

手腕部骨发育图谱

孙树成

编著

赵 丽

《学校卫生》杂志社出版

手腕部骨发育图谱

孙树成

编著

赵 丽

《学校卫生》杂志社出版

一九八七年四月

手腕部骨发育图谱

孙树成 赵丽编著

《学校卫生》杂志社出版

山东省出版管理处印制许可证

(1987) 第89号

山东新华印刷厂制版

济南铁路局印刷厂印刷

代 序

骨龄是研究人体发育的重要指标，图谱法则是评价骨龄的主要方法。国际上，一般常用手腕部骨发育作为判断人体发育的标准，并制订了手腕部骨发育图谱，获得较广泛的应用。

国内至今缺少较完整准确的手腕部骨发育图谱，对有关人体发育的研究工作带来一定困难。孙树成等适应这一需要，研制成功的手腕部骨发育图谱，对今后开展儿童少年生长发育研究提供了重要依据。

该图谱制作过程中，设计较严格，拍片、读片及统计等均符合要求。调查年龄范围大、人数多，具有一定的代表性。图谱不仅有各年龄的骨发育标准，而且还列出了90%的可信限，确定了各年龄发育的正常范围，用于评价青少年儿童的发育时十分方便。

这一图谱是比较先进的，可在一定地区范围作为骨龄标准使用。

相信这一图谱的问世，将会受到广大儿少卫生、儿科临床、体育、法医、放射等学科研究人员的欢迎。

中华医学会儿少卫生学会名誉主任

北京医科大学教授 叶恭绍

1986年12月23日

内 容 提 要

《手腕部骨发育图谱》制定了男0—22岁，女0—20岁的骨龄标准；制定了各年龄发育速度90%的可信限，从而确定了各年龄发育速度的正常范围。

《手腕部骨发育图谱》共包括男女各三个系列的骨龄标准X线照片156张，各图附有主要特征说明。

《手腕部骨发育图谱》是评价青少年儿童发育水平的重要工具，可供儿少卫生、儿科临床、体育、教育、法医、放射等学科的研究人员使用。

前 言

人体从胚胎形成到机体成熟,需要经历漫长而又复杂的生长发育过程。生长,主要指形态的变化,是量的增长;发育则是指成熟程度的进展,是质的变化。形态的变化,显而易见,指标也容易确定,而成熟程度却一直缺少较准确的判定指标。个体之间的发育水平既不与生长完全同步,也不与时间年龄完全一致,致使相同年龄的个体之间,发育水平也会存在着某些差异。因此,研究人体的实际发育水平,必须寻找一种比较准确而又方便的客观指标,作为评价人体发育的标准。近数十年来,国内外学者致力于运用骨骼的发育作为全身发育的标准,即为骨骼年龄,简称骨龄。

人类骨化过程遵循相同的规律,以管状骨为例,在一定的时间先有继发骨化中心出现,而后骨化区域不断扩大、成形,逐渐形成骨髓,最后随着骨髓与骨干的愈合而达到成熟阶段。就某一个体来说,无论其发育速度如何,各骨所出现的变化顺序都基本一致,因而根据X线片上的不同映象,即可判断骨骼的钙化程度,确定骨龄。骨龄的判断依据主要有三个,一是骨化中心出现的数目及大小;二是骨化中心和骨骼的形态变化;三是骨髓与骨干的愈合程度。

从理论上讲,人体各部位的骨均可用于确定骨龄,但是,通过大量的实践证明,手腕部是最理想的部位,这里集中了多量的长骨(桡骨远端、尺骨远端)、短骨(如各排指骨、掌骨)和园骨(如八块腕骨)集中反映了全身骨骼生长和成熟的情况,这些骨的发育变化贯穿于人体的整个发育过程,

而且这个部位投照方便，对调查者的射线危害也较小，便于推广使用，所以，目前国际上通用手腕部的骨发育做为判定骨龄的标准。

研究骨龄，一般用三种方法，即标准图谱法，计分法和标准指征法。三种方法各有优缺点，以图谱法为例，因为各标准骨龄片顺序排列，使用时对照图谱一次判断即可确定骨龄，直观方便，但不适用于对大样本资料的统计学处理。计分法则需要对多块骨各判断一次，把各骨的形态变为数字，适合于资料的统计学处理，缺点则是费时费力，也容易出现误差。

国内骨龄研究，近十几年来，发展较快，各地不少学者从不同角度，对我国青少年儿童的骨龄进行了研究，并取得了不少进展，但迄今为止，国内还没有一部从初生到基本发育成熟的完整准确的骨龄图谱，给许多有关人体发育的研究造成了困难。

做为在基层工作的儿少卫生工作者，我们深感研制一部适合国内使用的骨龄图谱的必要性，在存在许多困难的情况下，自选课题，自筹经费，于1983年9月至1985年2月进行了骨龄图谱的研究。

本研究样本资料来源于山东省青州市益都镇及附近农村。该地位于山东半岛中部，在北纬 $36^{\circ}40'$ 到 $36^{\circ}46'$ ，东经 $118^{\circ}25'$ 到 $118^{\circ}30'$ 范围内，属冲积平原，土地肥沃，交通方便，气候温和，年平均气温为 12.7°C ，年平均降雨量在600—800毫米之间。年平均阴天（总云量 >2.0 成）106天，晴天（总云量 <2.0 成）232.7天。调查范围内的居民城市户口占26.4%，农业户口占73.6%，居民主要粮色为小麦70%，玉米20%，大豆5%，其他杂粮5%。四季蔬菜丰富，以白菜、萝卜、菠菜、黄瓜、茄子、西红柿、芹菜、韭菜等为主。动物食品以猪肉、鸡肉、蛋类为主，其次是鱼类、牛

肉、羊肉。农业户：1980—1983年人均收入为180.35元。1983年人均收入为254.4元。城市户：1980—1983年人均收入为290.83元，1983年人均收入为301.63元。居民全部饮用井水，地下水含氟量为0.22—0.6毫克/升。

研究对象全部为汉族基本健康的青少年儿童。男：初生至22岁，女：初生至20岁。3岁前及男14岁、女12岁每0.5岁设1个年龄组，其他各年龄每1岁设1个年龄组。发育活跃的7—15岁每组不少于50名，其他各岁每组不少于30名。各整岁组适龄对象的确定是被调查者的生日在调查日 ± 1 个月范围内。各半岁组适龄对象的确定是被调查者的生日向前推进6个月的时间 ± 1 个月。新生儿为出后28天之内的足月顺产婴儿。调查男、女共52组，男1186名，女1067名。共2253名。

对调查者均拍左手（包括腕部）X线片。后前位，手指稍分开，拇指与食指成 30° 角。掌心向下紧贴底片，中指轴与臂轴成直线，X线机球管中心正对第三掌骨头，球片距离固定。

读片时，凡骨化中心区可以看到肯定的粟粒状阴影出现时，即可判为骨化中心出现。在骺与干之间，生长软骨的透明区线消失即为愈合。读片按照统一标准，并通过重复性检验和比较性检验。各项检验结果的准确率超过95%。

在对每张手腕部X线片判定结果的基础上，把全组片子按照发育速度由慢到速依次排列成胶片序列，然后选取中位片，做为该年龄组的骨龄标准。选取10%和90%的所在位片分别做为该年龄组骨发育的下限和上限，从而确定了各年龄骨发育的90%的可信限。下限片和上限亦按年龄依次排列，同中位片序列共同组成手腕部骨发育图谱。图谱制订了从初生到基本

发育成熟的各年龄的骨龄标准，同时确定了各年龄的骨发育正常范围。

1985年2月，著名儿少卫生学家叶恭绍教授等12位专家对图谱进行了鉴定，一致认为这项研究设计较严格，拍片、读片及设计等均符合要求，这项成果填补了国内空白，可在一定地区范围内做为骨龄标准使用。

现应广大有关专业研究人员要求，出版供参考使用。由于我们水平有限，其中错误难免，恳求指正。

参加和协助本项研究的工作人员还有马新民、任洪章、刘国兴、任永福、高明忠、路珍、胡秀菊、贾海江、孙秀鸾等同志。在本项研究过程中，潍坊市卫生局吕国民科长、潍坊市人民医院主任放射医师夏宝枢院长曾给予热情指导。益都卫生院、王小医院的领导和放射科工作人员曾给予积极协助，在此表示衷心感谢。

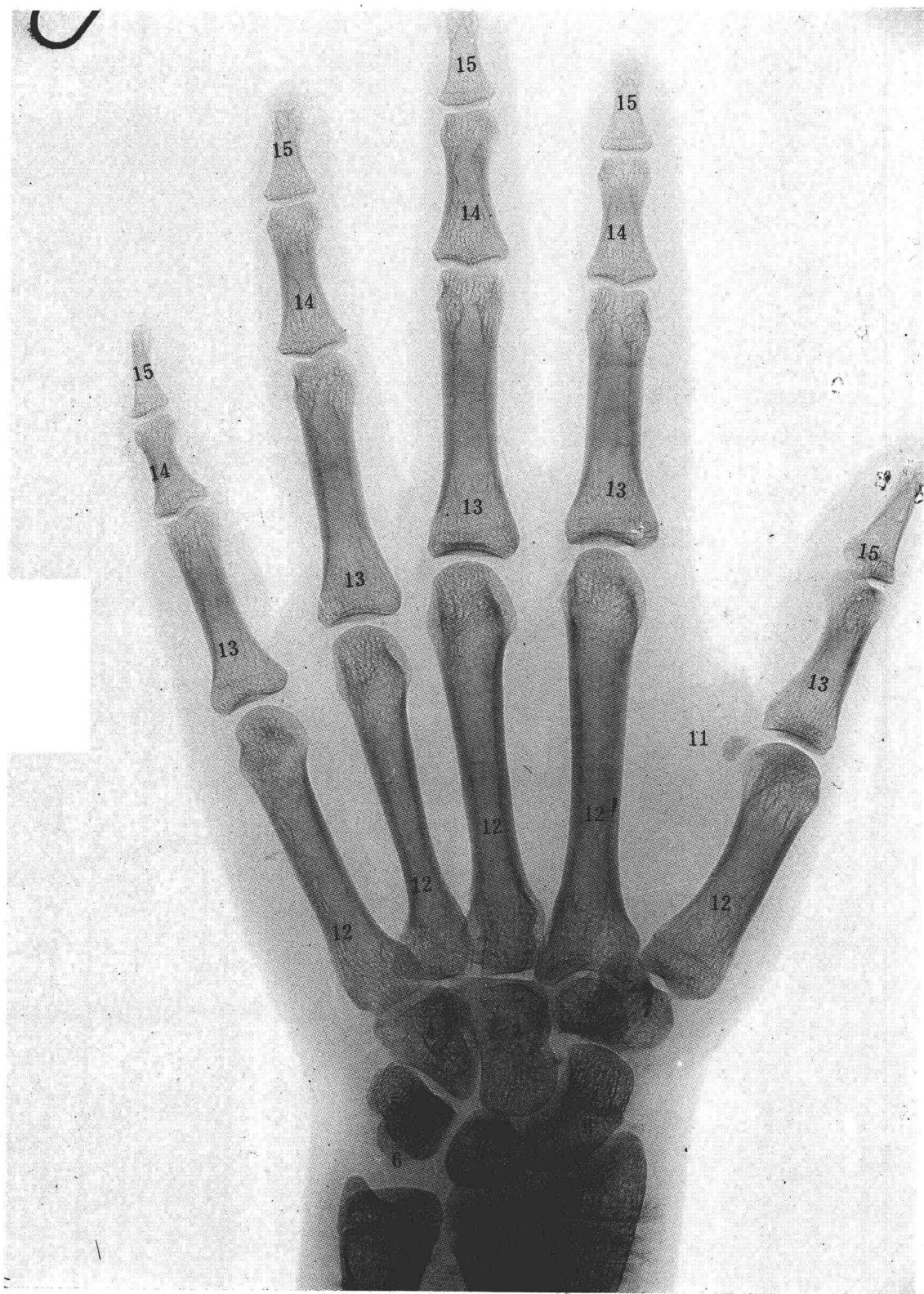
孙树成 赵 丽

1986年10月

目 录

手腕部骨骼解剖图解.....	1	男 9 岁 (发育速度 10%)	39
男 0 岁 (发育速度 10%)	3	男 9 岁 (发育速度 50%)	40
男 0 岁 (发育速度 50%)	4	男 9 岁 (发育速度 90%)	41
男 0 岁 (发育速度 90%)	5	男 10 岁 (发育速度 10%)	42
男 0.5 岁 (发育速度 10%)	6	男 10 岁 (发育速度 50%)	43
男 0.5 岁 (发育速度 50%)	7	男 10 岁 (发育速度 90%)	44
男 0.5 岁 (发育速度 90%)	8	男 11 岁 (发育速度 10%)	45
男 1 岁 (发育速度 10%)	9	男 11 岁 (发育速度 50%)	46
男 1 岁 (发育速度 50%)	10	男 11 岁 (发育速度 90%)	47
男 1 岁 (发育速度 90%)	11	男 12 岁 (发育速度 10%)	48
男 1.5 岁 (发育速度 10%)	12	男 12 岁 (发育速度 50%)	49
男 1.5 岁 (发育速度 50%)	13	男 12 岁 (发育速度 90%)	50
男 1.5 岁 (发育速度 90%)	14	男 13 岁 (发育速度 10%)	51
男 2 岁 (发育速度 10%)	15	男 13 岁 (发育速度 50%)	52
男 2 岁 (发育速度 50%)	16	男 13 岁 (发育速度 90%)	53
男 2 岁 (发育速度 90%)	17	男 14 岁 (发育速度 10%)	54
男 2.5 岁 (发育速度 10%)	18	男 14 岁 (发育速度 50%)	55
男 2.5 岁 (发育速度 50%)	19	男 14 岁 (发育速度 90%)	56
男 2.5 岁 (发育速度 90%)	20	男 14.5 岁 (发育速度 10%)	57
男 3 岁 (发育速度 10%)	21	男 14.5 岁 (发育速度 50%)	58
男 3 岁 (发育速度 50%)	22	男 14.5 岁 (发育速度 90%)	59
男 3 岁 (发育速度 90%)	23	男 15 岁 (发育速度 10%)	60
男 4 岁 (发育速度 10%)	24	男 15 岁 (发育速度 50%)	61
男 4 岁 (发育速度 50%)	25	男 15 岁 (发育速度 90%)	62
男 4 岁 (发育速度 90%)	26	男 16 岁 (发育速度 10%)	63
男 5 岁 (发育速度 10%)	27	男 16 岁 (发育速度 50%)	64
男 5 岁 (发育速度 50%)	28	男 16 岁 (发育速度 90%)	65
男 5 岁 (发育速度 90%)	29	男 17 岁 (发育速度 10%)	66
男 6 岁 (发育速度 10%)	30	男 17 岁 (发育速度 50%)	67
男 6 岁 (发育速度 50%)	31	男 17 岁 (发育速度 90%)	68
男 6 岁 (发育速度 90%)	32	男 18 岁 (发育速度 10%)	69
男 7 岁 (发育速度 10%)	33	男 18 岁 (发育速度 50%)	70
男 7 岁 (发育速度 50%)	34	男 18 岁 (发育速度 90%)	71
男 7 岁 (发育速度 90%)	35	男 19 岁 (发育速度 10%)	72
男 8 岁 (发育速度 10%)	36	男 19 岁 (发育速度 50%)	73
男 8 岁 (发育速度 50%)	37	男 19 岁 (发育速度 90%)	74
男 8 岁 (发育速度 90%)	38	男 20 岁 (发育速度 10%)	75

男 20岁 (发育速度 50%)	76	女 8岁 (发育速度 50%)	118
男 20岁 (发育速度 90%)	77	女 8岁 (发育速度 90%)	119
男 21岁 (发育速度 10%)	78	女 9岁 (发育速度 10%)	120
男 21岁 (发育速度 50%)	79	女 9岁 (发育速度 50%)	121
男 21岁 (发育速度 90%)	80	女 9岁 (发育速度 90%)	122
男 22岁 (发育速度 10%)	81	女 10岁 (发育速度 10%)	123
男 22岁 (发育速度 50%)	82	女 10岁 (发育速度 50%)	124
男 22岁 (发育速度 90%)	83	女 10岁 (发育速度 90%)	125
女 0岁 (发育速度 10%)	84	女 11岁 (发育速度 10%)	126
女 0岁 (发育速度 50%)	85	女 11岁 (发育速度 50%)	127
女 0岁 (发育速度 90%)	86	女 11岁 (发育速度 90%)	128
女 0.5岁 (发育速度 10%)	87	女 12岁 (发育速度 10%)	129
女 0.5岁 (发育速度 50%)	88	女 12岁 (发育速度 50%)	130
女 0.5岁 (发育速度 90%)	89	女 12岁 (发育速度 90%)	131
女 1岁 (发育速度 10%)	90	女 12.5岁 (发育速度 10%)	132
女 1岁 (发育速度 50%)	91	女 12.5岁 (发育速度 50%)	133
女 1岁 (发育速度 90%)	92	女 12.5岁 (发育速度 90%)	134
女 1.5岁 (发育速度 10%)	93	女 13岁 (发育速度 10%)	135
女 1.5岁 (发育速度 50%)	94	女 13岁 (发育速度 50%)	136
女 1.5岁 (发育速度 90%)	95	女 13岁 (发育速度 90%)	137
女 2岁 (发育速度 10%)	96	女 14岁 (发育速度 10%)	138
女 2岁 (发育速度 50%)	97	女 14岁 (发育速度 50%)	139
女 2岁 (发育速度 90%)	98	女 14岁 (发育速度 90%)	140
女 2.5岁 (发育速度 10%)	99	女 15岁 (发育速度 10%)	141
女 2.5岁 (发育速度 50%)	100	女 15岁 (发育速度 50%)	142
女 2.5岁 (发育速度 90%)	101	女 15岁 (发育速度 90%)	143
女 3岁 (发育速度 10%)	102	女 16岁 (发育速度 10%)	144
女 3岁 (发育速度 50%)	103	女 16岁 (发育速度 50%)	145
女 3岁 (发育速度 90%)	104	女 16岁 (发育速度 90%)	146
女 4岁 (发育速度 10%)	105	女 17岁 (发育速度 10%)	147
女 4岁 (发育速度 50%)	106	女 17岁 (发育速度 50%)	148
女 4岁 (发育速度 90%)	107	女 17岁 (发育速度 90%)	149
女 5岁 (发育速度 10%)	108	女 18岁 (发育速度 10%)	150
女 5岁 (发育速度 50%)	109	女 18岁 (发育速度 50%)	151
女 5岁 (发育速度 90%)	110	女 18岁 (发育速度 90%)	152
女 6岁 (发育速度 10%)	111	女 19岁 (发育速度 10%)	153
女 6岁 (发育速度 50%)	112	女 19岁 (发育速度 50%)	154
女 6岁 (发育速度 90%)	113	女 19岁 (发育速度 90%)	155
女 7岁 (发育速度 10%)	114	女 20岁 (发育速度 10%)	156
女 7岁 (发育速度 50%)	115	女 20岁 (发育速度 50%)	157
女 7岁 (发育速度 90%)	116	女 20岁 (发育速度 90%)	158
女 8岁 (发育速度 10%)	117		



手腕部骨骼解剖图解

1. 桡骨; 2. 尺骨; 3. 头状骨; 4. 钩状骨; 5. 三角骨; 6. 豆骨;
 7. 大多角骨; 8. 小多角骨; 10. 月状骨; 11. 种子骨; 12. 掌骨;
 13. 近排指骨; 14. 中排指骨; 15. 远排指骨;



男 0 岁 (发育速度10%)

主要特征: 各骨化中心均未出现。



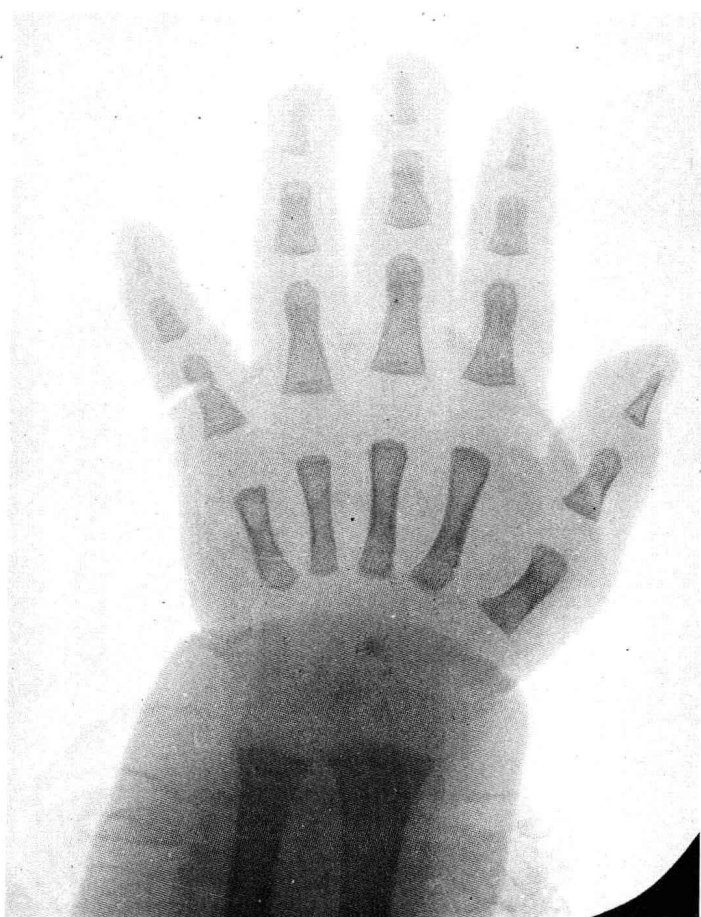
男 0 岁 (发育速度50%)

主要特征：各骨化中心均未出现。



男 0 岁 (发育速度90%)

主要特征：各骨化中心均未出现。



男0.5岁（发育速度10%）

主要特征：头骨骨化中心出现。