

实用青少年田径选材方法

全国田径情报网
《青少年田径训练文摘》
一九八五年

青少年田径训练文摘

1985年

专 辑

实用青少年田径选材方法

天津市体育科学研究所

天津师大体育教研室

编 录

目 录

- 一、运动员选材中的发育预测
- 二、田径项目身体形态选材标准
- 三、田径项目身体机能选材标准
- 四、田径项目身体素质选材标准
- 五、田径运动员的心理素质
- 六、田径选材的测试

全国田径情报网
天津师范大学体育情报室
《青少年田径训练文摘》

编辑部

河北振兴印刷厂印刷
天津市期刊登记证

第374号

责任编辑 华谦

运动员选材中的发育预测

预测是选材的关键。没有预测就没有选材。这是为选材的科学研究所证明的事实，适用于所有项目。发育预测工作的意义在于减少误差，提高选材的准确性和育材的成功率。一个人的形态、机能、素质和运动成绩的水平 and 发育程度，存在着很大的依赖性。如果忽视发育预测在选材中单凭经验主观判断必然会被一些暂时现象所迷惑。一些生活年令（日历年令）虽小而发育程度偏高的儿童少年所提早表现出来的运动能力可能只是“昙花一现”暂时领先；而出成绩的时间虽然相对晚些，但进行过系统训练走到成熟期后，其运动能力较高并较稳定。所以，选材时重视发育预测，不仅可以防止选错苗子，有利于降低育材中的淘汰率，还能尽量避免埋没有培养前途的人材。

1. 少年运动员生长发育的几种类型

做好发育预测工作，首先需要了解少年运动员生长发育的类型与成材的关系；其次要能正确鉴别、确定少年运动员的发育程度，排除生活年令（日历年令）所造成的差异。这样才能在同一发育水平上做出正确的对比、评价和预测。

关于区分少年运动员的生长发育类型，国内有些研究材料根据发育的开始年令，及其持续时间的长短，将发育分成九种类型。

（1）早发育

一、早结束 二、正常结束 三、晚结束

（2）正常发育

一、早结束 二、正常结束 三、晚结束

（3）晚发育

一、早结束 二、正常结束 三、晚结束

对这些生长发育类型，进行了情况分析，认为大致可分为两类：

第一类 生长与发育基本相符

1. 生长发育早，正常结束。这种少年生长发育比别人早，个子高，体能强，往往在早期表现出较高的运动水平，是少年冠军。但这种人不可能成大材。

2. 生长发育正常开始，正常结束，这是最正常的人，只要选来时比别人强，项目选择得当，训练中不犯大的错误，一般都能逐年提高成绩，到青年时期达到本人最高水平。这种人容易发现，容易培养，也容易成材。

3. 生长发育正常开始，持续时间短，结束早。由于生长发育持续时间短，个子不会长得太高，只要运动能力强，项目选择得当，也可以培养成材。

4. 生长发育正常开始，持续时间长，结束晚。这种少年为数不多，极其宝贵。小时并不显示超人的运动能力，但随着生长发育的逐渐成熟，身体机能的不此完善，自然持续时间长、幅度大，能力特别强，可成大材。

第二类 生长与发育不相符

1. 生长早,持续时间长,发育晚,结束也晚。由于生长早,时间长,个子高,腿也长,体型很好看。但因发育不正常,各器官系统的专门化能力很不完善,运动能力低,全身软弱无力,爆发力不足,神经系统的分化能力差,反应不灵敏,动作也不协调,怎么练都不行。这种人不能成材。

2. 生长早,持续时间长,发育正常开始,结束早。生长时间长。个子高,发育正常。这种人和前一种人不同,可以培养成材。

3. 生长早,持续时间长,发育较晚,正常结束。生长时间长,可以长高个,但发育程度落后于生长程度,故运动能力不显得很强,不能承担较大的运动负荷量。训练这种人要特别有耐心,不能性急。操之过急往往容易练坏。

4. 生长早,持续时间短,正常发育,正常结束。这种少年发育正常,但生长时间短,个子不会长的太高,要选择那些要求身高不太严格的项目,可以培养。

对于各种生长发育类型的早期征象及识别方法也可以分为两类,即:

第一类 生长与发育基本相符

1. 生长发育早,正常结束,身高与运动能力强于同龄儿童少年,在小学和初中也能取得较好的成绩。第二性征出现早,体型与成年人接近,腿长比身高约50%,肌肉成块状,力量足。

2. 生长发育正常开始,正常结束,只要运动能力强,体型好,腿比身子长(腿比身高约52%),小腿比大腿长(小腿比大腿长约52%),没有早发育迹象,便可加以培养。

3. 生长发育正常开始,早结束。早期征象与上一种相似,但身高的突增在第二年便有明显下降的趋势,第三年便没有大的增长,腿与身高之比下降,体型趋于成熟。

4. 生长发育正常开始,持续时间长,结束晚。发育之前与一般儿童少年无大差异,但长势特别好,体型瘦长(腿与身高比54%以上),髌窄、头小,运动能力不低于一般儿童少年。发育开始,身高突增,可持续增长5—6年,运动能力也随着发育的不断完善而突飞猛进。

第二类 生长与发育不相符

1. 生长早,持续时间长,发育晚,结束也晚。早期与上一种极其相似,但有本质的区别。由于发育不正常,表现为运动能力低于一般儿童少年,第二性征表现不明显,发育缓慢,迟迟不能成熟。

2. 生长早,持续时间长,发育正常开始,结束早。小时个子高,体型好,长势旺,无早发育迹象。身高的大幅度增长可持续好几年,注意观察结束时间。

3. 生长早,持续时间长,发育稍晚,正常结束。小时个子高,体型好,有长高的趋势。发育较同龄人稍晚,但不属于上述第一种不正常之列,表现为运动能力不低于一般儿童少年。

4. 生长早,持续时间短,发育正常开始,正常结束。小时个子稍高,但没有明显长高趋势。身高突增第二年,增长速度明显降低,腿与躯干比例趋于接近,体型成型早,发育情况与一般少年无异。

2. 鉴别少年运动员发育程度的方法

如何根据上述生长发育类型对儿童少年运动员的发育程度和发育期高潮持续时间进行鉴别,当前国外主要依靠骨令,对此已做了大量的工作,说明它对选材和育材有很大的指导意义。而国内对骨令的研究尚未广泛开展,目前在基层推广测骨令的方法还有一定困难。因此上海体科所青少年选材组多年来一直用阴毛、睾丸、乳房分度与骨令相对照来积累资料,探索用第二性征分度与骨龄的关系来推导骨龄,确定发育程度,并制定出统一标准与图谱,供教练员选材时使用。他们通过对三千多名男、女少年进行了阴毛、睾丸、乳房分度检查,并与骨龄作了对照。根据阴毛、睾丸、乳房分度与骨龄的回归计算的相关关系,并参考了各分度在不同骨龄阶段出现的百分比(分别要求男、女出现率在60%或50%以上)和各分度出现时的平均骨龄,制定出了用阴毛、睾丸(乳房)分度与骨龄关系的推导对照表和标准图谱,供教练员在选材中不能作骨龄检查时,鉴别发育程度,区别发育期高潮持续时间长短时参考。

男少年用第二性征推导骨龄推照表

表 1

骨 龄	阴 毛	睾 丸	乳 房
10	0°	I	第一次出现一过性乳节
11	0°	I—II	
12	0°	II—III	
13	0°—I°	III	
14	I°—II°	III—IV	
15	II°	IV	
16	II°—III°	IV—V	
17	III°	IV—V	

阴毛 0°、睾丸 I° 相当于骨龄 10 岁, 阴毛 0° 睾丸 I°~II° 相当于骨龄 11 岁, 阴毛 0°、睾丸 II°~III° 相当于骨龄 12 岁, 阴毛 0°~I°、睾丸 III°, 同时第一次出现一过性乳节相当于骨龄 13 岁, 阴毛 I°~II°、睾丸 III°~IV° 相当于骨龄 14 岁, 阴毛 II°、睾丸 IV° 当于骨龄 15 岁。阴毛 II°~III° 睾丸 IV°~V° 相当于骨龄 16 岁, 阴毛 III° 睾丸 IV°~V° 相当于骨龄 17 岁以后生长发育基本完成。

女少年用第二性征推导骨令推照表

表 2

骨 令	阴 毛	乳 房	月 经 初 潮
9	0°	0°~I ₁ °	月 经 初 潮
10	0°	I ₁ °~I ₂ °	
11	0°	I ₂ °~II ₁ °	
12	0°~I°	II ₁ °~II ₂ °	
13	II°~III°	II ₂ °	
14	III°	II ₂ °	
15	III°	II ₂ °	

阴毛 0^0 、乳房 $0^0 \sim I_1^0$ 相当于骨龄 9 岁，阴毛 0^0 、乳房 $I_1^0 \sim I_2^0$ 相当于骨龄 10 岁，阴毛 0^0 、乳房 $I_2^0 \sim II_1^0$ 相当于骨龄 11 岁，阴毛 $0^0 \sim I^0$ 、乳房 $II_1^0 \sim II_2^0$ 相当于骨龄 12 岁，阴毛 $II^0 \sim III^0$ 、乳房 II_2^0 并出现月经初潮相当于骨龄 13 岁。骨龄 14 岁以后阴毛均为 III^0 、乳房 II_2^0 ，并要持续到 17 岁以后，用乳房、阴毛分度来推导骨龄，不仅能评价发育程度，也能用于区别发育期高潮持续时间的长短。

在鉴别了发育程度与评价了形态、机能、素质和成绩后，更重要的是预测他们发育潜在能力的大小，这与其青春发育高潮持续时间的长短有关。

生长发育期高潮持续时间的长短因骨骼成熟的早晚而异，所以能从骨发育成熟的变化情况看出发育期高潮持续时间的长短。

3. 怎样预测少年运动员的未来身高

少年运动员的成年时身高，是各个项目选材时在不同程度上都要考虑的问题。田径运动中的跳高、投掷、跨栏、跳远等项目对运动员的身高都有较严格的要求，如果在选材时能结合对少年运动员的形态、机能、素质以及运动能力的测试与评价，并根据他们的生长发育情况较准确地预测出其成年时身高，那将对以后的选材和成材，有着极为重要的意义。

国内外研究人员就主要形态指标（身高、体重、体围）的遗传程度及与运动专项的关系，进行了大量的调研工作，结果证明子女的身高与父母身高之间存在着正相关其遗传系数达到 0.75，受遗传因素的作用最大。研究成果还表明，身高、体重、体围三者间也存在着正相关，通过对身高的预测，也有助于了解少年运动员体重、体围的变化。

从目前国内外的资料看，预测身高有按骨龄预测，以脚长、手长预测，从父母的身高推算以及根据本人身高推算和青春期中身高变化预测等方法，而且有许多不同的计算公式和数据。由于存在种族和地区之间的差异，在使用这些方法时，应结合实际情况，以求比较可靠的预测结果。

（1）从人体各部增长顺序预测

人体各部位的长度和身高之间有明显的相关，同时又有一定的比例关系。过去很早时期发现人体各部位有“头尾律”的生长发育顺序，这种规律不很确切，因为人在生长发育过程中有两次加速期，第一次高峰是出生后的第一年，身长增加 25 厘米左右，体重增加 6 公斤左右，以后逐渐缓慢，在第一次高峰时，头部发育最快，而到第二次高峰即青春发育期则从下往上发育，我国称顺序。生长发育最快最早的是足长，结束的也最早，大约在 14—15 岁就基本定型了。其次是小腿长（16—17 岁结束）、下肢长、17—19 岁结束）、上肢长、最后是躯干。

（2）、从身体外形特征预测

预测未来能长高的人，一般有以下几种外形：

- 一、头顶尖、脖子长的人长高的可能性大；
- 二、大手、脚大、指长、臂长的人；
- 三、身体细长、肌肉细长的人；
- 四、腿长、躯干短的人。

高个子的坐高/身高比值小，我国18岁男女身高均比欧洲人低8—10厘米，体重较轻10公斤。18—25岁的坐高指数（坐高/身高×100）男子平均为54.1，女子为54.3，比欧洲人大2，说明我国人躯干长，欧洲人则下肢长、躯干短。

（3）通过足长予测身高

予测公式为：

$$\text{成年身高（米）} = \text{测定时足长（厘米）} / Z \cdot k$$

Z为成人足长指数（我国男为14.6，女为14.4），k为测定年龄足长与成人足长的比值（见表3），Z值和K值是我国体育科研人员在1978—1980年间对16个省、市11万多名城市青少年测算后得出的。假如一个男孩7岁时足长为20厘米，从表中可查得这时的值为0.743，代入公式可以算得他成年后的身高约为1.85米。

不同年龄足长与成人足长的比值

表 3

年 龄	男	女	年 龄	男	女
7	0.743	0.795	15	0.984	0.996
8	0.767	0.825	16	0.992	0.996
9	0.799	0.860	17	0.992	0.996
10	0.831	0.895	18	0.992	0.996
11	0.859	0.926	19	0.996	1.000
12	0.896	0.961	20	0.996	
13	0.931	0.978	21	1.000	
14	0.964	0.987			

（4）在判断发育程度的基础上予测身高

首先必须判断少年的发育程度，区别早熟、晚熟或正常。

早熟型（I）：骨龄大于日历年龄一岁以上者，性征出现较早；第二年身高增长值下降到第一年增长值的30%以下者；

正常型（II）：骨龄与日历年令相一致，第二年身高增长值下降到第一年增长值的70—80%之间的；

晚熟型（III）：骨龄小于日历年令一岁以上，性征出现较晚；第二年身高增长值在第一年增长值的80%以上者。

根据发育程度可以采取下述方法予测身高：

一、从青春开始时予测身高

青春开始的身高与以后最后的身高有最大相关，这时的身高加上各型身高增长范围平均值，即为最终身高的估计值。各型身高增长范围平均值：I型14.99（±2.2）厘米，II型22.33（±1.85），II型27.22（±2.5）厘米。

例：一少年青春发育期开始时的身高为160厘米，发育程度判断是I型，最终身高估计值应是160+14.99±2.2=174.99±2.2厘米。

二、回归予测法

在发育程度判断清楚的基础上，将青春发育期开始时的身高代入该型的回归方程，即可求出未来身高的估计值。

不同分型的回归方程

表 4

分 型	$\hat{Y} = a + bx$	r
I	$22.885 + 0.9532x$	0.926
II	$42.646 + 0.8654x$	0.91
III	$35.306 + 0.9423x$	0.95

例如：一男少年发育程度属 I 型，青春发育期开始时身高是 153 厘米，代入 I 型回归方程： $\hat{Y} = 22.885 + 0.9532 \times 153 = 168.7$ 厘米。

三、百分比予测法

在将予测对象发育程度分型后，用予测对象当时的身高，被同一年龄同一分型的身高完成百分比除，即有今后身高的估计值范围，

少年每年增长身高的百分比表

表 5

年 龄	I%	II%	III%
10	82.2	81.2	79.6
11	85.8	81.9	80.5
12	87.0	85.0	83.8
13	91.3	88.2	87.4
14	95.6	92.9	91.6
15	97.7	97.0	94.8
16	99.4	99.3	97.6
17	99.9	99.8	99.5

如一名 13 岁男少年，发育程度判断为 II 型，当时身高为 166 厘米，用百分比法估计此后身高增长范围，可先在表 II 型中查出 13 岁完成身高百分比 88.2%，然后就可求出该少年将来的身高： $H = \frac{155}{88.2} = 175.7$ 厘米

为了用百分比法来予测身高达到 180、190、200 厘米的少年，各类型少年在不同年龄的最低身高必须达到表 6 要求

据研究男孩在 10—15 岁期间，身高可增长 26—33 厘米，女孩可增长 24—26 厘米。平均一年增长 4—6 厘米左右。15 岁以后的三年里，增长速度逐渐慢下来，到 19—20 岁完全停止增长前，男孩还可增长大约 5—11 厘米，女孩增长 1—2 厘米。

(5)、由手长、足长推算身高

安徽省张世锡等同志以青少年体质测试中 1190 名安徽省大学生的手长、足长数据，用回归方程研究了手长、足长推算身高。证实 7—25 岁的男女青少年儿童的手长和身

要达到 180~200 厘米身高的各型男少年在不同年龄最低身高要求 表 6

年龄 (岁)	180厘米			190厘米			200厘米		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
10	148	146	143	156	154	151	164	162	159
11	154	149	151	163	156	155	172	165	162
12	157	153	157	165	162	159	174	170	168
13	164	159	165	173	168	166	183	176	175
14	172	167	171	182	177	174	191	187	183
15	176	175	176	186	184	180	195	194	190
16	179	178	176	189	188	185	199	198	195
17	179.8	179.6	179	189.8	189.6	189	199.8	199.6	199
18	180	180	180	190	190	190	200	200	200

(男)

手长对身高的估计值

表 7

手 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)	手 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)
15.8	158.42	154.14—162.70	18.5	170.93	166.65—175.21
16.1	159.81	155.53—164.09	18.8	172.32	168.04—176.60
16.4	161.20	156.92—165.48	19.1	173.71	169.43—177.99
16.7	163.98	159.70—168.26	19.7	176.49	172.21—180.77
17.3	165.37	161.09—169.65	20.0	177.88	173.60—182.16
17.6	166.76	162.48—171.04	20.3	179.27	174.99—183.55
17.9	168.51	163.87—172.43	20.6	180.76	176.38—184.94
18.2	169.54	165.26—173.82	20.9	182.05	177.77—186.33

(女)

手长对身高的估计值

表 8

手 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)	手 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)
15.4	150.88	147.15—154.61	17.5	160.33	156.60—164.06
15.7	152.23	148.50—155.96	17.8	161.68	157.95—165.41
16.0	153.58	149.85—157.31	18.1	163.03	159.30—166.76
16.3	154.93	151.20—158.66	18.4	164.38	160.65—168.11
16.6	156.28	152.55—160.01	18.7	165.73	162.00—169.46
16.9	157.63	153.90—161.36	19.0	167.08	163.35—170.81
17.2	158.98	155.25—162.71	19.3	168.45	164.70—172.16

高的指数均值，男性波动于 10.8—10.9 之间，女性波动于 10.7—10.8 之间；足长和身高的指数均值，男性 7—14 岁波动于 15.2—15.3 之间，15—25 岁的波动于 4.6—14.7 之间。女性 7—13 岁的波动于 14.8—14.6 之间，14—25 岁的波动于 4.3—14.4 之间。说明了不论手长还是足长，它们和身高之间的比例关系，男女都相当稳定，而且不因年龄的大小而有大的变化。

(男)

足长对身高的估计值

表 9

足 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)	足 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)
21.0	155.24	151.06—159.42	24.6	169.19	165.01—173.37
21.4	156.79	152.61—160.97	25.0	170.74	166.56—174.92
21.8	158.34	154.16—162.52	25.4	172.29	168.11—176.47
22.2	159.89	155.71—164.07	25.8	173.84	169.66—178.02
22.6	161.44	157.26—165.62	26.2	175.39	171.21—179.57
23.0	162.99	158.81—167.17	26.6	176.94	172.76—181.12
23.4	164.54	160.36—168.72	27.0	178.49	174.31—182.67
23.8	166.09	161.91—170.27	27.4	180.04	175.86—184.25
24.2	167.64	163.46—171.82	27.8	181.59	177.41—185.77

(女)

足长对身高的估计值

表 10

足 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)	足 长 (厘米)	身高估计值 (厘米)	± 标准差 (厘米)
20.0	148.46	144.99—151.93	22.8	158.75	155.28—162.22
20.4	149.93	146.46—153.40	23.2	160.22	156.75—163.69
20.8	151.40	147.93—154.87	23.6	161.69	158.22—165.16
21.2	152.87	149.40—156.34	24.0	163.16	159.69—166.63
21.6	154.34	150.87—157.81	24.4	164.63	161.16—168.10
22.0	155.81	152.34—159.28	24.8	166.10	162.63—169.57
22.4	157.28	153.81—160.75	25.2	167.57	164.10—171.04

(6)、从父母身高推算

捷克的哈利采克将子女和父母的身高关系总结为下列公式：

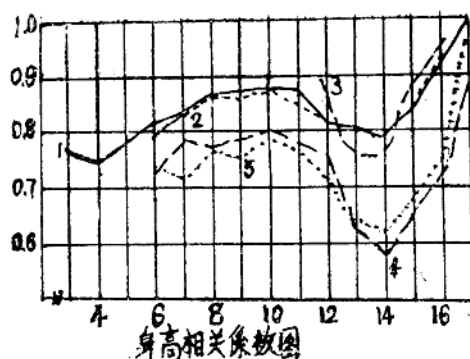
$$\text{儿子的身高} = \frac{(\text{父身高} + \text{母身高}) \times 1.08}{2} \quad \text{女儿的身高} = \frac{\text{父身高} \times 0.923 + \text{母身高}}{2}$$

(7)、根据自己身高推算

不少人运用统计学方法，将少年儿童时期不同年龄的身高和基本定型的 17—29 岁时期的身高进行比较，从中找出规律，并据此来推算未来身高。

图为从幼儿起每年身高和 17 岁时身高相关系数图。该图是根据 1. 坦纳，2. 图德登

哈姆、斯奈德, 3. 西蒙斯, 4. 沙特尔沃思 (据意大利和美国北部居民) 5. 威尔逊等人的统计绘制的。从中可以看出 8—12 岁及 15—16 岁时的相关系数较高。鉴于 15—16 岁太晚, 若以这时的实际身高来预测未来身高意义不大, 因此可从 8—12 岁时的实际身高来预测未来身高。此外, 值得注意的是在青春期 (男 13—15 岁、女 11—14 岁) 系数最低, 若按这时的身高来预测则准确性较低。



下表为从三岁起每年身高与成人身高的百分比。表中卡帕林氏和坦纳氏的百分比是分别根据捷克和美国居民统计的。只要知道某岁时的身高, 就可以按此百分比推算出成人后的身高。

卡帕林氏和坦纳氏身高百分比表

表 11

年 龄	男				女			
	卡 帕 林 氏		坦 纳 氏		卡 帕 林 氏		坦 纳 氏	
	%	误 差	%	误 差	%	误 差	%	误 差
3	54.6	3.7	53.5	1.3	58.0	4.0	57.2	1.2
4	58.3	3.7	57.7	1.4	62.0	4.0	61.8	1.5
5	62.0	3.4	61.6	1.5	65.0	4.0	66.2	1.5
6	65.4	3.4	65.3	1.6	70.0	3.7	70.3	1.6
7	68.8	3.2	69.1	1.6	73.7	3.4	74.3	1.6
8	72.0	3.2	72.4	1.7	77.7	3.4	77.6	1.9
9	75.2	2.8	75.6	1.7	80.4	3.1	81.2	2.0
10	78.0	2.6	78.4	1.8	83.5	3.1	84.8	2.4
11	80.6	2.3	81.3	1.9	86.6	3.6	88.7	2.9
12	82.9	3.1	84.0	2.2	90.2	3.7	92.7	3.3
13	86.0	3.7	87.3	3.0	93.9	2.4	96.0	2.2
14	89.7	3.2	91.0	4.0	96.3	1.9	98.3	1.2
15	93.4	3.2	94.6	3.7	98.2	0.9	99.3	0.7
16	96.6	1.7	97.1	2.7	99.1	0.6	99.6	0.4
17	98.3	1.1	98.8	1.4	99.7	0.3	99.9	0.3
18	99.4	0.6	99.6	0.6	100		100	

(3) 下表为梅德维德氏身高对照表, 从表中可以看出男子最后身高为 185、190 和

195厘米, 女子最后身高为170、175和180厘米时 9岁起每年必须达到的高度。

梅德维德氏身高对照表

表 12

年 龄	男			女		
	185	190	195	170	175	180
9	138.5	142.5	146.5	137.5	141.0	145.5
10	144.5	148.5	152.0	143.5	147.5	151.5
11	150.5	154.0	158.0	150.0	154.5	159.0
12	155.5	159.5	164.0	157.5	162.5	167.0
13	160.5	165.5	170.0	164.0	168.5	173.5
14	169.5	173.5	178.5	167.0	172.0	176.5
15	177.5	182.0	187.0	168.5	173.5	178.0
16	181.5	186.5	192.5	169.0	174.5	179.0
17	183.5	188.5	193.5	170.0	175.0	180.0
18	184.5	189.5	194.5			
19	185.0	190.0	195.0			
20	185.0	190.0	195.0			

瓦尔克尔氏身高预测法

瓦尔克尔氏预测身高法共有三种方法。表 13 为一次预测法常数表。预测方法为: 未来的身高 = $A + (B_1 \times \text{当年的身高})$ 。例如某一男孩 2.5 岁时的身高为 100 厘米, 那么他未来的身高则为: $86.90 + (1.02 \times 100) = 188.9$ 厘米。

表 14 为二次预测法常数表。预测方法为 未来的身高 = $A + (B_1 \times \text{当年身高}) + (B_2 \times \text{增长率})$ 。增长率 = C/D 。C = 间隔 8—15 月后复查时身高与第一次检查的当年身高之差。D = 两次检查之间的间隔月数。例如某一男孩 3.5 岁时身高为 100 厘米, 8 个月后的身高为 102 厘米。那么其增长率为 $(103 - 100) \div 8 = 0.25$ 。其未来身高为 $76.60 + (0.99 \times 100) + (0.40 \times 0.25) = 175.7$ 厘米。

表 15 为最快青春成长期前后两次预测身高法常数表。预测方法是首先确定检查者是否已经进入最快青春成长期。然后采用表 12 的方法分别根据不同的常数演算。如果第二次检查身高是在进入最快青春增长期之后一年内进行的, 那么在最后演算结果中再加 0.8 厘米。

瓦尔克尔三种预测身高法由于是动态的, 考虑到每个人的具体情况, 因而比较准确。据捷克乌尔布利晓娃等人跟踪验证, 上述三种预测方法误差一般都不超过 3 厘米。可靠性在青春期较小, 可靠性最大的年龄男孩为 10 和 11 岁, 女孩子为 8 和 9 岁。另据施赖贝尔等人验证, 前两种方法的结果和通过骨龄预测的结果相同。

瓦尔克尔氏一次预测身高法常数表

表 13

年 龄	男		女		年 龄	男		女	
	A	B	A	B		A	B	A	B
2.5	86.90	1.02	99.75	0.73	12.5	98.97	0.52	77.08	0.57
3.5	76.76	1.02	86.71	0.81	13.5	111.98	0.42	37.41	0.80
4.5	76.00	0.97	73.04	0.88	14.5	100.38	0.47	12.40	0.94
5.5	75.44	0.91	52.22	1.01	15.5	68.02	0.64	6.57	0.97
6.5	73.09	0.88	50.09	0.97	16.5	34.11	0.82	4.39	0.98
7.5	71.85	0.85	51.68	0.91	17.5	15.85	0.92	2.15	0.99
8.5	70.89	0.82	54.57	0.85	18.5	6.13	0.97	1.71	0.99
9.5	71.86	0.78	68.63	0.71	19.5	2.00	0.99	0.00	1.00
10.5	71.87	0.75	90.89	0.52	20.5	2.00	0.99	0.00	1.00
11.5	75.38	0.70	87.94	0.52					

瓦尔克尔氏两次预测身高法常数表

表 14

年 龄	男			女		
	A	B ₁	B ₂	A	B ₁	B ₂
3.5	76.60	0.99	0.40	86.71	0.81	0.00
4.5	80.60	0.90	0.40	72.97	0.87	0.15
5.5	78.40	0.86	0.40	52.73	1.00	0.10
6.5	75.40	0.83	0.35	44.23	1.03	-0.20
7.5	74.31	0.82	0.25	49.10	0.94	-0.20
8.5	72.24	0.81	-0.03	53.25	0.86	-0.05
9.5	70.85	0.80	-0.30	63.34	0.76	-0.25
10.5	68.04	0.80	-0.65	73.07	0.69	-1.05
11.5	65.47	0.81	-1.20	76.71	0.63	-0.75
12.5	63.90	0.81	-1.65	73.93	0.58	0.20
13.5	99.03	0.54	-0.95	31.16	0.81	0.95
14.5	101.71	0.44	0.50	14.56	0.92	0.50
15.5	53.40	0.70	0.75	6.32	0.97	0.25
16.5	21.92	0.88	0.60	4.39	0.98	0.00
17.5	14.67	0.92	0.40	2.15	0.99	0.00
18.5	7.80	0.96	0.25	1.71	0.99	0.00
19.5	3.70	0.98	0.15	0.00	1.00	0.00
20.5	1.84	0.99	0.10	0.00	1.00	0.00

瓦尔克尔氏最快青春成长期前后两次预测身高法常数

表 15

年龄	最 快 青 春 成 长 期 前			最 后 青 春 成 长 期 后		
	A	B ₁	B ₂	A	B ₁	B ₂
男						
10.5	67.70	0.80	-0.60	160.23	0.20	-1.00
11.5	62.42	0.81	-0.90	139.50	0.30	-0.50
12.5	59.57	0.84	-1.70	102.82	0.46	0.00
13.5	55.93	0.82	-0.85	51.26	0.70	1.10
14.5	51.00	0.82	-0.55	41.02	0.76	1.05
15.5	43.89	0.84	-0.45	26.24	0.85	0.85
16.5	41.31	0.86	-0.40	21.92	0.88	0.60
17.5	37.81	0.88	-0.35	14.67	0.92	0.40
18.5				7.80	0.96	0.25
19.5				3.70	0.98	0.15
20.5				1.84	0.99	0.10

瓦尔克尔氏两次预测身高法常数表

表 16

年龄	最 快 青 春 成 长 期 前			最 快 青 春 成 长 期 后		
	A	B ₁	B ₂	A	B ₁	B ₂
女						
9.5	63.27	0.76	-0.25	93.65	0.50	0.00
10.5	66.30	0.74	-1.10	74.78	0.60	0.35
11.5	66.74	0.71	-0.80	53.18	0.69	0.70
12.5	66.23	0.70	-0.75	37.48	0.77	1.05
13.5	64.44	0.69	-0.50	24.83	0.85	0.95
14.5	62.18	0.68	-0.30	14.56	0.92	0.50
15.5				6.32	0.97	0.25
16.5				4.36	0.98	0.00
17.5				2.15	0.99	0.00
18.5				1.71	0.99	0.00
19.5				0.00	1.00	0.00
20.5				0.00	1.00	0.00

(8) 从骨骼年龄来预测身高

每个人从童年到成人不同日历年龄时都有不同的骨骼年龄。骨骼年龄可通过 x 光片从手部骨骼的愈合状况中看出。表 17 是贝利和平纽根据美国居民统计而成的。根据该表可以查出某一骨骼年龄时的实际身高与未来最后身高相比的百分率。表中“正常”是指骨骼年龄与日历年龄的差距不超过一年。“早熟”是指骨骼年龄比日历年龄大一年以上。“晚熟”是指骨骼年龄比日历年龄小一年以上。

该表1962年修订发表后被美国兰球和橄榄球界采纳为运动员选材标准之一。后经西

贝利氏和平纽氏骨骼年龄身高对照表

表 17

骨 骼 年 龄 (年、月)	男 (%)			女 (%)		
	早 熟	正 常	晚 熟	早 熟	正 常	晚 熟
6.0	—	—	68.0	—	72.0	73.3
6.6	—	—	70.0	—	73.8	75.1
7.0	67.0	69.5	71.8	71.2	75.1	77.0
7.6	68.5	70.9	73.8	73.3	77.2	78.8
8.0	69.5	72.3	75.6	75.0	79.0	80.4
8.6	70.9	73.9	77.3	77.1	81.0	82.3
9.0	72.0	75.2	78.6	79.0	82.7	84.1
9.6	73.4	76.9	80.0	80.9	84.4	85.8
10.0	74.7	78.4	81.2	82.8	86.2	87.4
10.6	75.8	79.5	81.9	85.6	88.4	89.6
11.0	76.7	80.4	82.3	88.3	90.6	91.8
11.6	78.6	81.8	83.2	89.1	91.4	92.6
12.0	80.9	83.4	84.5	90.1	92.2	93.2
12.6	82.8	85.3	86.0	92.4	94.1	94.6
13.0	85.0	87.6	88.0	94.5	95.8	96.4
13.6	87.5	90.2		96.3	97.4	97.7
14.0	90.5	92.7		97.2	98.0	98.3
14.6	93.0	94.8		98.0	98.6	98.9
15.0	95.8	96.8		98.6	99.0	99.4
15.6	97.1	97.6		99.0	99.3	99.6
16.0	98.0	98.2		99.3	99.6	99.8
16.6	98.5	98.7		99.5	99.7	99.9
17.0	99.0	99.1		99.8	99.9	100.0
17.6		99.4		99.95	99.95	
18.0		99.6		100.0	100.0	
18.6		100.0				

德赫尔舍审核，认为对 1941—1954 年出生的西德儿童预测身高是有效的。

九、用手和腕骨骨龄预测身高

北师大赵金丽和北京体院李峨恒、罗学智、付常龄等同志对我国部分青少年进行身高预测并追踪观察，提出预测的参考标准，

女子骨龄百分比计算

表 18

现在身高 ÷ 骨龄 % × 100 = 预测身高

骨 龄	6—0	6—3	6—6	6—9	7—0	7—3	7—6	7—9	8—0
骨龄年龄一致 %	72	72.9	73.8	75.1	75.7	76.5	77.2	78.2	79
骨龄大于年龄 %					71.2	72.2	73.2	74.2	75
骨龄小于年龄 %	73.3	74.2	75.1	76.3	77	77.9	78.8	79.7	80.4

骨 龄	8—3	8—6	8—9	9—0	9—3	9—6	9—9	10—0	10—3
骨龄年龄一致 %	80.1	81	82.1	82.7	83.6	84.4	85.3	86.2	87.4
骨龄大于年龄 %	76	77.1	78.4	79	80	80.9	81.9	82.8	84.1
骨龄小于年龄 %	81.3	82.3	83.6	84.1	85.1	85.8	86.6	87.4	88.4

骨 龄	10—6	10—9	11—0	11—3	11—6	11—9	12—0	12—3	12—6
骨龄年龄一致 %	88.4	89.6	90.6	91	91.4	91.8	92.2	93.2	94.1
骨龄大于年龄 %	85.6	87	88.3	88.7	89.1	89.7	90.1	91.3	92.4
骨龄小于年龄 %	89.6	90.7	91.8	92.2	92.6	92.9	93.2	94.2	94.9

骨 龄	12—9	13—0	13—3	13—6	13—9	14—0	14—3	14—6	14—9
骨龄年龄一致 %	95	95.8	96.7	97.4	97.8	98	98.3	98.6	98.8
骨龄大于年龄 %	93.5	94.5	95.5	96.3	96.8	97.2	97.7	98	98.3
骨龄小于年龄 %	95.7	96.4	97.1	97.7	98.1	98.3	98.6	98.9	99.2

骨 龄	15—0	15—3	15—6	15—9	16—0	16—3	16—6	16—9	17—0	18—0
骨龄年龄一致 %	99	99.1	99.3	99.4	99.6	99.6	99.7	99.8	99.9	100
骨龄大于年龄 %	98.6	98.8	99	99.2	99.3	99.4	99.5	99.7	99.8	100
骨龄小于年龄 %	99.4	99.5	99.6	99.7	99.8	99.9	99.9	99.95	100	

男子骨龄%计算表

表19

现在身高÷骨龄×100=预测身高

骨 龄	6—0	6—3	6—6	6—9	7—0	7—3	7—6	7—9	8—0
骨龄年龄一致%					69.5	70.2	70.9	71.6	72.3
骨龄大于年龄%					67	67.6	68.3	68.9	69.6
骨龄小于年龄%	68	69	70	70.9	71.8	72.8	73.8	74.7	75.6
骨 龄	8—3	8—6	8—9	8—0	9—3	9—6	9—9	10—0	10—3
骨龄年龄一致%	73.1	73.9	74.6	75.2	76.1	79.6	77.7	78.4	79.1
骨龄大于年龄%	70.3	70.9	71.5	72	72.8	73.4	74.1	74.7	75.3
骨龄小于年龄%	76.5	77.3	77.9	78.6	79.4	80	80.7	81.2	81.6
骨 龄	10—6	10—9	11—0	11—3	11—6	11—9	12—9	12—3	12—6
骨龄年龄一致%	79.5	80	80.4	81.2	81.8	82.7	83.4	84.3	85.3
骨龄大于年龄%	75.8	76.9	76.7	77.6	78.6	80	80.9	81.8	82.8
骨龄小于年龄%	81.9	82.1	82.3	82.7	83.2	83.9	84.5	85.2	86
骨 龄	12—9	13—0	13—3	13—6	13—9	14—0	14—3	14—6	14—9
骨龄年龄一致%	86.3	87.6	89	90.2	91.4	92.7	93.8	94.8	95.8
骨龄大于年龄%	83.9	85	86.3	87.5	89	90.5	91.8	93	94.3
骨龄小于年龄%	86.9	88							
骨 龄	15—0	15—3	15—6	15—9	16—0	16—3	16—6	16—9	17—0
骨龄年龄一致%	96.8	97.3	97.6	98	98.2	98.5	98.7	98.9	99.1
骨龄大于年龄%	95.8	96.7	97.1	97.6	98	98.3	98.5	98.8	99
骨龄小于年龄%									
骨 龄	17—3	17—6	17—9	18—0	18—3	18—6			
骨龄年龄一致%	99.3	99.4	99.5	99.6	99.8	100			
骨龄大于年龄%									
骨龄小于年龄%									