

INSTITUTO DE ENDOCRINOLOGIA Y ENFERMEDADES METABOLICAS

Efecto de la obesidad sobre el crecimiento y desarrollo

Por los Dres.:

JULIO GONZALEZ,* REGINO PIREIRO,** RICARDO GÜEL***

González, J. et al. *Efecto de la obesidad sobre el crecimiento y desarrollo*. Rev Cub Ped 48: 6, 1976.

Se presentan los casos de 110 niños de uno y otro sexos portadores de obesidad. Se constató que la talla estaba por encima del 90 percentil en 30 de éstos y la maduración ósea acelerada uno o más años en 16. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a la talla en relación con el sexo; sin embargo, había una aceleración estadísticamente significativa de la maduración ósea en las hembras con respecto a los varones. La pubertad ocurrió en 55 niños de uno y otro sexos en edades fisiológicas. No se presentó menarquía precoz en ninguna de las niñas.

INTRODUCCION

El efecto de la obesidad sobre el crecimiento y el desarrollo ha sido motivo de estudio para muchos investigadores. Desde los informes iniciales de Bruch^{1,2} y Mossberg³ que señalaban la aceleración del crecimiento y la maduración sexual en el niño obeso, distintos informes han aparecido en la literatura médica sobre este tema. En este trabajo presentamos las características del crecimiento, así como la maduración sexual

y ósea de un grupo de niños obesos atendidos en nuestro departamento.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 110 niños obesos (60 varones y 50 hembras) en edades comprendidas entre 5 y 14 años (cuadro I), atendidos en la consulta de obesidad del Departamento de Endocrinología Infantil del IEEM. Para este estudio se seleccionaron niños obesos que no tuvieran afecciones genéticas, endocrinas, metabólicas o de otro tipo como causa de su obesidad, o asociada con la misma. A cada paciente se le confeccionó una historia clínica completa, en la cual se precisaron los datos referentes a la obe-

* Especialista de primer grado en endocrinología. Departamento de endocrinología infantil, IEEM.

** Residente de 3er. año de endocrinología.

*** Especialista de primer grado en endocrinología. Jefe del departamento de endocrinología infantil, IEEM.

sidad. Se consideró la intensidad de la obesidad en:⁴

Ligera: cuando el sobrepeso era de 20 a 29% del peso ideal (respecto a la talla y el sexo).

Moderada: de 30 a 39%.

Intensa: más del 40%.

Se comparó el peso y la talla con los patrones estándares internacionales expresados en percentiles.⁵ Se tomó como índice de sexualización positivo en la hembra, la diferencia de la circunferencia tórax-cadera mayor de 6 cm a expensas de la última.⁶

El desarrollo sexual (mamas, testes, pene y vello) se expresó según los estadios de Tanner.⁷ Se realizó Rx de muñeca izquierda para determinar la maduración ósea (edad ósea)⁸ en 59 varones y 48 hembras. El método estadístico utilizado fue el Chi cuadrado.

RESULTADOS

Peso: El grado de obesidad expresado en porcentaje de sobrepeso fue: ligero en 17 casos (10 varones y 7 hembras), moderado en 31 (16 varones y 15 hembras) e intenso en 62 (34 varones y 28 hembras) (cuadro II, gráficos 1 y 2).

Talla: Se encontró que la talla estaba por encima del 90 percentil en 30 niños (15 varones y 15 hembras). Por debajo del 10 percentil en un varón y 2 hembras; por debajo del tercer percentil en sólo 1 caso (una hembra) (gráficos 3 y 4).

La maduración ósea estaba acelerada un año en 4 varones y 6 hembras. La aceleración fue superior a 2 años en 6 hembras. Se encontró retrasada entre 1 y 2 años en 9 varones y 2 hembras.

En los restantes, se correspondía con la edad cronológica (cuadro III).

Cambios puberales.

De los 60 varones estudiados, 46 eran prepuberales y 14, que estaban en edades comprendidas entre 10 y 14 años, habían comenzado o se encontraban en

CUADRO I
DISTRIBUCION POR EDAD Y SEXO

Distribución por edad (En años)	Sexo		Total
	Varones	Hembras	
- 6	0	2	2
6 - 10	28	24	52
11 - 14	32	24	56
Total	60	50	110

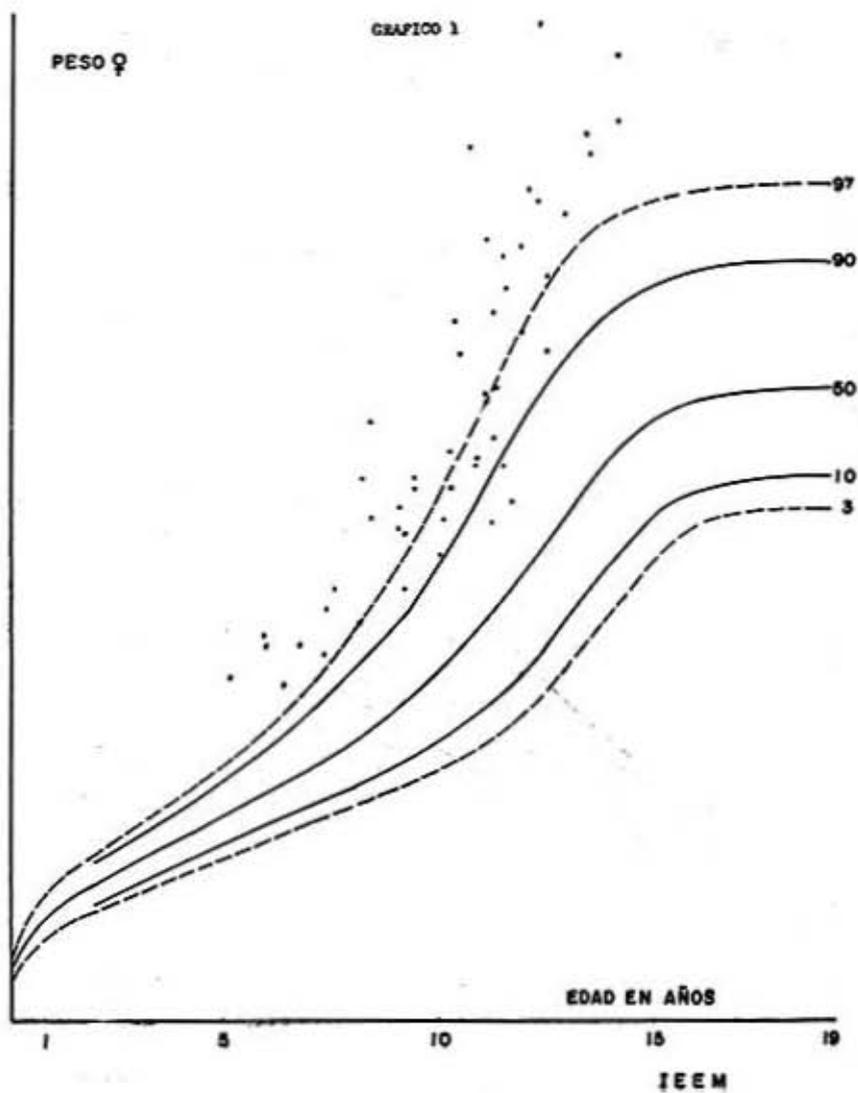
CUADRO II

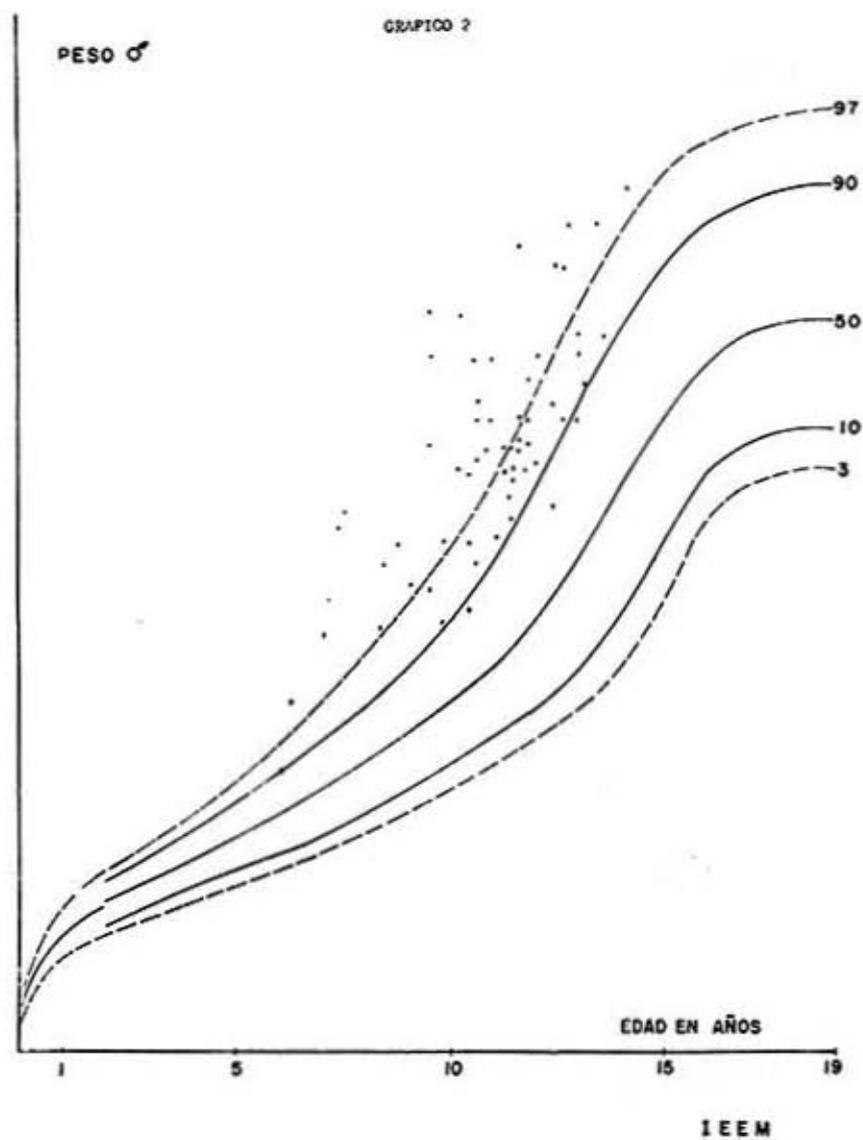
GRADO DE OBESIDAD EXPRESADO EN PORCENTAJE DE SOBREPESO

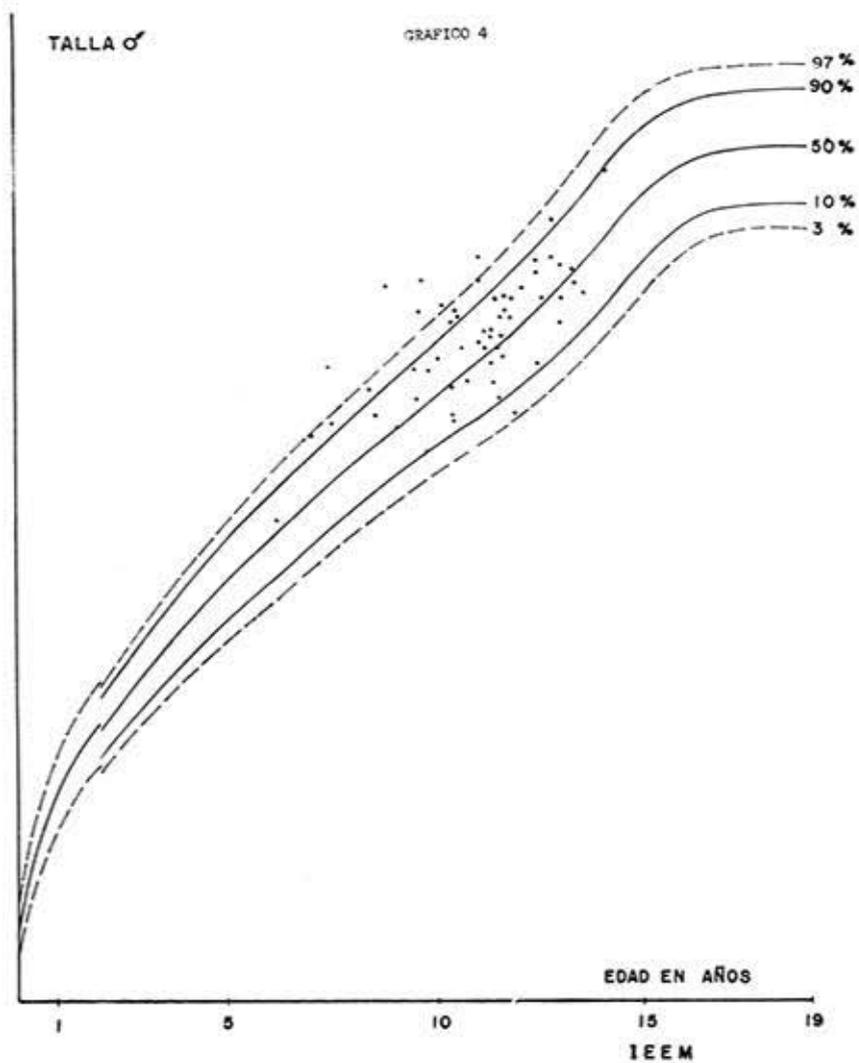
Sobrepeso	Varones	Hembras	Total
20 - 29	10	7	17
30 - 39	16	15	31
+ de 40	34	28	62
Total	60	50	110

franco periodo puberal. Sólo un niño había terminado la pubertad a los 14 años. El desarrollo de los testes y el pene correspondió con la edad cronológica en todos.

De las 50 hembras: 11 eran prepuberales; 41 niñas habían comenzado o se encontraban en cambios puberales en edades comprendidas entre 7 y 14 años. El desarrollo mamario apareció en todas en la época normal. La menarquía se presentó en 10 niñas entre los 11 y 12 años, de edad. Sólo en dos niñas, el índice de sexualización fue positivo antes de los 8 años. Tanto el vello pubiano como el axilar, apareció en épocas normales en los dos sexos (cuadros IV al X).







CUADRO III
RELACION ENTRE LA EDAD OSEA Y LA EDAD CRONOLÓGICA

Edad ósea/Edad cronológica	Sexo		Total
	Varones	Hembras	
Igual	46	34	80
Acelerada más de un año	4	12	16
Retrasada más de un año	9	2	11
Total	59	48	107

CUADRO IV
RELACION ENTRE EDAD CRONOLÓGICA Y DESARROLLO PUBERAL

Edad cronológica en años	Hembras		Varones Pubertad en curso	Total
	Pubertad en curso	Menarquía		
- 8,5	7	0	0	7
8,5 - 11	22	6	4	26
12 - 14	12	4	10	22
Total	41	10	14	55

CUADRO V
RELACION ENTRE EDAD CRONOLÓGICA Y DESARROLLO DEL PENE Y LOS TESTES

Edad cronológica en años	E S T A D I O*					Total
	I	II	III	IV	V	
- 10	15	0	0	0	0	15
10 - 12	29	6	4	0	0	39
13 - 14	2	2	1	0	1	6
Total	46	8	5	0	1	60

* Nomenclatura de Tanner.

CUADRO VI

RELACION ENTRE EDAD CRONOLOGICA Y ESTADIO DEL VELLO PUBIANO (VARONES)

Edad cronológica en años	E S T A D I O*					Total
	I	II	III	IV	V	
- 10	15					15
10 - 12	27	9	2	1		39
13 - 14	3	1	1		1	6
Total	45	10	3	1	1	60

* Nomenclatura de Tanner.

CUADRO VII

RELACION ENTRE EDAD CRONOLOGICA Y ESTADIO DEL VELLO PUBIANO (HEMBRAS)

Edad cronológica en años	E S T A D I O*					Total
	I	II	III	IV	V	
- 8,5	13	0	0	0	0	13
8,5 - 11	9	11	3	1	1	25
12 - 14	0	1	2	1	8	12
Total	22	12	5	2	9	50

* Nomenclatura de Tanner.

CUADRO VIII

RELACION ENTRE EDAD CRONOLÓGICA E INDICE DE SEXUALIZACIÓN

Edad cronológica en años	Índice de sexualización*		Total
	Positivo	Negativo	
5	0	2	2
6	0	3	3
7	2	1	3
8	3	2	5
9	5	1	6
10	6	1	7
11	11	1	12
12	7	0	7
13	4	0	4
14	1	0	1
Total	39	11	50

* Índice de sexualización.

Positivo: c. cad. c. torácica > 6 cm.

Negativo: c. cad. c. torácica < 6 cm.

COMENTARIOS

Desde los trabajos iniciales de *Bruch*^{1,2} y *Mossberg*,³ que señalaban la aceleración del crecimiento y la maduración sexual en el niño obeso, han aparecido múltiples trabajos que corroboran este hecho.^{7,9-12} Algunos autores encuentran, además, que la maduración ósea en estos niños se halla adelantada con respecto a la cronológica.^{7,9,11,14}

Se considera por diferentes autores,^{11,12} que el niño obeso parece crecer más rápido que el niño normal, pero es discutible si su maduración sexual se encuentra acelerada de forma similar.

En un estudio realizado en nuestro medio, *Padrón*¹ no encontró variaciones en la talla ni la maduración ósea en 60 niños obesos de los dos sexos.

Aun cuando es posible hallar cierto retraso de la aparición de la pubertad,⁷⁻¹¹ lo más frecuente es que se presente en la edad esperada^{11,12,14} o quizás un poco antes.^{1-3,9}

*Bonnet*¹¹ señala que en 46 niñas obesas estudiadas por él, la pubertad fue normal en todas, excepto en 4 que tuvieron una menarquía relativamente precoz. *Heald*¹¹ señala, en relación con la maduración sexual, la posibilidad de demostrar que el tamaño de los testículos en el niño obeso no difiere del normal, ni tampoco el tamaño del pene o el vello de la etapa del desarrollo sexual. En las niñas encuentra que el desarrollo de las mamas aparece al mismo tiempo en obesas y normales; sin embargo, señala una ligera tendencia a la maduración sexual más temprana en la niña obesa, dada por la menarquía de aparición más precoz, que en las niñas normales. Nosotros comprobamos en nuestros pacientes, tanto varones como hembras, que el desarrollo sexual se correspondía con la edad cronológica, y no se presentó menarquía precoz en ninguna de las 10 niñas que habían comenzado sus ciclos. *Frich* y *Revelle*¹⁰ han señalado que existe un peso corporal (peso crítico) determinado entre 47 y 48 kilogramos para la aparición de la menarquía. Otros autores no coinciden con esta hipótesis.²⁰ En nuestra serie no encontramos tampoco la relación señalada por *Frich* y *Revelle*, ya que 25 niñas se encontraban por encima de este peso sin que la menarquía se hubiera presentado, y otras 7 habían tenido la menarquía en el transcurso de este estudio, con un peso corporal muy superior al señalado por esos autores. La maduración ósea era de 12 a 15 años en estas niñas (cuadro XI).

*Savage*¹⁴ ha notificado la excreción elevada de andrógenos adrenales en el niño obeso, y lo señaló como posible causa de la aceleración de la maduración sexual y ósea observada en algunos pacientes. Otros autores,^{21,22} en estudios similares, no han encontrado niveles elevados de andrógenos adrenales.

CUADRO IX

RELACION ENTRE EDAD CRONOLOGICA Y ESTADIO DEL DESARROLLO MAMARIO

Edad cronológica en años	E S T A D I O*					Total
	I	II	III	IV	V	
- 8,5	13	0	0	0	0	13
8,5 - 11	10	7	6	1	1	25
12 - 14	0	0	2	2	8	12
Total	23	7	8	3	9	50

* Nomenclatura de Tanner.

CUADRO X

RELACION ENTRE MENARQUIA Y EDAD CRONOLOGICA

Edad cronológica en años	Menarquia
10	0
11	6
12	4
Total	10

CUADRO XI

RELACION ENTRE MENARQUIA, PESO Y MADURACION OSEA. IEEM

Caso	Menarquia (Edad cronológica en años)	Edad ósea	Peso en kg
1	12 ² / ₁₂	12	98
2	12	12 - 13	70
3	11	14	64
4	12 ¹ / ₁₂	13	60
5	12 ² / ₁₂	15	73
6	11	12	56 ¹ / ₂
7	11 ¹ / ₁₂	12	75

Queremos enfatizar que, a pesar del desarrollo puberal normal del niño obeso en nuestro medio, es frecuente que un alto porcentaje de padres acudan a las consultas de pediatría o endocrinología infantil preocupados no por la obesidad en sí, sino por el "poco desarrollo genital" aparente; sobre todo en el varón, a consecuencia, en su gran mayoría, del acúmulo de grasa en la región supra-púbica.

Es conocido que estos pacientes secretan cantidades de hormonas de crecimiento, relativamente menores que el niño normal,^{23,24} pero su velocidad de crecimiento, lejos de estar disminuida, está a menudo acelerada.^{1,2,9-11,17} ¿Cómo pueden mantener entonces este ritmo de crecimiento en presencia de una deficiencia relativa de hormona de creci-

miento plasmática? Para explicar esto se ha planteado^{25,27} que en los niños obesos existe un aumento de la secreción de insulina durante el ayuno y en respuesta a la prueba de sobrecarga de glucosa. La insulina y la hormona de crecimiento son responsables de la transferencia de aminoácidos al interior de la célula por el conocido efecto anabólico de ambas. Entonces, es discutible si los niveles aumentados de insulina en el niño obeso, pueden ser capaces de promover un crecimiento normal o acelerado, a pesar de la baja secreción de hormona del crecimiento.²²

En nuestra serie comprobamos que 30 pacientes se encontraban por encima del

90 percentil para la talla; 2 por debajo del 10 percentil y sólo 1 debajo del tercer percentil. No hubo variaciones significativas en la talla entre los varones y hembras obesos; también observamos que la maduración ósea estaba acelerada un año o más en 16 casos, retrasada —un promedio de uno a dos años— en 11, e igual a la edad cronológica en los

restantes. La maduración ósea estaba significativamente más acelerada en las hembras obesas que en los varones ($\alpha = 0,05$). Algunos autores plantean que la dieta hipercalórica realiza una labor principal en acelerar la maduración sexual y ósea y del obeso; ya que en el niño desnutrido, la maduración ósea y la pubertad²² están retrasadas.

SUMMARY

González, J. et al. *The effect of obesity on growth and development*. Rev Cub Ped 48: 6, 1976.

One-hundred and ten obese children are presented. In 30 of them the size was over 90 percentile, and in 16 bone maturation was accelerated one or more years. In relation to sex no significant differences in size were found. However, a statistically significant acceleration of bone maturation in females compared to males was found. Puberty occurred within physiological ages in 55 children. Early menarche did not occur in any girl.

RESUME

González, J. et al. *Effet de l'obésité sur la croissance et le développement*. Rev Cub Ped 48: 6, 1976.

Les cas de 110 enfants des deux sexes porteurs d'obésité sont présentés. On a constaté que la taille était au-dessus du 90 percentile chez 30 enfants et que la maturité osseuse était accélérée d'un an ou plus chez 16 autres. Des différences significatives n'ont pas été trouvées en ce qui concerne la taille par rapport au sexe, cependant il y avait une accélération statistiquement significative de la maturité osseuse chez les filles par rapport aux garçons. La puberté est arrivée chez 55 enfants des deux sexes en âge physiologique. Aucune fille n'a présenté de ménarche précoce.

РЕЗЮМЕ

Гонсалес Х., и др. Влияние ожирения на рост и развитие. Rev Cub Ped 48: 6, 1976.

Представлено 110 случаев детей обоих полов, страдающих ожирением. Констатируется, что talla достигала свыше 90% у 30 из них, а костное созревание было ускорено на один или больше лет у 16. Что касается половой принадлежности, то не было найдено особой разницы в талии, но всё же было замечено, с точки зрения статистики, значительное ускорение в костном развитии у девочек по сравнению с мальчиками. У 55 детей обоих полов пубертатный период проходит соответственно физиологическим срокам развития. Не было случая преждевременного наступления менструации ни у одной из девочек.

BIBLIOGRAFIA

1. *Bruch, H.* Obesity in childhood, physical growth and development of obese children. *Am J Dis Child* 58: 457, 1939.
2. *Bruch, H.* Obesity in relation to puberty. *J Pediatr* 19: 365, 1941.
3. *Mossberg, H. O.* Obesity in children. A clinical prognostical investigation. *Acta Paediatr Scand* 35. (Suppl 2). 1948).
4. *Padrón, R.* Aspectos de la obesidad infantil. En prensa.
5. *Tanner, J. M. et al.* Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity in British children. *Arch Dis Child* 41: 454, 1966.
6. *Güell, R.* Temas de endocrinología infantil. Ed. Organismos. Instituto Cubano del Libro. La Habana, 1974.
7. *Tanner, J. M.* Growth and endocrinology of the adolescent. En: Gardner, L.I. (ed.) Endocrine and genetic diseases of children. W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1969.
8. *Greulich, W. W.; Pyle, S. I.* Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist (2nd. ed.) Stanford University Press, 1959.
9. *Wilkins, L.* The diagnosis and treatment of endocrine disorders in childhood and adolescence. 3rd. Ed. Charles C. Thomas, Springfield, 1965.
10. *Wolff, O. H.* Obesity in childhood. Study of birth weight, the height and the onset of puberty. *O J Med* 24: 109, 1955.
11. *Bonnet, F.; Lozet, H.* Le contexte medico-social de l'obesite chez l'enfant. *Acta Paediatr Belg* 22: 211, 1968.
12. *Heald, F. P.* Natural history and physiological basis of adolescent obesity. *Fed Proc* 25: 1, 1966.
13. *Heald, F. P.* Obesity in children and adolescents. En: Gardner L. I. (ed.) Endocrine and genetic diseases of childhood. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1969.
14. *Williams, R.; Glomset, J. A.* Obesity. En: Williams, R. Textbook of endocrinology. W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1969.
15. *Lloyd, J. K. et al.* Childhood obesity. A long term study of height and weight. *Br Med J* 11: 145, 1961.
16. *Savage, D. C. L. et al.* Excretion of individual adenocortical steroids in obese children. *Arch Dis Child* 49: 946, 1974.
17. *Heald, F. P.; Hollander, R. J.* The relationship between obesity in adolescence and early growth. *J Pediatr* 67: 35, 1965.
18. *Parizkova, J. et al.* Body composition and fitness in obese children before and after special treatment. *Acta Paediatr Scand* 80 (Suppl 21). 1971.
19. *Frich, R.; Revelle, R.* Height and weight at menarche and a hypothesis of menarche. *Arch Dis Child* 46: 695, 1971.
20. *Johnston, F. E. et al.* Critical weight at menarche. Critique of a hypothesis. *Am J Dis Child* 129: 19, 1975.
21. *Gray, C. H. et al.* Steroid studies in normal and adipose children. *J Clin Endocrinol* 16: 473, 1956.
22. *Hammar, S. L. et al.* An interdisciplinary study of adolescent obesity. *J Pediatr* 80: 373, 1972.
23. *Theodoridis, C. G. et al.* Growth hormone response to oral glucose in children with simple obesity. *JAMA*, 1: 1068, 1969.
24. *Cornelutti, M.* Influence of growth hormone in the pathogenesis of obesity in children. *J. Pediatr* 77: 285, 1970.
25. *Paulsen, E. et al.* Plasma glucose free fatty acids and immunoreactive insulin in sixty six obese children. *Diabetes* 17: 261, 1968.
26. *DiNatale, B. et al.* Arginine infusion in obese children. *Helv Paediatr Acta* 28: 231, 1973.
27. *Güell, R. et al.* Determinación de PTG con insulina plasmática en niños obesos y normales. En prensa.
28. *Dreizens et al.* Bilateral symmetry of skeletal maturation in the human hand and wrist. *Am J Dis Child* 93: 122, 1957.
29. *Butler, A. M. et al.* The nutritional status of civilians rescued from Japanese prison camps. *New Engl J Med* 233: 639, 1945.

Recibido el trabajo: agosto 14, 1976.