

# 西藏藏族青少年体型

温有锋<sup>1</sup>, 叶丽平<sup>2</sup>, 席焕久<sup>1</sup>, 任甫<sup>1</sup>

(1. 辽宁医学院人类学研究所, 锦州 121001; 2. 辽宁医学院病理生理学教研室, 锦州 121001)

**摘要:** 为了探讨藏族青少年体型发育特征及其规律, 本文应用 Heath-Carter 体型法对 2530 名藏族青少年体型进行评价。结果发现, 藏族青少年的平均体型男性为偏中胚层的外胚层型 (2.40—3.29—3.72), 女性为中间型 (3.65—2.87—3.32); 男性的体型以外胚层系体型为主 (58.52%), 女性体型以内胚层系 (32.62%) 和外胚层系为主 (35.40%); 随着年龄的增长, 藏族青少年的体型发展有一定的规律, 男性由中胚层-外胚层均衡型经偏中胚层的外胚层型又发展回中胚层-外胚层均衡型, 女性由中胚层-外胚层均衡型经历均衡的外胚层型发展为均衡的内胚层型。因此, 本文认为, 藏族男性青少年身体的线性程度高、外形上比较瘦削、肌肉较发达; 藏族女性青少年较男性身体的脂肪含量多、线性程度相对较高。

**关键词:** 体型; 藏族; 青少年; Heath-Carter 体型法

**中图分类号:** R179      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193 (2009) 01-0064-09

## 1 前言

体型是个体当前的形态表型, 是可以观察到的外在的形态结构, 它不考虑身材大小, 是对身体形状和组成成分的描述。体型随年龄的增长而发生变化并且因生活环境的不同而产生差异。体型对人的生理机能、运动素质、心理情感、社会适应性发展及职业选择意向都有一定的影响, 因而体型的研究对医学、心理学、体质人类学和运动选材学等都具有重要的实际意义。另外, 体型的研究对准确评价人的生长发育和营养状况并指导其健康成长具有辅助作用<sup>[1]</sup>。

20 世纪 70 年代以来, 有关体型的研究, 在欧美的许多国家已展开了大量的工作, 如体型与遗传<sup>[2]</sup>、环境<sup>[3]</sup>、疾病<sup>[4]</sup>的关系, 不同群体 (包括不同性别、年龄、职业、地区、种族等) 的体型分布特点<sup>[1]</sup>。到 1990 年, Heath 和 Carter 已汇集到世界各地 60 个人群的体型资料。我国在体型方面的研究起步较晚, 资料也相对较少。20 世纪 90 年代以来, 朱钦等<sup>[5]</sup>人对我国成人体型进行了研究, 季成叶<sup>[6]</sup>对汉族青少年的体型进行了调查。

藏族主要聚居于我国西藏自治区, 也有小部分分布于青海、甘肃、四川和云南四省。藏族属汉藏语系, 藏缅语族, 藏语支, 人口 459.3 万, 生活在海拔 3500m 以上的青藏高原上, 空气密度仅为平原地区的 60%~70%, 年平均气温 8℃ 左右, 年降水量为 400mm, 年平均日照时间 3000 小时<sup>[7]</sup>。特有的高原环境造就了藏族人独特的体型特征。因此本研究分析了西

收稿日期: 2008-03-14; 定稿日期: 2008-10-10

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (西藏藏族青少年生长发育的研究, 30270696)

作者简介: 温有锋 (1977-), 男, 满族, 辽宁绥中人, 讲师, 辽宁医学院人类学研究所医学博士, 主要从事体质人类学和分子人类学研究。Email: swyf@163.com。

藏藏族青少年的体型,以了解藏族青少年体型特点及变化规律,填补藏族青少年体质人类学资料的空白,进而为改进和提高藏族青少年的健康水平提供参考依据。

## 2 对象与方法

### 2.1 调查对象

在知情同意的前提下,采用分层整群抽样的调查方法,从拉萨市和那曲地区 9 所大、中、小学抽取父母为藏族,本人始终在西藏生活,经体检健康的青少年为研究对象(7—18 岁)。按年龄与性别分组,每岁为一组,如 7.000—7.999 岁为 7 岁组,以此类推,每组男女各 41—79 例,共调查 2 530 人。调查分组见表 1。

表 1 各年龄组的样本分布情况  
Each age group distribution of the samples

地区	性别	7—	8—	9—	10—	11—	12—	13—	14—	15—	16—	17—	18—19	合计
拉萨	男	51	56	48	53	57	55	63	50	52	57	56	58	656
	女	53	56	79	58	49	47	55	49	58	63	59	54	680
那曲	男	61	50	57	49	50	51	49	50	45	45	50	51	608
	女	48	48	57	53	48	48	54	48	46	48	47	41	586
合计		213	210	241	213	204	201	221	197	201	213	212	204	2 530

### 2.2 仪器设备

马丁测高仪(无锡帆鹰警用器材有限公司);杠杆式体重计(国家体育总局研究所);直角规(无锡帆鹰警用器材有限公司);弯角规(无锡帆鹰警用器材有限公司);皮脂检测计(国家体育总局研究所);围度尺(国家体育总局研究所)。

### 2.3 方法

2.3.1 体质测量方法 按照 Heath 和 Carter 方法<sup>[1]</sup>测量身高、体重、肱骨内外上髁间径、股骨内外上髁间径、上臂紧张围、小腿围、肱三头肌皮褶、肩胛下皮褶、髂前上棘皮褶及小腿中皮褶等 10 项指标。

2.3.2 体型判定方法 按照 Heath-Carter 体型法进行并绘制体型图<sup>[1]</sup>。

2.3.3 体重指数、身体密度及体脂百分比<sup>[8]</sup> 体重指数(BMI)  $BMI = \text{体重}/\text{身高}^2$ 。根据日本体育学会由皮褶厚度 T(肱三头肌皮褶与肩胛下皮褶之和)推测身体密度(D)的公式:男性:  $D = 1.0913 - 0.00116 \times T$ ;女性:  $D = 1.0897 - 0.00133 \times T$ 。根据 J. Brozek 算体脂含量的改良公式:体脂 % =  $(4.57/D - 4.142) \times 100$ 。

2.3.4 统计分析 所有原始数据输入 SPSS11.5 软件包,进行独立样本 T 检验、单因素方差分析等统计学处理。

### 2.4 质量控制

在进行测量之前对测量人员进行培训,掌握测量技术,并做可靠性分析,对各项测量指标每人重复测二次,前后二次进行分析,相关系数  $r$  在 0.9 以上方可进行测量<sup>[9]</sup>。严格选择受试对象,要求父母均为藏族,身体发育正常,营养状态良好,无遗传、代谢、营养性疾病。测量时同一测量者对同一受试对象的同一指标测量两次取其平均值。肱骨内外上髁间径、股骨内外上髁间径、上臂紧张围、小腿围、肱三头肌皮褶、肩胛下皮褶、髂前上棘皮褶及小腿中

皮褶等 8 项指标只测量受试者右侧肢体的指标。

### 3 结果

#### 3.1 各形态指标、指数的变化趋势及性别差异

从表 2—4 可以看出藏族青少年生长发育的各项指标均随年龄的增长而增大。男性青少年的生长突增高峰出现在 11—15 岁,女性出现在 9—13 岁,并且在 7—8 岁的增长量均较大,提示 8 岁以前还有一个生长突增高峰,表现出藏族女性的生长发育比男性提前 2 岁。在第二个生长突增高峰期间男性身高的平均增长幅度是 5.82 厘米/年,女性是 4.89 厘米/年;男性体重的平均增长幅度是 3.62 公斤/年,女性是 3.72 公斤/年;男性皮下脂肪量的平均增长幅度是 0.14 毫米/年,女性为 2.53 毫米/年,表现出男性的线形发育指标比女性快。16 岁以后女性的多数指标已停止增长,而男性持续到 18 岁。各项指标的性别差异主要出现在 14 岁以后,除皮下脂肪量和体脂百分比外均表现为男性大于女性,且 16 岁之后均有显著性差异( $P < 0.05$ ),这主要是由于女性生长发育接近尾声而男性仍处于生长突增高峰期所导致的。

#### 3.2 藏族青少年的体型

3.2.1 藏族青少年三因子及 Ponder 指数的变化趋势及性别差异 内因子反映个体的相对肥胖程度,从表 5 可以看出,男性内因子随年龄增长有减小趋势且变化不大,波动在 2.24—2.64 之间;女性内因子随年龄增加而增大,波动在 2.66—4.86 之间。除 7 岁、8 岁组外其余各年龄组的内因子均值均有性别差异( $P < 0.05$ ),表现为同年龄组女性大于男性,并于 18 岁男女内因子值差异达最大(男 2.33,女 4.86)。表明藏族男孩较女孩瘦削,皮下脂肪量较少。中因子反映人体肌肉和骨骼的发达程度,如表 5 所示,男性中因子随年龄增长呈波浪式增加,波动在 3.13—3.57 之间,到 18 岁时达最大;女性中因子波动在 2.63—3.36 之间,表现为先减小再增大,在生长发育末期进入平台期。除 7 岁组外,其余各年龄组男性的中因子均高

表 2 藏族身高等体质发育指标

Tibetan height and other physical development indicators

( $\bar{x} \pm s$ )

年龄 (岁)	身高(cm)		体重(kg)		BMI	
	男	女	男	女	男	女
7—	121.25 ±6.41	119.83 ±5.64	22.56 ±4.30*	21.21 ±3.98	15.28 ±2.29	14.70 ±2.01
8—	127.01 ±6.84	126.00 ±6.59	25.04 ±4.35*	23.62 ±4.44	15.45 ±1.79*	14.79 ±1.65
9—	130.57 ±6.31	130.40 ±7.16	26.57 ±4.60	26.11 ±5.77	15.51 ±1.75	15.25 ±2.27
10—	133.53 ±7.55*	136.08 ±7.17	28.40 ±4.84	29.02 ±5.63	15.91 ±2.27	15.58 ±2.09
11—	137.94 ±8.71*	140.20 ±8.86	32.50 ±7.27	32.60 ±7.92	16.90 ±2.38	16.45 ±3.06
12—	144.96 ±7.70	144.98 ±9.26	35.44 ±7.66	36.27 ±7.32	16.68 ±2.01	17.16 ±2.62
13—	149.65 ±8.59	149.96 ±6.18	39.13 ±7.23	41.00 ±7.53	17.38 ±2.49*	18.12 ±2.45
14—	155.46 ±8.14*	151.98 ±8.02	43.62 ±8.86	44.41 ±6.17	18.01 ±3.34*	19.36 ±3.35
15—	161.22 ±7.05**	154.58 ±6.42	46.96 ±6.31	47.50 ±6.27	18.04 ±1.99**	19.91 ±2.65
16—	164.97 ±6.01**	154.87 ±4.92	51.45 ±6.68**	48.22 ±6.00	18.90 ±2.25**	20.09 ±2.18
17—	166.61 ±5.27**	156.76 ±5.08	53.73 ±7.05**	50.33 ±6.70	19.35 ±2.28*	20.47 ±2.43
18—19	166.43 ±5.73**	155.98 ±5.46	54.28 ±6.38**	49.78 ±6.72	19.59 ±2.03*	20.47 ±2.64
合计	146.42 ±7.59**	143.21 ±8.02	38.10 ±6.87	37.27 ±6.09	17.19 ±2.68**	17.64 ±3.31

注:表中数据为同年龄组男女间的比较,\* $P < 0.05$ ,\*\* $P < 0.01$ 。

表 3 藏族肱骨内外上髁间径等体质发育指标

Tibetan humeral condyle on the inside and outside diameter and other

physical development indicators

 $(\bar{x} \pm s)$ 

年龄 (岁)	肱骨内外上髁间径(cm)		股骨内外上髁间径(cm)		修正上臂紧张围(cm)	
	男	女	男	女	男	女
7—	4.39 ±0.34	4.43 ±0.36	6.84 ±0.49 *	6.64 ±0.50	16.70 ±1.76	16.56 ±1.37
8—	4.62 ±0.47	4.60 ±0.37	7.09 ±0.54 *	6.84 ±0.51	17.51 ±2.00 *	17.00 ±1.64
9—	4.76 ±0.54	4.66 ±0.46	7.28 ±0.48 **	7.00 ±0.53	17.86 ±2.01	17.63 ±2.02
10—	4.89 ±0.61	4.89 ±0.45	7.40 ±0.52 *	7.23 ±0.56	18.42 ±2.31	18.32 ±2.00
11—	5.10 ±0.49	5.04 ±0.36	7.76 ±0.64 *	7.41 ±0.49	19.72 ±2.39	18.72 ±2.38
12—	5.39 ±0.57 *	5.22 ±0.45	8.01 ±0.63 **	7.69 ±0.48	20.22 ±2.20	19.73 ±2.04
13—	5.66 ±0.49 **	5.40 ±0.46	8.38 ±0.62 **	7.88 ±0.50	21.21 ±2.17	21.13 ±2.47
14—	5.90 ±0.49 **	5.45 ±0.31	8.61 ±0.56 **	8.00 ±0.48	22.55 ±2.70 *	21.68 ±1.92
15—	6.02 ±0.43 **	5.51 ±0.42	8.68 ±0.62 **	7.87 ±0.70	23.50 ±2.24 *	22.45 ±2.23
16—	6.23 ±0.43 **	5.45 ±0.41	8.75 ±0.49 **	7.98 ±0.58	24.82 ±2.19 **	22.81 ±2.34
17—	6.23 ±0.36 **	5.55 ±0.51	8.68 ±0.53 **	7.97 ±0.55	25.28 ±2.05 **	23.17 ±2.09
18—19	6.34 ±0.39 **	5.48 ±0.30	8.80 ±0.56 **	8.04 ±0.47	26.04 ±2.01 **	23.35 ±2.45
合计	5.45 ±0.82 **	5.13 ±0.56	8.01 ±0.89 **	7.53 ±0.72	21.09 ±3.81 **	20.16 ±3.20

注:表中数据为同年龄组男女间的比较,\* $P < 0.05$ ,\*\* $P < 0.01$ 。

表 4 藏族修正小腿围等体质发育指标

Tibetan amendment calf circumferences and other physical development indicators

 $(\bar{x} \pm s)$ 

年龄 (岁)	修正小腿围(cm)		皮下脂肪量(mm)		体脂百分比%	
	男	女	男	女	男	女
7—	22.78 ±2.16	22.40 ±1.55	17.73 ±7.15	18.83 ±6.75	10.56 ±2.13 **	47.34 ±2.80
8—	23.75 ±2.20	23.39 ±1.80	19.75 ±8.35	20.67 ±8.77	11.06 ±2.58 **	48.04 ±3.71
9—	24.57 ±1.92	24.31 ±2.78	19.30 ±6.93 *	21.84 ±9.94	10.99 ±2.21 **	48.55 ±4.22
10—	25.30 ±2.16	25.36 ±2.23	19.90 ±8.89 *	23.88 ±9.28	11.09 ±2.72 **	49.30 ±3.77
11—	26.63 ±2.85	26.14 ±2.50	20.03 ±6.08 **	25.78 ±12.05	11.14 ±2.00 **	49.98 ±4.97
12—	27.40 ±2.48	27.12 ±2.58	20.46 ±6.78 **	27.62 ±11.64	11.05 ±2.10 **	50.83 ±4.92
13—	28.38 ±3.58	28.79 ±2.47	21.40 ±9.93 **	31.97 ±12.05	11.33 ±2.90 **	52.72 ±5.48
14—	29.55 ±2.68	29.75 ±1.90	21.33 ±7.99 **	37.26 ±13.27	11.19 ±2.43 **	54.89 ±5.65
15—	30.52 ±2.17	30.47 ±2.50	21.44 ±6.85 **	41.11 ±13.96	11.24 ±2.08 **	56.49 ±5.96
16—	31.79 ±2.41 *	30.71 ±1.96	22.55 ±8.90 **	41.45 ±12.08	11.40 ±2.62 **	56.72 ±5.30
17—	32.14 ±2.36 *	31.26 ±2.29	22.73 ±11.04 **	44.18 ±15.42	11.52 ±3.02 **	57.92 ±6.80
18—19	32.52 ±2.04 **	30.86 ±2.07	22.97 ±7.02 **	44.95 ±12.53	11.71 ±2.25 **	58.29 ±5.90
合计	27.88 ±4.09 *	27.49 ±3.79	20.79 ±8.24 **	31.43 ±14.90	11.19 ±2.45 **	52.51 ±6.38

注:表中数据为同年龄组男女间的比较,\* $P < 0.05$ ,\*\* $P < 0.01$ 。

于同年龄组的女性,且在 9—14 岁、16 岁、18 岁年龄组有显著性差异( $P < 0.05$ ),说明在 7 岁之后男性较女性骨骼粗壮、肌肉发达。外因子反映身体的线形程度,表 5 显示了外因子的变化趋势。在 7—11 岁期间,女性的外因子均值高于男性;12 岁之后,即被男性超过,以后差距逐步拉大,以致到 15 岁时两者(男 4.18,女 2.83)差值达 1.35,并且 13 岁以后中因子的性别差异具有显著性意义( $P < 0.05$ ),这种变化趋势是由女性较早出现以身高线性生长为主的青春期生长突增造成的。

Ponder 指数反映身体的充实程度,从表 5 可以看出,男女性 Ponder 指数呈先增大后减小的趋势,男性的峰值出现在 15 岁,而女性出现在 10 岁,11 岁以前外因子值女性大于男性,之

后表现为男性大于女性,并且 13 岁之后存在着明显的性别差异( $P < 0.05$ )。说明随年龄的增长,男性身体充实度增加,变得更加强壮;女性身体充实度下降,体内脂肪含量增加,变得较丰满。

3.2.2 藏族青少年的体型特征 藏族青少年的平均体型值(表 5)男性为 2.40—3.29—3.72,属偏中胚层的外胚层型;女性为 3.65—2.87—3.32,属中间型。

从体型图来看(图 1),藏族男性青少年的平均体型点分布在中心点的右侧,并且在 7—15 岁期间,随年龄的增长,各年龄组的平均体型点大致呈水平向右分布,15 岁达极点,15 岁之后又逐渐返回,即体型由中胚层-外胚层均衡型经偏中胚层的外胚层型又发展回中胚层-外胚层均衡型过程。反应了随着生长发育的进行男性骨骼逐渐粗壮,肌肉日趋发达,身体变得修长。藏族女性青少年的平均体型点在体型图上大致呈倒“L”形分布,反应女性体型随年龄的增长从中胚层-外胚层均衡型经历均衡的外胚层型发展为均衡的内胚层型过程,即随生长发育的进行女性体内脂肪增多,体型日渐丰满。

表 5 藏族青少年体型  
The somatotype of Tibetan adolescents

年龄 (岁)	体型均值		X		Y		Ponder 指数	
	男	女	男	女	男	女	男	女
7—	2.45—3.34—3.06 0.93—0.89—1.17	2.66—3.36—3.29 0.94—0.78—1.05	0.61	0.63	1.17	0.76	43.12 ±1.88	43.48 ±1.64
8—	2.64—3.27—3.34 1.14—1.33—1.22	2.76—2.99—3.70 1.12—0.76—1.14	0.70	0.94	0.56	-0.47	43.59 ±1.70	44.09 ±1.56
9—	2.53—3.13—3.58 1.04—0.87—1.18	2.81—2.85—3.81 1.10—0.90—1.30	1.05	1.00	0.14	-0.92	43.93 ±1.62	44.21 ±1.88
10—	2.50—3.28—3.66 1.09—1.62—1.32	2.98—2.69—4.01 1.13—0.98—1.38	1.17	1.03	0.39	-1.61	43.95 ±2.14	44.52 ±1.90
11—	2.47—3.31—3.54 0.80—1.01—1.05	3.09—2.64—3.87 1.29—1.06—1.53	1.08	0.79	0.62	-1.68	43.52 ±1.75	44.25 ±2.33
12—	2.37—3.15—3.92 0.85—0.99—1.27	3.27—2.63—3.74 1.38—1.16—1.42	1.54	0.47	0.02	-1.73	44.39 ±1.75	44.06 ±2.20
13—	2.39—3.34—3.88 1.22—1.06—1.26	3.62—2.82—3.44 1.27—1.01—1.26	1.49	-0.19	0.42	-1.42	44.30 ±1.91	43.73 ±1.75
14—	2.33—3.46—4.05 1.09—1.46—1.58	4.18—2.91—3.10 1.45—1.31—1.52	1.72	-1.08	0.54	-1.46	44.46 ±2.59	43.07 ±2.64
15—	2.24—3.14—4.18 0.83—1.18—1.29	4.50—2.83—2.83 1.34—1.21—1.30	1.94	-1.67	-0.14	-1.67	44.81 ±1.70	42.81 ±2.01
16—	2.29—3.28—4.00 1.02—1.07—1.33	4.54—2.94—2.68 1.20—1.13—1.13	1.71	-1.86	0.27	-1.34	44.49 ±1.88	42.67 ±1.61
17—	2.26—3.18—3.84 1.20—1.11—1.32	4.75—2.91—2.63 1.50—1.17—1.25	1.58	-2.12	0.24	-1.57	44.29 ±1.81	42.60 ±1.78
18—19	2.33—3.57—3.68 0.83—0.98—1.18	4.86—2.93—2.62 1.24—1.22—1.32	1.35	-2.25	1.13	-1.61	44.06 ±1.63	42.54 ±1.94
合计	2.40—3.29—3.72 1.02—1.15—1.30	3.65—2.87—3.32 1.49—1.07—1.39	1.32	-0.33	0.46	-1.22	44.10 ±1.90	43.52 ±2.06

从藏族体型的分布频率来看,男性青少年的体型主要集中在偏中胚层的外胚层型(30.10%)、均衡的外胚层型(16.01%)和中胚层-外胚层均衡型(12.41%),这三种类型的体型占总样本的 58.52%,表明男性藏族青少年身体的线性程度高、外形上比较瘦削、肌肉较

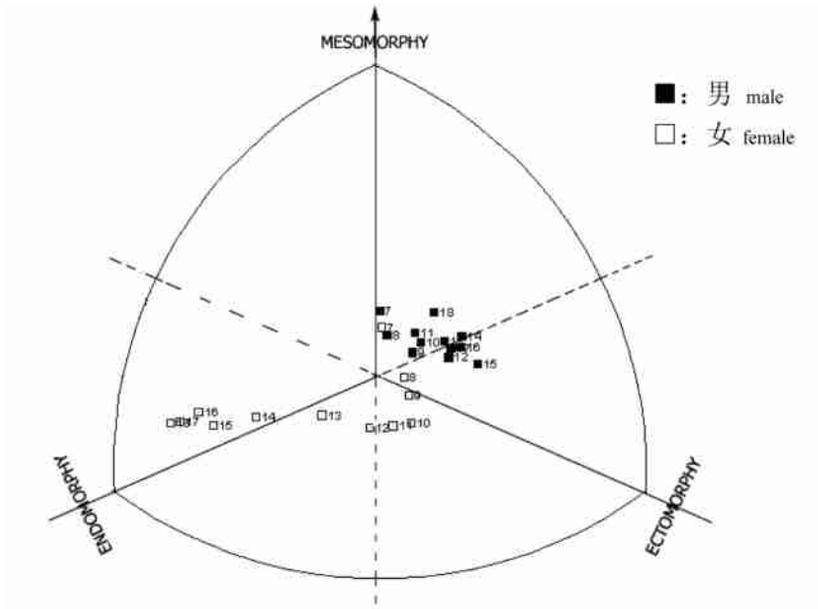


图 1 藏族青少年体型分布图

The somatotype distribution of Tibetan adolescents

发达；女性青少年的体型主要集中在偏中胚层的内胚层型（19.05%）、均衡的外胚层型（13.41%）、偏内胚层的外胚层型（13.10%）和中间型（11.19%），这四种体型占总样本的 56.75%，表明藏族女性青少年身体的脂肪含量较多、线性程度相对较高。

### 3.3 藏族与汉族等 8 个群体体型位置距离的比较

藏族与汉族、蒙古族、达斡尔族、壮族、朝鲜族、匈牙利、芬兰、日本（尼日利亚）等 8 个群体体型位置距离见表 6 和表 7。

表 6 藏族与汉族等 8 个群体的体型位置距离(男性)

The SAD between Tibetan and Han etc. other seven population (male)

年龄	藏族	汉族 <sup>[10]</sup>	蒙古族 <sup>[11]</sup>	达斡尔族 <sup>[12]</sup>	壮族 <sup>[13]</sup>	朝鲜族 <sup>[14]</sup>	日本 <sup>[1]</sup>	匈牙利 <sup>[1]</sup>	芬兰 <sup>[1]</sup>
7—	0	0.40	0.81	0.71	0.27	1.28	0.88	0.88	1.04
8—	0	0.31	0.69	0.77	0.55	1.35	1.24	1.05	1.04
9—	0	0.45	0.79	0.82	0.55	1.33	1.24	1.18	0.84
10—	0	0.36	0.82	0.98	0.38	1.09	1.50	1.32	1.16
11—	0	0.46	0.87	0.51	0.41	0.87	1.47	1.34	1.40
12—	0	0.32	1.02	0.93	0.33	1.37	1.46	1.38	1.32
13—	0	0.44	0.98	0.51	0.10	1.13	0.78	1.14	0.81
14—	0	0.38	0.63	0.23	0.28	1.21	1.20	1.03	0.42
15—	0	0.85	1.25	0.80	0.46	1.23	1.28	1.05	0.41
16—	0	1.08	0.88	0.72	1.70	1.04	1.63	1.01	0.83
17—18	0	0.94	1.22	0.87	1.47	1.47	1.66	0.75	—
合计	0.00	0.54	0.91	0.71	0.59	1.22	1.30	1.10	0.93

注：此表中体型位置距离(SAD)为藏族体型点与汉族等 8 个群体的体型点在三维空间中的距离，表 9 与此表同。

表 7 藏族与汉族等 8 个群体的体型位置距离(女性)

The SAD between Tibetan and Han etc. other seven population (female)

年龄	藏族	汉族 <sup>[10]</sup>	蒙古族 <sup>[11]</sup>	达斡尔族 <sup>[12]</sup>	壮族 <sup>[13]</sup>	朝鲜族 <sup>[14]</sup>	匈牙利 <sup>[1]</sup>	芬兰 <sup>[1]</sup>	尼日利亚 <sup>[1]</sup>
7—	0	0.39	0.56	0.83	0.55	1.01	2.04	0.94	—
8—	0	0.56	0.56	0.61	0.83	0.89	1.09	0.85	—
9—	0	0.48	0.67	0.85	1.18	0.90	1.67	0.83	—
10—	0	0.52	1.19	1.26	1.59	1.24	1.64	1.14	0.76
11—	0	0.63	1.40	1.38	2.23	0.99	1.19	1.22	0.36
12—	0	0.69	1.22	1.49	1.65	0.76	1.44	1.11	0.34
13—	0	0.87	1.02	1.20	1.28	0.86	1.23	1.23	0.49
14—	0	0.90	0.96	0.82	0.62	1.30	0.79	0.47	0.96
15—	0	0.44	1.04	0.93	0.26	2.01	0.68	0.93	1.08
16—	0	0.26	1.52	1.78	0.85	1.67	1.13	0.43	1.30
17—18	0	0.38	1.41	1.23	0.71	1.56	1.32	—	1.50
合计	0.00	0.56	1.05	1.13	1.07	1.20	0.85	0.91	1.29

## 4 讨论

### 4.1 藏族青少年体型变化规律

从出生到成年,个体的生长发育是一个不平衡的过程,因此个体的体型在此过程中具有不稳定性<sup>[15]</sup>。随着年龄的增长体型也随之发生变化,不仅表现在外部形态如长度、围度、径及其比例的关系,同时内部的结构组成方面也发生变化,这在体型的三因子值的相对大小关系上可反映出来。

从本研究的结果来看,男性身高在 15 岁以前各年龄组本上呈快速增长,并在 11—15 岁时出现增长高峰(年增长率在 5.0%左右);16 岁以后身高增长速度明显放缓,到 18 岁时增长基本停止。皮下脂肪含量和体脂百分比呈上升趋势,但增长幅度不大。由于身高持续增长且幅度较大,而皮下脂肪量增长量较小,使得其内因子值变化较小最后趋于平稳,中因子值变化不明显,而外因子值逐渐升高,从而导致 12 岁之前体型不稳定,12—17 岁表现为偏中胚层的外胚层型,18 岁时形成稳定的中胚层外胚层均衡型体型。

女性的身高在 13 岁快速增长,14 岁后其身高增长幅度逐渐减缓,16 岁以后基本停止增长。皮下脂肪含量和体脂百分比持续增加,11—15 岁增长幅度较大(年均 4mm 左右),并于 18 岁达高峰。显示女性的身高发育主要集中在 15 岁以前,皮下脂肪等的发育高峰出现在 11—15 岁。由此使得其内因子值逐渐升高、中因子值先降低再升高、外因子值先升高再降低,从而表现出女性体型由中胚层-外胚层均衡型经历均衡的外胚层型发展为均衡的内胚层型过程。

上述情况表明,生长发育期的藏族青少年,男性体型的变化出现在身高快速增长时期(11—15 岁),此时身高增长较快,而肌肉、皮下脂肪、内脏器官等发育较缓慢;而女性体型的变化出现在身高快速增长末期(16 岁),此时身高增长相对停滞,而肌肉、皮下脂肪、内脏器官等发育加快,体型由纵向发展转为横向发展,形成体型演变的转折点,并发展为男女两性不同的体型类型。这与金利新<sup>[10]</sup>报道的完全不同,可能是由于藏族生活在海拔 3500 米以上的青藏高原上,低氧、强辐射、低蛋白饮食等因素造成的。由于男性体型发生变化的时间较

早且以外胚层型为主, 体型表现为比较瘦小, 所以男性青少年进入青春期后应增加蛋白质饮食和能量摄入, 积极参加体育锻炼, 以形成强健均衡的体型。

藏族青少年体型之所以呈现以上的变化规律, 结合本课题组关于藏族血清学的研究<sup>[16]</sup>, 笔者认为可能是由内分泌因素所造成的。进入青春期后, 受下丘脑 - 垂体 - 性腺轴的调节, 男性体内分泌大量的睾酮, 促进肌肉蛋白质的合成、骨骼发育和钙磷沉积; 女性体内分泌大量的雌激素, 它对生长激素有抑制作用, 使胰岛素作用增强, 促使细胞质增大, 蓄积大量脂肪, 从而导致皮下脂肪含量升。因而进入青春期之后, 男性表现为骨骼粗壮、肌肉发达、身体修长; 女性表现为皮下脂肪日渐充实, 体型较为丰满, 但线性度稍差。这与其他文献报道的一致。

#### 4.2 藏族与汉族等群体的体型比较

体型位置距离 (Somatotype Attitudinal Distance, SAD), 表示在三维空间中两个体型点的差异。SAD 值越小表示两种体型间的差异越小, 值越大差异越大。

男性 SAD 的比较 (表 6): 藏族与汉族、壮族间的 SAD 值较小均在 0.5—0.6 之间, 与蒙古族、达斡尔族、芬兰的差异较大但 SAD 值未超过 1, 而与朝鲜族、日本人和匈牙利人间的 SAD 值均大于 1, 说明差异很大。

女性 SAD 比较 (表 7): 藏族与汉族间的 SAD 值较小为 0.56, 与芬兰、匈牙利人的差异较大在 0.8—0.9 之间, 与其他群体间的体型位置距离均大于 1, 体型差异很大。

通过对藏族等 9 个群体体型位置距离的比较, 发现不同种族间的体型位置距离较远, 而同一种族内的体型位置距离较小, 尤其是同一民族内部不同群体的体型位置距离很小, 因此体型位置距离可以用来比较不同种族间的体型差异, 也可以用于推断不同群体之间体质的相似性。从以上的比较可以看出藏族的体型与汉族很相似, 与同属游牧民族的蒙古族和达斡尔族较相似, 而与白色人种 (芬兰、匈牙利) 和黑色人种 (尼日利亚) 差异很大。

体型主要受遗传因素的影响<sup>[17]</sup>。考古资料证明资阳人和丽江人是汉族和西南地区包括藏族在内的各少数民族的共同祖先<sup>[18]</sup>; 遗传学资料表明藏族在族源上与汉族很近<sup>[19]</sup>; 另外藏族和汉族同属汉藏语系, 在语言上也很接近<sup>[18]</sup>, 从以上三个方面可以看出藏族与汉族的族源关系很近, 可能起源于共同的祖先。这可能是藏族与汉族青少年体型较相似的主要原因。

#### 参考文献:

- [1] Carter JHL, Heath BH. Somatotyping Development and Application[M], London: Cambridge University Press, 1990, 73-387.
- [2] Katzmarzyk PT, Malina RM, Perusse L et al. Familial resemblance for physique: heritabilities for somatotype components[J]. Ann Hum Biol, 2000, 27(5): 467-477.
- [3] Toselli S, Tarazona-Santos E, Pettener D. Body size, composition, and blood pressure of high-altitude Quechua from the Peruvian Central Andes (Huancavelica, 3,680 m) [J]. Am J Human Biol, 2001, 13(4): 539-547.
- [4] Koleva M, Nacheva A, Boev M. Somatotype and disease prevalence in adult[J]. Rev Environ Health, 2002, 17(1): 65-84.
- [5] 朱钦, 阎桂彬, 刘东海, 等. 蒙古族体型的 Heath-Carter 人体测量法研究[J]. 人类学学报, 1996, 15(3): 218-224.
- [6] 季成叶, 袁捷, 肖建文, 等. 3802 名中国城市青少年体型分析[J]. 人类学学报, 1992, 11(3): 250-259.
- [7] 西藏风物志[M]. 拉萨: 西藏人民出版社, 1999, 1-13.
- [8] Brozek. Densitometric analysis of body composition, revision of some quantitative assumptions[J]. Ann NY acad sci, 1963, 110: 113-140.

- [ 9 ] Carter JEL. The Heath-Carter anthropometric somatotype (instruction manual) [M]. London: Cambridge University Press, 2003: 1-26.
- [10] 金利新. 汉族乡村青少年 Heath-Carter 法体型研究[J]. 青岛大学医学院学报, 2003, 39(1): 66-70.
- [11] 齐连枝, 朱钦, 阎桂彬, 等. 蒙古族青少年体型的研究——应用 Heath-Carter 体型法[J]. 人类学学报, 1999, 18(1): 22-27.
- [12] 王树勋, 郑连斌, 朱钦, 等. 达斡尔族青少年体型的 Heath-Carter 人体测量法研究[J]. 人类学学报, 2001, 20(1): 45-51.
- [13] 黄世宁, 浦洪琴, 吴荣敏. 壮族青少年体型的 Heath-Carter 人体测量法研究[J]. 右江医学院学报, 2003, 25(4): 441-445.
- [14] 郝秀芳, 马延祥, 魏宝玉, 等. 朝鲜族儿童青少年体型发育探讨[J]. 人类学学报, 2001, 20(1): 52-58.
- [15] Heath BH, Carter JEL. Growth and somatotype patters of Manus children. Territory of Papua and New Guinea: application of a modified somatotype method to the study of growth patters[J]. Am J Phys Anthropol, 1977, 35(1): 49-68.
- [16] 张璐萍, 席焕久, 张曼, 等. 藏族女性青少年血清瘦素与青春期发育[J]. 中国医学检验杂志, 2006, 7(1): 10-12.
- [17] Rebato E, Salces I, Rosique J, et al. Analysis of sibling resemblance in anthropometric somatotype components[J]. Ann Hum Biol, 2000, 27(2): 149-161.
- [18] 格勒. 论藏族文化的起源、形成与周围民族的关系[M]. 广州: 中山大学出版社出版. 1988: 15-61.
- [19] 黄飞骏, 李英碧, 吴谨, 等. 中国藏族群体 TH 01 和 VWA STR 基因座的遗传多态性[J]. 中华医学遗传学杂志. 1998, 15(5): 293-296.

## Somatotypes of Tibetan Adolescents in Tibet

WEN You-feng<sup>1</sup>, YE Li-ping<sup>2</sup>, XI Huan-ju<sup>1</sup>, REN Fu<sup>1</sup>

(1. Anthropology Institute of Liaoning Medical College;

2. Pathophysiology of Liaoning Medical College, Jinzhou 121001, China)

**Abstract:** To study the characteristics and patterns of somatotypic growth in Tibetan adolescents, somatotypes of 2530 Tibetan adolescents were evaluated using the Heath-Carter anthropometric method. In this research, we found that the average somatotype of males was mesomorphic and ectomorphic (2.40—3.29—3.72) whereas in females, the average somatotype was central (3.65—2.87—3.32). The primary somatotype in males was ectomorphy (58.52%) and endomorphy in females (32.62%). It was noted that with increasing age, male somatotypes developed from mesomorph-ectomorphy, mesomorphic-ectomorphy to mesomorph-ectomorphy, however in females the pattern is from ectomorph-endomorphy, balanced ectomorphy, ectomorph-endomorphy ectomorphic endomorphy to balanced endomorphy. It is concluded that the somatotypes of Tibetan adolescent males and females are slender with males being more muscular and females having more body fat.

**Key words:** Somatotype; Tibetan; Adolescent; Heath-Carter anthropometric method