

海南临高人身体成分分析

宇克莉¹, 郑连斌¹, 李咏兰², 包金萍¹, 任佳易¹

1. 天津师范大学生命科学学院, 天津市动植物抗性重点实验室, 天津 300387;

2. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院, 呼和浩特 010022

摘要: 2014年11月在海南省临高县测量了415例(男性为211例, 女性为204例)临高人的体重、身高及体成分指标值。临高人男性体重、身高、总肌肉量、四肢肌肉量、躯干肌肉量、推定骨量、总能量代谢、水分率、内脏脂肪等级都大于女性, 但总体脂率、躯干及四肢脂肪率则小于女性。随年龄增长, 临高男性总体脂率、内脏脂肪等级、躯干脂肪率呈线性上升, 而身高、总肌肉量、推定骨量、总能量代谢、躯干肌肉量呈线性下降。男性躯干部位的脂肪逐渐堆积, 这导致临高男性总脂肪率、内脏脂肪等级、躯干脂肪率与年龄呈显著线性正相关。随年龄增长, 临高女性总体脂率、总肌肉量、BMI、内脏脂肪等级、身体大部分部位的脂肪率、四肢肌肉量都呈线性增长($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。女性的躯干和四肢脂肪率共同增加导致总脂肪率的增大, 四肢肌肉量的增加导致总肌肉量的增大。临高男性体脂不发达, 体脂率小于邻近汉族。临高人体脂发育情况与黎族较为接近。临高人肌肉较为发达。

关键词: 体脂率; 肌肉量; 身体成分; 临高人

中图分类号: Q983; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2017)01-0101-09

Body Composition Analysis of the Lingao People in Hainan Province

YU Keli¹, ZHENG Lianbin¹, LI Yonglan², BAO Jinping¹, REN Jiayi¹

1. College of Life Science, Tianjin Normal University, Tianjin Key Laboratory of Animal and Plant Resistance, Tianjin 300387;

2. College of Life Science and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022, China;

Abstract: By measuring their body heights, weights and body composition index of 415 Lingao people (male 211, female 204) in Hainan Province in November 2014, we find that the Lingao males are greater than the females in weights, heights, total body muscle mass (TBMM), limbs

收稿日期: 2015-04-20; 定稿日期: 2015-06-26

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (31271283)。

作者简介: 宇克莉 (1963-), 天津人, 副教授, 主要从事体质人类学与人类群体遗传学研究。Email: hxsyykl@126.com

通讯作者: 郑连斌, Email: zhenglianbin@sina.com

Citation: Yu KL, Zheng LB, Li YL, et al. Analysis of Body Composition of the Lingao People in Hainan Province[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2017, 36(1): 101-109

muscle mass(LMM), trunk muscle mass(TMM), estimated bone mass(EBM), total energy metabolism(TEM), percent body water(PBW) and visceral fat level(VFL), whereas the Lingao males are less than the females in percent body fat(PBF), percent trunk fat (PTF) and percent limbs fat(PLF). Along with the age growth, the Lingao males' PBF, VFL and PTF increase linearly, whereas their heights, TBMM, bone mass, TEM and TMM decrease linearly. The gradual accumulation of fat in the male torso which causes PBF, VFL, PTF had a significant positive linear correlation with their age. With the increase of age, Lingao females' PBF, TMM, BMI, VFL, most parts of the body fat percentage, LMM have linear growths($P<0.05$ or $P<0.01$). The increase of the female percent torso and limbs fat results in an increase of their PBF, and the increase of LMM cause the enlargement of their TMM. The Lingao males are not developmental in body fat and are less than the adjacent Han in PBF. Both the Lingao people and Li ethnicity are very similar in body fat development. The Lingao people's muscle are more developmental.

Key words: PBF; Muscle mass; Body composition; Lingao

身体成分反映了人体体内脂肪、蛋白质、无机盐与水分等主要化学组成成分的比率,是决定和影响人体健康的早期重要因素。体成分的异常会导致很多疾病的发生^[1]。1992年,Wang等提出了人体组成的五层次模型^[1-3]。使用不同的设备可以在不同层次研究体成分。近年来,国外学者已经进行了较多的体成分研究^[4-7]。目前,国内学者已经逐渐开始研究中国青少年、大学生、少数民族、汉族、病人的体成分^[8-11]。

研究体成分的方法很多,如形态学方法(BMI、身高标准体重法、皮褶厚度法、腰臀比)、全身钾测定法、水下称重法、影象学方法、双能量X射线吸收法、中子活化分析法、生物电阻抗法。由于研究方法不同、使用仪器不同,所以不同资料肥胖率间难以进行横向比较。目前学术界广泛采用生物电阻抗法(Bioimpedance analysis method, BIA)^[12-13]测定身体的水含量和脂肪含量等身体成分。该方法的优点是设备简单,测试快捷,适用于临床和大规模测试。人体脂肪测量仪是根据生物电阻抗法的原理设计的。BMI虽然不是人体组成成分,但考虑到它是人体组成学研究的主要指数之一,所以在研究人体组成成分时也常考虑BMI指数。有资料报道,广州人BMI为 $21.51\pm 3.1\text{ kg/m}^2$ ^[14],四川德阳人BMI为 $22.45\pm 3.77\text{ kg/m}^2$ ^[15],哈尔滨成人BMI为 $24.14\pm 3.13\text{ kg/m}^2$ ^[15],南京地区成人BMI为 $23.28\pm 3.49\text{ kg/m}^2$,江淮汉族男性BMI为 $24.1\pm 3.6\text{ kg/m}^2$,女性为 $23.8\pm 3.6\text{ kg/m}^2$ ^[16]。中国族群众多,很多族群(特别是少数民族和一些特殊族群)尚无体成分资料。

临高人指的是居住于中国海南省东北部地区临高县、海口市西郊、澄迈县和儋州市部分地区的人们,因为操一种特殊语言——临高话而被归类成一个族群整体。总人口大约80万人,临高县为其居住核心区,所以称为临高人。临高话属于汉藏语系壮侗语族壮傣语支,与壮语最为接近。汉朝以后的一些史书表明,临高人的先民与古代骆越、俚人有密切的渊源关系^[17,18]。一般认为临高人的祖先是来自中国大陆南方的广东、广西经由琼州海峡渡海到达海南岛,并于2500年前定居于现在海南岛东北部地区的,这一时间晚于黎族先民到达海南的时间,早于汉族等其他民族先民到达海南的时间。目前临高人暂时归入汉族,

尚难确认其民族属性，民族身份有待于进一步深入地调查研究与商榷。

关于临高人的类学研究主要集中在人文领域，其体质人类学资料报道很少。鉴于临高人的民族身份和生活环境的特殊性，我们进行了临高人体质人类学研究。本文对临高人的身体组成成分进行分析。

1 研究对象和方法

2014 年 11 月在海南省临高县采用生物电阻抗法测量了 415 例（男性为 211 例，女性为 204 例）临高人的体重、身高、体脂率（Percent body fat, PBF）、总肌肉量（Total body muscle mass, TBMM）、推定骨量（Estimated bone mass, EBM）、BMI、总能量代谢（Total energy metabolism, TEM）、水分率（Percent body water, PBW）、内脏脂肪等级（Visceral fat level, VFL）、右上肢脂肪率（Percent right upper limb fat, PRULF）、右上肢肌肉量（Right upper limb muscle mass, RULMM）、左上肢脂肪率（Percent left upper limb fat, PLULF）、左上肢肌肉量（Left upper limb muscle mass, LULMM）、右下肢脂肪率（Percent right lower limb fat, PRLLF）、右下肢肌肉量（Right lower limb muscle mass, RLLMM）、左下肢脂肪率（Percent left lower limb fat, PLLLF）、左下肢肌肉量（Left lower limb muscle mass, LULMM）、躯干脂肪率（Percent trunk fat, PTF）和躯干肌肉量（Trunk muscle mass, TMM）19 项指标值。使用的仪器为电子体重计、人体测高仪、人体体成分测量仪（百利达公司）进行。

被测量者均为世居当地 3 代以上的临高人，无残疾。将被测临高人资料分为 20- 岁组、45- 岁组、60-75 岁组，男性 3 个年龄组样本量依次为 92 例、77 例、42 例，女性 3 个年龄组样本量依次为 97 例、66 例、41 例。测量遵循知情同意原则，采用随机抽样原则，严格执行学术界人体测量的质量控制规定，按《人体测量方法》^[19]、人体体成分测量仪使用说明规定的方法进行测量。应用 Excel2003 和 SPSS11.5 统计软件对调查数据进行方差分析（ANOVA）、回归分析（Regression analysis, RA）和性别间 u 检验，各年龄组总体脂率和躯干脂肪率箱式图。

2 结 果

海南临高人体成分指标值见表 1、表 2，与黎族体成分指标均数比较见表 3，临高人与锦州汉族成人脂肪率的对比见表 4，临高人总体脂率、躯干脂肪率的年龄变化见图 1。

2.1 临高人体成分的测量值

2.1.1 男性

临高人男性成人总脂肪率为 20.3%。躯干脂肪率大于总脂肪率，下肢的脂肪率接近全身平均脂肪率，上肢脂肪率低于总脂肪率。临高人男性的左、右下肢脂肪率相等，左上肢脂肪率高于右上肢脂肪率，左右侧肢体肌肉量接近，水分率为 54.6%，推定骨量（2.6kg）

占体重的 4.2% (表 1)。

2.1.2 女性

临高女性成人全身平均脂肪率为 32.8%, 下肢的脂肪率超过总脂肪率, 而上肢、躯干脂肪率低于全身平均脂肪率。左、右下肢脂肪率接近, 左上肢脂肪率高于右上肢脂肪率。临高女性大部分肌肉集中在躯干部位, 其次为下肢。上肢肌肉最少。左右侧肢体肌肉量接近, 水分率为 48.2%, 推定骨量为 (2.13kg) 占体重的 3.9% (表 2)。

2.2 临高人体成分的年龄变化

年龄明显影响体成分的变化。与年龄有关的因素包括了生长、发育和老化, 在这些方面已有大量的研究^[20]。

2.2.1 男性

方差分析结果表明临高男性除身高、水分率、左上肢肌肉量、左下肢脂肪率外, 其余 15 项指标年龄组间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 表明不同年龄组间体成分存在差异。男性 45- 岁组多数指标值最大, 年龄组间的均数差异有统计学意义的多为 20-44 岁组与 45-59 岁组。总体脂率和躯干脂肪率在 45-59 岁组中间值最高 (图 1: a; 图 1: c)。

回归分析结果显示, 临高男性体重、总肌肉量、推定骨量、BMI、水分率、四肢部位的脂肪率和肌肉量与年龄无线性关系 ($P > 0.05$)。随年龄增长, 临高男性总体脂率、内脏脂肪等级、躯干脂肪率呈线性上升 ($P < 0.01$) (见表 1, 图 1), 而身高、总能量代谢、

表 1 海南临高人男性体成分指标值 (Mean±SD)

Tab.1 Body composition index of the male Lingao people in Hainan (Mean±SD)

变量 Variable	20- 岁组 20- age group	45- 岁组 45- age group	60-75 岁组 60-75 age group	合计 total	方差分析 VA			回归分析 RA	
					F	P	MC	F	P
体重 (kg) BW	60.4±9.1	64.8±8.8	59.1±9.7	61.7±9.4	7.059	0.001	ac	0.126	0.723
身高 (mm) ST	1646±56.6	1640.1±49.4	1627.5±53.1	1640.2±53.5	1.729	0.160		8.259	0.004
总体脂率 (%) PBF	18.54±5.36	22.17±4.99	20.75±5.68	20.3±5.5	9.960	0.000	a	13.421	0.000
总肌肉量 (kg) TBMM	46.37±5.1	47.38±4.68	44.1±5.61	46.3±5.2	5.688	0.004	c	3.518	0.062
推定骨量 (kg) EBM	2.56±0.27	2.62±0.25	2.45±0.29	2.6±0.3	5.272	0.006	c	3.002	0.084
BMI(kg/ m ²)	22.28±3	23.97±2.85	22.26±3.12	22.9±3.1	7.837	0.001	ac	2.285	0.132
总能量代谢 TEM	2066.41±260	2081.29±259.43	1892.57±283.72	2037±273.2	7.886	0.001	bc	12.662	0.000
水分率 (%) PBW	54.88±4.41	53.68±4.74	55.75±4.93	54.6±4.7	2.924	0.056		0.033	0.857
内脏脂肪等级 VFL	6.52±3.93	11.5±3.47	11.5±4.74	9.3±4.6	40.996	0.000	ab	89.416	0.000
右上肢脂肪率 (%) PRULF	14.27±4.56	15.8±3.29	14.06±5.95	14.8±4.5	3.125	0.046	a	0.220	0.640
右上肢肌肉量 (kg) RULMM	2.4±0.35	2.54±0.35	2.36±0.45	2.4±0.4	4.182	0.017	a	0.134	0.715
左上肢脂肪率 (%) PLULF	14.94±4.25	16.85±3.17	15.03±4.45	15.7±4	5.509	0.005	a	1.092	0.297
左上肢肌肉量 (kg) LULMM	2.24±0.48	2.31±0.32	2.24±0.62	2.3±0.5	0.656	0.520		0.452	0.502
右下肢脂肪率 (%) PRLLF	19.75±4.63	21.22±3.82	19.38±5.2	20.2±4.5	3.138	0.045		0.738	0.391
右下肢肌肉量 (kg) RLLMM	7.93±1.19	8.39±1.5	7.99±1.4	8.1±1.4	2.682	0.071		0.315	0.575
左下肢脂肪率 (%) PLLLF	19.85±4.01	21.08±3.62	19.43±5.16	20.2±4.2	2.779	0.064		0.483	0.488
左下肢肌肉量 (kg) LLLMM	7.91±1.16	8.67±1.64	7.9±1.32	8.2±1.4	7.453	0.001	ac	0.269	0.605
躯干脂肪率 (%) PTF	18.6±6.49	23.53±5.82	22.88±7.25	21.2±6.8	13.981	0.000	ab	24.830	0.000
躯干肌肉量 (kg) TMM	25.56±3.23	25.41±2.29	23.41±2.51	25.1±2.9	9.527	0.000	bc	10.922	0.001

a、b、c 为差异有统计学意义的年龄组对。a: 20- 岁组与 45- 岁组; b: 20- 岁组与 60-75 岁组; c: 45- 岁组与 60-75 岁组

表 2 海南临高人女性体成分指标值 (Mean±SD)

Tab.2 Body composition index of the female Lingao people in Hainan (Mean±SD)

变量 Variable	20- 岁组 age group	45- 岁组 age group	60-75 岁组 age group	合计 total	方差分析 VA			回归分析 RA		u-test
					F	P	MC	F	P	
体重 (kg)BW	52.1±6.7	57.3±8.5	55.4±7	54.5±7.7	10.250	0.000	ab	18.879	0.000	-8.55**
身高 (mm)ST	1540.4±47.5	1539.9±49.1	1518.1±44.5	1535.5±48.1	3.558	0.030	b	3.689	0.056	-20.98**
总体脂率 (%)PBF	30.94±5.48	34.06±6.02	34.8±5.61	32.77±5.92	9.381	0.000	ab	26.659	0.000	22.31**
总肌肉量 (kg)TBMM	33.83±2.68	35.29±3.17	34.15±2.59	34.38±2.9	5.478	0.005	a	4.709	0.031	-28.91**
推定骨量 (kg)EBM	2.19±2.1	2.12±0.3	2±0.25	2.13±1.45	0.234	0.792		0.222	0.638	-4.67**
BMI(kg/ m ²)	21.88±2.68	23.93±3.06	24.09±3.13	23.01±3.08	13.637	0.000	ab	35.855	0.000	0.33
总能量代谢 (kcal)TEM	1624.52±205.06	1672.49±189.41	1596.93±157.71	1634.81±192.56	2.261	0.107		0.098	0.755	-17.38**
水分率 (%)PBW	48.35±4.02	47.89±3.9	48.13±3.08	48.15±3.8	0.292	0.747		0.938	0.334	-15.52**
内脏脂肪等级 VFL	4.08±1.88	6.66±2.05	7.44±2.03	5.62±2.44	56.748	0.000	ab	162.919	0.000	-10.32**
右上肢脂肪率 (%)PRULF	26.45±5.8	30.27±6.49	30.31±6.96	28.52±6.53	9.511	0.000	ab	21.723	0.000	24.89**
右上肢肌肉量 (kg)RULMM	1.59±0.25	1.7±0.26	1.69±0.33	1.65±0.27	3.646	0.028	a	11.682	0.001	-23.10**
左上肢脂肪率 (%)PLULF	31.03±25.79	31.49±6.43	32.11±6.43	31.43±18.21	0.052	0.949		0.545	0.461	12.04**
左上肢肌肉量 (kg)LULMM	1.42±0.25	1.6±0.23	1.52±0.23	1.51±0.26	10.990	0.000	a	20.580	0.000	-19.84**
右下肢脂肪率 (%)PRLLF	33.43±3.69	35.66±4.19	35.72±3.78	34.66±4.02	8.611	0.000	ab	22.337	0.000	34.72**
右下肢肌肉量 (kg)RLLMM	5.66±0.47	5.99±0.62	5.95±0.45	5.83±0.54	9.292	0.000	ab	19.934	0.000	-22.43**
左下肢脂肪率 (%)PLLLF	33.03±4.48	35.07±4.71	35.49±3.74	34.23±4.54	6.382	0.002	ab	19.638	0.000	32.74**
左下肢肌肉量 (kg)LULLMM	5.69±1.12	5.95±0.62	5.91±0.52	5.82±0.88	2.083	0.127		4.433	0.036	-20.84**
躯干脂肪率 (%)PTF	29.59±6.81	33.98±7.59	34.81±6.72	32.13±7.42	11.481	0.000	ab	27.272	0.000	15.61**
躯干肌肉量 (kg)TMM	19.87±2.96	20.11±2.47	19.3±2.04	19.84±2.64	1.223	0.297		0.008	0.931	-19.62**

a、b、c 为差异有统计学意义的年龄组对。a: 20- 岁组与 45- 岁组; b: 20- 岁组与 60-75 岁组; c: 45- 岁组与 60-75 岁组; u 值为性别间 u 检验值。

躯干肌肉量呈线性下降 ($P<0.01$)。

随年龄增长，四肢脂肪很少增加，甚至减少，而躯干部位的脂肪逐渐堆积，这导致临高男性总脂肪率、内脏脂肪等级、躯干脂肪率与年龄呈显著线性正相关，而四肢脂肪率与年龄不相关。脂肪积累与分布受激素调控，睾酮有促进脂肪积累的功能。男性总体脂率的增加，是躯干脂肪增多造成的。

2.2.2 女性

方差分析结果表明，临高女性除推定骨量、总能量代谢、水分率、左上肢脂肪率、左下肢肌肉量、躯干肌肉量外，其余 13 项指标年龄组间差异均具有统计学意义 ($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。

回归分析结果显示，除身高、推定骨量、总能量代谢、水分率、左上肢脂肪率、躯干肌肉量外，其余 13 项指标均与年龄呈线性变化关系 (表 2)。随年龄增长，临高女性总体脂率、总肌肉量、BMI、内脏脂肪等级、身体大部分部位的脂肪率、四肢肌肉量都呈线性增长 ($P<0.05$ 或 $P<0.01$) (表 2, 图 1b, 图 1d)。

女性的躯干和四肢脂肪率共同增加导致总脂肪率的增大，四肢肌肉量的增加导致总肌肉量的增大。雌二醇可刺激糖皮质激素和胰岛素的分泌，导致女性脂肪在四肢、臀部沉积^[21]。

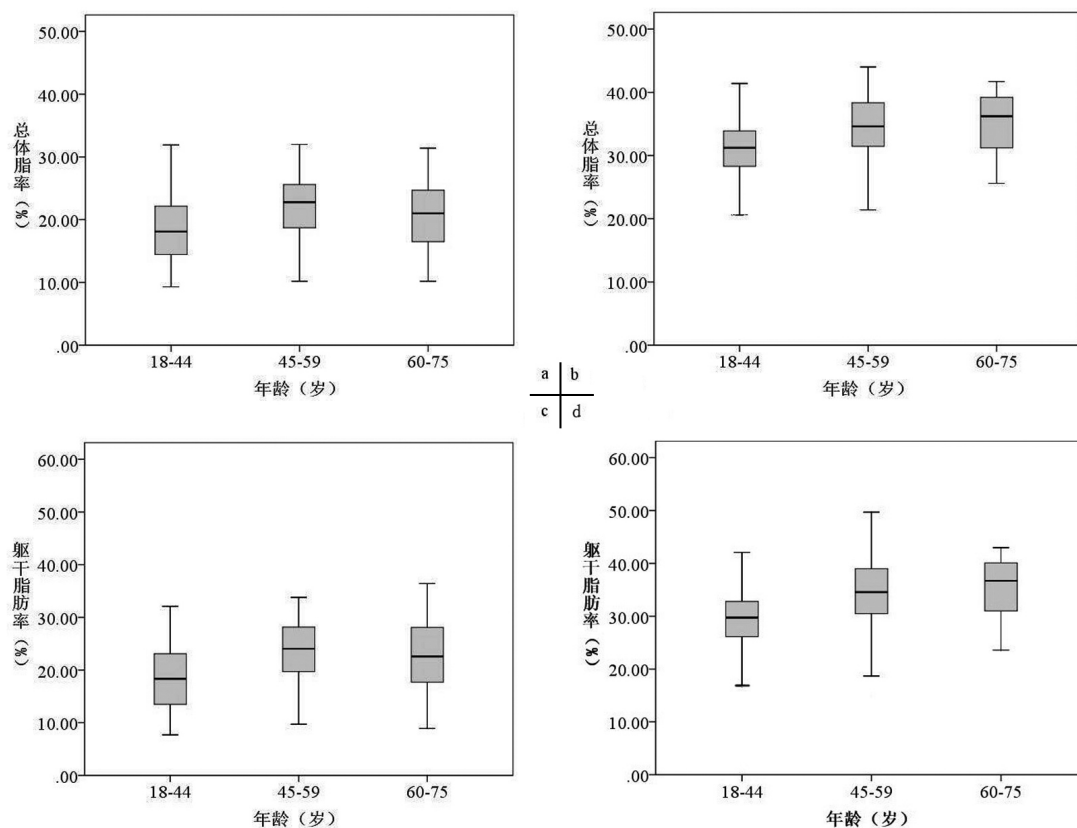


图 1 临高人各年龄组总体脂率和躯干脂肪率的分布

Fig.1 Distribution of PBF and PTF of the Lingao people by age group

注: a,c 为男性 ;b,d 为女性

3 讨 论

3.1 临高人体成分的性别间差异

临高人男性、女性间除 BMI 外, 18 项体成分指标均数差异都具有统计学意义 ($P < 0.01$) (表 2)。男性体重、身高、总肌肉量及四肢、躯干肌肉量、推定骨量、总能量代谢、水分率、内脏脂肪等级都大于女性, 但总体脂率、躯干及四肢脂肪率则小于女性。

男性、女性肌肉量、脂肪率存在明显的不同, 是男女内分泌功能的差异所致。男性的躯干脂肪率小于女性, 但内脏脂肪等级却大于女性, 这一结果与辽宁汉族^[8]、海南黎族 (本研究组数据) 结果一致。躯干脂肪包括皮下脂肪和内脏脂肪两部分, 腹内脂肪过度堆积造成的内脏型肥胖更能反映糖尿病、慢性心血管疾病等患病风险。男性躯干脂肪率低而内脏脂肪等级高的现象, 表明临高人男性比女性更易出现内脏脂肪的堆积, 内脏型肥胖的患病风险更大。内脏脂肪等级 10 相当于内脏脂肪面积 100 cm^2 , 内脏脂肪等级 10 以上为内脏肥胖型^[22,23]。

3.2 临高人与其他族群体成分的比较

不同厂家生产的测量体成分仪器, 测量值往往也不同。所以, 只有使用同一厂家生产的仪器所测量的族群资料, 才适合进行比较。为了更清楚的了解临高人体成分的特点, 我们将临高人与黎族、海南汉族、锦州汉族体成分资料进行比较, 这三个族群与临高人的样本年龄结构及研究方法一致。黎族、海南汉族资料均为本研究组测量, 锦州汉族资料为辽宁医学院研究组测得。

3.2.1 临高人与黎族体成分的比较

u 检验显示, 临高人男性除左上肢肌肉量大于黎族男性外 ($P<0.05$), 其余 18 项指标均数都与黎族男性接近 ($P>0.05$); 临高人女性除体重、总体脂率、右上肢脂肪率、右下肢脂肪率、躯干脂肪率大于黎族女性 ($P<0.01$ 或 $P<0.05$) 及水分率小于黎族女性外, 其余 13 项指标均数都与黎族女性接近 ($P>0.05$)。

不同种族间人体组成上存在明显的差别。遗传因素是影响人体组成的最重要的因素^[24]。临高人和黎族都属于蒙古人种南亚类型族群, 共同聚居于海南, 总体生活环境接近, 体质资料测量时间相同。临高人生活在平原, 黎族生活在山区。二者男性体成分极为接近, 二者女性成分也较为接近。临高女性身体脂肪率比黎族女性高, 但男性身体脂肪率与黎族接近, 这应该与这两个族群女性的劳作强度存在一定的差异有关。总的说来, 临高人与黎族体成分存在明显的一致性。

临高与五指山市有着近似的经度、纬度、降雨量和光照环境, 只是海拔高度不同导致温度略有差异, 饮食方面临高人与黎族除了有相似的农产品外, 还有更丰富的海产品, 所以生活环境与饮食习惯存在一定的相似性, 但也有不同之处。黎族人的祖先很早就移居到海南, 临高人比海南汉族更早的进入海南。关于临高人的族属问题, 有主张临高人为壮族一支, 有学者认为, 临高人是汉族、黎族、傣族、壮族融合组成的, 其中一些学者认为临高人是汉族、黎族组成的, 即汉化了黎族, 也有学者认为, 临高人是邻近的印度支那或中国南部渡海而来的傣族, 后来与黎族及汉族混血而产生, 还有学者认为两广迁来的壮族, 后来与汉族、黎族产生, 更有学者认为临高人是汉族为主体和黎族、蛋民共同组成的^[17], 总之临高人与海南黎族有一定的基因交流, 这可能是二者体成分接近的原因。

3.2.2 临高人与海南汉族 BMI、体脂率的比较

我们 2010 年在海南, 测量了琼海汉族的体质资料。我们计算了琼海汉族的 BMI。BMI 琼海男性为 $22.6\pm 3.2\text{kg/m}^2$, 女性为 $22.1\pm 3.3\text{kg/m}^2$ 。用皮褶厚度法计算了临高人、海南琼海的体脂率。体脂率临高男性为 $21.2\pm 5.9\%$, 女性为 $31.9\pm 5.0\%$; 琼海男性为 $22.9\pm 6.1\%$, 女性为 $33.4\pm 4.4\%$ 。

临高男性 BMI 接近于琼海男性 ($u=1.09, P>0.05$), 体脂率小于琼海男性 ($u=3.23, P<0.01$)。临高女性 BMI 小于琼海女性 ($u=3.14, P<0.01$), 体脂率小于琼海女性 ($u=3.49, P<0.01$)。

总的说来, 临高男性的 BMI 与邻近汉族接近, 体脂率小于邻近的汉族人。临高女性的 BMI 值、体脂率小于邻近汉族。

表 3 海南临高人与黎族体成分指标均数比较 ($\bar{X} \pm S$)Tab. 3 Comparisons of the Lingao people and the Li ethnicity of Hainan in body composition index ($\bar{X} \pm S$)

指标 Variable	男性 male			女性 female		
	临高人 Lingao($\bar{X} \pm S$)	黎族 Li($\bar{X} \pm S$)	u 值	临高人 Lingao($\bar{X} \pm S$)	黎族 Li($\bar{X} \pm S$)	u 值
体重 (kg)WB	61.7±9.4	60.5±10.0	-1.39	54.5±7.7	52.9±9.3	-2.10*
身高 (mm)ST	1640.2±53.5	1642.4±61.4	0.43	1535.5±48.1	1530.2±59.6	-1.1
体脂率 (%)PBF	20.3±5.5	19.5±6.0	-1.57	32.8±5.9	31.2±7.0	-2.77**
总肌肉量 (kg)TBMM	46.3±5.2	45.8±5.7	-1.03	34.4±2.9	34.0±3.8	-1.34
推定骨量 (kg)EBM	2.6±0.3	2.6±0.6	0	2.1±1.5	2.0±1.0	-0.83
BMI(kg/ m ²)	22.9±3.1	22.4±3.5	-1.71	23.0±3.1	22.6±3.6	-1.33
总能量代谢 (kcal)TEM	2037±273.2	2049.8±364.2	0.46	1634.8±192.6	1636.0±242.7	0.06
水分率 (%)PBW	54.6±4.7	55.0±5.1	0.92	48.2±3.8	49.3±4.4	3.26**
内脏脂肪等级 VFL	9.3±4.6	8.5±4.6	-1.95	5.6±2.4	5.2±2.6	-1.77
右上肢脂肪率 (%)PRULF	14.8±4.5	14.9±5.2	0.23	28.5±6.5	27.1±7.8	-2.18*
右上肢肌肉量 (kg)RULMM	2.4±0.4	2.4±0.4	0	1.7±0.3	1.7±1.0	1.63
左上肢脂肪率 (%)PLULF	15.7±4	15.3±4.4	-1.07	31.4±18.2	28.8±7.6	-1.93
左上肢肌肉量 (kg)LULMM	2.3±0.5	2.2±0.4	-2.42*	1.5±0.3	1.6±1.1	1.49
右下肢脂肪率 (%)PRLLF	20.2±4.5	19.8±5.4	-0.92	34.7±4.0	33.6±5.3	-2.65**
右下肢肌肉量 (kg)RLMM	8.1±1.4	8.0±1.4	-0.8	5.8±0.5	5.7±0.8	-1.72
左下肢脂肪率 (%)PLLLF	20.2±4.2	19.9±6.1	-0.66	34.2±4.5	33.6±5	-1.4
左下肢肌肉量 (kg)LULMM	8.2±1.4	8.0±1.3	-1.65	5.8±0.9	5.7±0.7	-1.34
躯干脂肪率 (%)PTF	21.2±6.8	20.1±7.4	-1.75	32.1±7.4	30.0±8.7	-2.91**
躯干肌肉量 (kg)TMM	25.1±2.9	25.2±2.8	0.39	19.8±2.6	19.5±2.8	-1.23

表 4 临高人与锦州汉族成人脂肪率的对比

Tab. 4 Comparison of the Lingao people and Jinzhou Han adults in PBF

族群 Ethnic groups	体脂肪率 PBF	内脏脂肪等级 VFL	右上肢脂肪率 PRULF	左上肢脂肪率 PLULF	右下肢脂肪率 PRLLF	左下肢脂肪率 PLLLF	躯干脂肪率 PTF
男性 临高人 Lingao males	20.3±5.5	9.3±4.6	14.8±4.5	15.7±4	20.2±4.5	20.2±4.2	21.2±6.8
锦州人 Jinzhou males	22.91	11.52±4.04	16.39	17.53	22.37	22.49	24.28
女性 临高人 Lingao females	32.77±5.92	5.62±2.44	28.52±6.53	31.43±18.21	34.66±4.02	34.23±4.54	32.13±7.42
锦州人 Jinzhou females	31.75	6.19±3.31	27.53	28.89	33.94	33.91	30.86

3.2.3 临高人与锦州汉族体脂率的比较

由于锦州成人体脂率资料没有给出标准差,所以临高人与锦州人体脂率比较只能是粗略地比较。锦州男性 6 项与体脂相关的指标均数都大于临高男性,大约高出 2% 左右,锦州男性内脏脂肪等级也比临高男性大 2.2 左右。除锦州女性内脏脂肪等级大于临高女性外,锦州女性其余 6 项指标均数则小于临高女性,特别是左上肢脂肪率均数小于临高女性达 2.54%。总的说来临高男性总体脂率、躯干与四肢脂肪率均小于锦州男性,女性则大于锦州女性。临高男性、女性脂肪率与锦州比较结果出现明显不一致,原因尚不清楚。

3.3 临高人体成分的特点

临高男性体脂不发达, 体脂率和身体各部位脂肪率小于北方汉族。临高人体脂率也小于邻近汉族。临高汉族体脂发育情况与黎族较为接近。从总肌肉量来看, 临高男性为 46.3kg, 占体重的 75.00%; 女性为 34.38kg, 占全身重量的 63.1%, 而黎族男性为 45.8kg, 占体重的 75.7%; 女性为 34.0%, 占体重的 64.3%。这说明, 与生活环境相似的黎族人相比, 临高人的肌肉发达程度稍逊。

参考文献

- [1] 王自勉. 人体组成学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [2] Norgan NG. Laboratory and field measurements of body composition[J]. Public Health Nutr, 2005, 8(7A): 1108-1122.
- [3] Wang ZM, Pierson RN Jr, Heymsfield SB. The five level model: a new approach to organizing body-composition research[J]. Am J Clin Nutr, 1992, 56(1): 19-28.
- [4] Bolanowski M, Nilsson BE. Assessment of human body composition using dual-energy x-ray absorptiometry and bioelectrical impedance analysis[J]. Med Sci Monit. 2001, 7(5): 1029-1033.
- [5] Thomson R, Brinkworth GD, Buckley JD, et al. Good agreement between bioelectrical impedance and dual-energy X-ray absorptiometry for estimating changes in body composition during weight loss in overweight young women[J]. Clin Nutr, 2007, 26(6):771-777
- [6] Forbes GB. Human Body Composition: Growth, Aging, Nutrition and Activity[M]. New York: Springer-Verlag, 1987, 350.
- [7] Lohman TG, Going SB. Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children[J]. Food Nutr Bull. 2006, 27(4Suppl Growth Standard): S314-325.
- [8] 张海龙, 席焕久, 李文慧, 等. 利用生物电阻抗法分析辽宁汉族成人脂肪分布特点 [J]. 解剖学报, 2012, 43(6): 850-854.
- [9] 王建, 徐静, 黄陈, 等. 应用人体成分分析仪评价 COPD 住院患者营养状况 [J]. 营养学报, 2013, 35(4): 414-416.
- [10] 宋刚, 席焕久, 李文慧, 等. 拉萨藏族儿童青少年皮下脂肪的分布特点 [J]. 辽宁医学院学报, 2013, 34(5): 9-14.
- [11] 曹芳, 温有锋, 席焕久, 等. 锦州汉族成人成分与血脂的关系 [J]. 解剖学杂志, 2014, 37(1): 120-123.
- [12] Allison DB, Fontaine KB, Manson JE, et al. Annual deaths attributable to obesity in the United States[J]. JAMA, 1999, 282: 1530-1538
- [13] Baumgartner RN. Electrical impedance and total body electrical conductivity[M]. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG (eds.). Human Body Composition: Methods and Findings. Champaign, IL, USA: Human Kinetics, 1996, 79-108.
- [14] 徐恩, 陆雪芬, 伍健伟, 等. 广东中山古镇健康中老年人体质指数的流行病学研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 1997, 5(3): 125-127.
- [15] 陈捷, 杨遇春, 林志国, 等. 哈尔滨、德阳两地人群血压差异与肥胖关系的研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 1995, 3(4): 145-146
- [16] 郑明霞, 郑连斌, 杨茜, 等. 用瘦体质量、身高标准体重法评价江淮汉族肥胖标准的初探 [J]. 南京师大学报 (自然科学版), 2014, 37(2): 101-105.
- [17] 黄光学, 施联朱. 中国的民族识别 [M]. 北京: 民族出版社, 2005.
- [18] 杨圣敏, 丁宏. 中国民族志 [M]. 北京: 中央民族大学出版社, 2011.
- [19] 席焕久, 陈昭. 人体测量方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [20] Malina RM. Variation in Body Composition Associated with Sex and Ethnicity[M]. Human Kinetics, Champaign, 2005: 271-298
- [21] Hendel HW, Gotfredsen A, Hojgaard L, et al. Change in fat-free mass assessed by bioelectrical impedance, total body potassium and dual energy X-ray absorptiometry during prolonged weight loss[J]. Sean J Clin Lob Lnvst, 1996, 56(8): 671-679.
- [22] 蒋建家, 曾又晓, 林振忠. 肥胖者内脏脂肪蓄积与脂代谢的关系 [J]. 心血管康复医学杂志, 2012, 21(5): 489-491
- [23] 张伟. 20~59 岁城市非体力劳动者身体成分现状研究 [J]. 北京体育大学学报, 2010, 33(7): 51-54.
- [24] Bouchard C. Genetic influences on human body composition and physique[M]. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG (eds.). Human Body Composition: Methods and Findings. Champaign, IL, USA: Human Kinetics, 1996, 305-328