

中国人标准骨龄及应用

(顾氏图谱)

顾光宁 吴晓钟 著

上海医科大学出版社

(沪)新登字 207 号

责任编辑 王晓萍

封面设计 朱振东

中国人标准骨龄及应用

顾光宁 吴晓钟 著

上海医科大学出版社出版发行

上海市医学院路 138 号

邮政编码 200032

新华书店上海发行所经销

上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.25 字数 95 000

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—3000

ISBN 7-5627-0156-3/R·147

定价: 6.50 元

前 言

鉴于我国一直缺乏对骨骼发育的系统调查,临床应用的骨化年龄标准都是采用外国人的资料,这些资料虽然在国外已经成为骨骼发育的标准,但与我国实际情况并不完全符合。因此,我们认为有必要收集资料,订立中国人的骨骼发育标准。手及腕部有尺、桡骨、8块腕骨及掌、指骨等,骨骼数量多,摄片容易,便于观察骨骼发育情况,故一般都应用腕、手部作为骨骼发育的代表。1962年在上海第一医学院人体解剖学教研室及其各附属医院放射科同道们协力合作下,对上海市的新生儿、婴幼儿、学龄前儿童及中、小学生的手腕部进行摄片检查,统计出手及腕部诸骨骨化进展情况,订出每一块腕骨骨化中心出现及尺、桡骨骺出现的标准年龄,各骨骺愈合的标准年龄,并订出每一年龄组的标准骨龄。由于当时印刷条件限制,在解剖学报上发表时,仅有很小的线条图而无X线片图,不能反映出细致的差异,不能为广大医务人员实际应用。目前,各地纷纷进行青少年的发育调查,都采用骨龄为标准进行各项测定,特别在青少年运动员中,做了不少骨龄测定与运动员选拔及成果关系的观察。由于缺乏图谱作比较,难于掌握统一标准,因此不少医务工作者及科研工作者要求出此图谱以供实际需要。这一图谱是根据1959年到1961年间的资料整理。对照国外资料,Todd图谱出自1937年,目前国外应用最广泛的Greulich和Pyle骨龄图谱初版在1950年,再版在1959年,现不但广泛应用而且有人不断为之论证及探讨。

本书的图谱原图片，亦多次为人借用，写出过包括硕士研究生的毕业论文，并给予可靠性的验证，适合各方应用。本书图谱中的各线条图是按照标准 X 线片绘成，所有骨骼、骨化中心及骨髓的形状及大小比例都十分精确，可供有关人员参考。

作 者

1993 年 3 月

目 录

第一章 总论	1
一、调查对象	1
二、观察标准及分析方法	2
三、决定各骨化中心出现及骨骼愈合的年龄标准	2
四、决定各年龄的骨化标准	3
五、腕部诸骨骨化中心的出现	4
六、掌骨及指骨骨骺骨化中心的出现	6
七、掌、指骨骺及尺、桡骨骺的愈合	9
八、与国外统计资料比较	10
第二章 男性各年龄组手及腕部骨骼发育标准	11
一、新生儿(7天)骨龄标准	11
二、3个月骨龄标准	13
三、6个月骨龄标准	15
四、1岁骨龄标准	17
五、2岁骨龄标准	20
六、3岁骨龄标准	23
七、4岁骨龄标准	26
八、5岁骨龄标准	29
九、6岁骨龄标准	32
十、7岁骨龄标准	35
十一、8岁骨龄标准	37
十二、9岁骨龄标准	39

十三、10岁骨龄标准	41
十四、11岁骨龄标准	43
十五、12岁骨龄标准	45
十六、13岁骨龄标准	47
十七、14岁骨龄标准	49
十八、15岁骨龄标准	51
十九、16岁骨龄标准	54
二十、17岁骨龄标准	57
二十一、18岁骨龄标准	60
第三章 女性各年龄组手及腕部骨骼发育标准	63
一、新生儿(7天)骨龄标准	63
二、3个月骨龄标准	65
三、6个月骨龄标准	67
四、1岁骨龄标准	69
五、2岁骨龄标准	72
六、3岁骨龄标准	75
七、4岁骨龄标准	78
八、5岁骨龄标准	81
九、6岁骨龄标准	83
十、7岁骨龄标准	85
十一、8岁骨龄标准	87
十二、9岁骨龄标准	89
十三、10岁骨龄标准	91
十四、11岁骨龄标准	93
十五、12岁骨龄标准	95
十六、13岁骨龄标准	97
十七、14岁骨龄标准	99

十八、15 岁骨龄标准	102
十九、16 岁骨龄标准	104
二十、17 岁骨龄标准	106
二十一、18 岁骨龄标准	108
第四章 标准骨龄图谱的应用	110
一 怎样应用图谱鉴定骨龄	110
二、对顾氏图谱法的准确性检验	115
附录	122
参考文献	124

第一章 总 论

一、调查对象

本书抽查对象是从原上海第一医学院(现上海医科大学)附属各医院中的新生儿及上海市区各托儿所、幼儿园、小学、

表 1-1 调查者年龄性别表

年 龄	男	女	总 数
新生儿	50	50	100
3个月	26	22	48
6个月	54	33	87
1岁	44	42	86
2岁	34	40	74
3岁	55	50	105
4岁	50	43	93
5岁	54	49	103
6岁	39	31	70
7岁	82	47	129
8岁	23	49	72
9岁	50	54	104
10岁	39	50	89
11岁	42	46	88
12岁	43	51	94
13岁	51	47	98
14岁	40	42	82
15岁	51	34	85
16岁	59	43	102
17岁	37	47	84
18岁	43	54	97
总 数	966	924	1 890

中学的学生中,选取适龄儿童进行摄片调查,共计1890人,其中男性966人,女性924人(表1-1)。所选对象,均经过体格检查,证明身体健康,发育正常,无慢性疾病,如结核、心脏病、佝偻病或先天性畸形等。抽查者分为新生儿、3个月、6个月、1岁、2岁、3岁……到18岁的21个年龄组。每组被调查者必为足龄。所谓足龄,规定为:新生儿在出生1~7天之间,3个月婴儿在出生75~105天之间,6个月婴儿在出生178~198天之间,1岁以上的年龄,摄片日期与出生日不能相差1个月。

摄片时采用双手同照,后前位,包括尺、桡骨远端到指尖。双手平置,腕与手背平。球管与胶片距离固定为30吋。不用滤线器。为了节约胶片,有部分对象采取两人对面站立,两人双手指相互交叉平置,同摄于一张胶片上,这样能节约胶片。提高效率。

二、观察标准及分析方法

在观察X线片时,着重观察骨化中心的出现及骨骺与干骺端的愈合。凡在骨化中心区可以看到有肯定的粟粒状阴影时,即为骨化中心的出现。在骨骺与干骺端之间生长软骨(骨骺板)的透明区消失,即为愈合。

读片时将每一对象每个骨化中心出现及骨骺愈合的时间及数目详细记录下来,然后按年龄分组归类,分别统计各年龄组的男性、女性、左手、右手及腕部诸骨化中心出现的百分数及各骨骺愈合的百分数,再作比较分析。

三、决定各骨化中心出现及骨骺愈合的年龄标准

决定某一骨化中心出现的年龄,Flory和Mackay采用

在某一年龄时，组内某一骨的骨化中心出现数超过 50% 时，以此年龄作为该骨骨化中心出现的年龄。本书亦根据这一标准来决定。例如钩状骨在男性右手中 3 个月时出现率为 45.5%，在 6 个月时出现率为 72.2%，故男性右手钩状骨出现年龄为 6 个月。按这种方法我们得出了各骨化中心出现的年龄，但这并不是一个精确的结论。因为，在我们的调查对象中都是足龄儿童，没有各个月份中的统计，所得出的骨化中心出现年龄标准，包括范围较广。例如某一骨的骨化中心出现的年龄为 2 岁，也就意味着可能是 14 个月，15 个月……到 35 个半月的范围。在临床上及年龄测定上细致的月份统计并无必要。如果要这样做，势必增加 10 倍以上的摄片数量，对人力物力均不经济，因此不采用月份统计。

四、决定各年龄的骨化标准

我们在每个年龄组中选择了一张 X 线片，作为这个年龄的骨化情况的代表，代表这个年龄的正常骨化标准。决定每一年龄的骨化标准颇不容易。虽然骨化中心出现的顺序有大致规律，但常参差不一。例如女性 4 岁时，大多数人腕部有 4 个骨化中心，其中头、钩、桡骨骺骨化中心每例皆固定出现，其他一个骨化中心，有的是三角骨，有的是月状骨，也有的是大多角骨、小多角骨或舟状骨。骨化中心出现数虽大多数是 4 个，但也有 3 个、5 个或 6 个。究竟应如何择取标准骨龄片？文献中采用的选择方法有两种。Todd 采用中间数，即是把这组以骨化中心出现多少顺序排列后，抽取中间的一张。骨化中心出现数少于或多于此者相等。另一种方法是采用最多数，以这组片中相同骨化中心数出现最高者为代表。根据统

计专家的意见,采用最多数为好。我们是采用最多数来确定各年龄骨化标准。在选择中,发现除极个别外,最多数亦即为中间数,两者并无很大矛盾。本书即按此方法,分性别及年龄评定了男、女各组年龄的骨化标准。自新生儿、3个月、6个月、1岁,以后每隔1岁直到18岁,各有一图谱及说明,以供对比应用。

五、腕部诸骨骨化中心的出现

1. 腕骨及尺、桡骨骺骨化中心出现的次序 根据上述方法的统计,各骨化中心的出现有一定的先后顺序。头状骨及钩状骨最早出现,其次为桡骨骺、三角骨、月状骨、大多角骨、小多角骨、舟状骨、尺骨骺,最后出现的是豌豆骨。这种出现的先后虽有一定的顺序,但除了头、钩两骨以外,其他各骨化中心的出现可有参差及先后的改变。各骨出现的年龄及顺序见表1-2,出现的百分数见每一年龄标准骨龄图谱的说明。

2. 腕部诸骨骨化中心出现的年龄 按照上述的选择方法,各骨化中心出现的年龄如下:男性:头状骨3个月,钩状骨6个月,桡骨骺2岁,三角骨5岁,月状骨7岁,大多角骨7岁,小多角骨7岁,舟状骨8岁,尺骨骺9岁,豌豆骨14岁。女性:头状骨3个月,钩状骨3个月,桡骨骺2岁,三角骨3岁,月状骨5岁,大多角骨5岁,小多角骨5岁,舟状骨6岁,尺骨骺8岁,豌豆骨11岁(表1-2)。

3. 男性与女性的差别 各骨化中心出现的年龄,男、女性之间并不一致。在表1-2中可以看出,在3岁以前大致相仿,3岁以后男性骨化中心的出现晚于女性约2年。

4. 左手和右手的差别 我们采用双手同时摄片,便于观

察双手的异同。双手腕部骨化中心的出现，呈对称者占53.3%，右手骨化中心数多于左手者占30%，左手骨化中心数多于右手者为16.7%。

表 1-2 腕部骨化中心出现年龄表

骨骼名称	性别	新生 儿	3 个 月	6 个 月	1 岁	2 岁	3 岁	4 岁	5 岁	6 岁	7 岁	8 岁	9 岁	10 岁	11 岁	12 岁	13 岁	14 岁
头状骨	男		○															
	女		○															
钩状骨	男			○														
	女		○															
桡骨骺	男					○												
	女					○												
三角骨	男								○									
	女							○										
月状骨	男										○							
	女								○									
大多角骨	男										○							
	女								○									
小多角骨	男										○							
	女								○									
舟状骨	男											○						
	女								○									
尺骨骺	男												○					
	女											○						
豌豆骨	男																	○
	女																	

六、掌骨及指骨骨骺骨化中心的出现

1. 掌骨骨骺骨化中心的出现 第1掌骨骺在近端,其他各掌骨骺在远端。其出现的年龄男性为3岁,女性为2岁。开始出现男性为2岁,女性为1岁。全部出现男性为6岁,女性为4岁。出现的年龄见表1-3,出现的百分数见每一年龄标准骨龄图谱的说明。

2. 第1排(近端)指骨骨骺骨化中心的出现 各指骨骨骺骨化中心都在近侧端。第1排指骨第2、3、4指骨骨骺骨化中心出现年龄较早,男性为2岁,女性为1岁。第5指骨较晚,男性为3岁,女性为2岁。第1指骨骨骺骨化中心出现最晚,男性为4岁,女性为3岁。第2、3、4指骨骨骺骨化中心全部出现男、女性皆为3岁,第1、5指骨男、女性均为5岁,见表1-3及图谱文字说明。

3. 第2排(中间)指骨骨骺骨化中心的出现 第2排指骨骨骺骨化中心出现年龄以第1指骨最早,男性为2岁,女性为1岁。第2、3、4指骨骨骺骨化中心男性3岁,女性2岁。第5指骨骨骺骨化中心男性为4岁,女性为2岁。全部出现男性除第5指骨要到7岁外,其他各指骨皆为5岁。女性全部出现为4岁,见表1-3及图谱文字说明。

4. 第3排(远端)指骨骨骺骨化中心的出现 第3排指骨骨骺骨化中心出现年龄,第3、4指骨骨骺骨化中心男性为3岁,女性为2岁。第2、5指骨骺男性为4岁,女性为2岁。第2、5指骨骨骺骨化中心全部出现男性为7岁,女性为5岁,第3、4指骨骺男性为5岁,女性为3岁。见表1-3及图谱文字说明。

总之,掌、指骨骨骺骨化中心出现的年龄,男性在3岁,女性

表 1-3 掌、指、尺、桡骨骺骨化中心出现及骨骺愈合年龄表

骨骼名称		性别	1岁	2岁	3岁	4岁	15岁	16岁	17岁	18岁
掌 骨	I	男			○			□		
		女		○			□			
	II	男		○					□	
		女		○				□		
	III	男			○				□	
		女		○				□		
	IV	男			○				□	
		女		○				□		
	V	男			○				□	
		女		○				□		
第 1 排 指 骨	I	男				○			□	
		女			○			□		
	II	男		○					□	
		女	○					□		
	III	男		○					□	
		女	○					□		
	IV	男		○					□	
		女	○					□		
	V	男			○				□	
		女		○				□		

(续表)

骨骼名称		性别	1岁	2岁	3岁	4岁	5岁	6岁	7岁	8岁	
第2排指骨	I	男		○						□	
		女	○						□		
	II	男			○					□	
		女		○					□		
	III	男			○					□	
		女		○					□		
	IV	男			○					□	
		女		○					□		
	V	男				○				□	
		女		○					□		
第3排指骨	II	男				○				□	
		女			○		□				
	III	男			○					□	
		女		○			□				
	IV	男			○					□	
		女		○			□				
	V	男				○					
		女			○						
	桡骨		男		○						□
			女		○				□		
尺骨		男								□	
		女						□			

注: 1. ○ 骨化中心出现

2. □ 骨骺愈合

3. 尺骨骺出现男性9岁, 女性8岁

在2岁左右。最早出现的是拇指远端指骨，可以早到6个月即可出现。最晚出现的是第5指末二节指骨，有的要到6岁左右才出现。而第1掌骨及第2指的末节指骨亦可晚到6岁左右才出现。在这些实例中，掌、指骨骺骨化中心全部出现，男性为7岁，女性为5岁。男性比女性晚1~2岁。

5. 左手和右手的差别 双手掌、指骨骺骨化中心对称性出现者为48%，右手出现数多于左手者为32%，左手出现数多于右手者为20%。

七、掌、指骨骺及尺、桡骨骺的愈合

1. 掌骨骺愈合的年龄 第1掌骨骺愈合后，男性16岁，女性15岁。第2、3、4、5掌骨骺愈合年龄，男性17岁，女性16岁。愈合出现最早的年龄，男性15岁，女性14岁。18岁时女性已全部愈合，而男性愈合率为93%~97%。男性掌骨愈合年龄比女性晚1岁。详见表1-3及图谱文字说明。

2. 指骨愈合的年龄 第1、2排指骨骺愈合的年龄相同，男性17岁，女性16岁。第3排指骨骺愈合，男性17岁，女性15岁。愈合出现最早的年龄，男性15岁，女性14岁。18岁时女性已全部愈合，男性愈合率为93%~98%。男性指骨骺愈合除第3排指骨晚于女性2岁外，还比第1、2排指骨晚1岁。详见表1-3及图谱文字说明。

3. 尺、桡骨骺愈合的年龄 尺、桡骨骺愈合时间相同，愈合年龄男性18岁，女性16岁。愈合出现最早年龄男性16岁，女性14岁。这是手腕部愈合最晚的两个骨骺。18岁时女性已全部愈合，男性愈合率为93%。男性愈合时间比女性晚2岁。详见表1-3及图谱文字说明。

4. 左手和右手的差别 双手骨骺愈合对称者为78.8%。双手愈合不对称者右手愈合数多于左手为8.9%，左手愈合数多于右手为12.3%。

总之，掌、指、尺、桡骨骺的愈合，第1掌骨最早，第3排指骨较晚，而最晚的是尺、桡骨骺。男性比女性约晚1岁，而第3排指骨及尺、桡骨骺的愈合则相差2岁。大多数呈对称性愈合。

八、与国外统计资料比较

在统计方法和标准规定上，国外资料与我们的资料有些不同。我们采用的对象是足龄儿童，国外资料中有每个月份的记录，所以很难把我们的资料与国外的报道作出恰当的比较。Todd、Hodges、Vogot、Camp 等在他们的资料中没有说明骨化中心出现或骨骺愈合的年龄是根据什么标准，是指最初出现，全部出现还是像本书那样规定的标准，所以无法比较。但 Flory 及 Mackay 所统计的年龄，在方法上与本书相仿，因此将 Flory 统计的美国芝加哥儿童腕部骨化中心出现的百分数，Mackay 统计的非洲儿童腕部骨化中心出现的百分数进行比较。大致在2岁以前，外国与我国情况相仿；2岁以后美国儿童与非洲儿童腕部骨化中心出现比我国早；全部出现美国儿童比我国早，非洲儿童比我国晚。我们选择的对象是足龄儿童。国外报道的资料中有月份资料在内，就不会是足龄儿童，比较起来，不一定很精确，只能看出大概的关系。