

# 3—6岁幼儿的 Heath-Carter 体型法研究

李 玲<sup>1</sup>, 花兆合<sup>1</sup>, 刘再群<sup>1</sup>, 朱 钦<sup>2</sup>

(1. 安徽师范大学生命科学学院, 芜湖 241000; 2. 内蒙古医学院解剖教研室, 呼和浩特 010059)

**摘要:** 本文主要运用 Heath-Carter 体型测量法, 对芜湖市区汉族 441 例(男 222 人, 女 219 人)3—6 岁的健康幼儿进行了体型分析。结果显示: 汉族幼儿随着年龄的增长, 中因子值和内因子值略有下降, 但变化不大, 外因子值逐步上升, 变化较快; 男女孩各年龄组体型均值都是中因子值 > 内因子值 > 外因子值。幼儿期低龄段体型分布较集中, 在随后的增长过程中, 体型分布逐渐扩散, 3—5 岁男女各组体型均为偏内胚型的中胚型为主, 6 岁时男孩均衡中胚, 女孩三胚层中间型比例增多。与布拉格幼儿相比, 体型特征存在着显著性差异。

**关键词:** Heath-Carter 体型法; 人体测量; 幼儿; 汉族

**中图法分类号:** Q984      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193 (2003) 03-0235-06

儿童的成长关系着国家的未来, 对其体型发育规律及特点的研究也就成了人类学研究的一项重要课题。Heath-Carter 体型法<sup>[1-2]</sup>是目前国际上通用的综合评价人体体型的方法之一。自 20 世纪 90 年代以来, 我国已应用此法对北疆少数民族<sup>[3-4]</sup>和部分城市汉族青少年<sup>[5-6]</sup>的体型进行过分析。但 6 岁以前幼儿的体型研究资料尚未见报道。为了解我国幼儿体型发育的规律和特点, 积累体质人类学研究方向的相关资料, 我们于 2001 年 5 月对幼儿进行了调查和研究。

## 1 调查对象和方法

**测试对象** 为安徽师范大学附属幼儿园 3—6 岁的健康幼儿, 多数为本校教职工子女, 营养与生长发育良好。按性别和年龄分组, 删除个别明显体格发育障碍和慢性疾病者, 共收集完整资料 441 份(男 222 人, 女 219 人)。

**测试指标和方法** 均严格按照 Heath-Carter 体型测量方法<sup>[2]</sup>进行, 由专人对幼儿的 10 项指标进行测量, 测量指标分别为体重(kg)、身高(cm)、上臂紧张围(cm)和小腿围(cm)、肱骨和股骨远端内、外上踝间径(cm)、肱三头肌位、肩胛下位、髂前上位及腓肠肌位皮褶厚度(mm)等。采用《Somatotype-Development and Applications》<sup>[1]</sup>规定的公式, 依次计算出个体和男女每一年龄组的内因子(Endomorphy)、中因子(Mesomorphy)和外因子(Ectomorphy)分值, 三角体型图上 X、Y 坐标值, 体型均值, SAD 值(两个体或两样本体型点间距离), SAM 值(样本中个体体型点到平均体型点的空间距离)以及各类体型的分布频数等。采用 t 检验比较男女

收稿日期: 2002-09-10; 定稿日期: 2002-12-09

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(39960032)

作者简介: 李玲(1974-), 女, 实验师, 主要从事体质人类学的研究。

幼儿体型间的差异。

## 2 结果与分析

### 2.1 形态指标的变化和性别差异

3—6岁幼儿身高、体重均为男孩大于女孩(表1),男女孩年增长值基本类似。HWR 男孩3—5岁时大于女孩,6岁时女孩稍大于男孩。这与男孩5—6岁时体重的增加(3.04kg)比女孩(2.26kg)较多有关。HWR指数越大,身体越趋细长。形态指标的年龄特点势必会影响到幼儿体型的变化。

### 2.2 三因子的年龄特点

男女幼儿均为中因子最大,内因子次之,外因子最小(表1)。内因子和中因子随年龄的增长而缓慢下降,而外因子则随年龄的增长较快上升。

男女三因子的比较见图1。内因子女女孩一直大于男孩;而中因子则男孩稍大于女孩;外因子较有变化,3岁和5岁时男孩略大于女孩,而4岁和6岁时女孩又稍大于男孩,曲线经过几次交叉。从曲线的陡度看,男女内、中因子下降很慢,而外因子上升稍快。这表明了在幼儿发育过程中,体型的性别特征区别不大,体内脂肪的相对含量以及肌肉、骨骼的发育随年龄的增长变化并不十分明显,但随着年龄的增长身体的相对瘦高程度则较快提高,即线性度迅速上升,如6岁组幼儿的外因子值(男2.98,女3.22)为3岁组外因子值(男1.50,女1.46)的2倍左右,可见瘦高程度的变化十分显著。

表1 3—6岁男女幼儿与体型有关的数据

The datum relative to the mean somatotype of 3—6 years children for boys and girls

性别 Sex	年龄 Age	人数 N	身高(cm) Height	体重(kg) Weight	体型均值 Mean somatotype	HWR	X	Y	体脂(%) Body fat	SAM
男 boys	3	16	102.53 ±3.79	15.66 ±1.34	3.4 - 5.4 - 1.5 0.4 0.7 0.5	41.01 ±0.84	- 1.91	5.83	11.75 ±0.90	0.80
	4	79	107.71 ±4.59	17.41 ±2.03	3.3 - 5.1 - 1.9 0.6 0.7 0.9	41.63 ±1.28	- 1.39	5.02	11.71 ±1.34	1.11
	5	77	114.26 ±5.00	19.19 ±2.60	3.2 - 4.6 - 2.7 0.7 0.8 0.9	42.92 ±1.25	- 0.43	3.34	11.81 ±1.66	1.17
	6	50	120.67 ±5.60	22.23 ±3.74	3.1 - 4.3 - 3.0 1.0 0.7 1.1	43.08 ±1.64	- 0.13	2.59	12.03 ±2.42	1.31
女 girls	3	19	101.82 ±3.87	15.58 ±2.71	3.8 - 5.2 - 1.5 0.7 0.6 0.7	40.93 ±1.09	- 2.33	5.15	14.01 ±1.61	0.96
	4	78	106.42 ±4.61	16.64 ±2.35	3.7 - 5.1 - 2.1 0.7 1.7 0.9	41.79 ±1.25	- 1.65	4.50	14.18 ±1.81	1.30
	5	62	113.51 ±4.54	18.98 ±2.91	3.8 - 4.5 - 2.7 0.9 0.8 1.0	42.69 ±1.49	- 1.10	2.42	14.92 ±2.58	1.41
	6	60	119.84 ±5.00	21.24 ±3.73	3.5 - 4.2 - 3.2 1.0 0.8 0.9	43.27 ±1.28	- 0.28	1.59	14.62 ±2.86	1.28

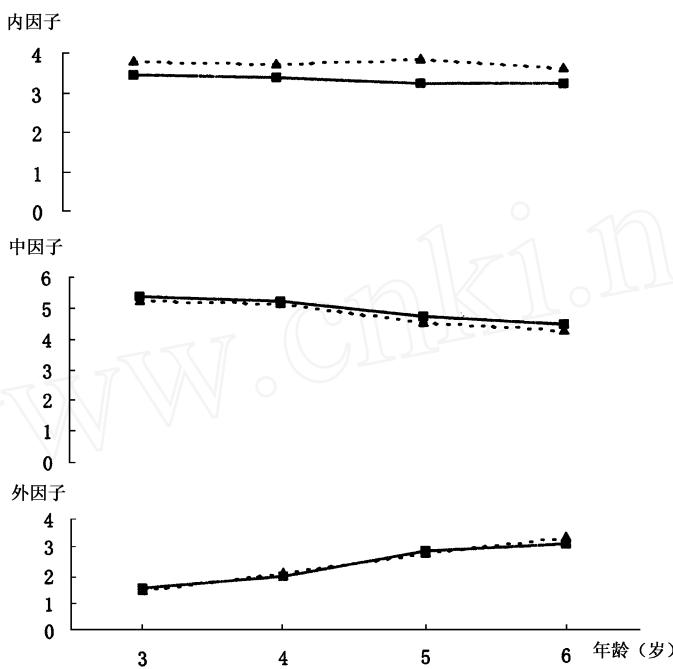


图1 不同性别三因子值随年龄的变化规律

The changing of somatotypic factors accompanied with increasing ages

——男孩 boys - - 女孩 girls

### 2.3 体型的分布特点

由13种体型分布(表2)可以看出,3—5岁男女孩偏内胚型的中胚型出现频率很高,随着年龄的增长其它类型的有所增加。3岁男女幼儿均以偏内胚型的中胚型占绝对优势,男孩4岁以后均衡的中胚型逐渐增多,6岁时达24.00%;女孩5岁以后内胚—中胚均衡型和三胚中间型亦增多,6岁时三胚中间型达25.00%。这表明幼儿期低年龄段体型分布集中趋于某种体型种类。

男女孩X轴均为负值,绝对值随年龄的增长而依次减少(表1);Y轴均为正值,其数值亦依次减少。这决定了所有各年龄平均体型点均位于X轴上方,Y轴的左侧。男女孩在体型图上的坐标点见图2。随着年龄的增长,体型均值坐标点逐渐由图形的左上方移向中央,且男女同年龄组的移动基本上同步,坐标点都是从偏内胚层的中胚层一侧向右、向下移动,与前面分析中

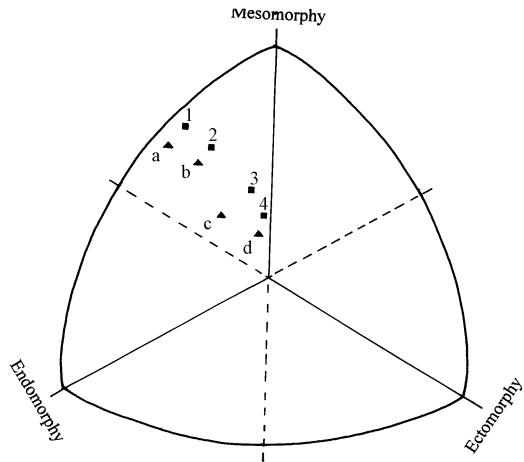


图2 分年龄组体型分布

Somatotype distributions by age groups

1、2、3、4 依次代表男孩 3—6 各年龄组

boys, 3—6 years in proper order

a、b、c、d 依次代表女孩 3—6 各年龄组

girls, 3—6 years in proper order

内、中、外因子值的变化趋势一致。在同年龄组的不同性别间,女孩坐标点较男孩偏左偏下,即内因子值偏大,中因子值偏小。这表明自幼儿期,女孩体内的脂肪含量就相对丰富,骨骼和肌肉的发达水平则不及男孩。这与男女体脂的百分数(表1)含量是一致的。

幼儿不同性别体型比较见表3,由检验值可知男女孩5岁组差异显著( $p < 0.05$ ),其余年龄组则无显著差异( $p > 0.1$ )。

表2 汉族3—6岁幼儿体型分布(%)

Somatotype distributions of the Han nationality of boys and girls at the 3—6 years infants (%)

体型 Somatype	男(boys) 年龄(ages)				女(girls) 年龄(ages)			
	3	4	5	6	3	4	5	6
1 偏外胚层的内胚层体型	0	0	0	0	0	0	0	0
2 均衡内胚层体型	0	0	0	0	0	0	0	0
3 偏中胚层的内胚层体型	0	0	0	6.00	0	0	6.45	5.00
4 内胚-中胚均衡体型	0	1.27	3.90	2.00	5.26	11.54	16.13	13.33
5 偏内胚层的中胚层体型	100	69.62	40.26	22.00	94.74	65.38	32.26	16.67
6 均衡中胚层体型	0	18.99	20.78	24.00	0	14.10	16.13	10.00
7 偏外胚层的中胚层体型	0	6.3	11.69	16.00	0	3.85	0	3.33
8 中胚-外胚均衡体型	0	2.5	9.09	8.00	0	2.56	4.84	8.33
9 偏中胚层的外胚层体型	0	0	5.19	16.00	0	0	4.84	8.33
10 均衡外胚层体型	0	0	0	0	0	0	1.61	10.00
11 偏内胚层的外胚层体型	0	0	0	0	0	0	0	0
12 外胚-内胚均衡体型	0	0	0	0	0	0	3.23	0
13 三胚层中间体型	0	1.27	9.09	6.00	0	2.56	14.52	25.00

表3 幼儿男女间体型比较

Comparison of the somatoplots for boys and girls infants

年龄 Age (岁)	SAD	t	P
3	0.42	1.20	>0.1
4	0.40	1.50	>0.1
5	0.64	2.53	<0.05
6	0.49	1.61	>0.1

## 2.4 本文与其他群体的比较

与其他幼儿群体体型比较见表4。国内尚无6岁以下幼儿的体型数据,国外亦只有一些零星资料。按Heath等<sup>[2]</sup>的以任何一个体型因子相差0.5个单位作为显著性差异的标准。与布拉格幼儿<sup>[1]</sup>相比较,我国幼儿中因子值较低,内因子值较高、外因子值远远高于布拉格幼儿。两地女孩的SAD更大。这表明布拉格幼儿在骨骼和肌肉的发达程度上高于我国,但体脂含量偏低。从外形上看,我国幼儿的体型更显得修长,女孩尤显得突出。这反映了不同种族、不同地域及遗传等诸多因素对幼儿体型发育影响的不可忽视性。

表4 与布拉格幼儿体型比较  
Comparison of the mean somatotypes for Prague infants

年龄(岁) Age (Yr.)	男孩体型(Somatotype of boys)			女孩体型(Somatotype of girls)		
	汉族(Han)	布拉格(Prague)	SAD	汉族(Han)	布拉格(Prague)	SAD
3	3.41 - 5.37 - 1.50	3.3 - 5.7 - 0.9 *	0.69	3.79 - 5.20 - 1.46	3.7 - 5.2 - 0.7 *	0.77
4	3.32 - 5.14 - 1.93	3.2 - 5.6 - 0.9	1.13	3.70 - 5.12 - 2.05	3.4 - 5.4 - 0.9	1.22
5	3.17 - 4.62 - 2.74	2.6 - 5.2 - 1.7	1.32	3.79 - 4.45 - 2.69	3.4 - 5.1 - 1.3	1.58
6	3.12 - 4.34 - 2.98	2.6 - 5.0 - 2.2	1.15	3.50 - 4.15 - 3.22	3.2 - 4.5 - 2.0	1.30

\* 布拉格幼儿为3.5岁 (This is 3.5 year on Prague infants)。

### 3 讨 论

Heath - carter 体型法是“国际生物发展规划”推荐的体型综合评价方法<sup>[2]</sup> ,原则上适用于所有人群。国外学者对此法做过大量研究,但主要对象是成人群体<sup>[1,7]</sup> ,缺乏对生长发育中儿童少年,尤其是幼儿的系统研究。本研究围绕幼儿期形态指标的生长变化为重点,分析年龄、性别对体型的影响。表明幼儿期身高、体重、长骨远端宽、围度等迅速增长,女孩皮下脂肪增加较男孩多,是造成个体和群体体型随年龄而变化的主要原因。

本样中未发现均衡的内胚层体型,均衡的外胚层亦只有5、6岁女孩少量出现。平均体型点均在中胚层一侧偏左上方,说明芜湖市幼儿体型健壮,匀称度较好,线性度尚佳。6岁时男女平均体型点均在图形中部,与内蒙古<sup>[9]</sup>和芜湖市汉族(作者资料,待发表)7岁儿童体型点相衔接,两地7岁男女体型点分别在6岁的右下方,8—9岁依次向右下方移动,10岁后男性向外胚型移动,而女性向内胚层移动,显示幼儿和青少年的体型随年龄的增长而变化,只是变化的轨迹有差异,说明从幼儿到青少年的体型变化是连续的。

本样本与捷克布拉格人<sup>[1]</sup>、巴布亚新几内亚的马努斯人<sup>[8]</sup>的幼儿资料都是中因子最大,内因子次之,外因子最小,这是否是幼儿体型的共同特点,值得进一步研究。

### 4 小 结

本次调查结果显示,芜湖市汉族3—6岁健康幼儿中因子和内因子随着年龄的增长略有下降,但下降幅度不大,外因子逐步上升,变化较快。3—5岁男女幼儿均以偏内胚层的中胚层体型为主;6岁时体型逐渐分散。男孩均衡的中胚型,女孩三胚层中间型增多。表明安徽芜湖地区男女孩生长发育和营养状况良好,体型均较健壮。

**致谢:** 本文取样时,承蒙安徽师范大学附属幼儿园的大力支持,余杰、朱毛鑫、牛志电、杨彬、孙庆艳、黄徐根、张爱华等协助取样,特此致谢。

### 参考文献:

- [1] Carter J E, Heath B H. Somatotyping-Development and Applications[M]. London : Cambridge University press , 1990 , 1 —181.
- [2] Heath B H , Carter J E . A comparison of the somatotype methods[J]. Am J Phys Anthropol , 1966 , 24:87—99.
- [3] 郑连斌,朱钦,阎桂林,等. 达斡尔族成人体型研究[J]. 人类学学报,1998,17(2):151—157.

- [ 4 ] 齐连枝 , 朱钦 , 阎桂林 , 等 . 蒙古族青少年体型的研究——运用 Heath-Carter 体型法 [J]. 人类学学报 , 1999,18(1) : 22—27.
- [ 5 ] 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.
- [ 6 ] 赵凌霞 . 运用体型方法研究中国学生 ( 山西 ) 的体格发育 [J]. 人类学学报 , 1992,11(3) : 260—271.
- [ 7 ] Weiner JS , Lourie JA. Practical Human Biology [M]. London : Academic Press INC. 1981 , 75—83.
- [ 8 ] Heath BH , Carter JHL. Growth and somatotype patterns of Man's Children. Territory of Papua and New Guinea : Application of a modified somatotype method to the study of growth patterns. Am J Phys Anthropol , 1977 , 35(1) : 49—68.
- [ 9 ] 陆舜华 , 齐连枝 , 王树勋 , 等 . 内蒙古汉族青少年体型分析 [J]. 人类学学报 , 2002,12(4) : 285—291.

## STUDY ON THE SOMATOTYPE OF INFANTS AGED 3—6 WITH HEATH-CARTER METHOD

LI Ling<sup>1</sup> , HUA Zhao-he<sup>1</sup> , LIU Zai-qun<sup>1</sup> , ZHU Qin<sup>2</sup>

(1. College of Life Science , Anhui Normal University , Wuhu 241000;

2. Department of Anatomy , Inner Mongolia Medical College , Huhhot 010059)

**Abstract :** According to the Heath-Carter somatotyping method , this study analysed the somatotype of 441 Han infants (222 boys and 219 girls) aged from 3 to 6 in Wuhu urban districts , The results are as follows : The values of endomorph and mesomorph decreased slightly but that of ectomorph increased rapidly with growth. In each age group of both sexes , the somatotype ratings were high in the mesomorphic , and low in the ectomorphic , and medium in the endomorphic. The somatotype distribution was concentrated in lower age group , and then diffused with the increase of age. Majority of individuals were of endomorphic mesomorph in 3—5 year groups of both sexes. The distributions of somatotype in groups aged 6 of both sexes were more diffuse as shown in Table 2. Compared with Prague infants , there was very significant difference in the characteristic of somatotype.

**Key words :** Heath-Carter somatotyping method ; Anthropometry ; Infants ; Han nationality