

MADURACION OSEA DE NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS. (MUÑECA Y MANO) III COMPARACION DE MUESTRAS Y DE METODOS DE EVALUACION

DRs MAURICIO CANALS L. CARLOS Y VALENZUELA y PEDRO VERGARA

SKELETAL MATURITY OF CHILEAN CHILDREN AGED 0 TO 6 YEARS, WRIST AND HAND. III. COMPARISONS OF SAMPLES AND METHODS OF ASSESSMENT

We intended to find the most accurate standard of skeletal maturity of the wrist and hand for a Chilean sample of children (0 - 6 years) from the lower middle and low socioeconomic strata of the Northern Area of Santiago. The widely used Greulich and Pyle Atlas turned out to be misleading. The Tanner and Whitehouse (TW) method and the values for the English population agreed with scores for Chilean female children and were a little over the values for Chilean male children. The TW method seems to adapt better although it is necessary to have national standards for a correct assessment. (Key words: Child Development; Age determination by Skeleton; Wrist; Hand).

En trabajos anteriores hemos descrito la maduración ósea de niños chilenos de 0 a 6 años en sus aspectos cuantitativos¹ y en un análisis de "status quo" y probito para cada hueso.² De estos trabajos se desprende que el atlas de Greulich y Pyle (GP)³ no representa adecuadamente el ritmo de maduración de la población chilena y que ésta se encuentra mejor descrita por los patrones de Tanner y Whitehouse (TW).⁴

En este trabajo se compara la maduración ósea de la población chilena (0 a 6 años Area Metropolitana Norte), la muestra de Tanner y Whitehouse y la de Cleveland (GP) evaluadas con el método TW. Pretendemos dirimir el problema de cuáles son los valores de madurez más cercanos a los de la población chilena.

MATERIAL Y METODO

La muestra ya ha sido descrita⁵⁻⁶ y corresponde a 655 niños seleccionados al azar de policlínicos del Area Norte de Santiago, entre aquellos que pesaron más de 2.500 y menos de 4.000 gramos al nacer. Estos niños se siguieron longitudinalmente durante 6 años, descartando del estudio aquellos con enfermedades crónicas o desnutrición. Algunos niños fueron llevados voluntariamente por sus madres al control radiológico de crecimiento y desarrollo, tomándoseles una radiografía de mano izquierda en el Hospital Roberto del Río. Los informes de las radiografías según el método de GP y TW los ha hecho uno de los autores (MCL). Con fines comparativos se consideraron edad cronoló-

gica en meses (ECR); edad según GP (EGP) en meses evaluada por radiólogos del Hospital Roberto del Río; edad según GP evaluada por MCL (EGPC) en meses y la expresión en meses del recuento (score) TW20 de TW (TW20M).

RESULTADOS

Las Tablas 1 y 2 presentan los intervalos etarios (I), el número de casos (N), los promedios de ECR, EGP, EGPC y TW20M para dichos intervalos. Estos últimos fueron escogidos de tal manera que la pérdida de información fuera mínima y existiera un máximo de coincidencia con las edades más significativas para varones y mujeres respectivamente. ECR y EGPC corresponden a datos ya publicados,¹ pero son absolutamente necesarios como punto de referencia para las comparaciones que siguen.

Existe un claro retraso de la madurez de los varones respecto a la evaluación por el método de GP (EGP y EGPC) y también con respecto a la evaluación por TW, aunque este último es más discreto. Las mujeres, en cambio, se retrasan en discreta medida respecto a GP y se igualan e, incluso, adelantan respecto a TW.

En la Figura 1 se comparan las muestras estadounidense (GP), inglesa y chilena evaluadas con el método TW para varones y mujeres, respectivamente. Las líneas continuas han sido trazadas como ayuda visual.

La muestra inglesa presenta valores inferiores a los encontrados en la muestra estadounidense, tan-

Tabla 1. Edad (E) cronológica y edades óseas según métodos de Greulich y Pyle (GP) y Tanner y Whitehouse (TW)

Intervalo etario (días)	N	Varones			
		ECR $\bar{x}$ (meses)	EGP $\bar{x}$ (meses)	EGPC $\bar{x}$ (meses)	TW20M $\bar{x}$ (meses)
<188	14	6,08	6,9	7,1	—*
342- 354	13	11,46	8,1	8,3	—*
355- 365	24	11,94	9,7	10,1	—*
366- 371	34	12,14	11,6	11,9	13,2
372- 385	36	12,44	10,6	11,0	—*
389- 406	4	13,18	13,5	11,0	13,2
545- 554	4	18,09	13,5	15,0	16,8
561- 581	6	18,76	10,6	12,0	—*
707- 729	8	23,90	16,5	17,3	19,2
730- 737	27	24,14	19,0	19,5	22,8
738- 751	10	24,39	20,0	20,2	21,6
783- 803	6	26,14	21,3	22,8	25,2
1083-1098	25	36,00	28,4	27,6	32,4
1099-1115	20	36,30	30,1	30,1	34,8
1122-1147	5	37,23	30,5	28,0	33,6
1440-1461	19	48,00	37,5	37,0	46,8
1462-1483	15	48,29	36,5	35,5	43,2
1815-1829	16	60,08	41,6	43,8	56,4
1830-1851	12	60,32	46,2	44,6	61,2
2188-2211	19	72,20	55,5	53,9	69,6
> 2557	2	84,29	51,0	57,0	79,2

* Los valores de TW20 inferiores a 114 no tienen traducción a meses.

to en varones como en mujeres, la muestra chilena de varones se ajusta a la inglesa el primer año y, posteriormente, presenta valores levemente, aunque sistemáticamente, inferiores; la muestra de mujeres presenta una curva que se superpone a la inglesa.

Dado que los estudios difieren en su diseño y no se dispone de una estadística adecuada para compararlos se omitió el cálculo de significación estadística. Se consideró que estos resultados sistemáticos son suficientes para concluir sobre las comparaciones.

DISCUSION

El método GP presenta problemas ya mencionados por otros autores.^{7, 8} Algunos de ellos son un alto grado de subjetividad, la muestra tan particular en que se basa, la no ponderación de las desviaciones de la norma y la no incorporación del

concepto de maduración esquelética analogándolo a la edad cronológica. Sin embargo, es fácil y de rápida aplicación por lo que es el más usado en Chile.

En relación a su subjetividad, su replicabilidad (variación en un observador al aplicar el método a una misma placa en tiempos sucesivos) va de 0,2 a 0,4 años y su comparabilidad (variación entre distintos observadores) va de 0,47 a 0,84 años.⁷ En este trabajo la comparabilidad (estimada como la diferencia entre EGP y EGPC) es de 2,5 y 3 meses para varones y mujeres, respectivamente. Parece entonces, tanto por el pensamiento de otros autores como por este trabajo y otros anteriores^{1, 2, 7-11} que el método GP no es el más adecuado para aplicar a la población chilena.

El método TW es un método objetivo que pondera las desviaciones, incorpora el concepto de madurez y está basado en los estratos sociales mayoritarios de la población inglesa.^{4, 8} Está limitado por su ineficiencia en la evaluación de niños meno-

Tabla 2. Edad (E) cronológica y edades óseas según métodos de Greulich y Pyle (GP) y Tanner y Whitehouse (TW)

Intervalo etario (días)	N	Mujeres			
		ECR $\bar{x}$ (meses)	EGP $\bar{x}$ (meses)	EGPC $\bar{x}$ (meses)	TW20M $\bar{x}$ (meses)
178- 187	6	6,02	8,0	8,3	- *
188- 195	8	6,30	7,5	7,1	- *
349- 358	8	11,63	9,6	9,5	*
359- 364	23	11,92	9,9	9,8	*
365- 370	29	12,11	11,1	11,7	*
371- 379	27	12,32	11,4	12,4	*
380- 396	12	12,70	13,0	13,2	14,4
397- 427	4	13,80	11,5	14,5	13,2
542- 570	9	18,17	14,7	16,7	18,0
722- 733	18	24,00	18,5	18,5	19,2
734- 743	21	24,29	21,1	22,3	24,0
744- 754	8	24,63	21,8	23,0	22,8
755- 777	5	25,32	18,8	21,8	21,6
1080-1096	18	35,91	28,0	27,6	30,0
1097-1111	33	36,26	32,2	32,9	37,2
1112-1141	6	37,24	29,7	30,3	32,4
1444-1459	7	47,87	40,8	39,9	48,0
1460-1479	29	48,17	41,9	41,8	49,2
1480-1502	6	49,18	43,8	43,3	49,2
1816-1828	12	60,02	52,3	53,2	61,2
1829-1844	19	60,27	52,1	49,4	57,6
2181-2194	14	72,02	61,4	61,5	70,8
2195-2216	11	72,44	71,8	73,1	78,0
> 2554	3	84,16	74,3	75,3	92,4

* Los valores de TW20 inferiores a 131 no tienen traducción a meses.

res de un año y la traducción de los resultados resumidos a números, con lo que se pierde, en cierta medida, la evaluación de las armonías de maduración conjunta de los huesos.

Los recuentos de maduración ósea de la muestra chilena resultaron prácticamente iguales a los de la población inglesa en el caso de las mujeres y similares, aunque levemente inferiores en el caso de los varones. Un resultado semejante se encontró en Barcelona, España.¹²

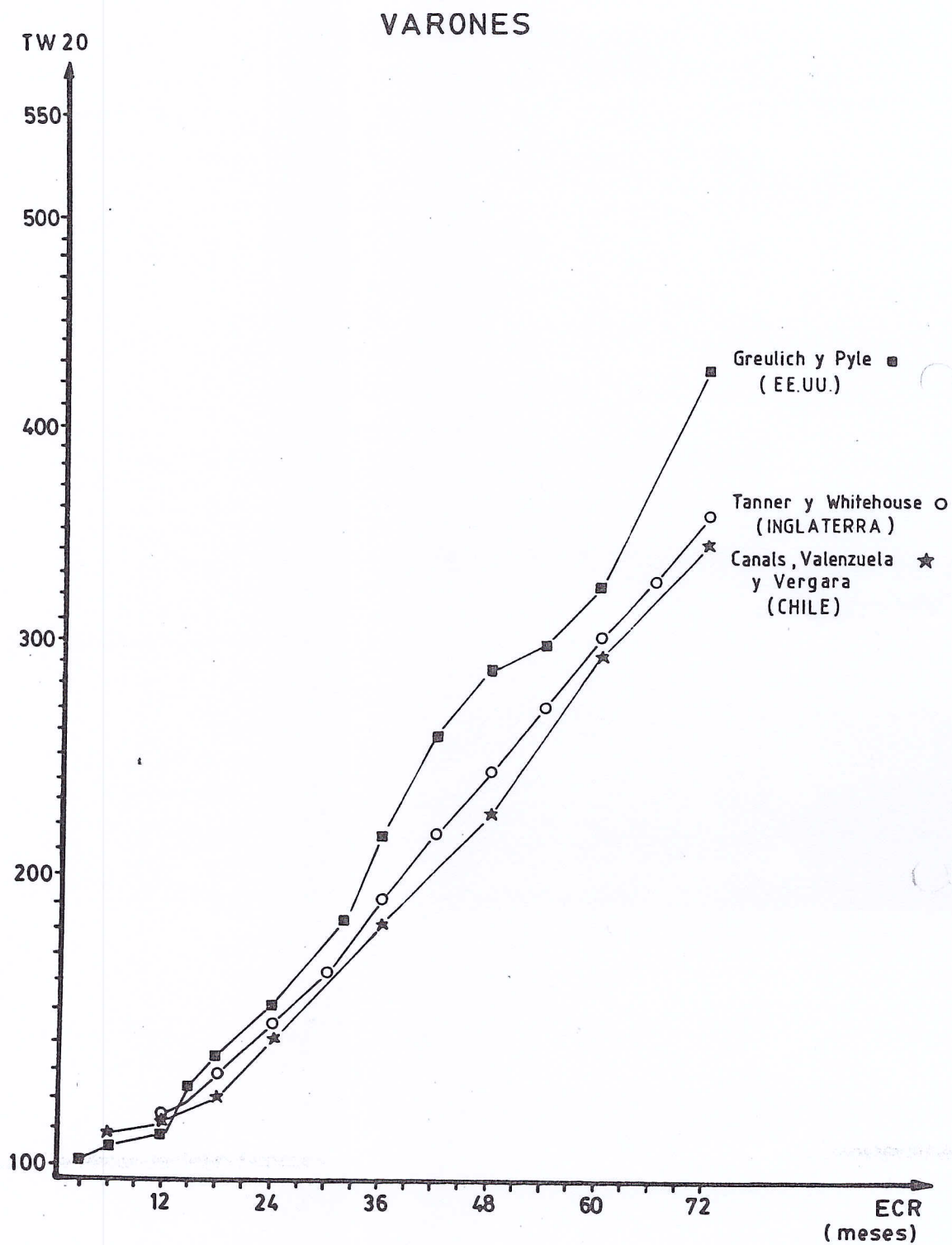
Estos resultados nos llevan a concluir que el método de evaluación de GP no es el más adecuado para la población hospitalaria de Santiago y muy probablemente de Chile. Es más apropiado el método TW, ya que presenta un mayor "ajuste" a nuestra población y nos permite saber cuán desvia-

do se encuentra un niño de la madurez "normal" para su edad.

En el caso de niños menores de un año parece adecuado usar otros métodos, tales como la evaluación en radiografía de rodilla.¹³ Finalmente, se considera necesaria la confección de curvas, tablas y atlas nacionales.

REFERENCIAS

- 1.- CANALS M L, VALENZUELA C Y, VERGARA P V. Maduración ósea de niños de 0 a 6 años. Muñeca y mano. I. Parte. Análisis cuantitativo. Rev Chile Pediat 56: 5, 1985 (En prensa).
- 2.- VALENZUELA C Y, CANALS M L, VERGARA P V. Maduración ósea de niños de 0 a 6 años. Muñe-



Figuras 1 y 2. Recuentos de Tanner y Whitehouse (TW20) para las muestras estadounidense, inglesa y chilena en función de la edad cronológica (ECR).

MUJERES

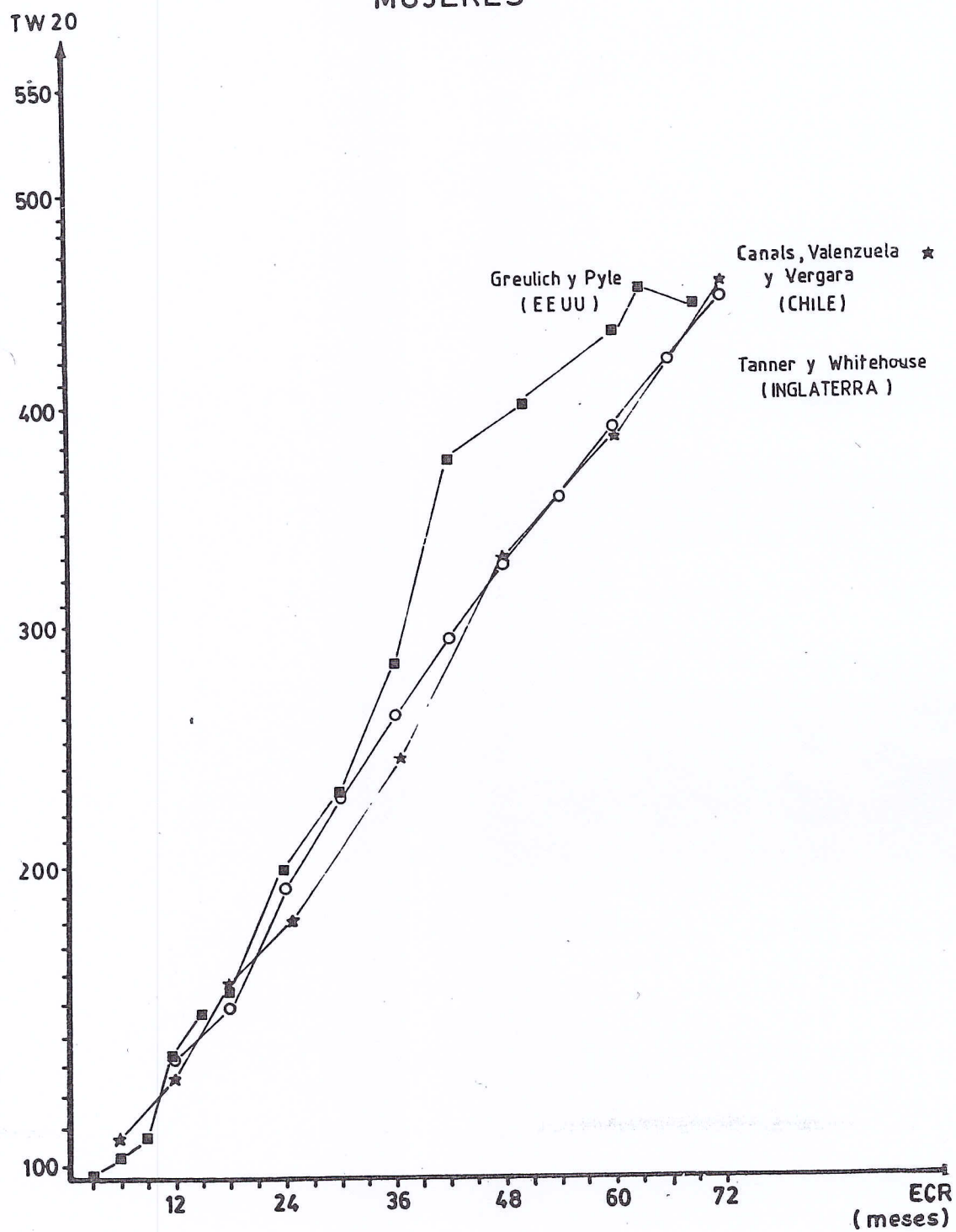


Figura 2.

- ca y mano. II. Parte. Análisis de probito para huesos aislados. *Rev Chile Pediat* 56: 5, 1985 (En prensa).
- 3.- GREULICH W W, PYLE J J. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. 2nd Edition, Stanford University Press, Stanford California. 1959.
 - 4.- TANNER J M, WHITEHOUSE R H, MARSHALL W A et al. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method). Academic Press, London, New York, San Francisco. 1975.
 - 5.- PATRI A, SEPULVEDA H, VALENZUELA C Y et al. Estudio del crecimiento y desarrollo del niño de edad pre-escolar (1 a 6 años de edad) del Area Metropolitana Norte de Santiago. Seguimiento longitudinal I. Parte Generalidades. *Pediatría (Santiago)* 19: 27, 1976.
 - 6.- PATRI A, SEPULVEDA H, VALENZUELA C Y, CORTES O. Antropometría del niño chileno de 0 a 6 años. Editorial Andrés Bello, Santiago (Chile). 1984.
 - 7.- FERNANDEZ L A. La maduración ósea como elemento fundamental de pronóstico en el desarrollo humano. *Medicina Clínica (Barcelona, España)* 64: 97, 1975.
 - 8.- MARTI H C, ROY M P, MASSE N P. El análisis de la maduración esquelética en el hombre. *Metodología. Medicina Clínica (Barcelona, España)* 64. 2, 49-55, enero 1975.
 - 9.- JOHNSON G F, DORST J P, KUHN J P, ROCHE A F, AVILA G H. Reliability of skeletal age assessments. *Radiology* 108 (2) 320, 1973.
 - 10.- AVENDAÑO A, NEIRA M, SAMITH S et al. Edades óseas de escolares fiscales del Area Hospitalaria Norte de Santiago, según percentiles de estaturas. *Pediatría (Santiago)*. 17: 23, 1974.
 - 11.- AVENDAÑO A, VALENZUELA C Y, COSTA R et al. Estudio alimentario de escolares con alta y baja estatura según maduración ósea. Area Norte de Santiago 1974. *Pediatría (Santiago)*. 19: 7, 1976.
 - 12.- MARTI H C, VILLAR DEL E L. La maduración ósea de una población infantil (niños de 9-17 años y niñas de 6-16 años) de Barcelona, España. Curvas standar a partir de un método numérico. *Medicina Clínica (Barcelona, España)* 64: 73, 1975.
 - 13.- PYLE S I, HOERR N L. Radiographic atlas of skeletal development of the knee. Charles C Thomas, Springfield, Illinois. USA. 1955.

Reprint requests:

Dr Mauricio Canals L
Servicio de Radiología
Hospital San José
Santiago de Chile