

# 中学生生长发育的追踪调查

花兆合 彭玉文 胡雪琴<sup>1)</sup> 杨 迅<sup>2)</sup>

(安徽师范大学生物系, 芜湖)

**关键词** 生长发育; 追踪调查; 血压; 月经初潮; 汉族

## 内 容 提 要

本文报道了1986年10月—1988年10月对芜湖市976名汉族中学生生长发育的三年追踪调查结果。调查指标为身高、体重、血压和月经初潮。文中比较了男女间的差异, 并与汉族1979年均值和日本人的数据进行了比较。作者对当前青少年生长发育加速和女性性成熟提前趋势进行了分析。

生长发育包括形态的增长和机能的发展。国内以往的研究多为横剖面调查, 已积累了大量资料(中国青少年体质研究组, 1982)。横向研究虽能帮助我们了解某一时间断面上各年龄组人群生长发育的基本情况, 但不能避免长期变化(指群体年复一年的变化)所带来的偏差, 以判断各种因素对生长发育的影响。纵向的追踪研究则可了解一代人在不断生长过程中各阶段的特征。已引起国内外学者的广泛注意。如 Zinner 等 (1974) 和 Beaglehole 等 (1977) 分别对美国 and 波利尼西亚 (Polynesian) 儿童的血压进行了纵向研究; 曹峻等 (1986) 追踪了我国小学生中独生子女的生长发育情况; 张秀英等 (1986) 对男大学生的体质特征进行了纵向分析。中学生生长发育的纵向研究尚未见报道。为此, 我们自1986年起, 对当年入学的初、高中新生的身高、体重、血压和女性性成熟情况进行了连续三年的追踪观察, 以了解青少年在不断生长过程中的动态特征, 为进一步改善体质, 增进健康提供科学依据。

## 检测对象和方法

选择芜湖市区升学率和体育卫生均为中等的两所中学为测试点。按整体抽样法, 两校1986年入学的初、高中汉族新生全体接受检测。以入学时户口簿登记的出生年月日确定第一次检测当天的实足年龄。初中和高中均区分为三个年龄组。其他年龄的人数较少, 未统计在内。三次调查的时间分别为86、87、88年的10月中下旬, 均为每天下午进行。共收集完整资料976例(男489人, 女487人), 其中初中生580人(男271人, 女309人); 高中生396人(男218人, 女178人)。均为汉族。

1) 芜湖市第十一中学; 2) 芜湖市第三中学。

检测仪器和方法均按《中国学生体质健康研究细则》(中国青少年体质研究组, 1982)进行。三年用的为同一套仪器, 每次使用前均经过校正。身高、体重和血压均由固定人员检测。月经初潮资料由测试人员指导, 填写统一表格收集, 不符合要求者个别进行了核对。

## 结果与分析

### 1. 身高、体重(表 1、2)

身高和体重是评价生长发育的重要形态指标。总的特点是随年龄的增加而增加, 但

表 1 芜湖市男女中学生 1986—1988 年的身高 (单位: 厘米)

性 别		初测 年龄	人数	一年级 (86 年 10 月)		二年级 (87 年 10 月)		三年级 (88 年 10 月)		第二年与 第一年差 值	第三年与 第二年差 值	第三年与 第一年差 值
				$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD			
男	初 中	12*	52	144.70	6.79	152.02	6.56	158.38	7.77	7.32	6.38	13.68
		13	131	151.52	7.47	158.07	7.11	164.81	5.95	6.55	6.74	13.29
		14	88	158.13	6.33	160.63	8.06	165.81	6.66	2.50	5.18	7.68
	高 中	15	39	164.07	3.91	168.26	5.26	170.38	4.70	4.19	2.12	6.31
		16	124	167.00	5.03	169.57	4.59	171.29	4.47	2.57	1.72	4.29
		17	55	168.35	5.57	169.71	5.81	171.11	5.89	1.36	1.40	2.76
女	初 中	12	63	151.29	5.00	153.94	5.62	157.71	5.30	2.65	3.77	6.42
		13	138	152.31	5.91	155.70	5.26	157.78	5.73	3.39	2.08	5.47
		14	108	154.44	5.56	156.75	5.38	158.43	5.16	2.31	1.68	3.99
	高 中	15	43	156.95	4.46	158.48	4.54	159.53	4.31	1.53	1.05	2.58
		16	103	157.02	4.76	158.67	4.65	159.42	4.53	1.65	0.75	2.40
		17	32	158.90	4.43	159.92	4.12	160.72	4.18	1.02	0.80	1.82

\* 12 指 12.00—12.99 岁。以下同。

表 2 芜湖市男女中学生 1986 年—1988 年的体重 (单位: 公斤)

性 别		初测 年龄	人数	一年级 (86 年 10 月)		二年级 (87 年 10 月)		三年级 (88 年 10 月)		第二年与 第一年差 值	第三年与 第二年差 值	第三年与 第一年差 值
				$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD			
男	初 中	12	53	35.75	5.58	40.09	5.25	44.92	5.49	4.34	4.83	9.17
		13	131	40.77	7.11	45.82	7.29	50.04	6.77	5.05	4.22	9.27
		14	88	42.67	3.57	47.84	7.05	51.15	6.22	5.17	3.31	8.46
	高 中	15	39	50.44	7.64	54.51	6.59	55.13	6.15	4.07	0.62	4.69
		16	124	53.38	4.01	56.59	5.29	57.22	6.51	3.21	0.63	3.84
		17	55	54.87	6.01	56.80	5.87	56.96	6.27	1.93	0.16	2.09
女	初 中	12	63	39.71	6.43	43.41	5.72	45.76	4.68	3.70	2.35	6.05
		13	138	41.52	5.44	44.74	5.39	46.94	5.32	3.22	2.22	5.42
		14	108	43.70	5.57	46.59	5.00	48.25	5.05	2.89	1.66	4.55
	高 中	15	43	46.38	5.48	48.47	5.07	48.58	4.79	2.09	0.11	2.20
		16	103	47.10	6.07	49.51	5.87	49.50	5.85	2.41	-0.01	2.40
		17	32	49.07	6.87	51.25	6.74	51.18	6.78	2.18	-0.07	2.11

男女各年龄组增长的幅度不一。男生 15 岁以前各年龄组身高、体重的增长速度较快,女生则 14 岁以前增加较多。男女相差约 1 岁,与国内外材料基本一致。身高的增长快于体重的增加,符合一般青少年生长发育规律。高中学生在高二—高三这一年体重增加很少,女生 16、17 岁两个年龄组(相当于 18 和 19 岁)还有所下降。横剖面调查时看不到这一情况。作者认为,出现这一现象的原因,除年龄因素外,可能与沉重的高考压力有关。高三时,体育活动减少,睡眠不足,致使体重增长减缓;再加上当前高中女生崇尚“曲线美”,片面追求“苗条”,盲目节制饮食,也是高三女生体重下降不可忽视的原因。

身高和体重的奎特莱(Quetelet)指数(体重/身高 $\times 1000$ )和勃洛克(Брок)指数[体重-(身高-100)]见表 3。

表 3 身高、体重的奎特莱指数和勃洛克指数

性 别		初测 年龄	人数	奎特莱指数			勃洛克指数		
				一年级	二年级	三年级	一年级	二年级	三年级
男	初 中	12	52	247.06	263.72	283.62	-8.95	-11.93	-13.46
		13	131	269.07	289.87	303.62	-10.75	-12.25	-14.77
		14	88	269.84	297.83	308.49	-15.46	-12.79	-14.66
	高 中	15	39	307.43	323.96	323.57	-13.63	-13.75	-15.25
		16	124	319.64	333.73	334.05	-13.62	-12.98	-14.07
		17	55	325.93	334.69	332.86	-13.48	-12.91	-14.15
女	初 中	12	63	262.48	281.99	290.15	-11.58	-10.53	-11.95
		13	138	272.60	287.35	297.50	-10.79	-10.96	-10.84
		14	108	282.96	297.23	302.45	-10.74	-10.16	-10.18
	高 中	15	43	295.51	305.84	304.52	-10.57	-10.01	-10.95
		16	103	299.96	312.03	310.50	-9.92	-9.16	-9.92
		17	32	308.81	320.47	318.44	-9.83	-8.67	-9.54

奎特莱指数表示每一厘米身高的体重,随年龄的增长而逐渐增大。生长期主要受体重变化的制约,如高三时女生组体重减轻,该指数亦下降,有利于追踪资料的纵向分析。勃洛克指数是用来评价营养状况的,本样本都是负值,故两校中学生都属“高个子、轻体重”的“瘦长型”。

为便于和国内外资料进行比较,将三年追踪资料按各年龄组人次合并统计,其均值及与有关数据的差值见表 4。

除 16 岁年龄组外,身高、体重均大于安徽(79 年)均值;多数年龄组亦大于全国(79 年)均值(中国青少年体质研究组,1982)。但男女体重均低于日本 1986 年数据(中日合作青少年体质研究组,1986),差距较大,应引起重视。男女身高随着年龄的增长逐渐超过日本青少年。

国外有人估计,身高每 10 年增长 1.5 厘米,体重增加 0.5 公斤(Eveleth *et al.*, 1976),本文与 79 年数据的差值已超过这一尺度,说明中国青少年正处于生长发育的加速期。

表 4 芜湖市男女中学生三年合并统计的身高、体重及其与有关数据的差值\*

性别	年龄	人数	身 高 (厘米)					体 重 (公斤)				
			$\bar{x}$	SD	与安徽 (79)差值	与全国 (79)差值	与日本 (86)差值	$\bar{x}$	SD	与安徽 (79)差值	与全国 (79)差值	与日本 (86)差值
男	12	53	144.70	6.79	0.50	-0.50	-5.90	35.75	5.58	2.95	1.75	-5.65
	13	184	151.66	7.21	1.66	-0.14	-6.24	40.58	6.62	3.08	1.98	-5.72
	14	272	158.46	6.98	0.76	0.16	-5.74	44.63	6.11	1.43	0.62	-8.17
	15	258	163.27	6.77	0.37	-0.53	-4.53	49.35	7.06	1.95	0.34	-7.25
	16	251	166.78	5.72	-1.12	-0.22	-3.42	52.77	6.41	0.17	0.27	-7.03
	17	218	169.41	4.90	0.71	0.81	-0.79	55.89	5.67	1.69	1.09	-4.61
	18	179	170.81	4.96	1.71	1.51	0.11	57.09	6.30	1.19	0.59	-5.01
	19	55	171.11	5.89	2.41	1.01	0.51	56.95	6.27	0.55	-1.08	-5.55
女	12	63	151.29	5.00	4.29	4.19	0.79	39.11	6.43	4.71	4.34	-2.69
	13	201	152.82	5.86	0.92	1.22	-2.28	42.11	5.44	2.61	2.36	-4.99
	14	203	155.67	5.48	0.67	0.87	-1.43	44.86	5.35	2.26	1.38	-4.54
	15	289	157.27	5.11	0.17	0.47	0.47	46.72	5.21	1.22	0.28	-3.68
	16	254	157.86	4.93	-0.54	0.06	-0.04	47.82	5.50	-0.78	0.12	-3.68
	17	178	158.92	4.52	0.02	0.82	0.92	49.33	5.81	0.33	-0.81	-2.47
	18	135	159.54	4.43	1.34	1.34	1.44	49.92	6.09	0.12	0.56	-1.18
	19	32	160.72	4.18	2.32	1.92	2.72	51.19	6.78	0.89	-0.23	-0.61

\* 正值表示本样本&gt;其他资料;负值表示本样本&lt;其他资料。以下同。

## 2. 血压(表 5)

《细则》规定用水银血压计,脉压带 12 厘米宽。收缩压和舒张压(变音)基本上随年龄的增长而升高。这和人群中血压水平随生命过程的延续而逐渐升高的趋势是一致的(湖

表 5 芜湖市男女中学生 1986 年—1988 年的血压 (单位:毫米汞柱)

性 别		初测 年龄	人数	收 缩 压						舒 张 压 (变音)					
				一年级 (86 年 10 月)		二年级 (87 年 10 月)		三年级 (88 年 10 月)		一年级 (86 年 10 月)		二年级 (87 年 10 月)		三年级 (88 年 10 月)	
				$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
男	初 中	12	53	98.74	8.89	97.98	6.21	105.26	9.60	61.87	6.55	60.26	7.42	65.49	7.92
		13	131	105.01	9.52	103.82	10.91	108.92	10.80	66.53	7.21	67.02	7.51	69.27	7.84
		14	88	105.52	9.81	105.98	10.43	108.61	10.26	66.91	6.86	69.74	7.71	70.48	6.70
	高 中	15	39	113.18	11.26	113.39	10.50	115.85	12.16	69.85	7.36	73.33	7.00	73.46	7.37
		16	124	114.30	11.75	115.34	12.79	116.07	11.68	72.17	7.45	72.15	7.95	73.21	6.66
		17	55	114.11	10.27	115.05	12.55	115.16	12.25	71.75	6.37	73.35	7.90	72.47	7.49
女	初 中	12	63	101.89	9.99	103.19	10.67	103.92	9.31	64.70	7.40	66.70	7.80	67.22	6.90
		13	138	101.00	9.80	102.88	9.23	104.35	11.04	64.83	7.00	65.88	7.93	67.74	7.52
		14	108	102.95	9.35	103.39	10.28	104.87	11.23	66.54	6.60	68.30	7.42	68.30	7.32
	高 中	15	43	104.74	10.67	104.61	7.75	104.74	10.74	68.56	7.38	65.77	6.13	66.74	7.10
		16	103	104.71	9.01	103.22	11.34	104.84	11.43	68.18	6.78	67.07	8.53	67.30	7.97
		17	32	107.81	8.29	105.28	9.43	106.34	12.57	70.69	5.21	67.81	6.41	68.25	7.80

表 6 三年合并统计的收缩压和舒张压(变音)及其与有关数据的差值

性别	年龄	人数	收 缩 压 (mmHg)				舒 张 压 (mmHg)				脉压差
			$\bar{x}$	SD	与安徽 (79)差	与全国 (79)差	$\bar{x}$	SD	与安徽 (79)差	与全国 (79)差	
男	12	53	98.74	8.89	-9.06	-6.66	61.87	6.55	-6.54	-4.23	36.87
	13	184	102.98	9.23	-4.29	-2.82	64.73	7.79	-2.37	-0.77	38.29
	14	272	104.65	10.34	-6.69	-7.70	66.69	7.40	-0.61	-0.81	37.96
	15	258	108.56	10.96	-0.94	-1.14	69.37	7.71	-0.63	-0.63	39.15
	16	251	112.16	11.33	0.96	1.66	72.27	7.32	1.37	-0.67	39.85
	17	218	115.12	12.05	5.92	4.92	72.28	7.47	0.18	0.02	42.84
	18	179	115.76	12.05	7.46	6.76	73.25	7.04	0.05	0.15	42.53
	19	55	115.16	12.25	6.16	7.16	72.47	7.49	0.67	-0.83	42.69
女	12	63	101.89	9.99	-5.91	-3.51	64.69	7.40	-3.31	-2.41	37.20
	13	201	101.69	10.11	-6.21	-4.11	65.41	7.30	-3.29	-1.19	36.28
	14	203	103.12	9.26	-8.18	-5.11	66.39	7.29	-3.61	-1.91	36.73
	15	289	104.05	10.68	-5.49	-5.28	68.07	7.44	-2.33	-1.53	35.98
	16	254	104.76	9.80	-6.44	-5.95	67.82	6.91	-2.88	-2.08	36.94
	17	178	104.42	10.79	-4.76	-5.74	67.62	7.78	-2.08	-2.18	36.60
	18	135	104.94	10.96	-3.36	-4.06	67.42	7.61	1.28	-1.98	37.52
	19	32	106.34	12.57	-2.66	-1.66	68.25	7.80	-0.45	-0.45	38.09

南医学院, 1980)。血压的三年合并均值与有关数据的差值,见表 6。

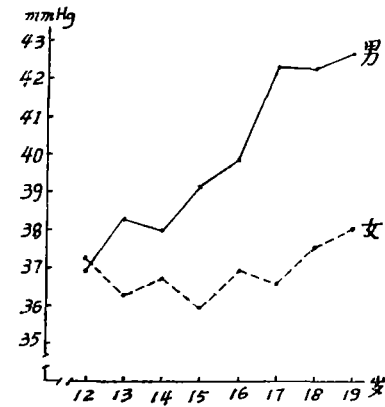


图 1 男女脉压差曲线图

The pulse pressure curves of males and females

脉压差的均值曲线见图 1。

12 岁时,男女脉压差曲线进行第二次交叉,较全国 79 年交叉年龄提前近一岁(中国青少年体质研究组, 1982)。

身高、体重、血压男女间的比较见表 7。在 12—17 岁六个年龄组的 72 个组项中,女大于男的有 13 项,均在初中低龄组;男大于女的有 59 项,都在高龄组。身高、体重的第二次交叉年龄均较以往提前。

3. 月经初潮

根据全体女生月经初潮时间计算平均初潮年龄(回忆法)。最小 10 岁,最大 17 岁,与我国北京和日本东京两地 1986 年资料一致(中日合作青少年体质研究组, 1986)。其中 12 岁初潮者占 28.95%,13 岁

者 35.75%,14 岁者 23.20%,平均初潮年龄( $\bar{x} \pm SD$ )为  $13.06 \pm 1.10$  岁。较北京、武汉、郑州、兰州和西安等地 1980 年前后的初潮年龄(席焕久等, 1987)又有提前。据 Luche (1979) 和永井尚子等 (1980) 的研究,尼日利亚和日本女孩初潮年龄大约每 10 年分别提前 4 个月和 3.6 个月。西欧初潮年龄平均每 10 年提前 3—4 个月。本文与国内有关资料比较已超出这个范围,说明我国女孩性成熟前趋现象仍未停止。

表 7 男女中学生身高、体重和血压三年均值的比较

年 龄		男女合计 人数	身 高			体 重			收 缩 压			舒 张 压		
			一年级	二年级	三年级	一年级	二年级	三年级	一年级	二年级	三年级	一年级	二年级	三年级
初 中	12	115	##	(-)	-	##	##	(-)	(-)	##	-	#	##	(-)
	13	269	(-)	**	**	(-)	-	**	**	-	**	*	-	-
	14	196	**	**	**	(-)	-	**	-	-	*	-	-	*
高 中	15	82	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-	**	**
	16	227	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	17	87	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-	**	*

t 检验 \* M.>F., p<0.05; \*\* M.>F., p<0.01; - M.>F., p>0.05 # F.>M., p<0.05; ## F.>M., p<0.01; (-) F.>M., p>0.05

初潮季节以夏季最多(41.68%),与国内大多数地区一致,与西安市不同,原因尚待探讨。

## 讨 论

1. 生长发育是衡量青少年健康状况的重要指标,它反映国家卫生状况和人民平均营养水平。我国青少年的生长发育正处于加速状况(叶恭绍等,1982),本文结果支持这一论点。与身高增长相比,体重的增加相对较慢,高三时基本停止增长,女生甚至出现负值,这势必带来不良后果,应引起重视。

2. 按《细则》规定,这次检测血压用听诊器,仅靠人的听觉判定,随着听觉疲劳和阈值上升(湖南医学院,1980),必然导致血压均值偏低。另外,由于血压本身的波动,一天中何时的血压较为稳定? Weber 等(1982)认为,早晨二小时内多次测定的均值是全天血压的可靠指标,但在我国目前情况下,较难做到。因此,在今后的调查中,确定检测血压的最佳时间,设计更好的血压测定方法,是值得探讨的问题。

3. 初潮年龄是衡量个人和群体发育速度的重要指标。主要取决于营养条件,其次是文化水平和生活环境的改善等(Tanner, 1981)。目前大多数女孩的初潮年龄已提前到遗传控制的下限(兰芝华等,1986),尚有进一步提前的趋势,值得进一步研究。

(1989年6月12日收稿)

## 参 考 文 献

- 中国青少年体质研究组, 1982. 中国青少年儿童身体形态、机能与素质的研究. 科学技术文献出版社.
- 兰芝华、张 晓、王萍等, 1986. 2080 名女学生月经初潮及性成熟调查分析. 江西医学院学报, 26(2): 71—73.
- 叶恭绍、吕姿之, 1980. 三十二年来我国儿童少年卫生研究工作的回顾. 中华预防医学杂志, 16: 53—55.
- 张秀英、胡宗昌、吴琴珊, 1986. 60 名男大学生在校四年期间体质状况的追踪观察. 学校卫生, 7(4): 29.
- 席焕久、谷学静、李泽山等, 1987. 月经初潮年龄的研究. 人类学学报, 6: 213—221.
- 曹 峻、赵荣川、戴苏华等, 1986. 1981—1984 年独生子女生长发育追踪观察. 学校卫生, 7(4): 23—24.
- 湖南医学院主编, 1980. 生理学. 人民卫生出版社.
- 永井尚子等(胡虞志摘译), 1981. 日本城市高中女生月经初潮年龄的研究. 国外医学(卫生学分册), (5): 307.
- Lucie, G. O. (武桂英摘译), 1981. 学校女生月经初潮年龄. 国外医学(卫生学分册), (1): 55.
- 中日合作青少年体质研究组, 1986. 中日合作青少年体质研究联合调查报告——第一报. 中华全国体育总会科教部日本体育协会スポーツ科学委员会. 东京.

- Beaglehole, R., C. E. Salmond and E. F. Eyles, 1977. A longitudinal study of blood pressure in Polynesian children. *Am. J. Epidemiol.*, **105**: 87—89.
- Eveleth, P. B. and J. M. Tanner, 1976. *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge University Press.
- Tanner, J. M., 1981, Growth and maturation during adolescence. *Nyt. Rev.*, **39**: 43—55.
- Weber, M. A., J. I. M. Drayer and F. A. Wyle *et al.*, 1982. A representative value for whole-Day BP monitoring. *JAMA.*, **248**: 1626—1628.
- Zinner, S. H., L. F. Martin and F. Sacks *et al.*, 1974. A longitudinal study of blood pressure in childhood. *Am. J. Epidemiol.*, **100**: 437—442.

## TRACING INVESTIGATION ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE STUDENTS IN MIDDLE SCHOOL

Hua Zhaohe Peng Yuwen Hu Xueqin<sup>1)</sup> Yang Xun<sup>2)</sup>

(Department of Biology, Anhui Normal University, Wuhu)

**Key words** Growth and development; Tracing investigation; Blood pressure; Menarche; Han nationality

### Abstract

This paper reports the tracing investigation on growth and development of 976 students of Han nationality in middle school, Wuhu urban districts, Anhui province. The survey was carried out from October, 1986 to October, 1988. The measurements include stature, body weight, blood pressure and menarche. Comparisons between the two sexes and with the average of Han nationality of 1979 in China were made. In addition, we compared our data with those of Japanese. The tendency to accelerate growth and development, and to advance female sexual maturation in juvenile at present was also analysed.

---

1) Wuhu No. 11 middle school;

2) Wuhu No. 3 middle school.