

三种判定骨龄方法的比较^①

孙殿军 王忠旭 高 本

(哈尔滨医科大学大骨节病研究所, 哈尔滨 150001)

关键词 学龄儿童; 骨龄; TW2 法

内 容 提 要

我们运用李果珍“百分计数法”, 哈尔滨医科大学制成的标准图谱法和 Tanner-TW2 法对哈尔滨市 553 名 7—12 岁汉族小学生分别进行骨龄判定, 比较了这三种方法估计骨龄的差异, 结果表明: 李果珍法判定骨龄比其余两种方法准确; 图谱法估计的骨龄与李果珍法接近; TW2 法不适用于中国北方汉族儿童骨龄判定。

骨骼发育是儿童少年时期成熟发育的重要标志。临床上, 骨龄的判定有助于生长发育紊乱的诊断, 检查激素的副作用及观察疗效。因此, 掌握准确、有效的骨龄确定方法有较大的实际意义。国内外常用的方法不尽相同, 但主要属于图谱法和计分法的范畴。在国外多用的方法是 Greulich-pule 图谱法和 TW2 计分法(Roche *et al.*, 1971; Tanner *et al.*, 1983), 还有 Roche 设计以膝关节 X 线片来测定骨龄的 RWT 法(Roche *et al.*, 1975); 在国内常用的方法是各地的标准图谱法(徐济达等, 1985; 唐锡麟主编, 1991)和李果珍“百分计数法”(李果珍等, 1979), 其中, Tanner-TW2 法在国际上已应用多年, 而在国内应用甚少。本文试图比较 TW2 法、李果珍法和图谱法判定学龄儿童骨龄的差异, 以及 TW2 法在中国北方汉族儿童中应用的可行性。

一、研究对象与方法

1. 研究对象

本文观察对象为哈尔滨市道里区安静小学 7—12 岁 553 名健康的汉族小学生, 其中男 275 名, 女 278 名。确定年龄界限时要以实足年龄为准, 即以周岁为准, 精确到出生日期。其年龄组分布见表 1。

表 1 不同性别不同年龄组的研究对象分布

年 龄(岁)	男	女	合 计
<8	7	3	10
8—	87	98	185
9—	86	89	175
10—	83	78	161
>11	12	10	22
合 计	275	278	553

①收稿日期: 1991-06-04

2. 研究方法

每人拍摄左手 X 线片一张, 取后前位, 包括尺、桡骨远端到指尖, 球管至胶片距离与国际通用标准相一致, 为 95cm(Roche *et al.*, 1970). 拍摄时间为 1989 年 12 月份。分别采用哈医大制定的标准图谱法、李果珍制定的“百分计数法”和 Tanner 1983 年再版的 TW2 法确定每个研究对象的骨龄。读片准确性检验: A、B 两人学习上述三种骨龄确定方法, 统一读片后, 从各年龄组随机选出 5—15 张 X 线片, 由 A、B 两人分别独立读片, 判定骨龄, 共 3 遍, 180 人次。从表 2 可见, 骨龄判定误差的均值(即 $\sum |A \text{ 估计骨龄} - B \text{ 估计骨龄}| / \text{样本数}$) 和标准差(S)均在 6 个月以内。可以认为观察者间差异不显著。时隔三个月后, 随机抽取 60 张片子, 两人分别用上述三种方法重新判定骨龄。前后骨龄最多相差 12 个月, 60% 完全相符合, 30% 相差在 6 个月内, 10% 相差在 7—12 月。可以认为本文骨龄的判定结果是准确可信的。

表 2 观察者间读片差异的检验

年龄(岁)	图谱法			李果珍法			TW2 法		
	N	Mean	S	N	Mean	S	N	Mean	S
<8	5	0.28	0.14	5	0.24	0.16	5	0.28	0.10
8—	15	0.35	0.20	15	0.13	0.08	15	0.45	0.17
9—	15	0.46	0.35	15	0.41	0.20	15	0.23	0.13
10—	15	0.28	0.20	15	0.43	0.15	15	0.39	0.20
>11	10	0.41	0.27	10	0.19	0.11	10	0.48	0.26

注: N 代表样本数; Mean 代表均数; S 代表标准差。

二、结果与分析

我们将李果珍法、图谱法和 TW2 法所估计的骨龄与日历年龄的差值平方和, 即 $\sum (\text{骨龄} - \text{历年龄})^2$, 载入表 3。从统计学上分析, 差值平方和越小, 这种方法所估计的骨龄就越接近日历年龄, 其误差就越小, 这种方法就越好。

表 3 三种方法估计的骨龄与日历年龄差值平方和的比较

方 法	男	女
李果珍法	335.56	287.46
图谱法	363.02	301.92
TW2 法	767.77	453.60

从表 3 所见, 无论男女, 李果珍法的骨龄与日历年龄的差值平方和均最小, 图谱法的差值平方和接近李果珍法, TW2 法最大, 男性差值平方和高达 767.77, 女性为 453.60。

以日历年龄为横坐标, 估计骨龄为纵坐标, 将三种方法判定的每个研究对象的骨龄与

日历年龄, 分性别做散点图, 见图 1—6。图中的点和数字表示日历年龄相同、估计骨龄也相同的人数, 点表示 1 个人, 2 表示 2 个人, 依次类推。

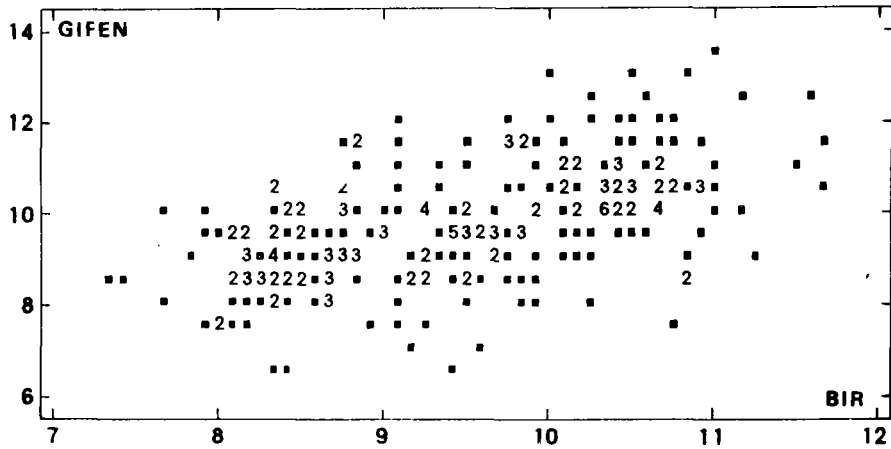


图 1 李果珍法散点图(男) Scatter diagram of Li Gouzhen scoring system (male)

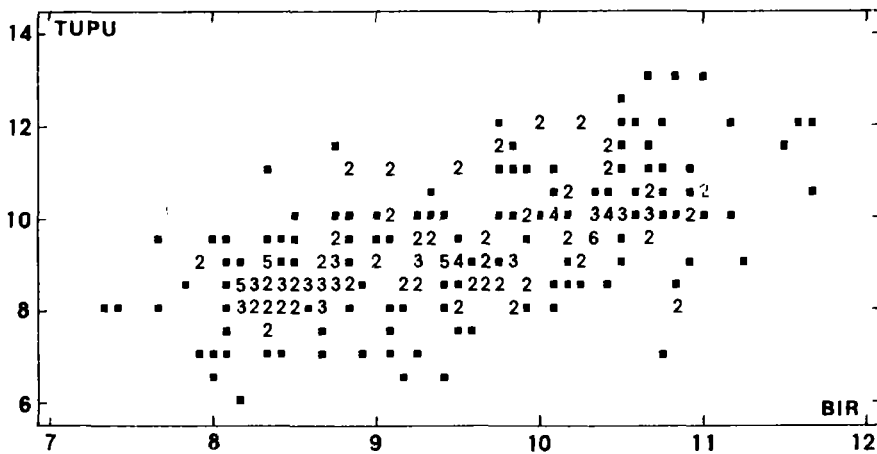


图 2 图谱法散点图(男) Scatter diagram of Harbin Atlas method (male)

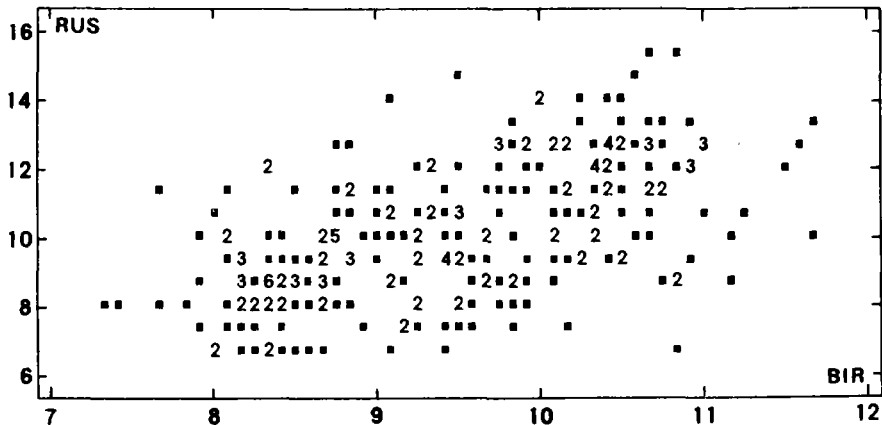


图 3 TW2 法散点图(男) Scatter diagram of the TW2 method (male)

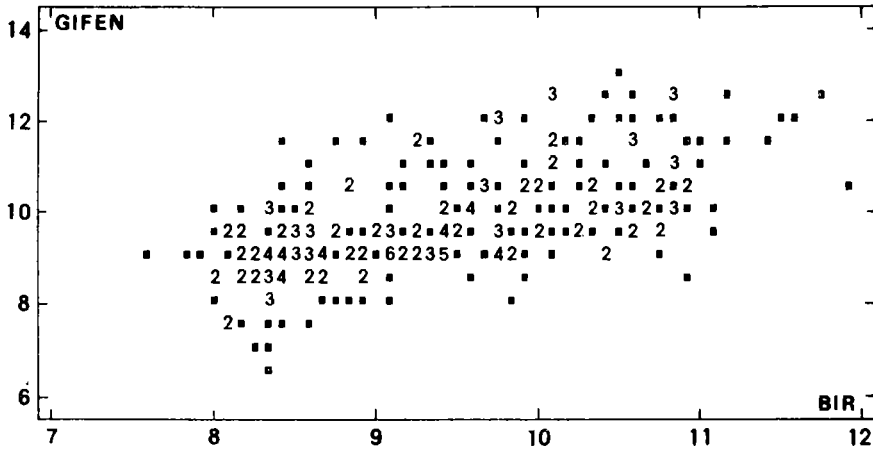


图 4 李果珍法散点图(女) Scatter diagram of Li Gouzhen scoring system (female)

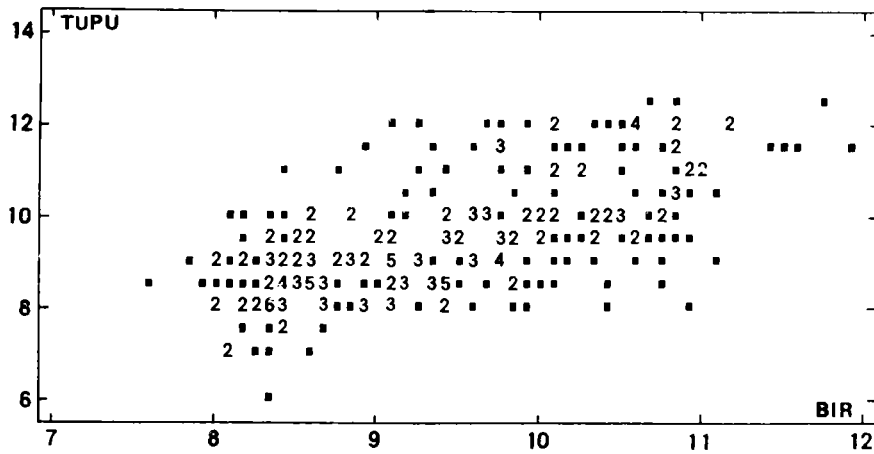


图 5 图谱法散点图(女) Scatter diagram of Harbin Atlas method (female)

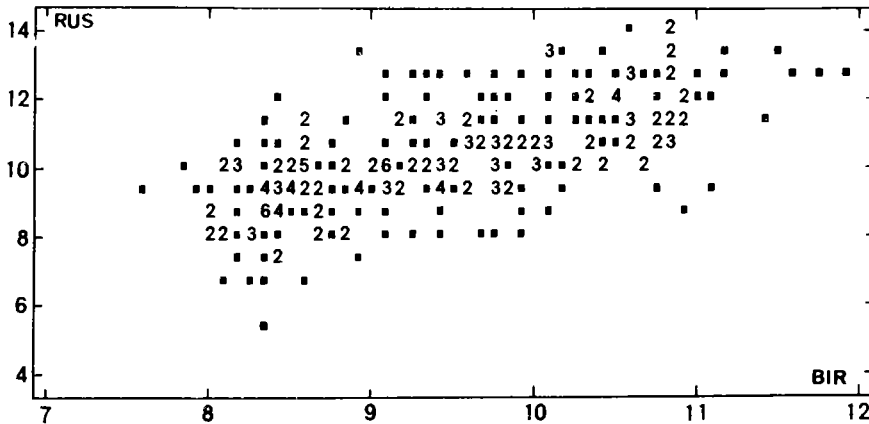


图 6 TW2法散点图(女) Scatter diagram of the TW2 method (female)

从图中可以看出, 无论男女, 日历年龄和估计骨龄回归较好的方法为李果珍法(见图 1、图 4), 图中各点密集在 $y=x$ 直线周围; 其次为图谱法(见图 2、图 5), 图中各点距离 $y=x$ 直线较李果珍法平均远些; 而 TW2 法(见图 3、图 6)的图中各点较集中在 $y=x$ 直线的上方, 显示该法所判定骨龄大于日历年龄的概率较高。这表明李果珍法估计的骨龄较其余两种方法判定的骨龄误差小, 而 TW2 法估计骨龄一般大于日历年龄。利用散点图

分析的结果和差值平方和分析的结果完全一致。

三、讨 论

儿童少年生长发育熟度——骨龄指标越来越为国际儿童少年生长发育研究者所关注。70年代前国内有顾光宁、李果珍制成图谱性的骨龄标准, 1979年李果珍发表百分计数法, 从定性进入定量骨龄(张国栋等, 1990)。从本文看到, 李果珍法确实好于图谱法和TW2法, 它的 $\sum(\text{骨龄}-\text{时间年龄})^2$ 与图谱法和TW2法的相比较, 男孩相差27.46和432.21, 女孩相差14.46和166.14, 并发现李果珍法估计的骨龄与图谱法相接近, 这两种方法估计骨龄的准确性远远高于TW2法。由于应用李果珍法评定骨龄过程比较繁琐, 费时费力, 虽然有人把李果珍法设计成计算机程序(彭崇基, 1990), 但是计算机在广大基层仍远远没有普及。所以, 图谱法还是一种非常直观、简便和实用的方法。

本文发现, TW2法被应用于判定中国北方汉族学龄儿童的骨龄, 其误差较大, 往往是骨龄大于日历年龄。欧阳镇曾报告, 哈尔滨汉族学龄儿童的TW2骨龄大于英国标准6个月到一年(OY *et al.*, 1986), 也许, 英国7—12岁儿童比中国同龄汉族儿童发育的晚, 青春突增时间较长, 骨骺融合的晚, 最后往往比中国人发育的好。换言之, 7—12岁的英国儿童的骨龄标准相对低于同龄中国北方汉族儿童的骨龄标准。所以, 我们用TW2法来判定中国北方汉族儿童骨龄则偏高。因此, 本文作者认为, TW2法不适用于中国北方汉族儿童骨龄判定。

四、结 论

- 1、李果珍法估计的骨龄与日历年龄最接近, 该方法判定骨龄的误差小。
- 2、图谱法估计骨龄的误差与李果珍法接近, 并省时省力, 所以, 该方法仍有普遍的实用价值。
- 3、Tanner-TW2法不适用于中国北方汉族儿童骨龄判定。

本文得到杨建伯教授、刘宝林副教授和欧阳镇讲师的指导和帮助, 特此致谢!

参 考 文 献

- 李果珍等, 1979. 中国人育发产的研究, II 骨龄百分计数法. 中华放射学杂志, 13(1): 19—23.
- 张国栋等, 1990. 我国儿少卫生工作四十年成就. 中国学校卫生, 11(1): 13—17.
- 徐济达等, 1985. 手腕部骨骼发育的研究(南京城市儿童青少年的骨龄). 江苏医药, (5): 23—25.
- 唐锡林主编, 1991. 儿童少年生长发育. 220—223. 人民卫生出版社, 北京.
- 彭崇基, 1990. 李果珍骨龄计分法的计算机程序设计. 中国学校卫生, 11(2): 39—42.
- Roche, A. F. *et al.*, 1971. A comparison between Greulich-pyle and Tanner-Whitehouse assessments of skeletal maturity. *Radiology*, 98:273—280.
- Roche, A. F. *et al.*, 1975. Skeletal Maturity, the Knee Joint as a Biological Indicator. Plenum Publishing Company, New York.

- Roche, A. F. *et al.*, 1970. Effect of training on replicability of assessments of skeletal maturity. *Am. J. Roentg.*, 108(3): 511-515.
- Tanner *et al.*, 1983. *Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW2 Method)*. 2nd ed. Academic Press, London.
- Zhen-oy *et al.*, 1986. Skeletal maturity of the hand and wrist in Chinese school children in Harbin assessed by the TW2 method. *Ann. Hum. Biol.*, 13(2):183-187.

STUDY ON THE DIFFERENCE OF THE SKELETAL MATURITY ASSESSED BY THREE KINDS OF METHODS

Sun Dianjun Wang Zhongxu Gao Ben

(*Institute of Kaschin-Beck Disease, Harbin Medical University, Harbin 150001*)

Key words School children; Skeletal maturity; TW2 method

Abstract

Tanner-Whitehouse(TW2)method, the Atlas method and Scoring system (Li Guozhen) skeletal age assessments were made in the school children sample of 275 males and 278 females aged 7—12 years in the Northern Chinese city of Harbin. The accuracy of skeletal age assessed respectively by three kinds of methods was compared each other. We found that Tanner-Whitehouse method was not fit for assessment of skeletal maturity on the Northern Chinese school children of Han nationality. The Tanner-Whitehouse skeletal ages were markedly greater than the corresponding chronological ages. The scoring system (Li Guozhen) skeletal ages were similar to the chronological ages as were Harbin Atlas skeletal ages.