

# 中国汉族人的皮下脂肪发育

包金萍<sup>1</sup>, 郑连斌<sup>2</sup>, 席焕久<sup>3</sup>, 李咏兰<sup>4</sup>

1. 天津师范大学体育科学学院, 天津 300387; 2. 天津市动植物抗性重点实验室, 天津 300387;  
3. 辽宁医学院生物人类学研究所, 锦州 121000; 4. 内蒙古师范大学生命科学与技术学院, 呼和浩特 010022

**摘要:** 目前尚未见中国各地汉族成人皮褶厚度的综合研究。于 2009 年至 2013 年在中国 22 个省测量了汉族成人 26928 例 (男 13221 例, 女 13707 例) 的面颊皮褶、肱二头肌皮褶、肱三头肌皮褶、肩胛下皮褶、髂嵴上皮褶、小腿内侧皮褶的厚度, 计算体脂肪率。运用 *u* 检验对城乡间皮褶厚度值进行比较, 对 6 项皮褶厚度与纬度、经度、年龄进行相关分析。研究发现, 总的说来, 随纬度的减少 (从北向南)、经度的增加 (从西向东)、年龄的增加, 汉族男性皮褶厚度增大, 皮下脂肪增厚。随纬度的增加 (从南向北)、年龄的增长, 汉族女性皮褶厚度增大, 皮下脂肪增厚, 体脂率 (PBF) 增大。城市汉族男性皮褶厚度值均大于乡村汉族男性, 城市女性肩胛下皮褶、小腿内侧皮褶厚度值接近于乡村女性, 其余 4 项皮褶厚度值大于乡村女性 ( $P < 0.01$ )。城市男性 PBF 值大于乡村男性, 城市女性 PBF 值小于乡村女性。城市男性、女性与乡村男性、女性均为肩胛下皮褶最厚、髂嵴上皮褶次之, 以肱二头肌皮褶最为菲薄。

**关键词:** 肱三头肌皮褶; 肩胛下皮褶; 汉族; 年龄; 体脂率

中图分类号: Q983; 文献标识码: A; 文章编号: 1000-3193(2019)02-0285-07

## Development of subcutaneous fat in the Chinese Han people

BAO Jinping<sup>1</sup>, ZHENG Lianbin<sup>2</sup>, XI Huanjiu<sup>3</sup>, LI Yonglan<sup>4</sup>

1. Institute of Sport Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387; 2. College of Life Science, Tianjin Key Laboratory of Animal and Plant Resistance, Tianjin 300387; 3. Biological Anthropology Research Institute, Liaoning Medical University, Jinzhou 121000, Liaoning Province; 4. College of Life Sciences and Technology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot 010022

**Abstract:** Currently, there is no comprehensive study of the skin-fold thickness of Han nationality adults in various regions of China. From 2009 to 2013, we measured skin-fold thicknesses of face, biceps, triceps, subscapular, suprailiac, calf and calculated fat% of 23928 Han adults (13221 males, 13707 females) in Chinese twenty-two provinces. Using *u*-test to compare the city and the countryside in skin-fold thickness and analysing on correlation analysis of the six items of skin-fold thickness with latitude, longitude and age. The study found that on the whole, with the latitude

收稿日期: 2016-04-12; 定稿日期: 2017-01-12

基金项目: 国家自然科学基金重点项目: 汉族体质人类学研究 (30830062)

作者简介: 包金萍, E-mail: balaqiang111@163.com, 女, 汉族, 天津人, 教授, 主要从事体质人类学研究。

通讯作者: 郑连斌, E-mail: zhenglianbin@sina.com, 男, 汉族, 江苏淮阴人, 教授, 从事体质人类学研究。

**Citation:** Bao JP, Zheng LB, Xi HJ, et al. Development of subcutaneous fat in the Chinese Han people[J]. Acta Anthropologica Sinica, 2019, 38(2): 285-291

reducing(from North to South), longitude increasing(from West to East) and age increasing, Han male skin-fold thickness increases and subcutaneous fat is thickened. With the increase of the latitude(from South to North) and the growth of the age, Han female skin-fold thickness increases, subcutaneous fat is thickened and PBF increases. The value of skin-fold thickness in urban Han was higher than that in rural Han. Han female skin-fold thickness values of subscapular and calf in urban are close to those in rural, the remaining four skin-fold thickness values in urban are greater than those in rural( $P<0.01$ ). Urban male PBF value is greater than the rural male, contrary to female. Among urban male, female and rural male, female, the skin-fold thickness of subscapular is the thickest, suprailiac is the second thickest, and the thinnest is biceps.

**Key words:** triceps; subscapular; Han; age; fat%

由于族群间遗传、环境、饮食成分、劳作强度的差异,不同族群的皮下脂肪分布往往具有各自的特点。皮褶厚度、皮下脂肪含量、全身脂肪含量之间具有很好的相关性<sup>[1]</sup>。人体的皮褶厚度值可以直接反映人的皮下脂肪发育情况。由于皮褶厚度与身体脂肪比例的相关系数高达 0.7-0.9<sup>[2]</sup>,所以以此进一步可以推断全身体脂率(percent body fat, PBF)<sup>[3]</sup>。中国学者已经发表了部分中国单个族群皮褶厚度的研究结果<sup>[4-9]</sup>。本文将对目前中国汉族人皮褶厚度进行综合性研究,分析汉族城市人群与乡村人群皮褶厚度的差异是否具有统计学意义,中国汉族人皮褶厚度与纬度、经度、年龄存在怎样的关系。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

遵循知情同意原则,采用随机抽样方法,于 2009 年至 2013 年在中国哈尔滨、榆树、乌兰浩特、兴安盟、锦州、昌图、张家口、保定、晋中、潍坊、南阳、新野、西安、蒲城、富平、兰州、平凉、武威、荆门、荆州、成都、资阳、昆明、安顺、滁州、淮安、嘉兴、绍兴、湖州、景德镇、宜春、赣州、娄底、长沙、福州、漳州、梅州、化州、文昌、琼海、万宁等 22 个省的 41 个地区测量汉族成人 26928 例(男 13221 例,女 13707 例)的面颊皮褶(FS)、肱二头肌皮褶(BS)、肱三头肌皮褶(TS)、肩胛下皮褶(SS)、髂嵴上皮褶(SUS)、小腿内侧皮褶(MCS)的厚度。

### 1.2 研究方法

按照《人体测量方法》<sup>[3]</sup>和《人体组成学》<sup>[1]</sup>规定的方法进行测量。被测量者无残疾,年龄分布在 20~75 岁之间,男性为 45.1±16.3 岁,女性为 45±15.6 岁,性别间年龄接近( $u=-0.21$ ;  $P>0.05$ )。测量工具为仿日本荣研式改良皮褶厚度计(精确到 0.5 mm)。根据 4 项皮褶厚度(肱三头肌皮褶、肱二头肌皮褶、肩胛下皮褶、髂嵴上皮褶厚度)值总和的对数值,按照 Durnin and Womersley 方法<sup>[10]</sup>计算体密度( $D$ ) (见表 1),按照 Siri (1961) 公式<sup>[11-12]</sup>计算体脂肪率(percent body fat,  $P_{\text{B}}$ ):  $P_{\text{B}}=495/D-450$ 。采用 Excel2003

表 1 不同年龄组男性、女性计算体密度 ( $D$ ) 公式  
**Tab.1 The calculation formula of body density of different age groups of male and female**

年龄	男性	女性	年龄	男性	女性
<17岁	$D=1.1533-0.0643L$	$D=1.1369-0.0598L$	30-39岁	$D=1.1422-0.0544L$	$D=1.1423-0.0632L$
17-19岁	$D=1.1620-0.0630L$	$D=1.1549-0.0678L$	40-49岁	$D=1.1620-0.0700L$	$D=1.1333-0.0612L$
20-29岁	$D=1.1631-0.0632L$	$D=1.1599-0.0717L$	>50岁	$D=1.1715-0.0779L$	$D=1.1339-0.0645L$

$D$  为体密度,  $L$  = 肱三头肌皮褶、肱二头肌皮褶、肩胛下皮褶、髂嵴上皮褶厚度值 (mm) 总和的 Log 值

表 2 4 个人群的 6 个部位皮褶厚度值的正态分布检验  
**Tab.2 Normality Test of 6 site skinfold thickness values of the four ethnic groups**

指标index	城市男性 urban male		乡村男性 rural male		城市女性 urban female		乡村女性 rural female	
	偏度系数 Skewness	峰度系数 Kurtosis	偏度系数 Skewness	峰度系数 Kurtosis	偏度系数 Skewness	峰度系数 Kurtosis	偏度系数 Skewness	峰度系数 Kurtosis
面颊皮褶FS	0.457	331.538	4.203	123.420	0.304	0.867	0.907	11.368
肱三头肌皮褶TS	0.609	0.251	0.689	0.236	4.616	122.718	0.617	2.247
肱二头肌皮褶BS	15.762	647.772	1.165	1.557	21.962	1039.400	66.144	5411.618
肩胛下皮褶SS	0.572	0.759	0.832	1.774	0.902	2.186	1.035	3.827
髂嵴上皮褶SUS	6.512	199.187	4.200	91.850	0.439	0.592	0.595	1.190
小腿内侧皮褶MCS	2.222	19.984	1.392	6.631	0.708	1.357	1.095	3.434
体脂率PBF(%)	-0.320	-0.129	-0.091	-0.685	-0.278	0.649	-0.228	0.212

和 SPSS21.0 软件分别进行数据处理。运用  $t$  检验进行性别间、城乡间指标值的差异比较, 采用 Pearson 线性相关法对 36 个乡村族群、31 个城市族群的指标、指数均数分别与测量地区的纬度、经度值进行相关分析, 当  $P < 0.05$  时, 判断指标或指数分别与纬度、经度存在线性相关。

学术界一致认为皮褶厚度测量值呈非正态分布。本文对皮褶厚度进行了正态分布检验 (表 2)。当偏度系数、峰度系数值均小于 1 时, 可以认为指标值的分布呈正态分布。检验结果显示, 在 4 个人群的 6 个部位皮褶厚度值 (共 24 次检验) 中, 只有城市男性的肱三头肌皮褶和肩胛下皮褶、乡村男性的肱三头肌皮褶、城市女性的面颊皮褶和髂嵴上皮褶 5 次检验结果呈正态分布, 其余 19 次检验均呈非正态分布。可以认为, 人类的皮褶厚度值呈非正态分布。因此, 本文采用几何均数法来统计皮褶厚度的均数和标准差。

## 2 结果

中国汉族男性、女性皮褶厚度与纬度、经度、年龄的相关分析见表 3、表 4, 中国城市汉族与乡村汉族皮褶厚度的比较见表 5。

男性躯干部皮褶最厚, 其次是面颊部。四肢的皮褶厚度较薄 (肱二头肌皮褶最薄)。

男性小腿内侧皮褶与纬度无显著相关, 肩胛下皮褶厚度与纬度呈显著正相关, 其余 4 项皮褶厚度均与纬度呈显著负相关; 除肱二头肌皮褶外, 其余 5 项皮褶厚度均与经度呈显著正相关; 小腿内侧皮褶厚度与年龄呈显著负相关, 其余 5 项皮褶厚度均与年龄呈显著正

表 3 汉族男性皮褶厚度与纬度、经度、年龄的相关分析

Tab.3 Correlation analysis of the skin-fold thickness with latitude, longitude, and age of Chinese male

指 标	均数±标准差 $\bar{X}\pm S$	纬度latitude		经度/longitude		年龄/age	
		<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
面颊皮褶FS (mm)	11.0±1.5	-0.06**	0.00	0.02*	0.02	0.13**	0.00
肱三头肌皮褶TS (mm)	10.1±1.6	-0.07**	0.00	0.04**	0.00	0.03**	0.00
肱二头肌皮褶BS (mm)	6.4±1.7	-0.08**	0.00	-0.01	0.38	0.06**	0.00
肩胛下皮褶SS (mm)	15.0±1.5	0.11**	0.00	0.02*	0.02	0.09**	0.00
髂嵴上皮褶SUS (mm)	14.1±1.7	-0.02*	0.02	0.07**	0.00	0.06**	0.00
小腿内侧皮褶MCS (mm)	9.1±1.6	0.00	0.68	0.10**	0.00	-0.05**	0.00
体脂率PBF(%)	22.6±6.4	-0.02	0.08	0.05**	0.00	0.49**	0.00

*r* 为相关系数 \*：0.01<*P*<0.05, \*\*： *P*<0.01, \* 和 \*\* 表示相关系数具有统计学意义

表 4 汉族女性皮褶厚度与纬度、经度、年龄的相关分析

Tab.4 Correlation analysis of the skin-fold thickness with latitude, longitude, and age of Chinese female

变 量	均数±标准差 $\bar{X}\pm S$	<i>t</i> 检验		纬度latitude		经度longitude		年龄age	
		<i>t</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
面颊皮褶FS (mm)	13.5±1.3	-53.622**	0.000	0.04**	0.00	-0.06**	0.00	0.21**	0.00
肱三头肌皮褶TS (mm)	16.1±1.4	-92.935**	0.000	0.15**	0.00	-0.03**	0.00	0.05**	0.00
肱二头肌皮褶BS (mm)	9.8±1.6	-71.069**	0.000	0.02	0.08	-0.01	0.26	0.05**	0.00
肩胛下皮褶SS (mm)	18.6±1.4	-47.029**	0.000	0.23**	0.00	-0.03**	0.00	0.16**	0.00
髂嵴上皮褶SUS (mm)	18.0±1.5	-44.906**	0.000	0.12**	0.00	0.07**	0.00	0.17**	0.00
小腿内侧皮褶MCS (mm)	13.4±1.5	-73.581**	0.000	0.20**	0.00	0.01	0.53	-0.04**	0.00
体脂率PBF(%)	33.7±5.2	-157.609**	0.000	0.13**	0.00	0.01	0.22	0.59**	0.00

*t* 为性别间差异显著性检验的 *t* 值。*r* 为相关系数 \*\*： *P*<0.01, 表示相关系数具有统计学意义

相关。男性体脂率与纬度无明显相关，而与经度、年龄呈显著正相关。总的说来，随纬度的减少（从北向南）、经度的增加（从西向东）、年龄的增加，男性皮褶厚度增大，皮下脂肪增厚。

与国外资料<sup>[13,14]</sup>相比，汉族肱三头肌皮褶、肩胛下皮褶厚度值低于美国人。

女性6项皮褶均厚于男性。同男性一样，女性也是躯干部皮褶最厚，肱二头肌皮褶最薄。

女性肱二头肌皮褶厚度与纬度无显著相关，其余5项皮褶厚度均与纬度呈显著正相关，面颊皮褶、肱三头肌皮褶、肩胛下皮褶厚度均与经度呈显著负相关，髂嵴上皮褶厚度与经度呈显著正相关，肱二头肌皮褶、小腿内侧皮褶厚度与经度无显著相关；小腿内侧皮褶与年龄呈显著相关，其余5项皮褶厚度均与年龄呈显著正相关。女性体脂率（PBF）与纬度、年龄呈明显正相关，而与经度无显著相关。总的说来，随纬度的增加（从南向北）、年龄的增长，女性皮褶厚度增大，皮下脂肪增厚，体脂率（PBF）增大。

由于皮褶厚度值与年龄有关，所以应该在年龄相近的族群间进行皮褶厚度的比较。城市男性年龄（45.1±16.7岁）与乡村男性（45.2±16.1岁）接近，城市女性年龄（45.1±15.9岁）与乡村女性（45.1±15.4岁）接近，所以适宜进行彼此间皮褶厚度的比较。*t* 检验显示，城市汉族男性6项皮褶厚度值均大于乡村汉族男性，城市汉族女性肩胛下皮褶、小腿内侧

表 5 城市汉族与乡村汉族皮褶厚度的比较 (*t* 检验)Tab.5 Comparison of the skin-fold thickness between urban and rural Han nationality(*t*)

变量 /item	男性 /men				女性 /women			
	城市男性 ( <i>n</i> =5046)	乡村男性 ( <i>n</i> =8175)	<i>t</i>	<i>P</i>	城市女性 ( <i>n</i> =5390)	乡村女性 ( <i>n</i> =8317)	<i>t</i>	<i>P</i>
面颊皮褶 FS (mm)	11.4±1.4	10.7±1.5	10.322**	0.000	13.6±1.3	13.4±1.3	2.053*	0.040
肱三头肌皮褶 TS (mm)	10.9±1.6	9.6±1.6	14.214**	0.000	16.5±1.4	15.9±1.5	5.684**	0.000
肱二头肌皮褶 BS (mm)	6.9±1.7	6.0±1.7	14.322**	0.000	10.2±1.5	9.5±1.6	8.870**	0.000
肩胛下皮褶 SS (mm)	16.4±1.5	14.2±1.6	19.117**	0.000	18.8±1.4	18.7±1.4	1.131	0.258
髂嵴上皮褶 SUS (mm)	15.4±1.6	13.2±1.7	16.556**	0.000	18.3±1.4	17.9±1.5	3.567**	0.000
小腿内侧皮褶 MCS (mm)	9.7±1.5	8.9±1.6	10.951**	0.000	13.4±1.4	13.5±1.5	-1.334	0.182
体脂率 PBF(%)	23.7±6.2	22.0±6.4	15.577**	0.000	33.5±4.8	33.6±5.2	-8.579**	0.000

*t* 为城市、乡村间差异显著性检验的 *t* 值, \* $0.01 < P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ , 均表示差异具有统计学意义

皮褶厚度值与乡村汉族女性接近, 其余 4 项皮褶厚度值大于乡村汉族女性。城市男性体脂率 (PBF) 大于乡村男性, 城市女性体脂率 (PBF) 小于乡村女性。

### 3 讨论

#### 3.1 汉族皮褶厚度与纬度的相关分析

男性小腿内侧皮褶与纬度无显著相关, 肩胛下皮褶厚度与纬度呈显著正相关, 其余 4 项皮褶厚度均与纬度呈显著负相关。女性肱二头褶皮褶厚度与纬度无显著相关, 其余 5 项皮褶厚度均与纬度呈显著正相关。男性、女性皮褶厚度与纬度相关分析的结果不同。

总体上, 高纬度地区年平均温度低, 低纬度地区年平均温度高。纬度的高低导致了年平均温度的差异。Wells<sup>[15]</sup> 认为, 温度对身体组成的影响在女性中明显大于男性。Wells 研究了肩胛下皮褶、肱三头肌皮褶与年平均温度的相关性, 发现男性的肩胛下皮褶与年平均温度无明显相关, 女性肩胛下皮褶与年平均温度有明显的负相关, 男性、女性肱三头肌皮褶均与年平均温度呈明显的负相关。女性肱三头肌皮褶比肩胛下皮褶对温度更为敏感。温度对男性、女性皮褶厚度的影响不完全一致, 对人体各处皮褶厚度的影响也不同。温度的不同主要影响四肢的脂肪, 对躯干脂肪影响不大。

汉族女性 5 项皮褶厚度与纬度呈明显正相关, 汉族男性肩胛下皮褶厚度也与纬度呈显著正相关, 反映了温度对皮褶发育的影响。在高纬度地区人类增加皮褶厚度, 积累更多的脂肪, 有利于抵抗寒冷。男性有 4 项皮褶厚度均与纬度呈显著负相关, 这其中的原因尚不清楚, 但应该与男、女性皮褶厚度影响不一致有关。

#### 3.2 汉族皮褶厚度与经度的相关分析

目前尚未见中国族群皮褶厚度与经度的相关分析的报道。本次研究发现, 汉族男性有 5 项皮褶厚度均与经度呈明显正相关。汉族女性 6 项皮褶厚度与经度或无相关, 或正相关, 或负相关。

中国东部地区经济相对发达,东部的环渤海地区、长三角地区、珠三角地区都是近几十年中国经济活动最活跃地区,中国西部地区经济发展相对滞后。这种东、西部经济发展的不平衡是由西向东汉族男性皮褶厚度线性增大的主要因素。女性各部位皮褶厚度与经度相关性不一致,提示影响女性皮褶厚度的因素不仅仅是经济发展水平,也与女性不同部位皮下脂肪对环境因素敏感性不同有关。

### 3.3 汉族皮褶厚度的年龄变化

关于随年龄增长,皮褶厚度的变化特点,已有学者进行了探讨,得出的结果并不完全一致。郑连斌等<sup>[4]</sup>发现屯堡人与年龄相关性很低,男性无显著相关,屯堡人女性只有面颊皮褶与年龄呈正相关。但有些学者认为皮褶厚度与年龄明显相关,如王杨等<sup>[5]</sup>发现广东成年客家人6项皮褶厚度值均与年龄呈正相关,宇克莉等<sup>[6]</sup>发现安徽汉族6项皮褶厚度多与年龄呈正相关。包金萍对海南汉族<sup>[7]</sup>、云南汉族<sup>[8]</sup>研究也表明,躯干部皮褶厚度与年龄呈正相关。

随年龄增长,人类皮下脂肪发育应该有基本统一的规律。上述研究结果出现不一致,主要是单个族群的样本量相对较小所致。本文对于汉族资料的综合研究,表明汉族小腿内侧皮褶厚度与年龄呈显著负相关,其余5项皮褶厚度均与年龄呈显著正相关,即随年龄增长,汉族男性、女性小腿内侧皮褶厚度变薄(这与湘语族群乡村汉族<sup>[9]</sup>、山西汉族<sup>[16]</sup>结果一致),而其余5项皮褶厚度变厚。

### 3.4 汉族各部位皮褶厚度的差异

躯干部的皮褶厚度厚于四肢部的皮褶厚度,这是几乎所有研究得到的结论<sup>[4-7,9,16-21]</sup>,但屯堡人<sup>[4]</sup>女性与云南汉族<sup>[8]</sup>女性则是肱三头肌皮褶最厚。

本文研究证实中国汉族躯干部的皮褶厚度厚于四肢部的皮褶厚度。城、乡汉族躯干部的肩胛下皮褶均比髂嵴上皮褶更厚一些。以往所有的研究均显示,在6项皮褶中,肱二头肌皮褶均最薄,本文研究再一次证实这一点。

按照皮褶的厚度大小排序,城市男性、女性与乡村男性、女性均为肩胛下皮褶最厚、髂嵴上皮褶次之,以肱二头肌皮褶最为菲薄。这体现了人体皮褶厚度的共性。

男性面颊皮褶厚于肱三头肌皮褶;女性肱三头肌皮褶厚于面颊皮褶。这体现了性别之间的差异。

### 3.5 城市汉族与乡村汉族皮褶厚度的差异

多数研究资料表明,城市男性的皮褶厚度大于乡村男性<sup>[5-9,16]</sup>。城、乡女性之间比较的结果不同,有的族群城市女性皮褶厚度大于乡村女性<sup>[5,8,16]</sup>,也有族群资料显示城市女性皮褶厚度值多逊于乡村女性<sup>[6,7]</sup>。

本文对汉族综合资料的 $t$ 检验显示,总体上城市汉族皮褶厚度值大于乡村汉族。这是由于目前中国城市经济发展优于乡村,城乡饮食结构存在差异(城市人群食物来源广泛而丰富,农村人群食物来源较为单一而贫乏),城乡之间体力劳动强度存在差异所致。

本文研究还发现,城市女性体脂率(PBF)小于乡村女性,这与城市女性较乡村女性更加注重体型美,注意身体锻炼和控制饮食、减肥有关。

## 参考文献

- [1] 王自勉, 吴致行. 人体组成学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2008, 231-255
- [2] 唐锡麟. 儿童少年生长发育 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1991: 263-272
- [3] 席焕久, 陈昭. 人体测量方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2010: 78-80
- [4] 郑连斌, 李咏兰, 宇克莉, 等. 贵州屯堡人皮褶厚度的研究 [J]. 南京医科大学学报, 2013, 33(7): 970-974
- [5] 王杨, 郑连斌, 陆舜华, 等. 广东客家人皮褶厚度特征研究 [J]. 解剖学杂志, 2012, 35(4): 506-509
- [6] 宇克莉, 郑连斌, 赵大鹏, 等. 安徽汉族成人皮褶厚度的研究 [J]. 人类学学报, 2014, 33(2): 214-220
- [7] 包金萍, 郑连斌, 张兴华, 等. 海南琼海汉族成人皮褶厚度的年龄变化 [J]. 人类学学报, 2015, 34(1): 97-104
- [8] 包金萍, 郑连斌, 宇克莉, 等. 云南汉族成人皮褶厚度的研究 [J]. 解剖学杂志, 2014, 37(4): 533-536
- [9] 李咏兰, 陆舜华, 郑连斌, 等. 汉族湘语族群成人皮褶厚度 [J]. 解剖学杂志, 2012, 35(4): 501-505
- [10] Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years[J]. Br J Nutr, 1974, 32: 77-97
- [11] Siri WE. Body composition from fluid space and density[A]. In: Brozek J, Hanschel A. Techniques for measuring body composition[M]. Washington DC: National Academy of Science, 1961: 223-244
- [12] Yao M, Roberts SB, Ma G, et al. Field methods for body composition assessment are valid in healthy Chinese adults[J]. J Nutr, 2002, 132: 310-317
- [13] Frisancho AR. Anthropometric standards: An interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults[J]. Ann Arbor: University of Michigan Press, 2008
- [14] McDowell MA, Fryar CD, Ogden CL, et al. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2003-2006[J]. Natl Health Stat Rep, 2008(10): 1-48
- [15] Wells JCK. Ecogeographical associations between climate and human body composition: Analyses based on anthropometry and skinfolds[J]. American Journal of Physical Anthropology, 2012, 147: 169-186
- [16] 李咏兰, 陆舜华, 郑连斌, 等. 山西汉族成人皮褶厚度特点 [J]. 解剖学报, 2012, 43(2): 268-272
- [17] 黄昌盛, 浦洪琴, 黄秀峰. 广西毛南族成年女性皮褶厚度与年龄变化 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(33): 6554-6557
- [18] 黄世宁, 浦洪琴, 潘含义, 等. 广西侗族成人皮褶厚度的年龄变化 [J]. 右江民族医学院学报, 2005, 27(6): 771-774
- [19] 郑连斌, 朱钦, 王树勋. 达斡尔族成人的皮褶厚度及其年龄变化 [J]. 人类学学报, 2003, 25(1): 45-50
- [20] 董其格其, 谢宾, 陆舜华, 等. 布里亚特蒙古族成人皮褶厚度及其年龄变化 [J]. 沈阳师范大学学报(自然科学版), 2009, 27(1): 100-104
- [21] 李咏兰, 郑连斌, 包金萍, 等. 云南西双版纳傣族成人的皮褶厚度 [J]. 解剖学杂志, 2015, 38(1): 86-89