Rev. Chil. Pediatr. 59 (1); 21-25, 1988

Características de la pubertad de niñas escolares de la Región Metropolitana

Dra. Raquel Burrows A.; T.M. Laura Leiva B.; Dra. Ada Mauricci N.;
Sr. Abraham Zvaighaft F.; Dr. Santiago Muzzo B.¹

Puberal characteristics of school age chilean girls

The characteristics of puberal development were observed in a transversal study of 2328 school age females. This sample was representative of girls from elementary schools of metropolitan Santiago belonging to high, medium and low socioeconomic level (SEL). The age at initiation of puberty ranged from 93 to 183 months for mamary development and for pubic hair from 100 to 183 months. A significant chronological difference in the initiation of breast and pubic hair development was found between subjects belonging to medium and low SEL: the mamary development occurring at an earlier age, compared with high SEL: 123.7 and 122.4 vs 128.6 and 126.8 month of age respectively. It is possible that environmental and genetic factors may be involved in this findings.
(Key words: puberal characteristics, girls, elementary school).

La evaluación del crecimiento y desarrollo de un sujeto, es un buen indicador de su estado de salud. Una alteración de éstos procesos, puede indicar la presencia de afecciones como déficit de nutrientes, alteraciones genéticas, endocrinas y otras enfermedades sistémicas.¹⁻³

La pubertad, es uno de los procesos de desarrollo durante la adolescencia en la que ocurren los cambios físicos, a consecuencia de cambios hormonales, que transforman al niño en un adulto con capacidad reproductiva.⁴⁻⁷ La pubertad se produce normalmente con una secuencia, existiendo variaciones fisiológicas de un individuo a otro. Así, en adolescentes europeas se han pesquisado signos iniciales de desarrollo puberal entre los 8 y los 15 años.^{8,9} Estas amplias variaciones deben ser conocidas para detectar eventuales trastornos.

Se ha demostrado que influyen factores genéticos y ambientales en la edad de inicio y en la velocidad con que progresan los eventos puberales.¹⁰⁻¹² El déficit global de nutrientes, especialmente calórico, es un factor ambiental que pro-

duce un franco retraso de la pubertad y altera la pubertad que ya está en curso.¹³⁻¹⁵ Se ha demostrado retraso de la pubertad en escolares venezolanos de estratos socioeconómicos más bajos¹⁶ y presentación más temprana de la pubertad en la generación actual al compararla con generaciones anteriores, no pudiendo establecerse la real influencia de los factores genéticos y ambientales. Por otro lado, se ha descrito que factores genéticos pueden jugar un rol importante: las adolescentes asiáticas tienen su desarrollo puberal más temprano que las europeas.¹⁷ Dentro de un mismo país existen variaciones en la edad de presentación del desarrollo mamario, vello púbico y de la menarquia en adolescentes que viven en diferentes regiones lo que podría estar relacionado con factores nutricionales climáticos, raciales y socioeconómicos.^{9, 18, 19, 23} En este estudio se describe el desarrollo mamario y puberal alcanzado en niñas chilenas y se le relaciona con algunas variables socioeconómicas.

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio transversal en una muestra formada por 2.328 escolares de sexo femenino de 8 a 15 años, obtenidas del año 1982 a 1984, la muestra fue aleatoria y representativa de escolares de enseñanza

1. Unidad de Endocrinología. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

básica de la Región Metropolitana. Previa autorización por escrito de los padres, se realizó en cada escolar un examen físico, para evaluar el grado de desarrollo mamario (M) y vello púbico (P) de acuerdo a los cinco estadios (1 a 5) descritos por Tanner.⁸ Esta evaluación fue hecha por dos pediatras previamente entrenados. El nivel socioeconómico (NSE) se evaluó por el método Graffar modificado,²⁰ a través de una encuesta personal del apoderado, que lo clasifica en una escala del 1 al 6, donde 1 es el nivel alto y 6 el de miseria.

Los resultados se analizaron estadísticamente por el método de próbito,²² prueba t de Student, análisis de varianza (prueba F) y χ^2 .

RESULTADOS

La tabla 1 muestra el estadio de desarrollo mamario alcanzado por 2.307 escolares de 8 a 15 años, según grupo etario. Se observa que a los 10 años de edad 40,5% de las escolares ya tienen algún grado de desarrollo mamario y a los 13 años 96,9% de las adolescentes.

La tabla 2 muestra el estadio de desarrollo de vello púbico por grupo etario de las escolares. A

Tabla 1.
Desarrollo mamario en 2.307 escolares de sexo femenino de Santiago, por grupo etario

EDAD (años)	M1*		M2*		M3*		M4*		M5*		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
8,0 - 8,5	100	96,2	4	3,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	104	100,0
8,5 - 9,0	100	93,5	6	5,6	1	0,9	0	0,0	0	0,0	107	100,0
9,0 - 9,5	72	82,9	11	12,6	3	3,4	1	1,1	0	0,0	87	100,0
9,5 - 10,0	91	77,8	23	19,7	2	1,7	0	0,0	1	0,8	117	100,0
10,0 - 10,5	66	59,5	33	29,7	12	10,8	0	0,0	0	0,0	111	100,0
10,5 - 11,0	50	38,6	48	36,9	25	19,2	5	3,8	2	1,5	130	100,0
11,0 - 11,5	84	32,2	90	34,5	52	19,9	27	10,3	8	3,1	261	100,0
11,5 - 12,0	39	16,5	82	34,8	68	28,8	38	16,1	9	3,8	236	100,0
12,0 - 12,5	38	14,4	61	23,1	85	32,2	60	22,7	20	7,6	264	100,0
12,5 - 13,0	13	5,6	44	18,9	77	33,0	66	28,3	33	14,2	233	100,0
13,0 - 13,5	7	2,8	31	12,2	62	24,3	92	36,0	63	24,7	255	100,0
13,5 - 14,0	7	3,1	10	4,5	41	18,3	92	41,1	74	33,0	224	100,0
14,0 - 14,5	0	0,0	1	0,9	25	22,3	50	44,7	36	32,1	112	100,0
14,5 - 15,0	0	0,0	2	4,9	6	14,6	20	48,8	13	31,7	41	100,0
15,0 - 15,5	1	4,0	1	4,0	2	8,0	13	52,0	8	32,0	25	100,0
Total	668		447		461		464		267		2 307	

M* = Estadio de desarrollo mamario.

Tabla 2.
Desarrollo de vello púbico en 2.328 escolares de sexo femenino de Santiago, por grupo etario.

EDAD (años)	P1*		P2*		P3*		P4*		P5*		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
8,0 - 8,5	106	99,1	1	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	107	100,0
8,5 - 9,0	106	98,1	1	1,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	108	100,0
9,0 - 9,5	77	88,6	9	10,3	1	1,1	0	0,0	0	0,0	87	100,0
9,5 - 10,0	107	91,5	8	6,7	1	0,9	0	0,0	1	0,9	117	100,0
10,0 - 10,5	84	75,0	21	18,8	7	6,2	0	0,0	0	0,0	112	100,0
10,5 - 11,0	74	56,0	39	29,5	15	11,4	3	2,3	1	1,5	132	100,0
11,0 - 11,5	92	35,1	111	42,4	42	16,0	13	5,0	4	1,5	262	100,0
11,5 - 12,0	55	23,4	92	39,2	56	23,8	31	13,2	1	0,4	235	100,0
12,0 - 12,5	33	11,7	97	34,5	90	32,0	55	19,6	6	2,1	281	100,0
12,5 - 13,0	13	5,7	60	26,2	76	33,2	75	32,7	5	2,2	229	100,0
13,0 - 13,5	7	2,8	41	16,1	77	30,3	103	40,6	26	10,2	254	100,0
13,5 - 14,0	3	1,3	15	6,7	59	26,3	121	54,1	26	11,6	224	100,0
14,0 - 14,5	0	0,0	4	3,5	27	23,7	56	49,1	27	23,7	114	100,0
14,5 - 15,0	0	0,0	2	5,9	6	14,6	23	56,1	10	25,1	41	100,0
15,0	0	0,0	1	4,0	5	10,0	12	48,0	7	28,0	25	100,0
TOTAL	757		503		462		492		114		2 328	

P* = Vello Púbico.

los 10 años existen 25% de niñas con desarrollo de vello púbico.

Los rasgos de edad para las etapas iniciales y finales de desarrollo puberal fueron de 96 a 183 meses para M2, 100 a 183 meses para P2 y 117 a 185 meses para M5 y P5.

Al analizar la edad de promedio de inicio del

desarrollo mamario y púbico, se encontraron diferencias significativas por NSE (tabla 3). Las escolares de nivel alto (graffar 1 + 2) inician el desarrollo mamario y púbico a edades similares ($126,78 \pm 14,10$ y $127,73 \pm 12,52$ meses respectivamente) mientras que las escolares de nivel medio y bajo inician el mamario antes que el vello púbico.

La edad promedio de las escolares en las diferentes etapas de desarrollo mamario, por NSE (tabla 4) fue $124,53 \pm 17,01$ meses para la etapa del botón mamario (M2), $138,77 \pm 16,13$ meses para M3 y $152,43 \pm 16,76$ meses para M4 en el grupo total de escolares. Se observó que en la etapa de botón mamario la edad promedio de escolares de los niveles bajo y alto fue significativamente mayor que la de las escolares de los niveles medios (3 y 4). En etapa M3, la edad promedio de las escolares de nivel bajo fue mayor a la de las escolares de nivel alto y medio bajo.

Tabla 3.
Edad promedio (meses) de inicio de desarrollo mamario y de vello púbico en escolares de sexo femenino por nivel socioeconómico

Nivel Socioeconómico (Graffar)	Grado de Desarrollo M2	Puberal (Tanner) P2	pb
1 + 2	$126,78 \pm 14,10^a$ (180)	$127,73 \pm 12,52$ (178)	N.S.
3	$123,77 \pm 17,01$ (412)	$128,65 \pm 12,50$ (387)	<0,001
4	$122,46 \pm 17,89$ (695)	$126,84 \pm 14,87$ (660)	<0,001
5 + 6	$127,16 \pm 14,88$ (296)	$130,62 \pm 13,25$ (279)	<0,005

a = $\bar{X} \pm D.E.$ (número de casos) por método de próbitos
b = Significancia según t de student entre M2 y P2

Tabla 4.
Edad promedio (meses) de diferentes etapas de desarrollo mamario en escolares de sexo femenino, por nivel socioeconómico

Etapas de Tanner	1 + 2 (A)	3 (B)	Nivel Socioeconómico 4 (C)	(Graffar) 5 + 6 (D)	Total	pb	pc
M2	$126,78 \pm 14,10^a$ (180)	$123,77 \pm 17,01$ (412)	$122,46 \pm 17,89$ (695)	$127,16 \pm 14,88$ (296)	$124,53 \pm 17,01$ (1573)	0,01	A/B 0,05 A/C 0,001 B/D 0,01 C/D 0,001
M3	$136,53 \pm 17,32$ (137)	$140,01 \pm 16,33$ (281)	$138,36 \pm 16,52$ (498)	$140,81 \pm 11,88$ (214)	$138,77 \pm 16,13$ (1130)	0,05	A/D 0,02 C/D 0,05
M4	$149,62 \pm 17,10$ (83)	$152,67 \pm 15,75$ (168)	$152,25 \pm 17,86$ (301)	$154,03 \pm 14,53$ (124)	$152,43 \pm 16,76$ (676)	N.S.	

a = $\bar{X} \pm D.E.$ (Número de casos) por método de próbitos
b = Significancia según prueba F
c = Significancia según t de student

Tabla 5.
Edad promedio (meses) en diferentes etapas de vello púbico en escolares de sexo femenino por nivel socioeconómico

Etapas de Tanner	1 + 2 (A)	3 (B)	Nivel Socioeconómico 4 (C)	(Graffar) 5 + 6 (D)	Total	pb	pc
P2	$127,73 \pm 12,52^a$ (178)	$128,65 \pm 12,50$ (387)	$126,87 \pm 14,87$ (660)	$130,62 \pm 13,25$ (279)	$128,22 \pm 13,69$ (1504)	0,01	A&D 0,02 C/D 0,001
P3	$141,13 \pm 18,20$ (118)	$141,25 \pm 14,27$ (273)	$142,45 \pm 13,91$ (441)	$146,06 \pm 12,92$ (176)	$142,55 \pm 14,43$ (1008)	0,01	A/D 0,02 B/D 0,001 C/D 0,005
P4	$152,52 \pm 18,46$ (74)	$155,96 \pm 14,82$ (138)	$156,37 \pm 15,95$ (241)	$157,90 \pm 14,73$ (101)	$157,33 \pm 17,29$ (554)	0,05	A/D 0,05

a = $\bar{X} \pm D.E.$ (Número de casos) por método de próbitos
b = Significancia según prueba F
c = Significancia según t de Student

El promedio de edad de estas niñas en las diferentes etapas de desarrollo de vello púbico (tabla 5), fue de $128,22 \pm 13,64$ meses para P2, $142,55 \pm 14,43$ meses para P3 y $157,333 \pm 17,29$ meses para P4 en el grupo total de escolares. Las escolares de nivel bajo, tienen un promedio de edad significativamente mayor que las de nivel alto para todas las etapas de vello púbico; en tanto que con las escolares de nivel medio bajo, esta diferencia fue significativa sólo en las etapas P2 y P3 al compararlas con las de nivel alto.

DISCUSION

Se analizó el grado de desarrollo puberal alcanzado por 2.307 niñas, representativas de las escolares de la Región Metropolitana de Chile.

Existió un amplio rango de edad entre el inicio y término tanto del desarrollo mamario como del vello púbico. Este hecho que también ha sido descrito en adolescentes europeas y chilenas de clase media,^{8, 9, 21, 22} revela la gran variabilidad que existe con respecto a la edad de presentación y término de la pubertad. Es importante conocer este rango, para hacer un diagnóstico adecuado de pubertad precoz y tardía y evitar estudios costosos en aquellos niños que presentan un comportamiento diferente al promedio de la población. Es probable que estas variaciones puedan deberse a factores de tipo genético y ambiental. Es interesante investigar cual de ellos predomina en los escolares de diferentes NSE. Frish²⁴ demostró 2 poblaciones de adolescentes maduradores tardíos; en una de ellas la talla final resultó ser significativamente más baja y en esa población los parámetros antropométricos sugirieron la presencia de factores ambientales, en tanto que en los que terminaron con talla normal se sugirió factores de tipo constitucional.

La iniciación más temprana del desarrollo mamario que el púbico en una proporción importante de estas niñas y en la población total, al analizar la edad promedio de inicio de ambos eventos por método de próbitos, ocurrió sólo a expensas de las escolares de los NSE medio y bajo, pues en las de NSE alto ambos eventos se produjeron casi simultáneamente. Si consideramos el desarrollo mamario, las escolares de los NSE medios inician antes la pubertad que las de los NSE alto y bajo. Esta menor edad promedio de botón mamario en las escolares de nivel medio

podría estar traduciendo factores genéticos que no se hubiesen manifestado en las de nivel alto, tal vez por mayor impacto de factores de tipo nutricional. Valenzuela y cols²² han sugerido factores raciales en el adelanto de la pubertad detectado en escolares chilenos de clase media y dimorfismo sexual con respecto al crecimiento durante la pubertad, al compararlos con los escolares europeos. Con respecto al desarrollo del vello púbico también se encontraron diferencias significativas por NSE: las escolares de nivel bajo tienen mayor edad al inicio y término del desarrollo del vello púbico, alcanzando diferencias significativas con las de nivel alto en todas las etapas. Esto podría traducir factores ambientales ya que las escolares de NSE bajo tienen menores pesos, tallas y áreas grasa y magra lo que sugiere déficit nutricionales, al menos relativos, que pudiesen asociarse a retraso en la aparición de los eventos puberales.

Podemos decir que las escolares de sexo femenino de la Región Metropolitana, tienen un rango de variación de casi 7 años en la aparición de los signos de desarrollo puberal tanto en el inicio del desarrollo mamario como del vello púbico, siendo más temprana la aparición del botón mamario en las escolares de NSE medio y más tardía la del vello púbico en las escolares de NSE bajo, desfazándose así ambos eventos en las adolescentes de clase media y baja, hecho que no se observó en los niveles altos, lo que tal vez podría traducir factores genéticos.

RESUMEN

Se estudiaron algunas características de la pubertad en un corte transversal de 2.328 escolares de sexo femenino, representativas de la Región Metropolitana y de los diferentes niveles socioeconómicos. Se detectó un rango de variación de 96 a 183 meses de edad en la iniciación del desarrollo mamario y de 100 a 183 en el vello púbico. Se encontró una diferencia significativa entre la iniciación del desarrollo mamario y del vello púbico, sólo en las escolares de niveles socioeconómicos medios y bajos, ocurriendo más temprano el desarrollo mamario (123,7 y 122,4 vs 128,6 y 126,8 meses respectivamente). Se sugiere que es posible que factores ambientales y genéticos estén involucrados en estos hallazgos.

REFERENCIAS

1. Shender I.R., Nussbaum M., Kaplan E.: Delayed puberty and short stature in adolescents. *Pediatr Ann* 1978; 7: 605-613.
2. Smith D.W.: Approach to the diagnosis, classification and nature of growth deficiency disorders. In growth and its disorders. Vol VX in the series "Major problems in clinical pediatrics" Ed. Smith D.W., Philadelphia, W.B. Saunders Co. 1977; 62-69.
3. Beas F., Contreras L., Maccioni A., Lacassie I., Monkeberg F., Muzzo S.: Diagnóstico del retardo del crecimiento en el niño. *Rev Chil Pediatr* 1968; 39: 649-680.
4. Beck W., Wuttke W.: Diurnal variations of plasma luteinizing hormone, follicle stimulation hormone, and prolactin in boys and girls from birth to puberty. *J Clin Endocrinol Metab* 1980; 50: 635-639.
5. Kulin H.E., Grumbach M.M., Kaplan S.L.: Changing sensitivity of the pubertal gonadal hypothalamic feedback mechanism in man. *Science* 1969; 166: 1012-1013.
6. Ducharme J.R., Collu R.: Pubertal development: normal, precocious and delayed. *Clin Endocrinol Metab* 1982; 11: 57-83.
7. Sizonenko P.C.: Endocrinology in preadolescents and adolescents. *Am J Dis Child* 1978; 132: 704-712.
8. Marshall W.A., Tanner J.M.: Variations in pattern of puberal changes in girls. *Arch Dis Child* 1969; 44: 291-303.
9. Belmaker E.: Sexual maturation of Jerusalem schoolgirls and its association with socio-economic factors and ethnic group. *Am Human Biol* 1982; 9: 321-328.
10. Frish R.E.: Body fat, puberty and fertility. *Biol Rev* 1984; 59: 161-188.
11. Frish R.E.: Critical weight at menarche, initiation of the adolescent growth spurt, and control of puberty. In "Control of the onset of puberty" Grumbach, Grene and Mayer. Wiley. New York pp. 1974; 403-423.
12. Kennedy G.C., Mitra J.: Body weight and food intake as initiating factors for puberty in the rat. *J Physiol* 1963; 166: 408-418.
13. Frish R., Revelle R.: Variation in body weight and the age of the adolescent growth spurt among Latin American and Asian Population in relation to calorie supplies. *Human Biol* 1965; 41: 185-212.
14. Beaumont P.J., George C.W., Pimstone, B.L., Winik A. I.: Body weight and pituitary response to hypothalamic releasing hormones in patients with anorexia nervosa. *J Clin Endocrinol Metab* 1976; 43: 487-496.
15. Bogar R.M., Katz J., Finkelstein J.W., Karen S., Weiner H., Weltzman: Immaturity of the 24 hour luteinizing hormone secretory pattern. *New England J of Med* 1974; 291: 864-865.
16. López C.M., Tovar E.G., Farid C.N., Landaeta J.M., Méndez C.H.: Estudios comparados de la estatura y edad de la menarquia según estrato socioeconómico en Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* 1981; 31: 740-757.
17. Lee M.M.C., Chang K.S.F., Chan M.M.C.: Sexual maturation of chinese girls in Hong Kong. *Pediatrics* 1963; 32: 389-396.
18. Patri A.M., Valenzuela Y.C., Morales C.I., Saavedra Z.I., Figueroa O.L.: Edad de la Menarquía y factores determinantes. *Cuad Med Soc* 1980; 12-20.
19. Zasharias L., Wurtman R.J., Schatzoff M.: Sexual maturation in contemporary American girls. *Am J Obstet Gynecol* 1970; 108: 833-846.
20. Alvarez M., Wurgaft F., Salazar M.: Mediciones del nivel socioeconómico bajo urbano en familias con lactantes desnutridos. *Arch Latinoam Nutr* 1982; 32: 650-662.
21. Avendaño B.A., Patri M.A., Valenzuela Y.C.: Antropometría de Escolares Fiscales del Area Metropolitana Norte de Stgo. III Parte. Maduración sexual. *Cuad Med Soc* 1975; 16: 17-24.
22. Valenzuela Y.C., Avendaño A.B.: Antropometría y maduración de escolares de un Area de Stgo. de Chile. *Bol Of Sanit Panam* 1979; 87 (2): 113-131.
23. Rona R.: Secular trend of pubertal development in Chile. *J of Human End* 1975; 4: 251-257.
24. Frisch R.E., Revelle R.: Height weight of girls and boys at the time of peak velocity of growth in height and weight. Longitudinal data. *Hum Biol* 1969; 41: 536-599.