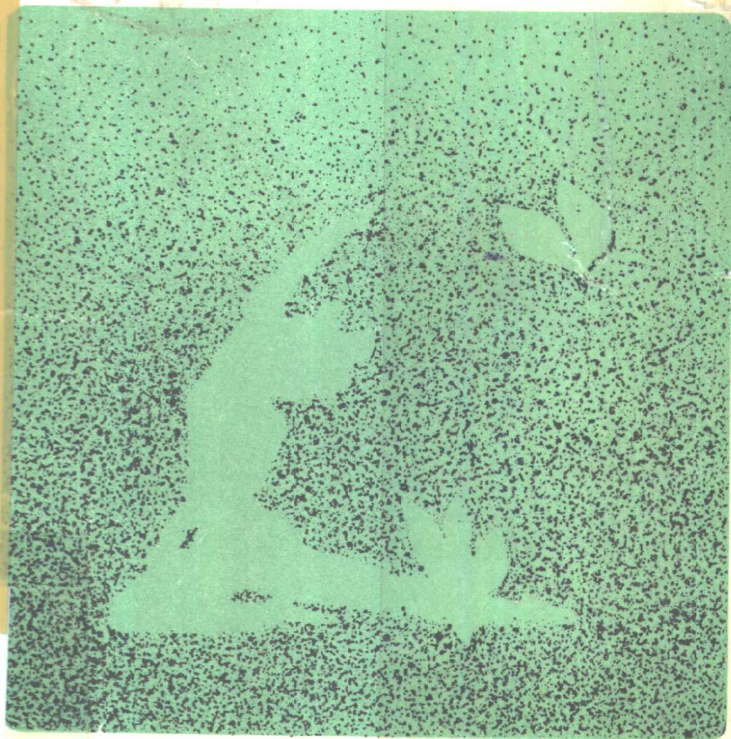


# 儿童少年 解剖生理特点 与体育运动

11N T1 YU CHU BAN SHE



# 儿童少年解剖生理特点 与体育运动

武汉体育学院运动生理教研室 主编

杨汀南 编写

人民体育出版社

## 儿童少年解剖生理特点与体育运动

武汉体育学院运动生理教研室 主编

杨汀南 编写

人民体育出版社出版

二二〇七工厂印刷 新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 160千字 7<sup>4</sup>/<sub>32</sub>印张

1981年12月第1版 1981年12月第1次印刷

印数：1—7,100册

统一书号：7015·1900 定价0.58元

责任编辑：骆勤方 封面设计：鲍岳廷

## 编 者 的 话

为贯彻“德、智、体”全面发展的方针，适应儿童少年体育锻炼和运动训练的需要，加速我国体育事业的发展，在武汉体育学院运动生理教研室领导下，由作者执笔编写了《儿童少年解剖生理特点与体育运动》一书。这本书扼要介绍了儿童少年的身体发育、各器官系统的结构与机能特点，以及有关儿童少年从事体育运动的生理、卫生、营养等问题，可供中小学体育教师、业余体校教练员作为专业参考书。

在本书编写过程中，教研室曾组织了调查组，在武汉市部分中小学对儿童少年的身体发育进行过调查；北京体育学院生理教研组和国家体委体育科学研究所有关同志给予支持和帮助；高强同志对书稿进行了细心审阅和加工。在此，一并致谢。

限于业务水平，错误之处，在所难免，望读者指正。

一九七八年九月

AAE 94/10

## 目 录

- 第一章** 儿童少年的身体发育…………… ( 1 )
- 第二章** 儿童少年运动器官的解剖生理特点  
与体育运动…………… ( 25 )
- 第三章** 儿童少年血液循环系统的解剖生理  
特点与体育运动…………… ( 51 )
- 第四章** 儿童少年呼吸系统的解剖生理特点  
与体育运动…………… ( 68 )
- 第五章** 儿童少年神经系统的解剖生理特点  
与体育运动…………… ( 83 )
- 第六章** 儿童少年运动训练中的某些生理问题…… ( 97 )
- 第七章** 儿童少年体育运动中的营养与卫生…… ( 148 )
- 第八章** 儿童少年体育运动中的医学观察方法  
与选材…………… ( 185 )

# 第一章 儿童少年的身体发育

（儿童和少年正处在长身体的时期。他们的身体还没有发育成熟，与成人相比，在结构和机能上有许多特点，）因此，对儿童少年的体育锻炼和运动训练，必须根据其解剖生理特点，科学地安排，才能有效地促进他们身体的生长发育，增强体质，提高运动技术水平。本章着重介绍儿童少年生长发育方面的一些知识。

## 一、人体的成长过程

一个人从出生到各组织、器官完全发育成熟，成长为成人的过程叫人体的成长过程。在人体的成长过程中，体内的物质不断增加，细胞不断增生和分化，各器官、系统的结构和机能不断完善。总之，身体在不断生长发育。但是，不同的年龄阶段，不同性别，不同的组织器官，生长发育的速度是不同的。根据人体成长过程中各年龄阶段身体生长发育的特点，通常将人体的成长过程分为以下几个时期：

- 1、学龄前期：从出生后到6岁。
- 2、学龄期：从7岁到23—25岁。其中又可分为：
  - 儿童期：从7岁到12岁；
  - 少年期：从12岁到17—18岁；

青年期：从17—18岁到23—25岁。

### 3、成人：23—25岁以上。

儿童和少年是人体成长过程中的一个重要时期。在这段时期里，他们开始接受学校教育，接触社会实践，同时身体的生长发育变化也十分显著。进行正确的教育和安排体育锻炼，对他们一生中的思想、知识、体质和健康水平都有深远的影响。

## 二、儿童少年身体发育的一般规律

儿童少年的身体发育，由于受各种因素的影响具有个体上的差异，但是，从总的趋势来看还是有其共同规律的。儿童少年身体发育的共同规律是：

### 1、儿童少年的身体发育是由量变到质变的过程。

事物的发展都是由量变到质变的，儿童少年的身体发育也是如此。人从十月怀胎到出生，就发生了质的变化。但是，这一过程并没有完结，由儿童少年到成人，还不断进行着由量变到质变的发展过程。例如儿童少年的骨骼由软骨变成硬骨，骨髓由红骨髓变成黄骨髓，睾丸或卵巢由不成熟到成熟，都是由缓慢的、不显著的量变到突然的、根本的质变。

### 2、儿童少年身体发育的连续性和阶段性。

儿童少年的身体发育，在不同的年龄阶段有不同的特点，但各阶段之间又是相互衔接、逐渐过渡的。例如儿童少年心脏的重量和容积随年龄的增长而加大，心跳频率却随年龄的增长而减少。7—8岁时与13—15岁时相比，上述指标都有很大的差别，心脏的重量和容积，后者约为前者的二

倍，心跳频率后者则显著减少，显示出不同年龄阶段心脏发育的特征。但是，13—15岁时心脏的发育程度，既是在这以前逐渐发育的结果，又影响在这以后的继续发育。

### 3、儿童少年的身体发育的不平衡性与统一性。

儿童少年的身体发育，在不同的时期，发育的速度不一样，有时很快，有时又比较缓慢，呈波浪式地发展。例如决定身高的骨路的生长，在出生后的第一年增长50%，以后生长速度下降，并保持相对的平稳；至13—15岁阶段，骨的生长又加速，以后又逐渐减慢，至成年则停止生长。身体各器官系统的发育，彼此也不平衡，有的较早，有的较晚。例如神经系统的发育就比生殖系统的发育要早。此外，即使是同一组织，身体各部的发育程度也不一。例如从新生儿成长为成人，头部的长度只增加二倍，躯干增加三倍，上肢增加四倍，而下肢则增加五倍。但是，人体是一个有机的统一整体，儿童少年身体各部分的发育又是互相联系与影响的，而且既与它们担负的机能相适应，又与整体的发育有一致的关系。例如，神经系统是调节人体各种生理活动的，因此，它的发育较早；生殖系统是繁殖后代的，则发育较晚；内脏器官的发育情况，在正常情况下，总是与身高、体重的增长相适应的。

了解儿童少年身体发育的一些规律，对安排体育教学和运动训练很重要。由于儿童少年的身体发育是由量变到质变的复杂过程，我们在教学和训练中，就应周密制定长远的计划，通过体育锻炼或运动训练，有步骤地促进其身体的发育；由于儿童少年的身体发育有连续性和阶段性，我们就应根据不同的年龄阶段，科学地选择教学或训练的内容和手段，并注意不同年龄阶段的衔接问题；由于儿童少年的身体



发育具有不平衡性和统一性，我们就应从局部到整体，全面地考虑教学或训练中的问题，促进其身体的全面发展。总之，儿童少年身体发育的规律，是我们进行体育教学或运动训练的重要科学依据之一。

### 三、性成熟期

在人体成长过程中，有一个时期，生长发育的速度特别快，这个时期叫生长“加速期”或“突增期”。人体有两次生长“加速期”。第一次是在出生后到一岁的一年里。在这一年里，婴儿的身高增加20—25厘米，体重增加6—7公斤，其他组织器官也加速发育。一岁以后，生长发育的速度便变得缓慢了。第二次是在12、13岁到16、17岁的时期。由于这一时期人体的性腺（男性的睾丸，女性的卵巢）发育成熟，开始产生精子或卵子，所以也叫“性成熟期”。有人把“性成熟期”称为“青春期”，这是不确切的。因为，在习惯上把从12、13岁到24、25岁的这一年龄阶段称青春期。而生长加速实际上只是在12、13岁到16、17岁的这一时期。因此，“性成熟期”并不等于整个青春期，只相当于青春期的前期。我国儿童少年的“性成熟期”，大体上是12、13到16、17岁的年龄阶段，持续时间大约3—4年，女孩又比男孩早1—2年（图1）。

在“性成熟期”，儿童少年身体和全身各器官系统的生长发育十分迅速，体型和外貌也发生显著的变化，男女之间在性别上的差别更加明显。例如，身高每年平均增长5—6厘米左右，个别的甚至达10厘米以上，体重每年平均增加4—5公斤，个别的甚至达6—8公斤。过了这一时期，身体

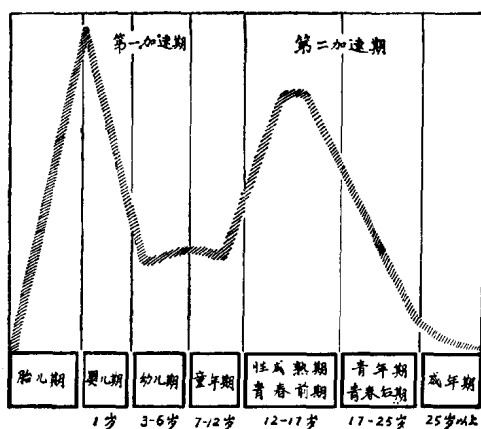


图1 人体成长过程中的两次生长加速期

生长发育的速度又减慢下来，到25岁左右，身高就不再增长了（表一）；

表一 儿童少年不同时期身高、体重的增长情况

性别 项目 时期	男		女	
	身高逐年平均增长数 (厘米)	体重逐年平均增长数 (公斤)	身高逐年平均增长数 (厘米)	体重逐年平均增长数 (公斤)
10岁以前	4.32	2.13	4.46	2.22
性成熟期 (青春前期)	5.68	4.23	5.07	4.04
青春后期	3.68	2.51	1.57	2.15

为什么在性成熟期会出现生长加速呢？这主要是受人体

内分泌腺活动的影响。在人体内有許多腺体。有一些腺体，它们分泌的物质，有专门的管道运送到一定的场所，这类腺体叫外分泌腺。另一些腺体没有专门运送的管道，分泌物直接弥散到附近的毛细血管里，然后借助于血液循环，运送到其他组织器官，这类腺体叫内分泌腺。内分泌腺所分泌的物质统称为激素。在丘脑下部有一个比豌豆大一点的内分泌腺，叫脑下垂体。脑下垂体分泌许多种激素，其中与人体生长发育密切有关的有三种重要的激素；即“生长素”、“促性腺激素”和“促甲状腺激素”。在性成熟期，由于与脑下垂体相连的丘脑下部的作用，促使脑下垂体分泌的激素增加。脑下垂体分泌的“生长素”可加速骨的生长，特别对上、下肢中的长骨作用更显著。由于长骨加长，身高也就增长了。脑下垂体分泌的“促甲状腺素”作用于甲状腺（甲状腺是位于喉结两旁一对呈蝴蝶状的内分泌腺），有促进甲状腺分泌甲状腺素的机能，甲状腺素有促进人体新陈代谢的作用，这样，身体各部的组织细胞就将充分利用营养物质进行“建设”和“扩充”，使人体生长发育的速度加快。脑下垂体分泌的“促性腺激素”作用于人体的性腺，既可使女性的卵巢发育成熟，开始排卵，出现月经；又可使男性的睾丸发育成熟，产生精子。男女性腺发育成熟过程中，都能分泌“性激素”，不仅促进“附性器官”（如女性的子宫、男性的阴茎等）的发育，还使人体出现“第二性征”（构成男女之间最基本的性别差异是性腺和附性器官的不同，这是在胎儿发育时期即有的，叫“第一性征”；而男女之间在体型、外貌上的差别则是在性成熟期由于性腺分泌激素增加而显著起来的，这叫“第二性征”）（图2），如男性喉结突出，声调变粗，长胡子等；女性骨盆变宽，皮下脂肪增加，乳房发育，声调高而

尖等。这样，使男女之间，在外表上便更有了明显的差别。

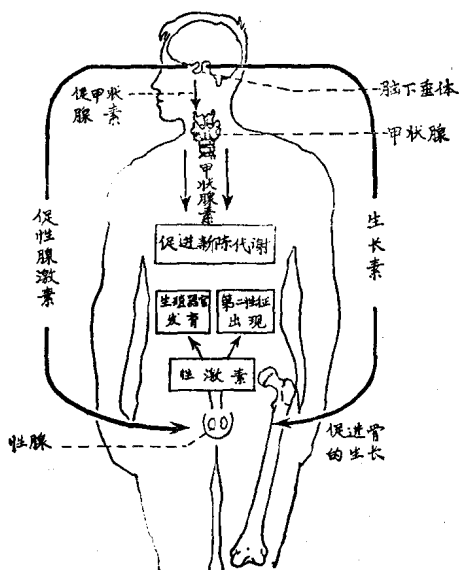


图2 性成熟期内分泌腺的作用

性成熟期受各种因素影响，在开始时间的早晚和持续的长短上有个体的差异。个别儿童可能有在9、10岁时就开始出现上述变化，这叫早熟。也有的要到15、16岁甚至更迟才进入性成熟期，这叫晚熟。早发育成熟，晚发育成熟，虽然不一定是病态，但对人体长高及个头的大小，有一定的影响，一般说来，早熟的儿童少年，

个子会长得矮小，而晚发育的儿童少年，又会成为颀长无力的体型。因此，了解儿童少年性成熟期的到来，对实行个别对待与运动选材有一定的实际意义。怎样判断性成熟期的到来呢？粗略一点，可以根据“第二性征”的出现来判断，如阴毛的发生和乳腺的发育大致标志着性成熟期的开始。无论男性或女性，阴部出现细弱而色淡的阴毛，即为性成熟期开始的象征。至于乳腺，在性成熟期开始时，女性乳房开始膨大隆起，乳晕（乳头周围黑色的一圈）增大；男性的乳腺亦多少有所发育，乳晕下可触到坚实的硬块，碰撞时感到疼痛。至于比较科学的判断，则须用x光透视，以髂骨嵴出现骨化点或食指

末节的骨端与骨干愈合为性成熟期开始的标志。至于月经的出现,遗精的发生与声调的改变,已是性成熟期中期的事了。而性成熟期的结束,则以性腺的完全发育成熟,具有生殖能力为标准,男子大约在20岁左右,女子大约在18岁左右。

#### 四、身体发育的检查和评定

对儿童少年身体发育情况的检查,包括形态和机能两方面。形态方面的检查,如测量身高、体重,肢体的各种围度(头围、胸围、臂围、腿围等)、宽度(肩宽、骨盆宽)、外形(胸廓形状、腿型、脊柱测量)等;机能方面的检查,如肌力、脉搏、血压、肺活量等的测定。在条件许可时,最好进行全面的身體检查,在一般情况下,也应进行某些主要的形态和机能方面的检查。

在形态方面的检查中,身高和体重两项测量,是反映儿童少年身体发育情况最基本的指标。儿童少年身体各组织器官的发育情况,往往与身高体重有一致的关系,例如肌肉的增长,心脏的大小,肺活量的多少,在正常情况下,都随身高体重的增加而增加,因此,在一定程度上,身高和体重在反映儿童少年的身体发育方面具有代表性。下面,就以身高、体重为基本指标,来谈谈儿童少年的身体发育情况。

据武汉体育学院人体运动保健教研室一九七三年在武汉市进行的调查和同年北京市卫生防疫站在北京市、沈阳体育学院在辽宁地区以及南京市卫生防疫站在南京四地的调查材料,7—17岁男儿童少年身高、体重的增长情况,大致有如下的趋势:

##### 1. 身高(表二及图3):

表二 儿童少年身高(厘米)增长情况(1973年)

性别 地区		男					女						
		北京市	辽宁地区	南京市	武汉市	平均值	逐年增长数	北京市	辽宁地区	南京市	武汉市	平均值	逐年增长数
7		122.86	121.74	118.28	118.12	120.25		122.24	120.40	119.24	117.86	119.81	
8		124.60	124.12	122.48	122.16	123.34	3.9	125.21	123.88	123.02	121.62	123.44	3.63
9		130.80	128.74	127.96	126.30	128.45	5.11	131.18	127.91	127.41	126.00	128.13	4.69
10		135.46	133.34	132.46	131.82	133.27	4.82	134.28	133.00	133.85	132.21	133.34	5.21
11		140.58	136.28	136.58	136.16	137.40	4.13	140.80	136.70	138.31	136.36	138.04	4.70
12		145.60	141.94	142.30	141.96	142.95	5.55	147.30	142.26	144.37	142.82	144.19	6.15
13		152.38	147.24	148.08	146.45	148.54	5.59	151.64	148.86	149.18	146.73	149.10	4.91
14		158.40	154.70	154.64	149.54	154.82	5.78	155.50	154.30	152.88	151.21	153.47	4.37
15		164.34	160.50	160.18	155.50	160.13	5.81	156.00	156.54	155.21	152.57	155.03	1.56
16		167.96	164.04	164.92	159.60	164.13	4.00	156.86	157.88	156.37	154.80	156.48	1.45
17		170.77	168.58	167.44	163.18	167.49	3.36	159.50	159.10	157.45	156.65	158.18	1.70

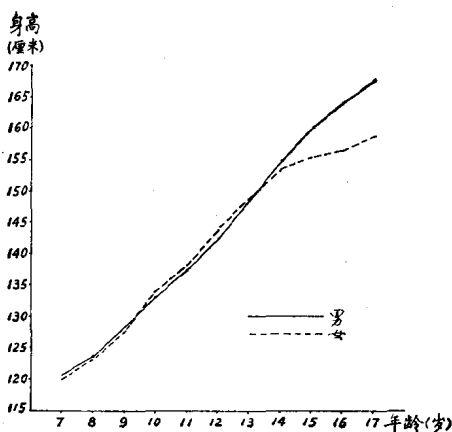


图3 儿童少年身高增长曲线图

以7岁男女儿童的身高为基数，儿童少年的身高随年龄增长情况如下：

(1) 男性儿童少年从7—11岁，逐年增长的幅度约为3.9—5.11厘米左右（平均每年增长4.49厘米左右），12—15岁，处于性成熟期，身高增长加速，增长幅度约为5.55—5.81厘米左右（平均每年增长5.68厘米左右）。16岁以后，增长速度减慢。

(2) 女性儿童少年从7—9岁，逐年增长幅度约为3.63—4.69厘米左右（平均每年增长4.16厘米左右），10—14岁，处于性成熟期，身高增长加速，增长幅度约为4.37—6.15厘米左右（平均每年增长5.07厘米左右）。15岁以后，生长速度明显变慢。

(3) 男女之间，在10岁以前，身高的增长无明显差异，10—13岁阶段，女孩的身高明显高于同年龄的男孩，13

岁以后，男孩的身高又明显超过同年龄的女孩，并一直保持到成年。

(4) 根据上述的调查材料表明，发育正常的儿童少年，男性在12岁以前，女性在10岁以前，身高应每年平均增长4厘米左右。在性成熟期，身高应每年平均增长5—6厘米左右。在相应的年龄阶段，如果身高的增长低于上述数值，且差距较大，则可考虑发育不良的问题。从年龄来看身高，不论是否处于性成熟期，一般来说，大致可以按(年龄 $\times$ 5)+80的厘米数来推算其身高。如果实际身高与按上述公式推算出来的身高相距很大，也可考虑存在身体发育不良的问题。

## 2. 体重 (表三及图4)

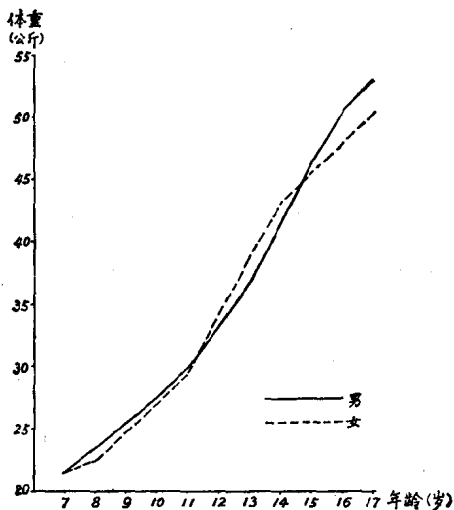


图4 儿童少年体重增长曲线图



表三 儿童少年体重(公斤)增长情况(1973年)

性别 地区		男						女					
		北京市	辽宁地区	南京市	武汉市	平均值	逐年增长数	北京市	辽宁地区	南京市	武汉市	平均值	逐年增长数
7		22.82	21.83	21.09	20.80	21.66		22.16	20.52	20.65	20.90	21.06	
8		23.70	23.15	22.83	23.28	23.24	1.58	23.12	22.46	22.50	22.56	22.66	1.60
9		26.20	25.22	24.74	25.62	25.44	2.20	25.73	24.28	24.08	24.55	24.66	2.00
10		28.98	26.98	26.95	27.54	27.61	2.17	27.53	26.71	26.92	27.09	27.06	2.40
11		31.52	29.18	29.30	29.54	29.89	2.28	31.90	28.80	29.56	29.52	29.59	2.89
12		34.50	32.54	32.77	33.80	33.40	3.51	36.24	32.62	34.39	34.18	34.35	4.76
13		39.57	35.75	36.48	36.68	37.12	3.72	41.21	37.88	38.34	38.70	39.03	4.68
14		45.50	41.19	42.00	39.60	42.07	4.95	46.00	42.36	42.42	41.44	43.06	4.03
15		50.50	46.21	46.78	49.20	46.92	4.85	48.18	46.05	45.15	44.55	46.11	3.05
16		52.63	51.72	50.81	48.90	51.02	4.10	49.93	48.11	47.53	47.60	48.29	2.18
17		56.60	53.16	52.83	51.53	53.53	2.51	52.10	50.88	48.97	49.70	50.41	2.12