24±5.14 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x} \pm s$)表示;②同年龄段的性别间比较:a: $P < 0.05$ 。

表 2 广西毛南族儿童青少年总体肌肉含量测量结果

年龄/岁	例数		肌肉量/kg		总肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	16.80±2.18	14.83±1.34 ^a	84.41±7.66	84.17±3.37
7~	35	22	18.54±1.88	17.41±1.74 ^a	83.10±7.24	83.11±2.70
8~	32	44	19.56±2.14	18.46±1.76 ^a	84.21±3.06	84.04±3.15
9~	41	41	21.46±2.33	20.66±2.47	83.29±5.61	81.17±3.96
10~	47	42	23.98±2.51	23.26±3.47	82.61±7.37	80.62±4.16
11~	37	43	26.57±2.92	25.88±3.48	82.61±4.63	78.03±3.94 ^a
12~	56	43	30.32±4.51	27.65±2.61 ^a	83.95±4.96	77.90±4.17 ^a
13~	70	61	34.67±4.53	30.43±2.36 ^a	83.48±4.10	74.12±4.34 ^a
14~	75	54	39.12±4.65	31.80±2.76 ^a	82.92±5.30	71.00±4.93 ^a
15~	39	43	41.26±4.04	31.77±2.69 ^a	84.96±4.28	72.00±4.79 ^a
16~	13	9	43.08±3.75	31.56±1.81 ^a	85.39±4.13	69.85±3.57 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;②同年齡段的性别间比较;a: $P < 0.05$ 。

2.2 广西仫佬族与毛南族儿童青少年身体各部位肌肉量 仫佬族和毛南族男性儿童青少年四肢、躯干肌肉量及肌肉率均成上升趋势,仫佬族女性儿童青少年各

部位肌肉率在 10 岁时达到高峰,而毛南族女性儿童青少年四肢肌肉率在 10~11 岁时达到高峰,躯干肌肉率在 6~16 岁时成下降趋势。见表 3~表 6。

表 3 广西仫佬族儿童青少年四肢、躯干肌肉量测量结果

年龄/岁	例数		左上肢肌肉量/kg		右上肢肌肉量/kg	
	男	女	男	女	男	女
6~	8	10	0.71±0.17	0.69±0.10	0.66±0.14	0.69±0.13
7~	22	18	0.74±0.11	0.67±0.15	0.73±0.10	0.69±0.17
8~	19	30	0.78±0.10	0.80±0.14	0.80±0.07	0.78±0.15
9~	22	20	0.97±0.18	0.78±0.16 ^a	0.98±0.15	0.79±0.18 ^a
10~	30	27	1.01±0.11	0.94±0.16 ^a	1.07±0.11	0.99±0.18
11~	25	20	1.18±0.14	1.09±0.22	1.22±0.13	1.13±0.23
12~	33	31	1.27±0.19	1.23±0.24	1.33±0.16	1.28±0.23
13~	20	41	1.51±0.25	1.27±0.20 ^a	1.53±0.17	1.35±0.22 ^a
14~	24	48	1.78±0.22	1.34±0.17 ^a	1.80±0.14	1.40±0.19 ^a
15~	19	35	2.01±0.20	1.42±0.21 ^a	2.03±0.18	1.48±0.21 ^a
16~	9	10	2.04±0.33	1.37±0.22 ^a	2.16±0.32	1.42±0.21 ^a

表 3(续) 广西仫佬族儿童青少年四肢、躯干肌肉量测量结果

年龄/岁	例数		左下肢肌肉量/kg		右下肢肌肉量/kg		躯干肌肉量/kg	
	男	女	男	女	男	女	男	女
6~	8	10	3.00±0.58	2.81±0.33	3.05±0.59	2.86±0.33	10.33±1.14	9.65±0.97
7~	22	18	3.17±0.40	2.95±0.55	3.25±0.41	2.98±0.56	10.82±1.17	9.66±1.45 ^a
8~	19	30	3.43±0.36	3.33±0.49	3.50±0.37	3.37±0.48	11.43±0.84	10.96±1.46
9~	22	20	4.18±0.62	3.50±0.53 ^a	4.27±0.61	3.55±0.55 ^a	12.49±1.67	11.24±1.37 ^a
10~	30	27	4.43±0.41	4.24±0.58	4.48±0.40	4.28±0.60	13.05±1.10	12.47±1.45
11~	25	20	5.06±0.58	4.70±0.76	5.14±0.56	4.75±0.72	14.39±1.63	13.83±1.89
12~	33	31	5.45±0.73	5.04±0.56 ^a	5.52±0.70	5.15±0.59 ^a	14.69±1.61	15.71±2.25 ^a
13~	20	41	6.31±0.90	5.28±0.70 ^a	6.37±0.89	5.33±0.67 ^a	17.03±2.65	16.37±1.81 ^a
14~	24	48	7.18±0.76	5.59±0.51 ^a	7.26±0.73	5.64±0.52 ^a	19.35±2.45	17.14±1.49
15~	19	35	7.76±0.68	6.22±0.60 ^a	7.87±0.63	6.27±0.58 ^a	19.94±1.70	16.72±1.48
16~	9	10	7.86±0.97	6.70±0.53 ^a	7.94±0.93	6.71±0.56 ^a	18.64±2.92	15.20±1.81 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;②同年齡段的性别间比较;a: $P < 0.05$ 。

表 4 广西仫佬族儿童青少年四肢、躯干肌肉率测量结果

年龄/岁	例数		左上肌肉率/%		右上肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	3.39±0.26	3.57±0.17	3.16±0.18	3.57±0.34 ^a
7~	35	22	3.33±0.27	3.29±0.23	3.32±0.22	3.39±0.30
8~	32	44	3.35±0.26	3.39±0.39	3.43±0.18	3.37±0.26
9~	41	41	3.52±0.23	3.23±0.26 ^a	3.56±0.27	3.26±0.27 ^a
10~	47	42	3.58±0.20	3.40±0.22 ^a	3.78±0.15	3.60±0.25 ^a
11~	37	43	3.70±0.25	3.41±0.23 ^a	3.85±0.26	3.53±0.28 ^a
12~	56	43	3.81±0.27	3.26±0.25 ^a	4.01±0.27	3.41±0.31 ^a
13~	70	61	3.96±0.18	3.28±0.20 ^a	4.05±0.25	3.47±0.21 ^a
14~	75	54	4.05±0.25	3.14±0.20 ^a	4.13±0.25	3.27±0.22 ^a
15~	39	43	4.30±0.24	3.14±0.21 ^a	4.36±0.27	3.28±0.21 ^a
16~	13	9	4.52±0.33	3.06±0.29 ^a	4.78±0.35	3.17±0.25 ^a

表 4(续) 广西仫佬族儿童青少年四肢、躯干肌肉率测量结果

年龄/岁	例数		左下肌肉率/%		右下肌肉率/%		躯体肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	14.36±1.00	14.61±1.04	14.60±0.94	14.87±1.08	50.06±5.48	50.20±2.87
7~	35	22	14.38±1.15	14.63±1.10	14.75±1.18	14.80±1.34	49.24±4.54	48.11±3.32
8~	32	44	14.70±0.91	14.19±1.14	14.99±0.85	14.39±1.24	49.06±2.50	46.79±3.35 ^a
9~	41	41	15.25±1.26	14.73±1.14	15.57±1.30	14.94±1.25	45.80±5.42	47.38±2.70
10~	47	42	15.69±0.89	15.47±0.84	15.88±0.86	15.63±0.98	46.30±2.98	45.64±2.26
11~	37	43	15.93±1.29	14.81±1.14 ^a	16.17±1.27	14.98±1.16 ^a	45.30±3.60	43.75±3.29
12~	56	43	16.36±1.47	13.65±1.99 ^a	16.58±1.38	13.93±1.88 ^a	44.39±4.83	42.14±3.81 ^a
13~	70	61	16.61±0.80	13.68±1.12 ^a	16.77±0.78	13.83±1.15 ^a	44.76±2.36	42.47±2.83 ^a
14~	75	54	16.43±0.94	13.17±1.25 ^a	16.67±0.91	13.28±1.19 ^a	44.11±1.87	40.30±2.85 ^a
15~	39	43	16.70±1.19	13.85±1.05 ^a	16.93±1.17	13.99±1.13 ^a	42.85±2.48	37.27±2.73 ^a
16~	13	9	17.44±0.90	15.08±1.28 ^a	17.65±0.92	15.10±1.30 ^a	41.23±2.50	34.08±2.81 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;②同年龄段的性别间比较:a: $P < 0.05$ 。

表 5 广西毛南族儿童青少年四肢、躯干肌肉量测量结果

年龄/岁	例数		左上肢肌肉量/kg		右上肢肌肉量/kg	
	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	0.70±0.23	0.57±0.05	0.65±0.11	0.57±0.05 ^a
7~	35	22	0.72±0.08	0.67±0.09 ^a	0.73±0.08	0.66±0.10 ^a
8~	32	44	0.77±0.11	0.71±0.08 ^a	0.80±0.09	0.73±0.09 ^a
9~	41	41	0.88±0.15	0.82±0.15	0.92±0.11	0.84±0.15 ^a
10~	47	42	1.05±0.18	0.94±0.19 ^a	1.08±0.14	0.97±0.20 ^a
11~	37	43	1.16±0.15	1.09±0.19	1.22±0.10	1.12±0.20 ^a
12~	56	43	1.38±0.25	1.16±0.13 ^a	1.41±0.18	1.21±0.15 ^a
13~	70	61	1.63±0.25	1.30±0.14 ^a	1.63±0.19	1.37±0.17 ^a
14~	75	54	1.90±0.26	1.39±0.18 ^a	1.87±0.20	1.46±0.20 ^a
15~	39	43	2.08±0.23	1.43±0.26 ^a	2.10±0.19	1.45±0.17 ^a
16~	13	9	2.29±0.20	1.57±0.58 ^a	2.37±0.24	1.41±0.09 ^a

表 5(续) 广西毛南族儿童青少年四肢、躯干肌肉量测量结果

年龄/岁	例数		左下肢肌肉量/kg		右下肢肌肉量/kg		躯干肌肉量/kg	
	男	女	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	2.79±0.54	2.49±0.26	2.91±0.51	2.50±0.26 ^a	9.83±0.96	8.76±0.85 ^a
7~	35	22	3.17±0.37	2.93±0.37 ^a	3.25±0.37	2.95±0.37 ^a	10.73±1.17	10.17±0.87
8~	32	44	3.47±0.43	3.23±0.35 ^a	3.52±0.42	3.28±0.37 ^a	11.06±1.12	10.48±1.01 ^a
9~	41	41	3.95±0.52	3.75±0.47	4.01±0.50	3.79±0.46 ^a	11.73±1.14	11.47±1.36
10~	47	42	4.53±0.50	4.31±0.62	4.60±0.51	4.35±0.64 ^a	12.77±1.45	12.71±2.00
11~	37	43	5.10±0.62	4.74±0.65 ^a	5.18±0.62	4.79±0.65 ^a	13.93±1.52	14.18±1.92
12~	56	43	5.85±0.92	4.99±0.48 ^a	5.91±0.91	5.04±0.50 ^a	15.80±2.28	15.25±1.53
13~	70	61	6.84±0.90	5.48±0.46 ^a	6.88±0.87	5.55±0.50 ^a	17.78±2.50	16.73±1.35 ^a
14~	75	54	7.75±0.94	5.79±0.56 ^a	7.80±0.92	5.85±0.56 ^a	19.84±2.47	17.42±1.53 ^a
15~	39	43	8.26±0.80	6.11±0.52 ^a	8.32±0.78	6.19±0.53 ^a	20.52±2.16	16.65±1.70 ^a
16~	13	9	8.69±0.74	6.64±0.29 ^a	8.81±0.74	6.73±0.32 ^a	20.97±2.02	15.47±1.62 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;②同年龄段的性别间比较:a: $P < 0.05$ 。

表 6 广西毛南族儿童青少年四肢、躯干肌肉率测量结果

年龄/岁	例数		左上肌肉率/%		右上肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	3.51±1.20	3.22±0.20	3.26±0.226	3.22±0.20
7~	35	22	3.23±0.20	3.21±0.26	3.25±0.18	3.16±0.31
8~	32	44	3.30±0.19	3.25±0.24	3.45±0.18	3.31±0.37 ^a
9~	41	41	3.40±0.20	3.20±0.23 ^a	3.58±0.20	3.27±0.26 ^a
10~	47	42	3.56±0.21	3.22±0.26 ^a	3.71±0.22	3.35±0.27 ^a
11~	37	43	3.60±0.18	3.26±0.20 ^a	3.81±0.22	3.35±0.24 ^a
12~	56	43	3.81±0.20	3.27±0.23 ^a	3.90±0.26	3.41±0.25 ^a
13~	70	61	3.92±0.19	3.15±0.21 ^a	3.93±0.21	3.31±0.22 ^a
14~	75	54	4.01±0.25	3.10±0.22 ^a	3.97±0.25	3.24±0.22 ^a
15~	39	43	4.28±0.27	3.24±0.63 ^a	4.33±0.25	3.27±0.26 ^a
16~	13	9	4.55±0.33	3.48±1.35 ^a	4.69±0.26	3.12±0.16 ^a

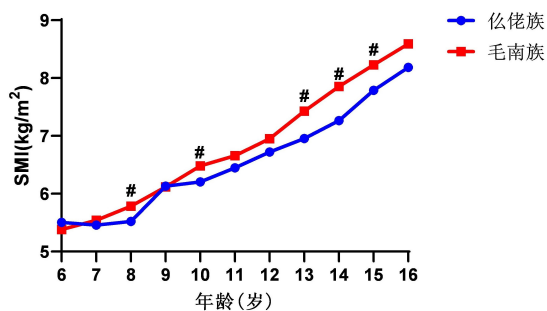
表 6(续) 广西毛南族儿童青少年四肢、躯干肌肉率测量结果

年龄/岁	例数		左下肌肉率/%		右下肌肉率/%		躯体肌肉率/%	
	男	女	男	女	男	女	男	女
6~	15	12	13.88±1.42	14.14±0.84	14.49±1.09	14.20±1.05	49.69±5.80	49.66±1.59
7~	35	22	14.17±0.98	13.95±0.87	14.52±0.93	14.07±0.93	48.22±5.29	48.62±1.53
8~	32	44	14.92±0.59	14.72±0.99	15.12±0.59	14.92±1.16	47.67±2.39	47.74±2.22
9~	41	41	15.28±0.93	14.74±1.05 ^a	15.53±0.86	14.91±1.10 ^a	45.70±4.15	45.10±2.78
10~	47	42	15.59±1.37	14.99±1.14 ^a	15.81±1.28	15.09±1.10 ^a	44.08±4.74	44.00±2.73
11~	37	43	15.83±0.95	14.31±1.08 ^a	16.08±0.85	14.45±1.12 ^a	43.39±3.29	42.75±2.42
12~	56	43	16.18±1.02	14.08±1.21 ^a	16.37±1.01	14.24±1.21 ^a	43.82±3.22	42.93±2.36 ^a
13~	70	61	16.47±1.04	13.35±1.10 ^a	16.59±1.03	13.54±1.16 ^a	42.77±2.37	40.75±2.52 ^a
14~	75	54	16.42±1.17	12.93±1.00 ^a	16.53±1.12	13.06±1.08 ^a	42.05±3.06	38.92±3.06 ^a
15~	39	43	17.02±1.01	13.85±1.09 ^a	17.14±0.96	14.04±1.04 ^a	42.25±2.44	37.71±3.03 ^a
16~	13	9	17.23±1.03	14.71±0.59 ^a	17.47±1.03	14.91±0.60 ^a	41.52±1.83	34.21±3.19 ^a

注:①表内计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示;②同年龄段的性别间比较:a: $P < 0.05$ 。

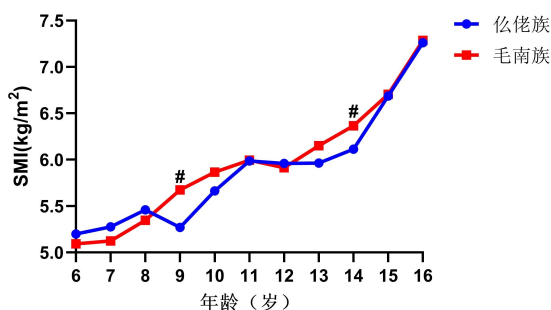
2.3 广西仫佬族与毛南族儿童青少年的相对骨骼肌质量(SMI) 广西仫佬族与毛南族男性儿童青少年的SMI见图1;广西仫佬族与毛南族女性儿童青少年的SMI见图2。仫佬族与毛南族男性儿童青少年SMI均成上升趋势,但仅在8岁、10岁、13~15岁时两民族之

间差异具有统计学意义;仫佬族与毛南族女性儿童青少年SMI分别在9岁和12岁时有所下降,且两民族女性仅在9岁和14岁时差异具有统计学意义。



注:同一年龄不同民族间比较, # $P < 0.05$ 。

图1 广西仫佬族与毛南族男性儿童青少年的SMI



注:同一年龄不同民族间比较, # $P < 0.05$ 。

图2 广西仫佬族与毛南族女性儿童青少年的SMI

3 讨论

3.1 广西仫佬族与毛南族儿童青少年肌肉分布的年龄变化趋势 在儿童青少年成长过程中,人体成分(肌肉、脂肪和骨骼等)会发生显著变化。有研究认为,年龄、性别、营养状态、运动频率和强度、药物等是影响体成分的主要因素,其中年龄因素至关重要^[2,7-8]。

3.1.1 广西仫佬族儿童青少年肌肉分布年龄变化趋势 本研究中,仫佬族受试者的肌肉分布在6~15岁时肌肉量处于上升状态。但与15岁相比,16岁仫佬族受试者的肌肉量略有下降。类似的,一项针对中国城市3~17岁儿童青少年研究发现,16岁女性的肌肉量与15岁女性相比略有下降,但男性的肌肉量并无下降,只呈现增长减缓趋势^[9]。值得注意的是,男性总体肌肉率随年龄变化不明显,而女性总体肌肉率随年龄增长呈现下降趋势。仫佬族儿童青少年左上肢、左下肢、右上肢、右下肢、躯干肌肉量均随年龄增长而增长,下肢肌肉增长大于上肢肌肉增长。但仫佬族儿童青少年四肢肌肉率随年龄变化不明显,而躯干肌肉率随年龄增长呈下降趋势,表明儿童青少年躯干肌肉率对总体肌肉率影响较四肢肌肉率大。在SMI方面仫佬族男性儿童青少年SMI随年龄增长而增加,而仫佬族女性在8~9岁区间SMI呈现下降趋势,其余年龄段SMI均随年龄增长而增加。生长激素作为青春期生长发育的重要调节因子,在生长发育的不同时期其分泌量不同。3~12岁儿童生长激素比成人时期更敏感,

而13~18岁青少年的生长激素水平高于3~12岁儿童^[10],可能是肌肉量在儿童青少年时期随年龄增加的重要原因。

3.1.2 广西毛南族儿童青少年肌肉分布年龄变化趋势 毛南族受试者的肌肉分布在6~14岁肌肉量处于上升状态;与仫佬族儿童青少年类似,毛南族儿童青少年男性总体肌肉率随年龄变化不明显,而女性总体肌肉率处于下降趋势。除14~16岁女性躯干肌肉量外,毛南族儿童青少年四肢与躯干肌肉量均随年龄增长而增加,下肢肌肉增长大于上肢肌肉增长。毛南族儿童青少年的四肢肌肉率变化不大,仅躯干肌肉率随年龄增长而下降,与仫佬族变化趋势一致。在SMI方面毛南族儿童青少年SMI随年龄增长而增加。

3.2 广西仫佬族与毛南族儿童青少年肌肉分布的性别差异 青少年生长过程中由于性激素及生长激素水平的不同导致发育的水平不同。因此,儿童青少年肌肉分布存在性别差异。

3.2.1 广西仫佬族儿童青少年肌肉分布的性别差异

本研究发现广西仫佬族儿童青少年的肌肉量在13岁之后存在明显的性别差异,而肌肉率在11岁之后就存在性别差异。值得注意的是,仫佬族儿童青少年下肢肌肉量在12岁之后就存在性别差异,上肢肌肉率在9岁之后就存在性别差异,下肢肌肉率在11岁之后就存在性别差异。男性仫佬族儿童青少年的SMI高于女性SMI,这可能是由于11岁青少年陆续进入青春期,由于性激素分泌的不同,男性以雄性激素增长为主,女性以雌激素增长为主,雄性激素的增加促进骨骼和肌肉发育,雌激素的增加促进脂肪的发育^[11]。

3.2.2 广西毛南族儿童青少年肌肉分布的性别差异

广西毛南族儿童青少年的肌肉量在12岁之后存在明显的性别差异,而肌肉率在11岁之后就存在性别差异。而右侧上下肢肌肉量在6~16岁均存在性别差异,而左侧在7~8岁和12岁之后存在性别差异,右侧上下肢肌肉量比左侧上下肢肌肉量高。原因可能是男性儿童青少年相对于女性来说更喜欢户外活动,而运动更有利于右侧肢体发育。9岁之后男女性四肢肌肉率均存在性别差异,躯干肌肉率在13岁之后才存在性别差异。此外,毛南族男性儿童青少年SMI比女性高,与仫佬族儿童青少年的性别差异类似。

3.3 毛南族和仫佬族的骨骼肌发育差异 本研究结果显示仫佬族和毛南族儿童青少年骨骼肌质量指数随年龄增长而增加,与之前文献发现一致^[12]。不同的是,毛南族男性的SMI高于同年龄段的仫佬族男性,但仅在8岁、10岁、13~15岁时差异具有统计学意义,毛南族女性的SMI在9岁、14岁时高于同年龄段仫佬族女性。同时,仫佬族女性的SMI在9岁时出现下

降,分析可能的原因是由于本研究的 9 岁佯佬族女性参与者的上肢肌肉量较 8 岁参与者少,从而使得其 SMI 在 9 岁时与 8 岁参与者相比也下降。此外,佯佬族男性在 8 岁时有下降的趋势,但不如女性明显。值得注意的是,毛南族男性没有出现这种趋势。根据广西少数民族的遗传从遗传角度分析基因研究,毛南族 3 个 STR 基因座共检测出 18 种等位基因,其基因频率分布在 0.0050~0.4525 之间^[13],而佯佬族群体的 15 个 STR 基因座共检出了 135 个等位基因,其频率分布在 0.0027~0.5301 之间^[14]。说明广西毛南族与佯佬族之间的基因分布差异,可能是造成儿童青少年 SMI 差异的原因之一。对于中国其他地区的城市儿童青少年来说,SMI 在 3~14 岁时随年龄增长而增加,在 14~16 岁男性青少年 SMI 随年龄增长,而女性青少年 SMI 随年龄增长而下降或持平^[9]。与中国不同地区儿童青少年的骨骼肌指数研究相比,世界不同地区的儿童青少年的骨骼肌发育也存在差异。之前的一项研究发现,韩国男性 SMI 在 15 岁时达到高峰,女性在 10~11 岁时达到高峰^[15]。而一项针对 6~11 岁的捷克儿童青少年的研究表明,四肢肌肉量随年龄增长而增加^[16]。总之,儿童青少年 SMI 的差异可能是由于种族间、地区间的差异造成的。

综上所述,广西佯佬族与毛南族儿童青少年肌肉分布随年龄增长而增加,具有性别间和民族间的差异,其特点大体上与大多数儿童青少年正常发育规律相符^[17-20]。总的来说,本研究创建了广西佯佬族和毛南族儿童青少年的肌肉指标相关含量参考值,为后续完善广西佯佬族和毛南族儿童青少年健康指标评价体系提供相关参考数据。

参考文献:

- [1] 赵邦为,孔振兴,李红娟. 儿童青少年身体成分与身体素质关系[J]. 中国学校卫生,2022,43(1):19-22.
- [2] 杨园园,张欣,钟斌,等. 应用生物电阻抗法分析广西百色市壮族儿童青少年肌肉发育特点[J]. 科技视界,2020(20):129-131.
- [3] 高逸远,果吉尔梯,张树成,等. 西藏曲水县 6~15 岁藏族儿童青少年 LMS 法骨骼肌和脂肪相关指标分析[J]. 中国计划生育学杂志,2020,28(10):1529-1534.
- [4] 曾圆圆,杨园园,黄晓兰,等. 广西侗族儿童青少年肌肉量与发育趋势[J]. 科技风,2021(3):143-145.
- [5] 吴永君,张维森,周柏靖,等. 广州中老年人肌肉质量和内脏脂肪与代谢综合征的相关性研究[J]. 中国慢性病预防与控制,2022,30(6):452-456.
- [6] GAO P,GAN D,LI S,et al. Cross-sectional and longitudinal associations between body flexibility and sarcopenia

- [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle,2023,14(1):534-544.
- [7] ZEMBURA M,MATUSIK P. Sarcopenic obesity in children and adolescents;a systematic review[J]. Front Endocrinol (Lausanne),2022,13:914740.
- [8] 廖莹焯,张桂连,杨园园,等. 中小學生体质健康研究[J]. 科技风,2021(13):153-154.
- [9] LIU J T,YAN Y K,XI B,et al. Skeletal muscle reference for Chinese children and adolescents[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle,2019,10(1):155-164.
- [10] 崔庆华,张云,薛元明,等. 健康儿童、青少年血清生长激素的参考值调查[J]. 放射免疫学杂志,2000,13(2):73-74.
- [11] 黄晓兰,杨园园,曾圆圆,等. 儿童青少年脂肪分布特点和发育规律研究[J]. 科技风,2021(22):148-150.
- [12] LIU J T,YAN Y K,XI B,et al. Skeletal muscle reference for Chinese children and adolescents[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle,2019,10(1):155-164.
- [13] 滕少康,徐林,劳明,等. 广西毛南族人群 3 个短串联重复序列基因座遗传多态性[J]. 解剖学杂志,2006,29(4):410-413.
- [14] 邓琼英. 广西佯佬族的体质人类学和群体遗传学研究[D]. 南宁:广西医科大学,2007.
- [15] KIM K,HONG S,KIM E Y. Reference values of skeletal muscle mass for Korean children and adolescents using data from the Korean national health and nutrition examination survey 2009—2011[J]. PLoS One,2016,11(4):e153383.
- [16] ZBOŘILOVÁ V,PŘIDALOVÁ M,KAPLANOVÁ T. Body fat mass,percent body fat,fat-free mass,and skeletal muscle mass reference curves for Czech children aged 6~11 years[J]. Children (Basel),2021,8(5):366.
- [17] HUANG Y W,WANG X,CHENG H,et al. Differences in air displacement plethysmography, bioelectrical impedance analysis and dual-energy X-ray absorptiometry for estimating body composition in Chinese children and adolescents[J]. J Paediatr Child Health,2023;10. 1111/jpc. 16327.
- [18] ZENG Q,HU X,WANG Y J. The association between muscle strength and executive function in children and adolescents:based on survey evidence in rural areas of China[J]. Front Psychol,2022,13:1090143.
- [19] KOBYLINSKA M,ANTOSIK K,DECYK A,et al. Body composition and anthropometric indicators in children and adolescents 6~15 years old[J]. Int J Environ Res Public Health,2022,19(18):11591.
- [20] 高晓航,黄秀峰,赵媛媛,等. 广西百色市某中学 12~16 岁壮族青少年跟骨骨密度与身体成分的相关性研究[J]. 右江民族医学院学报,2017,39(5):377-380.

收稿日期:2023-01-03;修回日期:2023-03-03