

Maduración ósea de niños de 6 a 19 años. Muñeca y mano II Parte. Análisis de probitos para huesos aislados

Dr. Carlos Valenzuela Y.; Dr. Mauricio Canals L.¹

Skeletal maturity of children aged 6-19 years. Wrist and hand. Part Two. Probit analysis for isolated bones

The status quo and probit analysis procedure was applied to determine means and standard deviations of the age at which Chilean boys and girls reach the Tanner - Whitehouse stages of bone maturation of the wrist and hand. Girls mature earlier as expected. There were no significant differences with the previous study of the 0-6 years of age at six years. No deviations from the gaussian distributions were found.

(Key words: bone maturation, chilean population, wrist and hand).

Describimos la maduración ósea de huesos aislados por el análisis de status quo y probitos en niños de 0 a 6 años.¹ Ahora completamos este estudio con muchachos y muchachas de 6 a 19 años de la misma área de Santiago y estrato socioeconómico.

MUESTRA Y METODO

La muestra ha sido descrita y corresponde al seguimiento longitudinal realizado en el Area Metropolitana Norte desde 1973 cuando los niños ingresaron al primer año de Enseñanza Básica Fiscal.² Los métodos radiológicos y estadísticos han sido descritos en trabajos previos.^{1,3,4} No utilizamos en esta ocasión el sistema estadístico SAS y desarrollamos un programa más versátil de probitos.⁴ La nomenclatura ósea es: M = metacarpiano; FP = falange proximal; FM = falange media; FD = falange distal; HGR = hueso grande; HGA = hueso ganchoso; P = piramidal; SL = semilunar; E = escafoides; TC = trapecio; TZD = trapezoide; PF = pisiforme clasificado en A = ausente y B = presente; SES = sesamoideos que han sido clasificados en A (ninguno), B (uno o más), C (dos o más) y D (cuatro o más). La inclusión del pisiforme y sesamoideos así como sus clasificaciones respectivas son nuestras, no se encuentran en el estudio de Tanner y Whitehouse. El método considera los metacarpianos 1, 3 y 5; las falanges proximales 1, 3 y 5; las falanges medias 3 y 5 y las falanges distales 1, 3 y 5. Debido a limitantes de personal y económicas los jóve-

nes que no cambian su estatura en tres controles consecutivos son dados de alta; esto deja un sesgo de inmadurez en la muestra que continúa el seguimiento; nuestra experiencia indica que este sesgo podría tener una influencia desde los 16 años en las mujeres y de los 17 en los varones.

RESULTADO

La tabla presenta los promedios, desviaciones típicas grados de libertad y probabilidades de ajuste al modelo gaussiano de cada hueso con sus estados. Se indica los grados de libertad (G.L.) de la prueba de X^2 , indicando su probabilidad respectiva; por aproximación decimal la probabilidad menor que se incluye es 0,01, aun cuando la probabilidad real fuera inferior a esta cifra.

Las mujeres son más precoces en maduración que los varones. La desviación del modelo gaussiano con probabilidad inferior a 0,05 se produjo en 3 de 105 casos en varones y en 5 de 94 casos en mujeres, lo que está muy ajustado a lo esperado. Hay 35 probabilidades inferiores a 0,5 en 105 casos de varones lo que se desvía significativamente de lo esperado (52,5), es decir, en el caso de los varones la prueba de X^2 se desvió significativamente hacia los valores pequeños. En las mujeres hay 46 valores inferiores a 0,5, lo que no se desvía de lo esperado.⁴⁷ La modificación del programa de probitos resolvió la mayoría de los problemas del trabajo anterior.

1. Departamento de Biología Celular y Genética. Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Tabla
Promedios y desviaciones típicas de edades de maduración ósea
método de status Quo y Probitos

Hueso	Est.	VARONES N = 673				MUJERES N = 645			
		\bar{x} (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P	\bar{x} (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P
Radio	F	67,81	12,02	3	0,77	59,87	11,79	1	0,45
	G	106,98	22,20	12	0,11	104,42	16,02	8	0,68
	H	159,06	15,01	8	0,37	135,62	13,19	8	0,84
	I	203,68	22,78	4	0,63	177,10	14,53	6	0,87
Cúbito	B	89,17	15,47	5	0,17	69,42	14,88	4	0,98
	C	92,84	17,09	7	0,63	75,32	15,98	5	0,37
	D	107,49	18,43	9	0,74	91,35	14,52	5	0,76
	E	120,77	18,02	7	0,53	103,58	12,18	5	0,30
	F	138,05	17,31	9	0,76	119,09	15,43	8	0,97
	G	163,48	14,75	5	0,57	142,47	14,45	7	0,72
	H	194,56	16,70	3	0,97	174,81	20,11	5	0,83
	M1	D	68,39	10,69	2	0,91	--	--	--
E	98,87	17,98	8	0,63	72,79	17,81	4	0,87	
F	134,03	15,02	10	0,80	108,86	12,48	5	0,55	
G	157,86	14,69	6	0,45	128,60	14,20	9	0,91	
H	177,52	14,96	5	0,21	152,87	14,72	6	0,42	
I	204,00	22,48	0	--	175,98	19,04	7	0,39	
M3	F	88,84	20,90	6	0,32	81,34	15,52	3	0,91
	G	146,29	16,28	10	0,76	124,23	15,89	10	*0,01
	H	174,43	16,59	6	0,79	149,23	15,45	7	0,40
	I	196,75	21,07	1	0,92	176,43	17,79	6	0,24
M5	E	66,19	17,65	3	0,31	--	--	--	--
	F	120,40	19,96	11	0,95	105,68	16,97	9	*0,02
	G	155,56	16,34	8	0,37	130,67	15,02	6	0,90
	H	189,79	18,09	5	0,56	161,68	14,83	8	0,25
	I	196,75	21,07	1	*0,01	177,01	14,99	5	0,22
FP1	E	79,21	20,31	7	0,58	57,47	21,42	4	0,81
	F	130,75	17,28	8	0,43	107,01	13,74	6	0,10
	G	164,00	18,05	9	0,43	130,86	13,69	9	0,49
	H	192,38	19,57	5	0,85	161,58	13,38	7	0,62
	I	204,00	30,32	0	--	174,21	16,98	7	0,43
FP3	F	124,18	17,82	9	0,36	100,53	16,75	8	*0,01
	G	158,55	14,45	7	0,75	128,24	12,96	9	0,28
	H	180,67	17,63	6	0,46	152,19	14,08	6	0,37
	I	197,11	21,61	0	--	172,64	15,35	7	0,49
FP5	F	134,06	15,18	9	0,49	106,34	15,79	7	*0,02
	G	160,52	14,36	6	0,42	129,43	12,65	8	0,58
	H	185,84	18,61	6	0,80	154,42	15,73	7	0,81
	I	197,11	21,61	0	--	172,44	14,67	7	0,22

Tabla (Cont.)

Hueso	Est.	VARONES N = 673				MUJERES N = 645			
		x (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P	\bar{x} (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P
FM3	E	74,71	20,95	6	0,51	51,09	31,01	4	0,12
	F	127,22	16,51	10	0,16	107,33	15,57	6	0,50
	G	157,58	14,39	7	0,20	127,60	14,27	9	0,90
	H	189,45	15,96	4	0,36	161,55	15,73	8	0,16
	I	200,18	24,80	1	0,58	177,09	16,29	6	0,12
FM5	D	64,99	15,33	1	0,84	-	-	-	-
	E	97,32	20,90	10	0,75	80,60	20,82	7	0,13
	F	142,78	15,81	8	0,35	116,67	14,13	6	0,18
	G	162,73	18,27	7	0,35	132,83	12,74	8	0,92
	H	190,91	16,50	3	0,61	163,12	15,67	6	0,10
	I	196,75	21,07	1	0,92	179,56	21,23	5	0,36
FD1	E	69,44	14,72	3	0,91	-	-	-	-
	F	104,60	20,27	10	0,64	83,58	21,02	5	0,09
	G	158,18	13,23	5	0,17	128,81	13,67	9	0,91
	H	180,91	14,87	7	0,16	152,46	14,00	8	0,08
	I	200,10	25,00	4	0,96	163,49	13,24	6	0,56
FD3	E	73,84	14,50	5	0,59	-	-	-	-
	F	97,91	16,15	7	0,46	79,21	18,03	7	0,21
	G	157,07	13,14	7	0,78	130,23	14,15	8	0,73
	H	183,82	14,48	7	0,69	157,29	13,93	7	0,18
	I	195,02	17,16	3	0,84	163,49	12,72	6	0,52
FDS	E	82,39	13,13	5	0,26	-	-	-	-
	F	107,97	15,99	9	0,99	88,52	15,96	8	0,72
	G	161,34	15,51	7	0,70	132,42	14,63	8	0,90
	H	186,66	15,89	7	0,43	157,80	14,91	8	0,26
	I	198,27	19,53	3	0,92	165,02	13,72	7	0,87
HGR	F	65,73	16,15	3	0,74	-	-	-	-
	G	101,51	17,34	8	0,88	86,71	14,96	8	0,53
	H	149,57	20,23	10	0,57	127,87	17,33	11	0,11
HGA	F	81,98	13,03	5	*0,01	71,25	14,98	4	0,98
	G	116,07	16,13	10	0,97	96,82	12,17	5	0,52
	H	145,89	17,01	9	0,71	118,46	13,87	8	0,73
	I	164,02	18,16	6	0,47	139,25	20,49	7	0,74
P	D	52,52	27,66	5	0,61	-	-	-	-
	E	84,09	19,67	7	0,60	48,30	33,07	5	0,80
	F	114,71	17,39	11	0,80	98,71	14,74	8	0,44
	G	139,42	17,80	10	0,91	114,89	14,58	9	0,98
	H	162,09	21,42	6	0,37	134,32	17,24	10	0,37
SL	C	58,52	27,66	5	0,61	-	-	-	-
	D	72,56	25,91	6	0,58	58,73	19,83	4	0,90
	E	98,36	22,04	7	0,92	83,39	18,61	6	0,73
	F	124,80	19,49	12	0,72	106,16	15,07	7	0,27
	G	146,62	18,34	9	0,80	125,17	13,61	9	0,23
	H	168,81	19,21	6	0,24	149,58	17,35	9	0,71

Tabla (Cont.)

Hueso	Est.	VARONES N = 673				MUJERES N = 645			
		\bar{x} (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P	\bar{x} (meses)	D.T. (meses)	G.L.	P
E	B	71,67	21,50	5	0,93	—	—	—	—
	C	78,68	18,84	7	0,61	—	—	—	—
	D	89,68	18,11	8	0,96	65,69	16,72	5	0,69
	E	104,69	21,32	10	0,61	82,36	18,05	6	0,06
	F	124,38	18,51	10	0,73	101,05	16,58	7	0,91
	G	145,41	15,79	8	0,83	120,48	13,95	8	0,58
	H	172,20	17,20	6	0,78	152,40	22,36	8	0,78
	TC	B	65,88	29,97	6	0,95	—	—	—
C		80,00	24,77	8	0,93	—	—	—	—
D		88,66	25,03	8	0,39	48,95	28,39	4	0,75
E		106,15	21,06	8	0,50	80,19	17,03	7	0,85
F		123,85	17,16	8	0,64	97,23	14,25	7	0,27
G		144,41	13,90	8	0,71	118,40	13,11	7	0,72
H		160,90	14,49	5	0,40	132,65	12,57	7	0,63
I		179,94	20,61	8	0,93	159,13	19,16	9	0,99
TZD	B	75,78	17,49	5	0,91	—	—	—	—
	C	81,21	16,98	6	0,64	—	—	—	—
	D	89,01	17,95	6	0,71	65,30	15,74	4	0,94
	E	101,38	16,46	7	0,99	78,34	15,70	5	0,47
	F	120,92	16,36	7	0,61	99,08	16,26	6	0,58
	G	142,70	16,73	10	0,75	120,03	14,84	8	0,13
	H	159,89	18,20	10	0,89	140,27	19,19	10	0,96
	PF	B	139,44	20,77	13	*0,02	107,39	17,38	9
C		158,63	12,99	4	0,25	129,84	14,51	8	0,11
SES	B	158,63	12,99	4	0,25	129,84	14,51	8	0,11
	C	168,64	18,28	7	0,40	145,73	20,62	8	0,40
	D	204,70	29,75	8	0,92	182,46	41,07	11	0,49

EST = Estado; \bar{x} = promedio; P = probabilidad igual a excepto en $< 0,01$; D.T. = desviación típica; G.L. = grados de libertad.

DISCUSION

No tenemos una explicación para la distorsión asimétrica de la prueba de X^2 que ocurrió sólo en varones. La frecuencia extraordinariamente elevada de valores esperados muy próximos a los observados, encontrada en el trabajo previo, no se dió en éste, al parecer por las modificaciones que introdujimos al elaborar de nuevo un programa de probitos. Las mujeres maduran antes que los varones como se esperaba. Es probable que el estado superior de maduración de cada hueso se alcance antes y con una desviación típica menor que la descrita por nosotros debido a que esta

muestra está enriquecida con jóvenes que aún están en crecimiento.

RESUMEN

El método del status quo y análisis de probito se utilizó para obtener los promedios y desviaciones típicas de la edad a la cual muchachos y muchachas chilenas alcanzan los estados madurativos óseos de Tanner - Whitehouse de la mano y muñeca. Las mujeres son más precoces según lo esperado. No hubo diferencias significativas con el estudio anterior de 0-6 años a los 6 años de

edad. La muestra se ajustó bien al modelo gaussiano.

REFERENCIAS

1. *Valenzuela C.Y., Canals M., Vergara P.*: Maduración ósea de niños de 0 a 6 años. Muñeca y mano. II Parte. Análisis de probitas para huesos aislados. *Rev Chil Pediatr* 1985; 56: 329-333.
2. *Avendaño A., Valenzuela C., Figueroa L. y Cols.*: Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo de un 10% de los niños que ingresan a la Enseñanza Básica Fiscal. Área Hospitalaria Norte de Santiago. *Pediatría (Santiago)* 1976; 19: 156-159.
3. *Canals M., Valenzuela C.Y., Vergara P.*: Maduración ósea de niños de 0 a 6 años. Muñeca y mano. I Parte. Análisis cuantitativo. *Rev Chil Pediatr* 1985; 56: 325-328.
4. *Finey D.J.*: *Probit Analysis. Second Edition.* Cambridge at the University Press. 1952.