

手腕骨发育X线图谱计分法

——骨骼年龄评定标准

张绍岩 李小陆

张绍岩 李小陆

河北省体育科研所

前 言

骨骼年龄作为评价儿童少年生长发育状态的重要手段正在得到越来越广泛的应用,在运动员选材中已成为评定发育程度,鉴别发育类型和预测最终身高的主要指标。目前,国内外普遍沿用的骨龄评定方法主要是G—P图谱法,TW计分法和骨龄百分计数法。这三种方法分别依据国外的及国内60年代的儿童样本。鉴于儿童少年的生长发育过程受到遗传,环境因素的影响及儿童少年生长发育的长期加速现象,制定新的骨龄评定标准很有必要。

我们以随机抽取的4460名城市儿童少年为样本,并在1—5岁之间和男13—16岁、女11—14岁之间增加了半岁的组别。对于样本中每一个体x线片的评定,我们引用了由纵断研究得出的TW。手腕骨发育等级标准。各骨各等级得分由“分类特征评分算法”计算而使各骨得分之间的差异最小化。根据各年龄组手腕骨发育成熟度得分的第50百分位数值选择出标准片。

图谱法和计分法各有优缺点,为取长补短,我们将两种方法结合起来,提出了《手腕骨发育x线图谱计分法》。经初步检验,《手腕骨发育x线图谱计分法》的系统误差和随机误差和上述两种方法相比都有减小的趋势。

在本课题的研究过程中,我们得到了北京医院李果珍教授、河北医学院附属第三医院王溱教授、河北医学院附属第二医院储宗赢教授、北京体育学院佟启良副教授,河北省体委副主任赵经宏副教

授等专家学者的指导和热情支持，得到了40多所中学、小学、幼儿园、托儿所的协作和帮助，在此，我们表示衷心的感谢。

王文祥同志参加了本课题的x光摄片的技术工作。

由于我们水平有限，谬误之处在所难免，尚乞读者多提批评，以便改正。

《手腕骨发育x线图谱计分法》课题组

一九八七年二月

目 录

使用方法.....	(1)
各骨等级得分表.....	(2)
手腕骨发育成熟度百分位数法评价图.....	(5)
骨龄与发育成熟度得分对照表.....	(9)
标准片(男).....	(1—22)
标准片(女).....	(1—22)
附录 I TW ₂ 手腕骨发育等级标准.....	(17)
附录 II 骨发育成熟度与成年身高%关系图.....	(44)

使用方法

1. 使用前要先学习TW₂手腕骨发育等级标准,对照本文的标准片,了解每块骨发育等级的x线解剖学特征。

2. 在观片时,x线影象位置为手指朝上,拇指朝右,以下列的顺序逐块骨评定:桡、尺骨、掌骨I、III、V,近节指骨I、III、V,中节指骨III、V,远节指骨I、III、V,头状骨,钩骨,三角骨,月骨,舟骨,大多角骨,小多角骨。

3. 根据被检查者的生活年龄和其x线影象的初步观察,选择相似的标准片做逐块骨的比较,如果某块骨的发育特征与标准片不相同,选择邻近的标准片再做比较。当未知片上某块骨的发育特征和标准片同块骨相同时,标准片上这块骨的发育等级和得分就是未知片上同块骨的等级和得分。

4. 将各骨得分相加得个体骨成熟度得分,再除以10,使用相应的百分位数法评价图可评价此个体在其年龄组内所处的位置。使用第50百分位数曲线或骨成熟度得分与骨龄对照表可得出骨龄值。

5. 在为临床和科研目的使用之前,应做重复性检验。重复评定一定数量的x线片(年龄范围包括欲使用的整个年龄段)。通过两次评定找出哪块骨,哪个等级上易出现错误,然后对照标准片再次学习骨发育等级标准。使用者重复评定中等级相同的例数要在80%以上,等级不同的应基本上在相邻的等级上。

6. 在使用者熟练掌握了骨发育等级标准后,可直接在未知片上确定发育等级。

7. 由于TW₂发育等级标准中桡骨骺最后一个发育等级为开始愈合,所以采用计分的方法只能评定到男17岁,女15岁。于其后的骨发育成熟度的评定可依据本方法中的标准片进行。

8. 本文提供的标准片也可作为图谱法的标准来使用。

TW₂—20块骨各等级得分

表 1

男

等 级	一	二	三	四	五	六	七	八
桡 骨	11	12	15	21	38	68	97	110
尺 骨	20	27	29	35	55	79	90	
掌 骨 I	3	5	9	15	21	28	31	35
III	2	3	4	8	15	23	25	28
V	2	3	5	10	17	23	25	28
近节指骨 I	3	4	6	12	23	30	32	35
III	2	3	4	10	17	23	25	28
V	2	3	4	10	18	23	24	27
中节指骨 III	2	3	5	10	18	24	25	28
V	3	4	6	12	19	23	24	26
远节指骨 I	3	4	7	12	18	27	33	36
III	2	3	5	9	14	23	24	27
V	2	3	5	10	15	22	24	26
头 状 骨	17	19	21	24	33	39	74	
钩 骨	16	17	21	28	40	52	62	83
三 角 骨	9	11	15	24	31	42	66	
月 骨	10	12	16	23	33	43	65	
舟 骨	13	16	21	28	34	41	62	
大多角骨	12	14	18	24	30	40	51	65
小多角骨	11	14	17	19	26	35	61	

TW₂—20块骨各等级得分

表 2

女

等 级	一	二	三	四	五	六	七	八
桡 骨	12	14	17	24	48	82	99	107
尺 骨	29	33	38	46	66	79	87	
掌 骨 I	4	5	9	17	23	29	32	35
III	2	3	5	9	17	24	25	27
V	2	3	6	12	19	23	25	27
近节指骨 I	4	5	7	14	23	30	33	35
III	2	3	5	10	17	23	25	27
V	2	3	5	11	18	23	25	26
中节指骨 III	2	3	5	10	19	23	25	27
V	3	4	8	12	20	23	25	26
远节指骨 I	3	4	7	11	19	27	33	35
III	2	3	5	10	15	23	25	26
V	3	4	5	10	17	23	25	26
头 状 骨	17	19	23	27	35	45	79	
钩 骨	16	18	23	29	45	58	67	85
三 角 骨	8	11	16	27	36	47	67	
月 骨	11	12	17	27	37	50	66	
舟 骨	14	17	24	33	41	49	64	
大多角骨	10	12	20	26	35	46	56	65
小多角骨	11	13	18	22	27	39	63	

RUS骨各等级得分

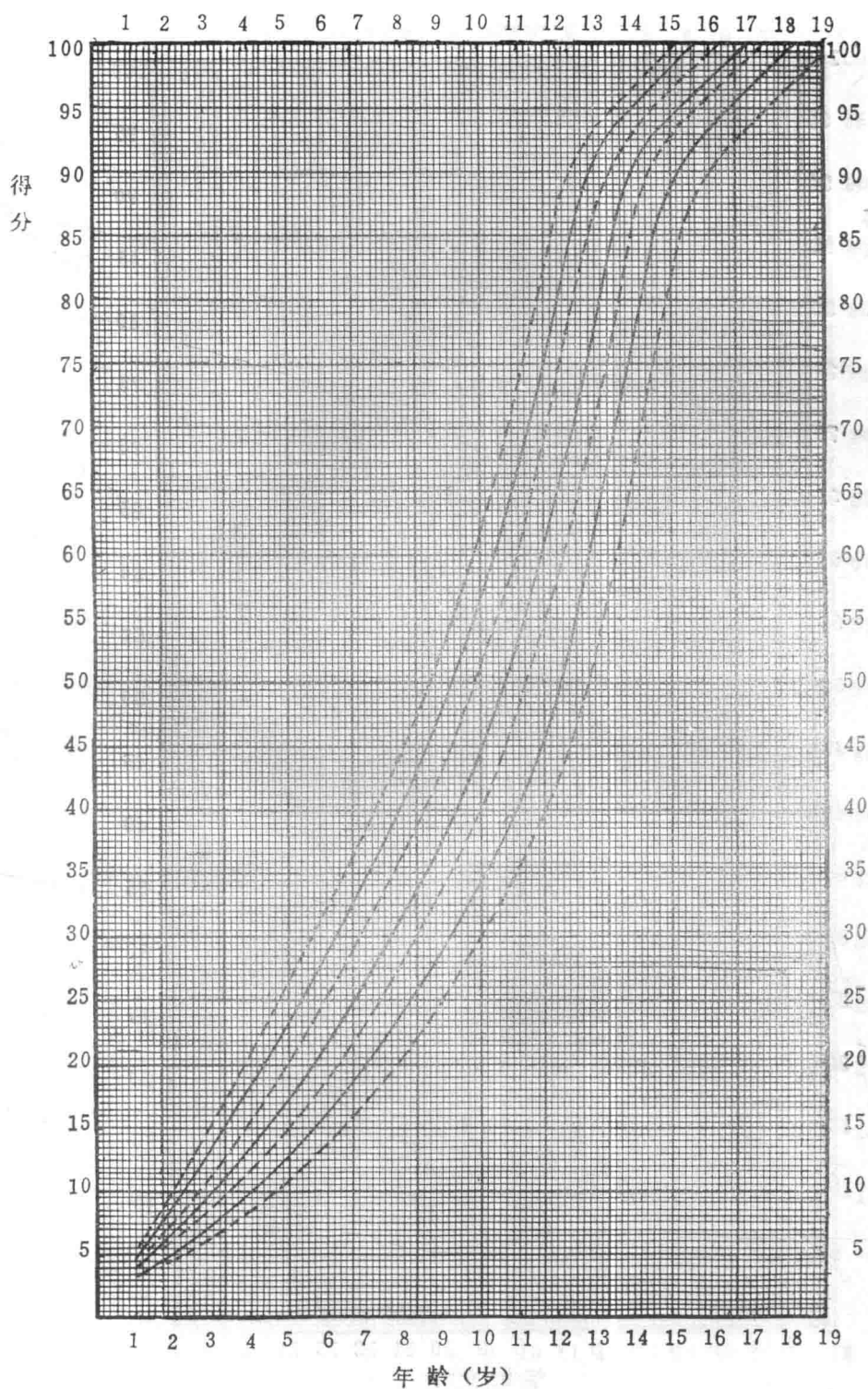
表 3 男

等 级	一	二	三	四	五	六	七	八
桡 骨	14	16	20	27	38	65	147	210
尺 骨	18	23	24	28	51	120	180	
掌 骨 I	5	6	9	14	19	31	45	65
III	3	4	5	8	14	33	42	53
V	3	4	6	10	16	32	43	53
近节指骨 I	4	5	7	11	21	40	53	68
III	2	3	5	10	16	29	40	52
V	2	3	5	10	17	30	40	52
中节指骨 III	3	4	6	10	17	34	44	52
V	3	4	6	10	19	33	42	50
远节指骨 I	3	4	9	12	17	28	46	65
III	3	4	6	8	13	30	38	50
V	3	4	6	9	13	30	38	50

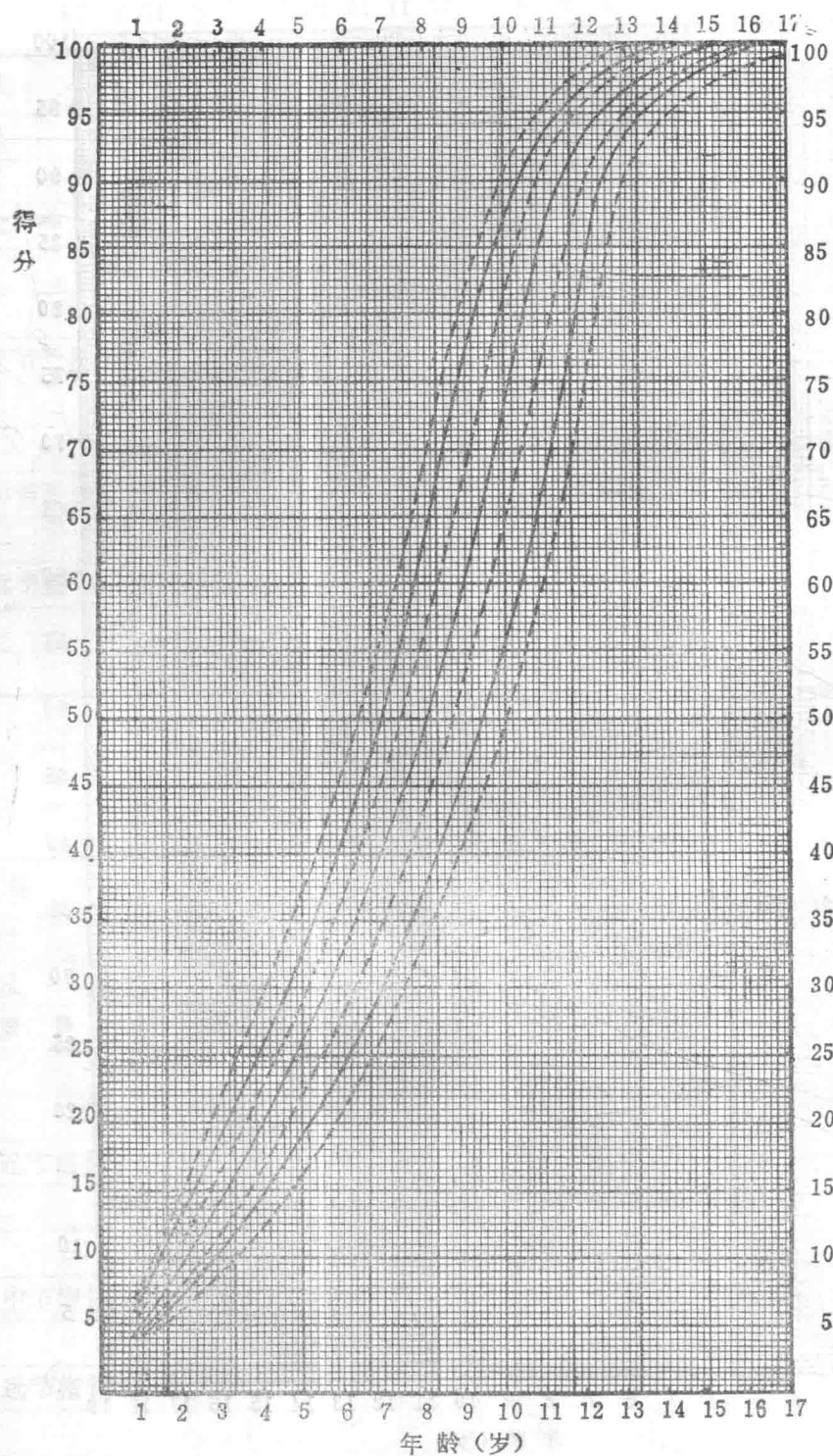
RUS骨各等级得分

表 4 女

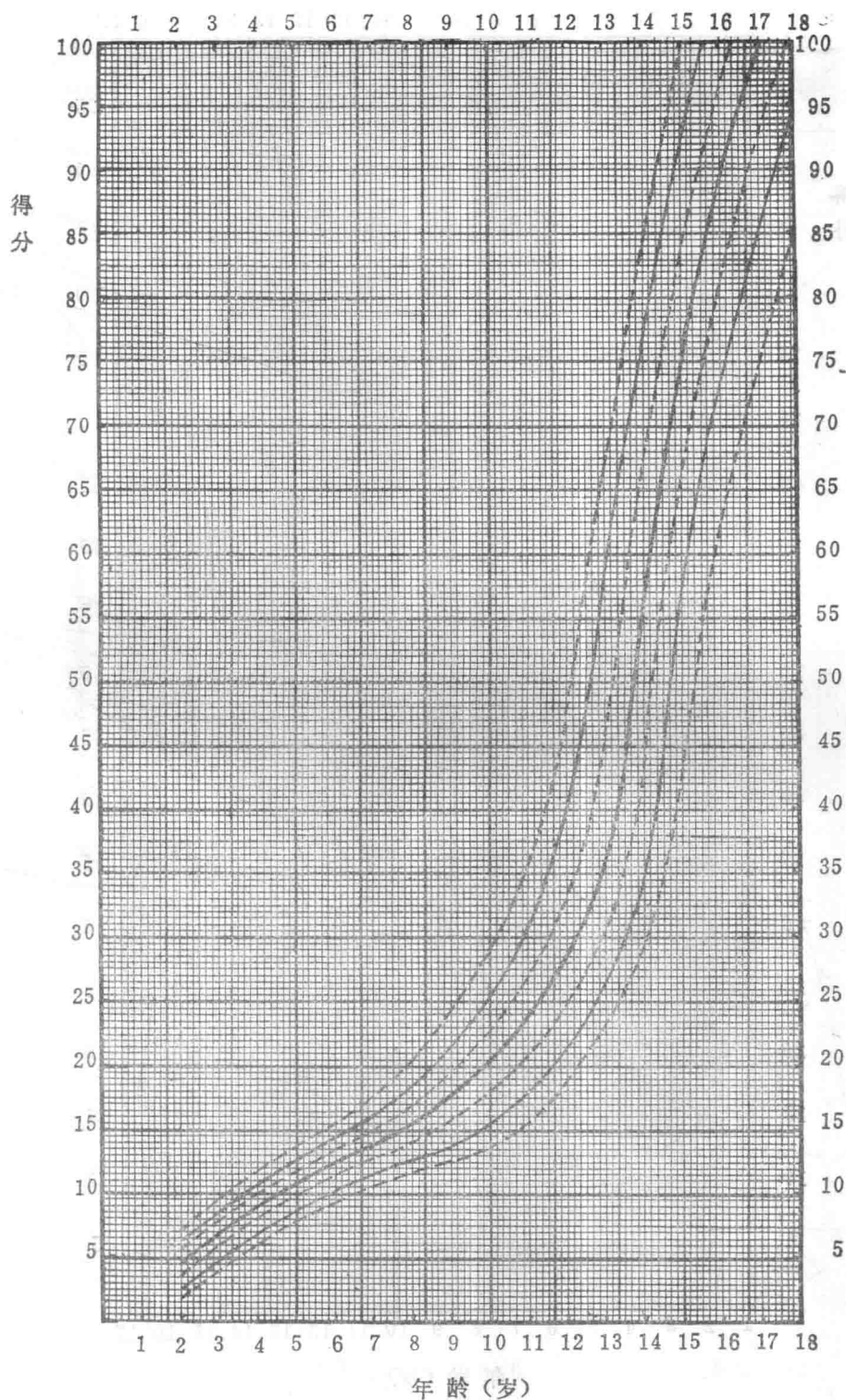
等 级	一	二	三	四	五	六	七	八
桡 骨	23	25	35	40	59	101	169	210
尺 骨	30	33	36	43	77	129	176	
掌 骨 I	9	10	14	20	26	39	50	68
III	5	7	8	12	20	36	45	52
V	7	8	9	15	24	37	47	52
近节指骨 I	9	10	12	17	28	44	58	68
III	2	4	9	13	21	32	42	52
V	4	6	9	14	21	31	41	51
中节指骨 III	4	7	9	13	22	35	45	52
V	7	8	10	15	24	35	44	51
远节指骨 I	4	5	13	16	22	35	48	68
III	4	7	9	12	18	32	41	50
V	7	8	9	13	20	31	39	50



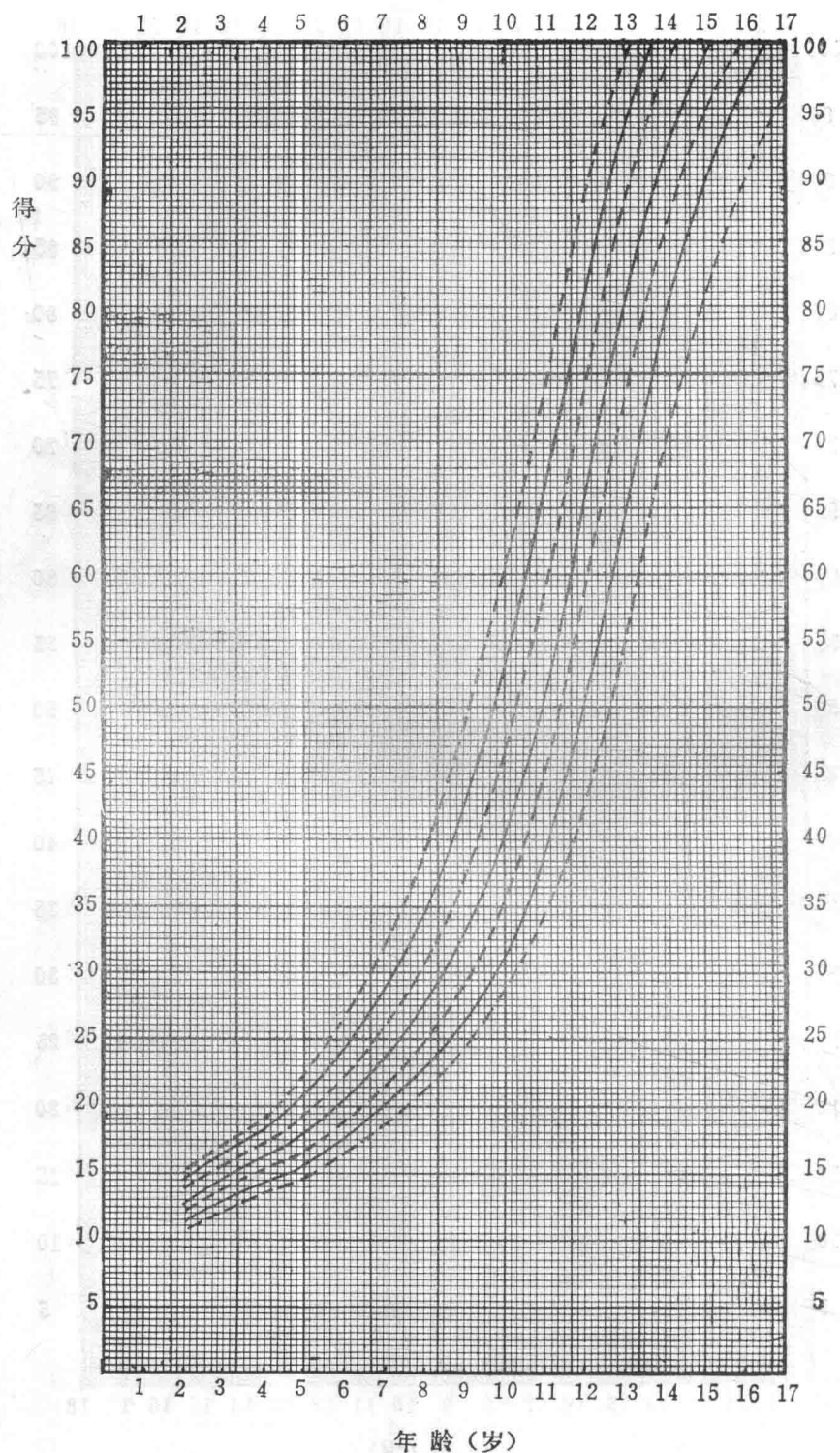
图一 TW₂-20骨发育成熟度百分位数法评价图(男)



图二 TW₂-20骨发育成熟度百分位数法评价图(女)



图三 RUS骨发育成熟度百分位数法评价图(男)



图四 RUS骨发育成熟度百分位数法评价图(女)

TW₂—20骨发育成熟度得分—骨龄对照表

表 1

男

得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄
40	1.0	97	.11	163	.6	243	.7	339	.5
43	.1			166	.10	247	.8	344	.6
45	.2	100	3.0	169	.11	251	.9	349	.7
48	.3	102	.1			255	.10	354	.8
50	.4	104	.2	173	5.0	259	.11	359	.9
53	.5	107	.3	176	.1			365	.10
55	.6	110	.4	179	.2	264	7.0	369	.11
58	.7	113	.5	183	.3	268	.1		
60	.8	116	.6	187	.4	272	.2	374	9.0
63	.9	119	.7	190	.5	276	.3	379	.1
65	.10	123	.8	194	.6	281	.4	385	.2
68	.11	125	.9	197	.7	285	.5	390	.3
		128	.10	201	.8	290	.6	396	.4
71	2.0	131	.11	204	.9	294	.7	402	.5
74	.1			208	.10	299	.8	408	.6
76	.2	134	4.0	212	.11	303	.9	414	.7
78	.3	137	.1			308	.10	420	.8
81	.4	140	.2	216	6.0	312	.11	426	.9
83	.5	143	.3	220	.1			432	.10
85	.6	146	.4	224	.2	317	8.0	438	.11
88	.7	149	.5	228	.3	321	.1		
90	.8	153	.6	232	.4	326	.2	445	10.0
92	.9	156	.7	236	.5	330	.3	452	.1
95	.10	160	.8	240	.6	335	.4	459	.2

续表 1

男

得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄
466	.3	655	.1			968	.10		
473	.4	665	.2	900	14.0	970	.11		
481	.5	675	.3	905	.1				
488	.6	685	.4	910	.2	973	16.0		
494	.7	695	.5	914	.3	975	.1		
500	.8	705	.6	918	.4	977	.2		
507	.9	715	.7	921	.5	979	.3		
515	.10	725	.8	925	.6	982	.4		
522	.11	737	.9	928	.7	984	.5		
		750	.10	932	.8	987	.6		
530	11.0	762	.11	934	.9	989	.7		
539	.1			937	.10	991	.8		
548	.2	775	13.0	939	.11	993	.9		
556	.3	787	.1			996	.10		
565	.4	800	.2	942	15.0	998	.11		
574	.5	812	.3	944	.1				
584	.6	825	.4	947	.2	1000	17.0		
594	.7	837	.5	949	.3				
605	.8	850	.6	952	.4				
615	.9	861	.7	954	.5				
625	.10	872	.8	957	.6				
635	.11	879	.9	960	.7				
		887	.10	963	.8				
645	12.0	893	.11	965	.9				

TW₂—20骨发育成熟度得分—骨龄对照表

表 2

女

得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄
50	1.0	140	.11	244	.9	371	.7	535	.5
53	.1			250	.10	377	.8	545	.6
56	.2	145	3.0	255	.11	383	.9	552	.7
60	.3	149	.1			390	.10	560	.8
64	.4	154	.2	260	5.0	397	.11	567	.9
68	.5	158	.3	265	.1			575	.10
72	.6	163	.4	270	.2	404	7.0	587	.11
76	.7	166	.5	275	.3	410	.1		
80	.8	170	.6	280	.4	417	.2	600	9.0
83	.9	174	.7	285	.5	424	.3	612	.1
87	.10	179	.8	291	.6	431	.4	625	.2
91	.11	183	.9	297	.7	438	.5	635	.3
		187	.10	303	.8	446	.6	645	.4
95	2.0	192	.11	309	.9	453	.7	654	.5
99	1			315	.10	460	.8	663	.6
103	.2	198	4.0	321	.11	467	.9	674	.7
106	.3	203	.1			475	.10	685	.8
110	.4	208	.2	327	6.0	482	.11	697	.9
114	.5	213	.3	333	.1			710	.10
118	.6	219	.4	339	.2	490	8.0	722	.11
122	.7	223	.5	345	.3	498	.1		
127	.8	228	.6	351	.4	507	.2	735	10.0
131	.9	233	.7	358	.5	516	.3	745	.1
136	.10	239	.8	365	.6	525	.4	755	.2

续表 2

女

得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄
767	.3	937	.1						
780	.4	941	.2	986	14.0				
792	.5	944	.3	987	.1				
805	.6	948	.4	989	.2				
814	.7	950	.5	990	.3				
824	.8	953	.6	992	.4				
834	.9	955	.7	993	.5				
845	.10	958	.8	994	.6				
852	.11	960	.9	995	.7				
	.10	963	.10	996	.8				
860	11.0	965	.11	997	.9				
870	.1			997	.10				
880	.2	967	13.0	998	.11				
887	.3	968	.1						
895	.4	970	.2	998	15.0				
900	.5	972	.3	999	.1				
905	.6	974	.4	1000	.2				
911	.7	975	.5						
917	.8	977	.6						
921	.9	979	.7						
925	.10	981	.8						
929	.11	982	.9						
		983	.10						
934	12.0	984	.11						

RUS骨发育成熟度得分—骨龄对照表

表 3

男

得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄	得分	骨龄
45	2.0	86	1.11	120	.9	148	.7	187	.5
47	.1			121	.10	149	.8	189	.6
49	.2	88	4.0	122	.11	150	.9	191	.7
51	.3	90	.1			152	.10	194	.8
53	.4	92	.2	124	6.0	153	.11	196	.9
55	.5	93	.3	125	.1			199	.10
57	.6	95	.4	126	.2	154	8.0	202	.11
59	.7	96	.5	127	.3	155	.1		
61	.8	98	.6	129	.4	157	.2	204	10.0
62	.9	99	.7	130	.5	159	.3	206	.1
64	.10	101	.8	131	.6	161	.4	209	.2
65	.11	102	.9	132	.7	163	.5	211	.3
		104	.10	134	.8	165	.6	214	.4
67	3.0	105	.11	135	.9	167	.7	216	.5
69	.1			136	.10	169	.8	219	.6
71	.2	107	5.0	137	.11	171	.9	222	.7
73	.3	108	.1			173	.10	225	.8
75	.4	110	.2	138	7.0	174	.11	228	.9
76	.5	111	.3	139	.1			232	.10
78	.6	113	.4	141	.2	176	9.0	235	.11
80	.7	114	.5	142	.3	178	.1		
82	.8	116	.6	144	.4	180	.2	239	11.0
83	.9	117	.7	145	.5	182	.3	242	.1
85	.10	119	.8	147	.6	185	.4	245	.2