

白马人成人体型特征与 HWR 值研究

魏 榆, 宇克莉, 郑连斌, 张兴华

(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)

[摘要] 运用 Heath-Carter 体型测量方法测量分析了 233 例(男 93 例, 女 140 例)四川绵阳平武地区白马人的体型特征与 HWR 值, 并与我国其他族群进行了比较. 研究结果显示, (1) 白马人成年男性平均体型值为 3.8-5.7-1.4, 为偏内胚层的中胚层体型; 白马人成年女性的平均体型值为 6.1-5.8-0.7, 为内胚层-中胚层均衡型. (2) 单因素方差分析结果显示, 白马女性内、中、外三因子值与 HWR 各年龄组之间的差异具有统计学意义. (3) 男性内因子值, 女性中、外因子值、HWR 值与年龄呈显著相关性. (4) 白马人的体型与北方族群最为接近.

[关键词] 白马人, 体型, HWR, 年龄

[中图分类号] Q983 [文献标志码] A [文章编号] 1001-4616(2018)02-0089-04

Research on Somatotypes and HWR of Baima

Wei Yu, Yu Keli, Zheng Lianbin, Zhang Xinghua

(College of Life Sciences, Tianjin Normal University, Tianjin Key Laboratory of Animal and Plant Resistance, Tianjin 300387, China)

Abstract: The somatotypes and HWR of 233 Baima adults (93 males, 140 females) in Pingwu, Sichuan were measured, analyzed and compared with other ethnic groups. The results were as follow, (1) The mean somatotype value of males is 3.8-5.7-1.4, which belongs to endomorphic mesomorphy. The mean somatotype value of females is 6.1-5.8-0.7, which belongs to endomorph-mesomorph. (2) The results of One-Way ANOVA indicate that values of endomorphy, mesomorphy, ectomorphy and HWR have significant difference between ages. (3) There exists significant correlation between the endomorphy value of males, the values of mesomorphy, ectomorphy and HWR of females and age. (4) The somatotypes of Baima is closest to the ethnic groups in north China.

Key words: Baima, somatotype, HWR, age

白马人, 亦称为白马藏人、白马氏, 是我国目前未识别民族之一, 现归于藏族. 白马人主要分布在四川、甘肃两省交界的摩天岭山脉两侧的平武、南坪、文县等县^[1], 现有人口 1 万多人, 平武县白马乡是白马人最大的聚居区^[1]. 白马人的族源问题一直是学界讨论的热点, 目前, 关于白马人的族源主要有 3 个说法: 羌族说、氏族说与藏族说. 体型是对身体形状和组成成分的描述^[2], 它只是单纯地对个体形态表型的描述, 不考虑身材的大小. 体型这一外在形态结构会随着年龄的增长发生改变, 与性别、生活环境以及饮食习惯均有关系. 体型的评价主要包括形态观察与人体测量两部分, 目前国际上通用的体型评价方法主要为体型三分法与 Heath-Carter 体型法. 本文中所采用的体型评价方法为 Heath-Carter 体型测量法.

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2015 年 4 月对四川省绵阳市平武地区的 233 例白马人(男 93 例, 女 140 例)进行了人体测量. 测量遵循知情同意原则, 被测者均身体健康、无残疾、父母均为白马人. 被测者年龄范围为 20~75 岁, 平均年龄为 (47.58 ± 13.34) 岁.

收稿日期: 2017-03-10.

基金项目: 国家自然科学基金(31401002、31271283)、科技部科技基础性工作专项(2015FY111700-3).

通讯联系人: 宇克莉, 副教授, 研究方向: 人类群体遗传学. E-mail: hxsyyl@126.com

1.2 研究方法

将调查者分为 18-、45-、60- 3 个年龄组,遵循席焕久等《人体测量方法》^[2],采用人体测量方法对白马人进行了身高、体重、肱三头肌皮褶厚度、肩胛下皮褶厚度、髂前上棘皮褶厚度、小腿内侧皮褶厚度、上臂紧张围、小腿最大围、肱骨最大间径、股骨最大间径 10 项与体型有关的测量。

通过测量所得 10 项指标按照 Heath-Carter 体型评价方法^[3]计算白马人男、女各年龄组内(endomorphy)、中(mesomorphy)、外(ectomorphy)三因子值,以及平面弧形三角体型图上 X、Y 坐标值、体型位置均数(somatotype attitudinal mean, SAD)值和身高体重比(height weight ratio, HWR)值。三因子中,内因子(endomorphy)值反映身体的相对肥胖程度,中因子(mesomorphy)值反映身体肌肉和骨骼的发达程度,外因子(ectomorphy)值反映身体的线性程度,亦即苗条程度。

1.3 数据处理方法

采用 *t* 检验的方法对同年龄组以及总体男女间体型位置距离(SAD)进行假设检验。统计出白马人各年龄组在 13 种体型中的百分率。根据 Durnin 及 Womersley 的公式^[4],按照年龄组计算成人体密度 *D*,使用 Siri's equation^[5]计算其体脂率(PBF): $PBF(\%) = 495/D - 450$ 。

2 结果

白马人男性体型均值见表 1,白马人女性体型均值见表 2,白马人男女内、中、外三因子、HWR 与年龄的相关分析及年龄组间方差分析见表 3,白马人 13 种体型分布见表 4,白马人与国内其他族群平均体型值的比较见表 5。白马人各年龄组体型分布见图 1。

表 1 白马人男性各年龄组体型值(Mean±SD)
Table 1 Mean somatotypes of males of Baima (Mean±SD)

年龄	人数	身高/mm	体重/kg	体型值	X	Y	HWR	SAM	体脂率/%
18 岁-	40	1669.13±66.35	70.53±11.59	4.1-5.5-1.4(1.5-0.8-1)	-2.70	5.59	40.59	1.74	21.09±5.43
45 岁-	34	1664.65±52.75	69.40±11.75	3.7-5.9-1.5(1.4-1.1-1.2)	-2.24	6.62	40.72	1.92	23.32±5.82
60 岁-	19	1606.79±63.64	62.27±10.27	3.2-5.7-1.5(1.1-1.1-1.2)	-1.70	6.78	40.72	1.73	20.78±5.24
合计	93	1654.75±65.25	68.43±11.71	3.8-5.7-1.4(1.4-1-1.1)	-2.33	6.21	40.66	1.84	21.84±5.60

表 2 白马人女性各年龄组体型值(Mean±SD)
Table 2 Mean somatotypes of females of Baima (Mean±SD)

年龄	人数	身高/mm	体重/kg	体型值	X	Y	HWR	SAM	体脂率/%
18 岁-	51	1566.31±56.99	62.29±9.00	6.1-5.1-1(1.2-1.3-1)	-5.02	3.11	39.68	1.85	32.96±3.55
45 岁-	58	1550.83±43.14	67.44±10.74	6.4-6.3-0.5(1.3-1.3-0.6)	-5.91	5.72	38.3	1.71	36.94±3.86
60 岁-	31	1500.87±42.66	58.50±8.08	5.6-5.9-0.6(1.5-1.2-0.8)	-5.00	5.49	38.81	1.85	35.78±4.47
合计	140	1545.41±54.21	63.58±10.15	6.1-5.8-0.7(1.3-1.4-0.8)	-5.38	4.72	38.91	1.89	35.23±4.26

表 3 男女内、中、外三因子、HWR 与年龄的相关分析及年龄组间方差分析
Table 3 Correlation analysis of endomorphy, mesomorphy, ectomorphy and HWR of males and females with age and variance analysis

	男		女	
	<i>r</i>	<i>F</i>	<i>r</i>	<i>F</i>
内因子	-0.253 *	2.730	-0.104	3.715 *
中因子	0.119	1.440	0.257 **	11.764 **
外因子	0.044	0.097	-0.254 **	6.967 **
HWR	0.032	0.055	-0.217 *	6.393 **

注: * 表示 $P<0.05$, ** 表示 $P<0.01$ 。

表 4 白马人 13 种体型分布
Table 4 13 somatotype distributions of Baima

体型分类	男性				女性			
	18 岁-	45 岁-	60 岁-	合计	18 岁-	45 岁-	60 岁-	合计
偏外胚层的内胚层型 (Ecto.Endo)	0	0	0	0	0	0	0	0
均衡的内胚层型 (balanced Endo)	0	0	0	0	0	0	0	0
偏中胚层的内胚层型 (Meso.Endo)	2.2	1.1	0	3.2	23.6	11.4	6.4	41.4
内胚层-中胚层均衡型 (Endo-Meso)	4.3	2.2	1.1	7.5	7.1	18.6	6.4	32.1
偏内胚层的中胚层型 (Endo.Meso)	29.0	24.7	12.9	66.7	5.7	11.4	9.3	26.4
均衡的中胚层型 (balanced Meso)	3.2	2.2	3.2	8.6	0	0	0	0
偏外胚层的中胚层型 (Ecto.Meso)	4.3	4.3	2.2	10.8	0	0	0	0
中胚层-外胚层均衡型 (Meso-Ecto)	0	2.2	1.1	3.2	0	0	0	0
偏中胚层的外胚层型 (Meso.Ecto)	0	0	0	0	0	0	0	0
均衡的外胚层型 (balanced Ecto)	0	0	0	0	0	0	0	0
偏内胚层的外胚层型 (Endo.Ecto)	0	0	0	0	0	0	0	0
外胚层-内胚层均衡型 (Ecto-Endo)	0	0	0	0	0	0	0	0
中间型 (central)	0	0	0	0	0	0	0	0

表 5 白马人与国内其他族群平均体型值比较
Table 5 Comparison of the mean somatotypes between Baima and other ethnic groups in China

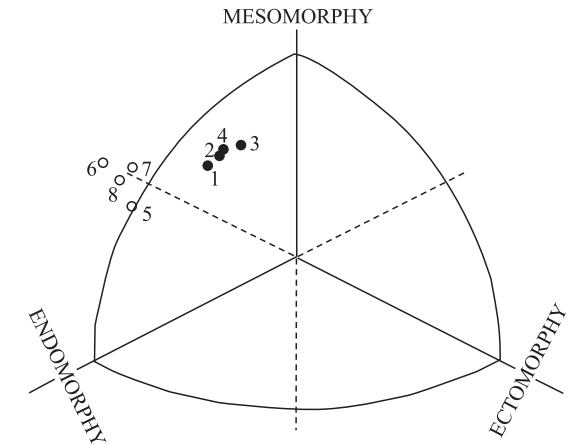
族群	男		女	
	体型值	SAD	体型值	SAD
白马人	3.8-5.7-1.4		6.1-5.8-0.7	
汉族(云南)	3.8-4.5-2.6	1.68	5.3-3.9-2	2.40
独龙族	2.2-4.5-2.4	2.20	3.9-4.1-1.8	2.96
汉族(甘肃)	4-4.3-1.8	1.47	6-4-1.3	1.86
怒族	2.1-4.9-2.6	2.19	4.3-4.5-1.7	2.41
佤族	2.2-5.5-2.5	1.90	4-5-1.9	2.53
莽人	2.2-4.9-2.5	2.06	3-4.4-2.1	3.66
傣人	2.9-4.6-2.7	1.89	5.1-4.3-1.9	2.13
珞巴族	3-4.4-2.5	1.85	5-3.9-1.6	2.34
门巴族	3.5-4.1-2.3	1.84	4.9-4.1-1.6	2.23
侗族	2.2-4.5-2.4	2.20	4.3-4.2-1.5	2.51
汉族(山东)	4.2-4.8-1.8	1.07	5.6-4.2-1.4	1.78
乌孜别克族	3.7-5.1-2	0.83	5.9-4.9-1.4	1.12
俄罗斯族	3.3-5.8-1.7	0.54	5.7-6.2-1.1	0.71
彝族	3.1-4.8-2.1	1.31	4.8-4.8-1.6	1.84

3 讨论

3.1 白马人体型分布

白马人男性的总体平均体型为 3.8-5.7-1.4,属于偏内胚层的中胚层体型,白马人男性各年龄组的平均体型点相对集中(图 1),3 个年龄组的平均体型均属于偏内胚层的中胚层体型(表 1)。在 13 种体型中,白马男性的体型在偏内胚层的中胚层体型所占比率为 66.7%,出现率较高的其他两种体型分别为偏外胚层的中胚层型及均衡的中胚层型,出现的比率分别为 10.8%、8.6%(表 4)。这 3 种体型合计出现比率高达 86.1%,且均属于中胚层体型系统,说明白马男性身体的肌肉、骨骼均较为发达。白马人男性的内、中、外三因子及 HWR 值中,仅内因子值与年龄呈显著负相关($P<0.05$)。内、中、外三因子与 HWR 值在各年龄组之间的差异均无统计学意义(表 3)。

白马人女性的总体平均体型为 6.1-5.8-0.7,属于内胚层-中胚层均衡型,白马人女性各年龄组中,除



1-3 表示男性 18 岁-、45 岁-、60 岁- 3 个年龄组,4 为男性总体平均体型,5-7 表示女性 18 岁-、45 岁-、60 岁- 3 个年龄组,8 为女性总体平均体型

图 1 白马人各年龄组体型分布图
Fig. 1 Somatotype distributions of different ages of Baima

18-年龄组的平均体型为偏中胚层的内胚层体型外,其余两个年龄组的平均体型均为内胚层-中胚层均衡型(表2)。在13种体型中,白马女性的体型分布为偏中胚层的内胚层型,内胚层-中胚层均衡型以及偏内胚层的中胚层型3种。其中,偏中胚层的内胚层型这一体型在3种体型中出现比率最高,为41.4%,其他两种体型出现比率为32.1%、26.4%(表4)。与白马男性相比,白马女性的肌肉与骨骼较不发达,皮下脂肪较发达,体态丰满。

白马人女性各年龄组的平均体型点与男性相比较为分散,但45-、60-两个年龄组较接近,18-这一年龄组距离另两个年龄组较远(图1),这一分布是由于白马人18-这一年龄组与45-、60-两个年龄组的平均体型类型不相同。

白马女性中,除内因子外,中因子、外因子与HWR值均与年龄呈显著相关性,其中,中因子与年龄呈显著正相关,外因子与HWR值均与年龄呈显著负相关。内、中、外三因子与HWR值在各年龄组之间的差异均有统计学意义(表3),其中,内因子各年龄组之间的差异显著($P<0.05$),中因子、外因子与HWR值各年龄组之间的差异极显著($P<0.01$)。

3.2 白马人与中国其他族群平均体型值的比较

白马人与汉族(云南)^[6]、独龙族(云南)^[7]、汉族(甘肃)^[8]、怒族(云南)^[9]、佤族^[10]、莽人^[11]、僮人^[11]、珞巴族^[11]、门巴族^[11]、侗族^[12]、汉族(山东)^[13]、乌孜别克族^[14]、俄罗斯族^[15]、彝族^[16]14个族群进行Heath-Carter体型比较,比较结果见表5。

在14个族群中,白马男性与北方族群中的俄罗斯族的SAD($SAD=0.54$)值最为接近。南方族群中,白马男性与四川彝族的SAD($SAD=1.31$)值最为接近。白马人的内、中因子值较高,而外因子值较低,说明白马人男性肌肉、骨骼发达的同时,皮下脂肪厚度也很发达,身体线性程度较低(表5)。

在14个族群中,白马女性与白马男性相同,均与北方族群中的俄罗斯族SAD($SAD=0.71$)值最为接近。南方族群中,白马女性也与四川彝族的SAD($SAD=1.84$)值最接近。白马人女性的平均体型为内胚层-中胚层均衡型,其内、中因子值较高,外因子值较低,与白马人男性相同,在肌肉、骨骼发达的同时皮下脂肪也很发达,但身体线性程度低。与白马人男性相比,白马女性的皮下脂肪更加发达,身体线性程度也更低。

遗传因素虽然在一定程度上影响体型,但环境因素、饮食习惯对于体型的影响更大。白马人所居住的平武县白马藏族乡与平武县城相比,海拔较高,展开调查的时间为2015年4月,山上气候较冷,因此,白马人饮食多以肉类为主,以补充更多的热量。此外,由于开展调查的主要地点在白马藏族乡,参与调查的白马人多以旅游业为主要谋生手段,不事劳作,生活水平较高,因此白马人不论男女,体型均为内、中因子值较大,而外因子值较小,这也是白马人体型普遍与北方族群(山东汉族、乌孜别克族、俄罗斯族)较为接近的主要原因。另外,白马人所居住的地方海拔较高,大部分蔬菜不易成活,因此饮食多以肉类为主,这也是白马人体型与北方族群较为接近的原因之一。四川彝族居住在大凉山中,与白马人所居环境相似,海拔较高,气候较寒冷,因此可能也都摄取高热量的食物,所以白马人体型与其相近。

[参考文献]

- [1] 黄光学,施联朱. 中国的民族识别:56个民族的来历[M]. 北京:民族出版社,2005.
- [2] 吴新智,席焕久,陈昭,等. 人体测量方法[M]. 北京:科技出版社,2010.
- [3] CARTER J E L, HEATH B H. Somatotyping development and applications[M]. London:Cambridge University Press,1999.
- [4] DURNIN J V G A, 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]. British journal of nutrition,1974,32(1):77-97.
- [5] SIRI W E. The gross composition of the body[J]. Advances in biological and medical physics,1956,4:239-280.
- [6] 邹智荣,李雪雁,刘承杏,等. 云南汉族成人的Heath-Carter法体型研究[J]. 四川大学学报(医学版),2006,32(7):321-323.
- [7] 张兴华,郑连斌,陆舜华,等. 独龙族成人的Heath-Carter法体型研究[J]. 天津师范大学学报(自然科学版),2008,28(3):15-18.
- [8] 海向军,何焯,何进全,等. 兰州市汉族成人Heath-Carter体型研究[J]. 中国老年学杂志,2013,33(11):2612-2615.

(下转第98页)

- beet pulp[J]. Animal feed science and technology, 2016, 211: 145–152.
- [6] ERGIN A, TUTKUN T, BAHADIR O, et al. Comparison of lovastatin and hyaluronic acid/carboxymethyl cellulose on experimental created peritoneal adhesion model in rats[J]. International journal of surgery, 2013, 12(2): 120–124.
- [7] 苟连平, 吕湛, 胡厚祥, 等. 洛伐他汀对 THP-1 细胞分化成泡沫细胞过程中清道夫受体 A 表达及 MCP-1、TNF- α 水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2011(13): 2475–2477.
- [8] ZHAO Z J, PAN Y Z, LIU Q J, et al. Exposure assessment of lovastatin in Puerh tea[J]. International journal of food microbiology, 2013, 164(1): 26–31.
- [9] RAVI L I, LI L, WONG P S, et al. Lovastatin treatment mitigates the pro-inflammatory cytokine response in respiratory syncytial virus infected macrophage cells[J]. Antiviral research, 2013, 98(2): 332–343.
- [10] XING F, GAO S H U, NA L I, et al. Effects of lovastatin, clomazone and methyl jasmonate treatment on the accumulation of purpurin and mollugin in cell suspension cultures of *Rubia cordifolia*[J]. Chinese journal of natural medicines, 2013, 11(4): 396–400.
- [11] ATLI B, YAMAÇ M, YILDIZ Z, et al. Enhanced production of lovastatin by *Omphalotus olearius* (DC.) Singer in solid state fermentation[J]. Revista iberoamericana de micología, 2015, 32(4): 247–251.
- [12] CHENG S M, LAI J H, YANG S P, et al. Modulation of human T cells signaling transduction by lovastatin[J]. International journal of cardiology, 2010, 140(1): 24–33.
- [13] 吕嘉彬, 王珊, 王柳. 高效液相色谱法检测金花菌固态发酵中他汀类物质[J]. 陕西科技大学学报(自然科学版), 2014(1): 114–118.
- [14] 贾志华, 张小里, 曹学君, 等. 复合氮源对土曲霉洛伐他汀生物合成的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2010(10): 159–164.
- [15] BIZUKOJC M, PAWLOWSKA B, LEDAKOWICZ S. Supplementation of the cultivation media with B-group vitamins enhances lovastatin biosynthesis by *Aspergillus terreus*[J]. J Biotechnol, 2007, 127: 258–268.
- [16] PAWLAK M, BIZUKOJC M. Feeding profile is not the sole factor influencing lovastatin production by *Aspergillus terreus* ATCC20542 in a continuous fed-batch stirred tank bioreactor[J]. Biochemical engineering journal, 2013, 81(50): 80–89.
- [17] 张育杰, 胡海峰, 朱宝泉. 前体对洛伐他汀生物合成的影响[J]. 中国抗生素杂志, 2006, 31(9): 529–531.
- [18] 路秀玲. 红曲霉固态发酵生产生理活性物质 Monacolin K 的研究[D]. 天津: 天津轻工业学院, 2000.
- [19] 吕嘉彬, 王珊, 王柳. 高效液相色谱检测金花菌固体发酵中他汀类物质[J]. 陕西科技大学学报(自然科学版), 2014(1): 114–118.

[责任编辑: 黄 敏]

(上接第92页)

- [9] 罗冬梅, 郑连斌, 陆舜华, 等. 怒族成人 Heath-Carter 法体型研究[J]. 天津师范大学学报(自然科学版), 2007, 27(4): 11–15.
- [10] 于会新, 郑连斌, 陆舜华, 等. 佤族成人 Heath-Carter 法体型研究[J]. 天津师范大学学报(自然科学版), 2008, 28(2): 18–22.
- [11] 郑连斌, 陆舜华, 张兴华, 等. 中国莽人、僮人、珞巴族与门巴族 Heath-Carter 法体型研究[J]. 人类学学报, 2010, 29(2): 176–181.
- [12] 黄世宁, 浦洪琴, 庞祖荫. 侗族成人 Heath-Carter 法体型研究[J]. 人类学学报, 2004, 23(1): 73–78.
- [13] 金利新. 山东汉族成人的 Heath-Carter 法体型研究[J]. 人类学学报, 2003, 22(1): 37–44.
- [14] 陆舜华, 郑连斌, 栗淑媛, 等. 乌孜别克族成人的体型特点[J]. 人类学学报, 2004, 23(3): 224–228.
- [15] 索利娅. 俄罗斯族体质人类学研究[D]. 天津: 天津师范大学, 2005.
- [16] 田金源, 郑连斌, 宇克莉, 等. 大凉山彝族体型的 Heath-Carter 人体测量[J]. 解剖学杂志, 2015, 38(1): 72–75.

[责任编辑: 黄 敏]