

Estudio comparativo entre las edades óseas Greulich-Pyle, Tanner-W2 y Ebrí y entre predicciones de talla adulta



B. Ebrí Torné, I. Ebrí Verde

Servicio de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

Resumen

Se pretenden establecer las diferencias entre las edades óseas TANNER-WHITEHOUSE 2, Greulich-Pyle y Ebrí, así como entre las predicciones de talla adulta. Conociendo estas diferencias, el pediatra podrá saber las equivalencias a las edades óseas Ebrí, cuando disponga únicamente de la edad ósea por los métodos de Greulich-Pyle o TW2. Sin embargo, la edad ósea por nuestra metodología es la real de nuestros niños españoles, ya que se ha obtenido de forma directa, y no a través del filtro de los dos métodos foráneos habituales; por ello, no tendrá necesidad de corrección alguna. La casuística longitudinal comprende 160 niños aragoneses de ambos sexos, sanos, con edades comprendidas desde los seis meses hasta 20 años, estudiados año tras año. La radiología se efectuó en el Hospital Miguel Servet de Zaragoza. Para la labor estadística se ha utilizado el paquete estadístico "Statistix". Respecto a nuestras edades óseas, Greulich-Pyle sobrestima hasta 6 y 3,7 meses en mujeres y varones respectivamente; mientras que, Tanner lo hace hasta 4,7 y 5 meses.

Habiéndose aplicado a todas las edades óseas la metodología predictiva de talla adulta Ebrí, a efectos de comparar y establecer la fiabilidad de todas las predicciones resultantes desde una base común predictiva, no se han encontrado diferencias significativas, lo cual demuestra su validez. Cuando se obtenga la edad ósea por nuestros índices osificativos no hace falta efectuar corrección alguna. Sí, hay que conocer las diferencias respecto a las edades óseas Ebrí cuando se calcula la edad ósea por TW2 y Greulich-Pyle. Todas las predicciones de talla adulta realizadas a través de la metodología predictiva Ebrí, resultan válidas. El pediatra puede obtener también la talla adulta, sin recurrir a la metodología propia de Bayley-Pinneau y del propio Tanner.

Abstract

This manuscript aims to establish the differences between the TANNER-WHITEHOUSE 2, Greulich-Pyle and Ebrí bone ages, as well as the adult height forecasts. Knowing these gaps, the paediatrician will be able to know the equivalences to the Ebrí bone ages, when he has a child's bone age by the Greulich-Pyle or TW2 methods. However, the bone age obtained with our method is the actual one of our Spanish children because it has been directly obtained, and not through the filter of the usual foreign methods. Therefore, it will not require any correction. The lengthwise case series include 160 Aragon children of both genders and healthy, aged between six months and 20 years old, and studied year after year. The radiology was performed at Miguel Servet Hospital in Zaragoza, making radiographies of the left hand in back-palm projection. For the statistical work we have used the "Statistix" statistical package.

In regards to our bone ages, Greulich-Pyle overestimates up to 6 months in females and 3,7 months in males, whereas Tanner does it up to 4,7 months in females and 5 months in males. Having applied the Ebrí forecast methodology to all bone ages, in order to compare, and state the reliability of all forecasts from a common base, we have not found any significant differences, which prove its validity. When the bone age is obtained with our ossifying index, it is not necessary to do any correction. We have to know the differences in regards to Ebrí bone ages when the bone age is calculated by TW2 and Greulich-Pyle. All the adult height forecasts made with the Ebrí forecasting methodology are valid. The paediatrician can also obtain the adult height without having to use the own Bayley-Pinneau or Tanner methodology.

Palabras clave: Diferencias edades óseas: Greulich-Pyle, Tanner-W2, Ebrí; Predicciones talla adulta; Casuística longitudinal.

Key words: Differences between Greulich-Pyle, Tanner-W2, Ebrí bone ages; Adult height forecast; Lengthwise case series.

Agradecimientos

Agradecemos al doctor Ferrández Longás su inestimable colaboración por la aportación de las radiografías de los niños, actualmente adultos que han servido de base al Estudio Longitudinal del niño aragonés (Centro Andrea Prader).

Introducción

Se valora la necesidad que el pediatra tiene de conocer y corregir los desfases entre métodos de valoración ósea y comparar los métodos de PTA (predicción de talla adulta).

Hemos creído importante comunicar al pediatra, a efectos de corrección, los desfases entre métodos de cálculo de la edad ósea (EO) cuando se aplique a un niño a estudio, métodos foráneos, como el de Greulich-Pyle (GP)⁽¹⁾ o Tanner-Whitehouse 2 (TW2)⁽²⁾, respecto a la EO Ebrí-carpiana (EOIC) metacarpiana (EOIMF) y carpometacarpofalángica (EOICMF). De esta forma, el clínico podrá saber las equivalencias a las edades óseas Ebrí, cuando solo disponga de la EO de un niño por los métodos de GP o TW2. Sin embargo, cuando el pediatra obtenga la EO obtenida por nuestra metodología, no hace falta corrección alguna, ya que se ha obtenido de forma directa, y no a través del filtro de los dos métodos habituales extranjeros, es la real de nuestros niños.

En estudios anteriores se expusieron las ecuaciones para la obtención de la EO por los métodos: EOIC y EOIMF⁽³⁾, EO que se compararán ahora con las de los autores foráneos citados. Así mismo, se publicaron las ecuaciones para la predicción de talla adulta (PTA) de niños a estudio, a través de nuestros índices osificativos, siguiendo la propia metodología predictiva de los autores⁽³⁾. Se explicó también la fácil resolución de estas ecuaciones con una calculadora de bolsillo. Los datos expuestos procedían de la casuística longitudinal aragonesa "Andrea Prader"⁽⁴⁾. Las predicciones se obtuvieron tras correlacionar los índices carpiano (IC) y el metacarpofalángico (IMF) con la talla adulta (TA) conocida del niño (estudio de una variable); añadiendo a los índices las tallas actuales de los niños (estudio de dos variables); y añadiendo a los anteriores las tallas me-

dia paterna (estudio de tres variables). Dichas ecuaciones se realizaron desde cada grupo anual de edad a partir de los cuatro años hasta los 20.

En la actualidad, hemos querido obtener las PTA de los niños de la casuística a través de las propias EO de TW2 y de GP y correlacionarlas, como hemos hecho con nuestros índices, con las mismas variables: TA, Talla actual, y talla media paterna, siguiendo en consecuencia la misma metodología de predicción Ebrí que hemos sometido a nuestros propios índices osificativos. De esta forma, se obtienen ecuaciones de predicción por las edades óseas de estos autores foráneos y por nuestros propios índices. Se quiere por ello establecer un estudio comparativo entre todas PTA, para comprobar su fiabilidad. Así mismo poder validar las propias PTA por GP y TW2, cuando el pediatra desee calcular la TA por nuestra metodología predictiva, no siendo preciso entonces que utilice la metodología de PTA de Bayley-Pinneau y del propio Tanner.

Material y métodos

Se expone la casuística de origen y los métodos empleados para la obtención de los datos.

La casuística objeto de estudio comprende 160 niños sanos: 73 varones y 87 mujeres, distribuidos por sexos y años, desde 0,5 hasta los 20 años. Las radiografías de mano izquierda fueron cedidas, para su valoración con nuestros métodos, por el Centro Andrea Prader. Los niños fueron tallados y radiografiados en cada fecha de su cumpleaños, siendo distribuidos por grupos de estudio. La tabla de la casuística, las figuras de las radiografías de donde se han obtenido las mediciones para obtener los índices osificativos Ebrí y a partir de ellos confeccionar las EO, así como las ecuaciones de PTA por nuestros índices, se ofrecieron en publicación anterior⁽³⁾. Para la labor estadística actual, se ha utilizado el paquete estadístico "Statistix", así como el programa Excel para la confección de las tablas que presentamos. El Estudio General Somatométrico y Radiológico Andrea Prader, fue promovido por la Unidad de Endocrinología del Hospital Miguel Servet de Zaragoza y autorizado por el Comité de

Investigación; así mismo, se obtuvo el consentimiento firmado por parte de los padres de los niños. El estudio general fue además avalado y apoyado por el Gobierno de Aragón⁽⁴⁾.

Resultados

Se exponen las equivalencias de la EO obtenidas a través de los métodos foráneos y los nuestros, a efectos de corregir las desviaciones, y establecer un correcto diagnóstico. Así mismo, se exponen las ecuaciones para calcular la TA a partir de las edades óseas de Greulich-Pyle y Tanner II, pudiéndose así prescindir de sus métodos: Bayley-Pinneau y Tanner, para la PTA.

En la tabla I adjunta, se ofrecen en ambos sexos y por grupos de edad de 0,5 a 20 años los desfases entre métodos basados en las diferencias existentes entre la edad cronológica (EC) del niño y su EO. Estas diferencias pueden ser de signo positivo (sobrestiman) o negativo (subestiman). Se ha realizado un promedio de estas diferencias en todos los métodos analizados, estudiando todos los intervalos de edad; de tal manera que, la media obtenida de estas diferencias es la que sirve de modelo para cuantificar estos desfases, una vez se sumen o resten, al relacionar un método foráneo respecto a los nuestros. Estas diferencias se ofrecen en fracciones de años, no obstante se pueden traducir en meses. Así, por ejemplo 0,25 años equivale a 3 meses de desfase.

Observamos en nuestros resultados, como, en mujeres, GP tiene tendencia a sobrestimar; mientras que, Tanner y nuestros métodos a subestimar. En varones, tanto TW2 como GP tienen tendencia a sobrestimar respecto a nuestros niños; mientras que, nuestros métodos a subestimar ligeramente. Si cuantificamos estas diferencias globalmente, observamos como en las mujeres TW2, aun subestimando respecto a GP, presenta 3 meses de diferencia respecto a EOIMF, 4 meses respecto a EOIC y 4,7 meses respecto a EOICMF. GP presenta diferencias de hasta 6 meses respecto a EOIC, 6,5 meses respecto a EOICMF, y de 5 meses respecto a EOIMF. En varones, TW2 presenta EO de hasta 4 meses de diferencia respecto a EOICMF, y de 5 meses respecto a EOIMF y EOIC. GP presenta diferencias de hasta 3,3 meses

Tabla I. Diferencias en años entre métodos basados en las divergencias entre la edad cronológica y la edad ósea. Distribución por grupos de edad de los diferentes índices y edades óseas

MUJERES					VARONES					
Edad	EOGP	EOTW2	EOIC	EOIMF	EOICMF	EOGP	EOTW2	EOIC	EOIMF	EOICMF
0,5	0,07	0	-0,34	-2,3	-1,36	0,16	0	0,79	-0,04	-0,1
1	0,17	0	-0,33	-0,16	-0,87	0,1	0	0,63	-0,74	-0,33
2	0,07	0	-0,3	0,39	-0,06	-0,12	0	0,35	-0,54	-0,15
3	-0,02	0	-0,29	1,14	0,29	-0,08	0	0,06	0,39	0,14
4	0,01	0,24	-0,23	1,29	0,43	-0,04	0	-0,25	0,82	0,18
5	0,16	-0,42	0,16	1,24	0,68	0	-0,59	-0,38	1,07	0,24
6	0,03	-0,08	0,48	1,25	0,85	-0,07	-0,52	-0,39	0,99	0,22
7	0,18	0,32	0,95	1,44	1,18	-0,05	-0,51	-0,19	0,91	0,32
8	0,16	0,18	1,14	1,37	1,23	0	-0,22	0,07	0,82	0,42
9	0,23	0,62	1,28	1,23	1,28	-0,02	0,07	0,25	0,73	0,48
10	0,35	0,95	1,57	1,23	1,43	0,43	0,51	0,35	0,57	0,45
11	-0,25	1,22	1,55	1,13	1,39	0,39	0,48	0,45	0,44	0,46
12	0,48	1,34	1,37	0,92	1,19	0,51	1,04	0,7	0,47	0,63
13	-0,57	1,3	0,89	0,49	0,73	0,17	0,92	0,67	0,22	0,51
14	0,86	1,63	0,38	0,04	0,26	0,13	1,04	0,61	0,14	0,44
15	0,71	0,95	-0,61	-0,89	-0,7	0,18	1,28	0,3	-0,08	0,17
16	0,49	0,01	-1,53	-1,77	-1,59	0,34	1,45	-0,23	-0,62	-0,34
17	0,16	-0,98	-2,42	-2,63	-2,47	0,45	0,6	-1,04	-1,44	-1,15
18	-0,33	-1,98	-3,46	-3,6	-3,46	0,13	0,05	-1,91	-2,27	-2,01
19	-1,21	-3,03	-4,69	-4,87	-4,74	-0,44	-0,84	-2,62	-2,92	-2,71
20	-2,04	-4,04	-6,12	-6,18	-6,14	-1,28	-1,95	-3,88	-4,14	-3,97
MEDIA	0,01	-0,15	-0,5	-0,43	-0,55	0,05	0,18	-0,27	-0,25	-0,18

Edad: años; EOGP: Edad Ósea Greulich-Pyle; EOTW2: Edad Ósea Tanner; EOIC: Edad Ósea Carpiana; EOIMF: Edad Ósea Metacarpofalángica; EOICMF: Edad Ósea Carpometacarpofalángica; media: promedio de las diferencias (en años) de todos los grupos de edad y de todas las edades óseas analizadas. Las diferencias pueden ser de carácter positivo o negativo.

respecto a EOIMF, 3,7 meses respecto a EOIC, y 2,7 meses respecto a EOICMF.

Para establecer posibles diferencias entre las PTA realizadas por todos los métodos, se ha estudiado a los niños de la casuística calculando sus EO por los métodos de TW2 y GP, aplicando seguidamente a estas EO, nuestra metodología predictiva de talla adulta Ebrí, obteniéndose así correlaciones de parecida forma que cuando procedimos con nuestros índices⁽³⁾. Se obtienen así ecuaciones de una variable al hacerlo con la TA conocida; dos variables al añadir las tallas de los niños; y tres variables, volviendo a añadir a las anteriores las tallas medias paternas. A efectos de simplificar espacio, aunque hemos analizado todas ellas, se ofrecen en ambos sexos, en las tablas II a V, solo las ecuaciones de tres variables,

tanto de TW2 como de GP. Al actuar desde una base común predictiva, ello nos permite realizar un estudio comparativo de todas las predicciones: las obtenidas a partir de nuestros índices osificativos y las conseguidas a través de las EO foráneas, a efectos de comprobar si todas las PTA resultan significativas, y son igualmente válidas. Pueden ser utilizadas estas ecuaciones presentadas en la práctica diaria de manera parecida que las ofrecidas a través de nuestros índices IC e IMF⁽³⁾; es decir, llevando a ellas las referidas EO de TW2 y GP a efectos de obtener la PTA. La resolución de las ecuaciones se realiza fácilmente con una calculadora. De esta manera, el clínico para la obtención de la TA, puede obtener la PTA prescindiendo de las respectivas metodías propias de estas EO foráneas, es decir los métodos pre-

dictivos de Bayley-Pinneau para GP y la propia metodía predictiva de Tanner para TW2.

El estudio comparativo de PTA realizado nos da los siguientes resultados: En varones y con una sola variable, es decir sin añadir la talla de los niños y la talla media paterna, tanto con la EOTW2 como con el IC, no hemos evidenciado significación estadística en la correlaciones con la TA conocida; mientras que, IMF, ICMF y la EOGP sí que presentan una significación a ($p < 0,05$ a $< 0,001$) en todos los intervalos de edad analizados. En las mujeres, tanto con las EOGP y TW2, no hemos encontrado significación estadística, salvo algún intervalo de edad aislado, de 13 a 15 años en TW2 ($p < 0,05$) y de 13 a 16 años en EOGP ($p < 0,01$); mientras que, todos nuestros índices sí presentan significación esta-

Tabla II. Ecuaciones de predicción de talla adulta a partir de la edad ósea Greulich-Pyle; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. VaronesCORRELACIONES MÚLTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b1.x1 + b2.x2 + b3.x3$

G	Índices	Nº	a	b1	b2	b3	P
4	EOGP	69	2,67	-0,22	1,12	0,34	P<0,001
5	EOGP	69	6,82	-0,28	1	0,36	P<0,001
6	EOGP	71	6,35	-0,35	0,96	0,35	P<0,001
7	EOGP	71	6,44	-0,64	0,88	0,39	P<0,001
8	EOGP	67	8,72	-0,58	0,93	0,31	P<0,001
9	EOGP	70	15,61	-0,62	0,9	0,27	P<0,001
10	EOGP	73	14,69	-1,36	0,9	0,3	P<0,001
11	EOGP	70	24,86	-1,46	0,76	0,35	P<0,001
12	EOGP	72	23,58	-2,4	0,68	0,48	P<0,001
13	EOGP	73	55,86	-4,69	0,74	0,4	P<0,001
14	EOGP	72	62,49	-3,64	0,72	0,28	P<0,001
15	EOGP	73	42,78	-2,57	0,75	0,27	P<0,001
16	EOGP	65	25,46	-1,68	0,73	0,31	P<0,001
17	EOGP	63	13,08	-1,02	0,95	0,08	P<0,001
18	EOGP	58	24,33	0,07	0,64	0,22	P<0,001
19	EOGP	15	18,73	-0,6	0,97	0,02	P<0,001
20	EOGP	8	0	0	1	0	P<0,001

G: grupos de edad; y: talla adulta; Nº: número de individuos; P: significatividad estadística; a: ordenada en el origen; x1: EOGP: edad ósea Greulich-Pyle; x2: talla a la edad del niño en cm; x3: talla media paterna en cm; b1: coeficiente de regresión de EOGP; b2: coeficiente de regresión de la talla del niño; b3: coeficiente de regresión de la talla media paterna.

Tabla III. Ecuaciones de predicción de talla adulta a partir de la edad ósea Greulich-Pyle; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. MujeresCORRELACIONES MÚLTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b1.x1 + b2.x2 + b3.x3$

G	Índices	Nº	a	b1	b2	b3	P
4	EOGP	79	13,16	-0,27	1,04	0,25	P<0,001
5	EOGP	78	13,82	-1,59	1	0,28	P<0,001
6	EOGP	81	58,67	0,62	0,09	0,54	P<0,001
7	EOGP	84	8,2	-0,98	0,96	0,26	P<0,001
8	EOGP	84	48,95	-1,09	0,6	0,27	P<0,001
9	EOGP	84	22,78	-2,6	1,06	0,13	P<0,001
10	EOGP	78	58,81	-2,78	0,63	0,26	P<0,001
11	EOGP	77	38,02	-3,39	0,86	0,23	P<0,001
12	EOGP	86	41,65	-3,28	0,82	0,22	P<0,001
13	EOGP	81	35,3	-3,05	1	0,07	P<0,001
14	EOGP	87	18,05	-1,48	1,02	0,01	P<0,001
15	EOGP	85	15,33	-0,84	1,01	-0,01	P<0,001
16	EOGP	80	12,27	-0,63	1	-0,01	P<0,001
17	EOGP	75	6,84	-0,28	1	-0,01	P<0,001
18	EOGP	66	1,95	0,01	0,99	0	P<0,001
19	EOGP	16	1,72	0,04	0,99	-0,01	P<0,001
20	EOGP	5					P<0,001

G: grupos de edad; y: talla adulta; Nº: número de individuos; P: significatividad estadística; a: ordenada en el origen; x1: EOGP: edad ósea Greulich-Pyle; x2: talla a la edad del niño en cm; x3: talla media paterna en cm; b1: coeficiente de regresión de EOGP; b2: coeficiente de regresión de la talla del niño; b3: coeficiente de regresión de la talla media paterna.

Tabla IV. Ecuaciones de predicción de talla adulta a partir de la edad ósea TW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. VaronesCORRELACIONES MÚLTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b1.x1 + b2.x2 + b3.x3$

G	Índices	Nº	a	b1	b2	b3	P
4	EOTW2	0					P<0,001
5	EOTW2	69	5,05	-0,37	0,96	0,4	P<0,001
6	EOTW2	58	7,31	-0,56	0,96	0,35	P<0,001
7	EOTW2	60	-2,15	-0,77	0,9	0,43	P<0,001
8	EOTW2	63	9,68	-0,39	0,87	0,34	P<0,001
9	EOTW2	60	14,94	-0,2	0,86	0,28	P<0,001
10	EOTW2	61	7,4	-0,89	0,87	0,34	P<0,001
11	EOTW2	59	28,24	0,1	0,63	0,34	P<0,001
12	EOTW2	60	22,1	-1,49	0,6	0,5	P<0,001
13	EOTW2	72	32,64	-3,1	0,69	0,47	P<0,001
14	EOTW2	71	56,12	-2,83	0,68	0,3	P<0,001
15	EOTW2	71	42,44	-2,34	0,78	0,24	P<0,001
16	EOTW2	62	25,24	-1,51	0,73	0,31	P<0,001
17	EOTW2	62	7,08	-0,13	0,87	0,1	P<0,001
18	EOTW2	57	23,97	0,14	0,63	0,22	P<0,001
19	EOTW2	15	-9,52	0,78	0,99	-0,02	P<0,001
20	EOTW2	7	0	0	1	0	P<0,001

G: grupos de edad; y: talla adulta; Nº: número de individuos; P: significatividad estadística; a: ordenada en el origen; x1: EOTW2 (edad ósea Tanner-Whitehouse 2); x2: talla a la edad del niño en cm; x3: talla media paterna en cm; b1: coeficiente de regresión de EOTW2; b2: coeficiente de regresión de la talla del niño; b3: coeficiente de regresión de la talla media paterna.

Tabla V. Ecuaciones de predicción de talla adulta a partir de la edad ósea TW2; talla de los niños y talla media paterna, por grupos de edad. MujeresCORRELACIONES MÚLTIPLES POR GRUPOS DE EDADES: $y = a + b1.x1 + b2.x2 + b3.x3$

G	Índices	Nº	a	b1	b2	b3	P
4	EOTW2	1					P<0,001
5	EOTW2	76	21,74	-0,47	0,9	0,26	P<0,001
6	EOTW2	67	26,92	-1,1	0,97	0,17	P<0,001
7	EOTW2	74	18,99	-1,63	1,01	0,19	P<0,001
8	EOTW2	76	60,04	-0,52	0,53	0,23	P<0,001
9	EOTW2	79	11,96	-1,63	1,08	0,13	P<0,001
10	EOTW2	76	50,4	-2,19	0,74	0,2	P<0,001
11	EOTW2	74	46,41	-3,16	0,87	0,17	P<0,001
12	EOTW2	79	50,13	-3,16	0,81	0,19	P<0,001
13	EOTW2	80	37,73	-2,66	0,98	0,05	P<0,001
14	EOTW2	86	28,31	-1,78	1	0	P<0,001
15	EOTW2	85	25,63	-1,71	1,04	-0,02	P<0,001
16	EOTW2	80	7,78	-0,4	1,01	-0,01	P<0,001
17	EOTW2	75	6,19	-0,27	1,02	-0,03	P<0,001
18	EOTW2	66	2,32	0	0,99	0	P<0,001
19	EOTW2	14					P<0,001
20	EOTW2	4					P<0,001

G: grupos de edad; y: talla adulta; Nº: número de individuos; P: significatividad estadística; a: ordenada en el origen; x1: EOTW2 (edad ósea Tanner-Whitehouse 2); x2: talla a la edad del niño en cm; x3: talla media paterna en cm; b1: coeficiente de regresión de EOTW2; b2: coeficiente de regresión de la talla del niño; b3: coeficiente de regresión de la talla media paterna.

dística a ($p < 0,05$ a $p < 0,001$) en todos los intervalos anuales analizados que van de 4 a 20 años.

Sin embargo, cuando asociamos a nuestros índices o a las EOGP y TW2, la talla de los niños (dos variables) y la tallas medias paternas (tres variables), en cualquier caso todas las correlaciones resultan significativas a ($p < 0,001$), indicándonos estas significaciones que todas las PTA son válidas, ya sean las logradas a partir de nuestros índices o a través de las EOGP y TW2. Además, el estudio de la "t" de Student, realizado entre estas PTA, no evidencia diferencias significativas respecto a la TA alcanzada, ya sea la predicción obtenida por nuestros índices o por las citadas EO foráneas.

Discusión

Se comentan los resultados encontrados relacionándolos con la bibliografía. No es necesario establecer corrección alguna de las diferencias de EO de nuestros niños obtenidas en este estudio cuando se obtengan éstas a través de nuestros índices, ya que al haberse conseguido éstas de forma directa por nuestra metódica de cálculo de la EO y no a través de las metódicas foráneas de GP y TW2, son sus propias EO. Todas las PTA obtenidas por todos los métodos resultan válidas.

Sabido que existen diferencias genéticas raciales y exógenas ambientales entre grupos poblacionales respecto a la EO, de tal forma que cada grupo racial tiene su propia edad ósea⁽⁵⁾ independientemente de las diferencias de la propia técnica debido a las limitaciones de cada método. A este respecto, ha habido autores que han intentado adaptar estos métodos extranjeros al niño español, como Hernández, cuando en 1991 publicó un atlas TW2 adaptado a población española⁽⁶⁾, o el propio Tanner, cuando en 2001 estandarizó a niño norteamericano el sistema Rus y Carpal, nominándolo TW3^(7,8). Por ello, y dado que existen estas diferencias raciales y técnicas, consideramos conveniente estimar los desfases de EO cuando se utilicen estos métodos extranjeros respecto a nuestros niños, dado además que en muchos estudios realizados solo se disponen de estas EO foráneas.

Recordemos también aquí, las recomendaciones de diferentes autores como García Almansa, Palacios, Fernández Longás, Hernández, Sarria y Ebrí Torné^(9,10): cada país debería disponer de sus propios estándares antropométricos y de edad ósea. Nuestra metódica ofrece la posibilidad de crear estándares propios de cada país o grupo racial sin las limitaciones de valorar indirectamente la EO de una población con los estándares de otra, como ocurre con los métodos comentados, pese a los intentos de corrección por los autores citados. De esta forma, los estándares que se creasen en futuros estudios prospectivos traducirían únicamente las diferencias raciales o exógenas ambientales, pero no las puramente técnicas por las limitaciones de estos métodos al aplicarse al estudio de nuestros niños, no teniendo ya necesidad de corrección, solo saber estas diferencias.

Respecto a las PTA, nuestros índices presentan unos valores más ajustados con la TA que las EOGP y TW2, especialmente en mujeres, indicando un mayor valor predictivo de todos ellos. Pero al aplicar las referidas EO a la metódica predictiva Ebrí, se produce una optimización de ellas, y los resultados se homologan; por lo que, en nuestra opinión, de manera parecida a lo que ocurre respecto a nuestros índices, puede el pediatra prescindir, disponiendo de las EOGP y TW2 para obtener la PTA de nuestros niños españoles, de las metódicas de Tanner^(11,12) y la propia metódica predictiva de Bayley-Pinneau^(13,14).

Conclusiones

No hace falta que el pediatra establezca corrección alguna de la EO obtenida por nuestro método. Sí es preciso, cuando se quiera convertir la EO calculada por nuestro método a la de Greulich-Pyle y Tanner II, y viceversa.

Aunque hemos observado diferencias entre las PTA realizadas con una sola variable; con dos y tres variables no resulta así, de tal forma que todas las PTA resultan válidas, ya sean realizadas a través de nuestros índices o por las EO de TW2 y Greulich-Pyle.

Bibliografía

Los asteriscos reflejan el interés del artículo a juicio del autor.

- 1.*** Greulich W, Pyle S J. Radiographic atlas of skeletal development of the hand wrist. 2° ed. California: Stanford University Press; 1959.
- 2.*** Tanner JM, Whitehouse R H, Healy M J R, Goldstein H. A revised system for estimating skeletal maturity from hand and wrist radiographs with separate standards for carpals and other bones (TW2 system). Standards for skeletal age. Paris: International Children's Centre; 1972.
- 3.*** Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índices numéricos Ebrí metacarpofalángico y carpiano para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta. An Pediatr (Barc). 2012; 76(4):199-213.
- 4.*** Ferrández Longás A. Estudio longitudinal de niños españoles normales desde nacimiento hasta la edad adulta. Datos antropométricos, puberales, radiológicos e intelectuales. Zaragoza: Fundación Andrea Prader; 2005.
- 5.** Ebrí Torné B. Estudio comparativo de las edades óseas Tanner-Rus, Tanner Carpal, -Ebrí Carpal, Ebrí Metacarpofalángica, y Greulich y Pyle. Acta Pediátrica Española. 1997; 55(8): 369-74.
- 6.** Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B, Rincón JM. Maduración ósea y predicción de talla adulta. Atlas y métodos numéricos. Madrid: Ed. Díaz de Santos; 1991.
- 7.* Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse bone age references values for North American children. J Pediatr. 1997; 131(1): 34-40.
- 8.* Tanner J, Whitehouse R, Cameron N, Marshall W, Healy M, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW3 method). 3° ed. London: WB. Saunders; 2001.
- 9.*** Sarria A, Bueno-Lozano M, Moreno L, Bueno M. En: Bueno M, editor. Crecimiento y Desarrollo humano y sus trastornos. Madrid: Ergon; 1993. p. 57-68.
- 10.** Ebrí Torné B. Contribución al estudio de la osificación del Tarso. Estudio de la edad ósea desde el nacimiento hasta los 16 años, siguiendo metodología numérica, basada en un índice obtenido en el tarso, denominado Índice Tarsiano". Revista del Seminario de la Cátedra de Patología Médica A de Barcelona. Arch Med Esp Intern. 1977; 10: 721-24.
- 11.** Tanner JM, Whitehouse RM, Marshall WA, Healy MJ, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW II method). Londres: Academic Press; 1975.
- 12.** Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, Carter BS. Prediction of adult height from height, bone age and occurrence of menarche, at ages 4 to 16 with allowance for mid parent height. Archives of Disease in Childhood. 1975; 50: 14-26.

13.** Bayley N. Tables for predicting adult height from skeletal age and present height. *J Pediatr.* 1946; 28: 49.

14.** Bayley N y Pinneau SR. Table for predicting adult from skeletal age revised for use with Greulich y Pyle hand standards. *J Pediatr.* 1952; 40: 423.

Bibliografía recomendada

– Ebrí Torné B, Ebrí Verde I. Índices numéricos Ebrí metacarpofalángico y carpiano para el cálculo de la edad ósea y predicción de talla adulta. *An Pediatr (Barc).* 2012; 76(4): 199-213.

Este artículo ofrece ecuaciones predictivas de la edad ósea y talla adulta por nuestros índices: carpiano y metacarpofalángico.

– Ebrí Torné B. Estudio comparativo de las edades óseas Tanner-Rus, Tanner Carpal, -Ebrí Carpal, Ebrí Metacarpofalángica, y Greulich y Pyle. *Acta Pediátrica Española.* 1997; 55(8): 369-74.

Este artículo compara en niño suizo, estudio longitudinal, las EO Ebrí con las foráneas. Cada una según su propia metodología, llega básicamente al diagnóstico osificativo, aunque es necesario saber las equivalencias entre métodos, que se ofrecen en el estudio actual de niño aragonés.

– Tanner JM, Whitehouse RM, Marshall WA, Healy MJ, Goldstein H. *Assesment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW II method).* Londres: Academic Press; 1975.

En este libro, se ofrece la metodología de valoración ósea II de Tanner para la obtención de la PTA.

– Bayley N, Pinneau SR. Table for predicting adult from skeletal age revised for use with Greulich y Pyle hand standards. *J Pediatr.* 1952; 40: 423.

En este artículo, se ofrecen las tablas de Bayley y Pinneau para obtener la PTA a través del método de Greulich y Pyle.