

Mineralización ósea en adolescentes que padecieron desnutrición postnatal temprana

Santiago Muzzo¹, Laura Leiva², Ricardo Lillo³, Hugo Pumarino⁴, Renata Ernst⁵, y Raquel Burrows⁶

Universidad de Chile

RESUMEN. Se analizó el grado de adecuación de la mineralización ósea en 6 adolescentes de sexo masculino y 18 de sexo femenino, que habían padecido de desnutrición calórico proteica severa en su primer año de vida y cuyo promedio de edad fue de 12 años 11 meses. Estos niños han sido controlados en nuestro Instituto desde el inicio de su rehabilitación nutricional. La mineralización ósea se estudió en cuerpo entero, columna y caderas por medio de un densitómetro isotópico de doble haz (Gd 153). Se compararon los resultados con los de niños normales de igual edad y sexo. Se encontró que los adolescentes que padecieron desnutrición temprana no presentaron diferencias en la adecuación de su peso para la talla comparado con los normales, estando ambos sobre el 100% de adecuación. El porcentaje de adecuación de la talla para la edad fue significativamente menor en los con antecedentes de desnutrición. Las densitometrías mostraron una menor masa ósea total en cuerpo total, columna y cuello femoral en los desnutridos comparados con los normales, diferencias que perdieron la significancia al expresarlas por 100 cm de estatura. No se encontraron diferencias en la densidad mineral ósea en las áreas medidas. Se concluye que la posible alteración de la mineralización ósea que produce la desnutrición postnatal temprana se podría recuperar con una adecuada rehabilitación, vigilancia con apoyo nutricional y de salud de estos niños.

SUMMARY. Bone mineralization of adolescents that suffered of early postnatal undernutrition. The bone mineralization of 6 male and 18 female adolescents with a mean age of 12 years and 11 months, who had suffered severe, early, postnatal protein-energy undernutrition, was analyzed. These patients have been followed up at our Institute since their nutritional rehabilitation. Bone mineralization was measured by bone dual isotopic densitometry (Gd 153). These results were compared with those of normal school-age Chilean children of the same age and sex. Weight for height of adolescent who had suffered from undernutrition was similar to the controls, and both were over 100% of the standard. Adequation of height for age was significantly less in those with previous history of undernutrition. Densitometries showed that adolescents with a past history of undernutrition had lower total bone mass in whole body, spine and femoral neck; differences disappeared when expressed per 100 cm of body height. There were no differences in bone mineral density in the different area measurements. It is concluded that the possible alterations that undernutrition produces in bone mineralization probably recover after nutritional rehabilitation, adequate nutritional follow up and health support.

INTRODUCCION

Se conoce que una ingesta de calcio, una actividad física y un estado de salud adecuados son factores esenciales para obtener una mineralización ósea normal (1). Se ha demostrado que un peso muy bajo de nacimiento (2), una baja ingesta de calcio (3) padecer de desnutrición postnatal temprana en la vida (4), de anorexia nerviosa (5), de otras enfermedades crónicas, la ingestión de medicamentos como los glucocorticoides y anticonvulsivantes y el hábito de fumar (6) son factores que disminuyen la mineralización ósea.

La acreción de calcio por el hueso varía en los diferentes períodos de crecimiento, siendo especialmente rápida en los

1 Médico, Profesor Titular. 2. Tecnólogo Médico, Instructor, Unidad de Endocrinología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

3 Médico, Profesor Asistente, Departamento de Medicina Nuclear, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

4 Médico, Profesor Titular, Departamento de Endocrinología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

5 Médico, Centro de Recuperación de la Desnutrición Secundaria (CREDES).

6 Médico, Profesor Asistente, Unidad de Endocrinología, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile.

primeros seis meses de vida y durante la adolescencia. Hemos observado que a las mujeres en el momento del inicio de la pubertad aún les falta por obtener un 35% de su masa ósea para llegar a la masa ósea máxima que tienen las mujeres en la segunda y tercera década de la vida. En el ser humano, desde la cuarta década de la vida se produce una disminución irreversible de la masa ósea, que se estima en un 0,5 a 1% anual. Durante los 3 años que siguen a la menopausia en la mujer se produce una pérdida más rápida de la masa mineral ósea, la que puede llegar a un 2 % anual. Este explicaría la mayor frecuencia de problemas de déficit de mineralización ósea en la mujer que el varón (1).

La osteoporosis del adulto mayor constituye actualmente en nuestro país un importante problema de salud pública, dada la alta morbimortalidad con altos costos para los servicios de salud, especialmente por las fracturas de columna y caderas que se pueden producir (7-8).

Se sabe que el tratamiento de la osteoporosis sólo logra detener esta situación pero no revertirla. Por este motivo, las medidas preventivas juegan un importante rol en el tratamiento de este serio problema. Para ello es fundamental conocer los factores que favorecen una adecuada mineralización ósea para incentivarlos y los factores que pueden desfavorecerla para evitarlos. Sin duda, que para prevenir esta enfermedad se deberá actuar sobre estos factores especialmente durante la vida de crecimiento del niño y del adolescente, período en el cual aún sería posible revertir un déficit de mineralización, para así poder obtener una masa ósea máxima a la edad de adulto joven, y retrasar al máximo la edad a la que se puede llegar a una densidad mineral ósea de riesgo de fracturas.

En lactantes con desnutrición grave se ha descrito en radiografía de carpo y rodilla que presentan rarefacción ósea, adelgazamiento de la cortical, engrosamiento de la línea de calcificación provisoria, lo que se ha atribuido especialmente a la carencia de proteínas. Por otra parte se ha demostrado que los lactantes que tienen una obesidad exógena adelantan su maduración ósea y los desnutridos la retrasan, tanto más mientras más severa sea la desnutrición. Este retraso es más severo al asociarse a una desnutrición intrauterina, potenciándose su efecto desfavorable sobre la maduración ósea (9-10).

Durante la rehabilitación nutricional de lactantes desnutridos se ha observado un efecto de la ingesta proteica sobre la excreción urinaria de calcio. Además el balance de calcio fue lineal y directamente proporcional al calcio absorbido, independiente de la edad y del estado nutricional, sin que se observase un plateau. Estos hallazgos han sido interpretados como una mayor acreción de calcio durante la etapa de recuperación de la desnutrición, probablemente debido al déficit previo que los pondría en un alto nivel de requerimiento, el que no sería cubierto por la dieta habitual de rehabilitación de los desnutridos y por lo tanto se intensificaría el déficit previo a la rehabilitación (11).

La excreción urinaria de calcio depende por un lado de la ingesta y por otro de la velocidad de recambio óseo. Al correlacionar la excreción con la ingesta de calcio en niños desnutridos de 3 a 36 meses y compararlos con niños normales de igual edad, se vio que los desnutridos no presentaron variación a pesar del gran aumento en la ingesta. Esto implicaría que los desnutridos no alcanzan a cubrir sus requerimientos incluso con ingesta muy superiores a la recomendación actual (11).

La anorexia nerviosa es una desnutrición de causa psicopatológica que afecta especialmente a las mujeres jóvenes. Esta enfermedad presenta diferentes grados de severidad pudiendo presentarse en un número importante de personas. Se ha visto que esta enfermedad disminuye la mineralización ósea, medida por densitometría de doble haz (5).

Nos interesó conocer el grado de adecuación de la mineralización ósea de adolescentes que presentaron una desnutrición calórico proteica postnatal temprana, de etiología primaria y de grado severo, con la finalidad de analizar la posibilidad de recuperación de las deficiencias que ocasiona esta noxa nutricional cuando se produce durante la etapa más activa del crecimiento.

MATERIAL Y METODO

En el Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, de la Universidad de Chile, se está efectuando un seguimiento por más de 16 años, de un grupo de lactantes que padecieron de desnutrición calórico proteica primaria severa (grado 3) durante su primer año de vida. Estos niños fueron tratados integralmente con una dieta de rehabilitación, una estimulación psicosensorial y motora durante un promedio de estadía de 150 días, y luego han continuado con controles frecuentes para evitar las recaídas.

De este seguimiento longitudinal se tomaron 24 adolescentes (6 varones y 18 mujeres) con un promedio de edad de 12 años y 11 meses. El peso se determinó mediante una balanza de pesas bien calibrada, la estatura mediante un cartabón, la circunferencia de cráneo con una huincha no distensible y el segmento corporal superior (talla sentada), mediante una silla diseñada especialmente. La calidad del estado nutricional se expresó como el porcentaje de adecuación peso al percentilo 50 del peso que le corresponde a su talla, la calidad estatural como el porcentaje de adecuación al percentilo 50 de talla para su edad, todas ellas de acuerdo a las tablas de la O.M.S.

La masa ósea total (MOT) expresada en g, y la densidad mineral ósea (DMO) en g/cm², se midieron en cuerpo total, columna y caderas, mediante un densitómetro de doble haz isotópico (Gadolinio), marca Norland. En caderas estas mediciones se efectuaron en cuello femoral, trocanter y triángulo de Ward.

Todos estos valores se compararon con los de 51 adolescentes (29 varones y 22 mujeres) de similar edad, sexo y pertenecientes a un nivel socioeconómico similar, sin ante-

cedentes de enfermedades nutricionales y crónicas, que tuvieron un peso de nacimiento mayor de 2500 g, y sin antecedentes de haber recibido medicamentos que pueden alterar la mineralización ósea. El análisis estadístico de los resultados se efectuó mediante el t de Student y el chi cuadrado.

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las características antropométricas de los adolescentes que padecieron de desnutrición temprana, comparados con adolescentes normales y separados por sexo. Se aprecia que tanto los varones como las mujeres que padecieron de desnutrición temprana, comparados con adolescentes normales y separados por sexo. Se aprecia que tanto los varones como las mujeres que padecieron desnutrición tenían un porcentaje de adecuación significativamente menor de la talla/edad que los adolescentes controles ($p < 0,0005$), sin presentar diferencias en el porcentaje de adecuación del peso/talla.

TABLA 1
CARACTERISTICAS ANTROPOMETRICAS DE ADOLESCENTES QUE SUFRIERON DESNUTRICION POSTNATAL TEMPRANA

	Varones		(b)	Mujeres		(c)
	Controles	Desnutridos		Controles	Desnutridos	
			p			p
	(a)					
% P/T	105,1 ± 10,1 (26)	99,2 ± 8,9 (7)	N.S.	109,3 ± 16,8 (20)	106,6 ± 13,1 (18)	N.S.
% T/E	98,6 ± 3,9 (26)	92,7 ± 4,3 (7)	<0,005	99,9 ± 5,1 (20)	92,3 ± 5,1 (18)	<0,0005

(a) X ± D.E. (Número de casos)

(b) Significancia según t Student de varones controles vs. desnutridos

(c) Significancia según t Student de mujeres controles vs. desnutridas

La Tabla 2 muestra los resultados de la mineralización ósea medida por densitometría efectuadas en columna (L2-L4) y cuerpo entero. Se aprecia una significativa menor MOT ($p < 0,01$) en columna en los adolescentes que fueron desnutridos al compararlos con los controles. No se encontró diferencias en la DMO de columna de los adolescentes de ambos grupos. En cuerpo entero la MOT fue significativamente menor en los desnutridos que en los controles ($p < 0,01$), sin apreciarse diferencias en la DMO.

TABLA 2
ADECUACION DE LAS DENSITOMETRIAS OSEAS DE COLUMNA Y CUERPO ENTERO DE ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS, QUE SUFRIERON DESNUTRICION POSTNATAL TEMPRANA

	COLUMNA		CUERPO ENTERO	
	MOT (g)	DMO (g/cm ²)	MOT (g)	DMO (g/cm ²)
	(a)			
Desnutridos	83,6 + 28,7 (22)	93,0 + 16,7 (22)	83,6 + 24,9 (22)	96,3 + 11,4 (22)
Controles	101,4 + 23,0 (40)	99,9 + 13,4 (40)	99,8 + 17,3 (49)	100,1 + 7,9 (49)
(b)				
P	<0,01	N.S.	<0,01	N.S.

(a) X ± D.E. (Número de casos)

(b) Significancia según t Student

La Tabla 3 muestra la mineralización ósea de caderas, medidas en cuello femoral, trocánter y triángulo de Ward. Se aprecia que los adolescentes con desnutrición sólo presentaron una significativa menor MOT en cuello femoral ($p < 0,005$) que los controles, 86,1 ± 16,4% vs 100,8 ± 18,5% respectivamente, sin haber diferencias en la DMO de cuello, ni en la MOT y DMO de trocánter y triángulo de Ward.

TABLA 3
ADECUACION DE LAS DENSITOMETRIAS DE CADERA DE ADOLESCENTES DE AMBOS SEXOS, QUE SUFRIERON DESNUTRICION POSTNATAL TEMPRANA

	Cuello Femoral		Trocánter		Triángulo de Ward	
	MOT (g)	DMO (g/cm ²)	MOT (g)	DMO (g/cm ²)	MOT (g)	DMO (g/cm ²)
	(a)					
Desnutridos	86,1 + 16,4 (19)	96,2 + 14,0 (19)	107,9 + 38,7 (19)	101,0 + 18,6 (19)	93,6 + 17,6 (19)	102,6 + 18,3 (19)
Normales	100,8 + 18,5 (37)	100,6 + 11,4 (37)	98,4 + 34,6 (38)	101,6 + 10,9 (36)	100,6 + 19,7 (36)	101,6 + 18,0 (36)
(b)						
P	<0,005	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.

(a) X ± D.E. (Número de casos)

(b) Significancia según t Student

DISCUSION

El menor porcentaje de adecuación de la talla/edad que presentaron los adolescentes que padecieron de desnutrición temprana, señala la irrecuperabilidad de este parámetro constituyendo una secuela de esta deficiencia nutricional cuanto se produce en un período de rápido crecimiento, consecuencia que ya había sido comunicadas en la literatura (12-13).

Los promedios de los porcentajes de adecuación del peso/talla fueron elevados en los adolescentes de sexo femenino que fueron desnutridos y en los controles de ambos sexos, sólo los varones con desnutrición temprana tuvieron una adecuación peso/talla normal. Estos resultados coinciden con la situación nutricional que hemos descrito en el escolar chileno en el cual el problema nutricional más prevalente es el exceso de peso, especialmente en las mujeres (14).

Las diferencias significativas detectadas en las mediciones densitométricas óseas efectuadas a estos adolescentes se encontraron sólo en la MOT de columna, cuello femoral y cuerpo entero. Estas diferencias significativas se pierden al expresar los resultados por 100 cm de estatura. La menor estatura con que quedaron los adolescentes que padecieron desnutrición temprana explicaría la menor MOT detectada en estos pacientes, constituyendo tal vez un mecanismo de compensación para evitar un mayor daño por parte de la noxa nutricional temprana.

Las investigaciones actuales del metabolismo óseo en la desnutrición postnatal temprana indicarían que produce una disminución de la mineralización ósea durante la etapa aguda de desnutrición y durante la rehabilitación nutricional (4). El haber encontrado una mineralización ósea normal en los adolescentes que padecieron de desnutrición temprana en nuestro estudio, se podría deber a los frecuentes controles de salud a que fueron sometidos, los que habrían evitado muchas enfermedades. Además recibieron aportes nutricionales mejores que niños de igual edad y nivel socioeconómico, lo que habría influido en la recuperación del posible déficit de mineralización ósea de la etapa aguda de la desnutrición. Esta aseveración implicaría que un déficit de mineralización ósea producido por una desnutrición temprana del lactante podría corregirse y así permitir a estos niños obtener una masa ósea normal a la edad de adulto joven, dejando de constituir un grupo de riesgo de osteoporosis a la edad de adulto mayor.

Financiado por Fondecyt, proyecto N° 91-1063

REFERENCIAS

1. Avioli L.V., and R.Lindsay. The female osteoporotic syndrome. In: *Metabolic bone disease*. Avioli and Krane (eds). Second edition. Saunders company. Philadelphia, pp. 397-451. 1990.
2. Chan G.M., L. Mileur and J. Hansen. Calcium and phosphorus requirements in bone mineralization of preterm infants. *J. Pediatr.* 113:225-9. 1988.
3. Matkovic V. Calcium intake and peak bone mass. *N. Engl. J. Med.* 327:119-120. 1992.
4. Portela M.L., S. Zeni, N. Piazza, H. García and M.E. Rio. Calcium balance in infants recovering from undernutrition and dietary calcium-protein ratio. *Nutr. Reports Int.* 28:1091-1099. 1983.
5. Biller B.M.K., V. Saxe, D.B. Herzog, D.I. Rosenthal, S. Holzman and A. Klibanski. Mechanisms of osteoporosis in adult and adolescent women anorexia nervosa. *J. Clin Endocrinol. Metab.* 68:548-554. 1989.
6. Michnovicz J.J., R.J. Hershcopf, H. Naganuma et al. Increased 2-hydroxylation of estradiol as a possible mechanism for the anti-estrogen effect of cigarette smoking. *N. Engl. J. Med.* 315:1305-1309. 1986.
7. Pumarino H., P. González, S. Oviedo y R. Lillo. Densidad y contenido mineral óseo y su relación con parámetros antropométricos en población normal chilena. Estudio de mujeres. *Rev. Med Chile.* 119:279-286. 1991.
8. Contreras L., A. Kirschbaun y H. Pumarino. Epidemiología de las fracturas en Chile. *Rev Med Chile* 191:92-8, 1991.
9. Alcazar M.L., J. Alvear y S. Muzzo. Influencia de la nutrición en el desarrollo óseo del niño. *Arch. Latinoam. Nutr.* 34: 298-307, 1984.
10. Alvear J., C. Artaza, M. Vial, S. Guerrero y S. Muzzo. Physical growth and bone age of survivors of protein energy malnutrition. *Arch. Dis. Child.* 61:257-262. 1986.
11. Portela M., S. Zeni, N. Piazza, H. García. y M.E. Rio. Calcium balance in infants recovering from undernutrition and dietary calcium-protein ratio. *Nutr Rep. Int.* 28(5): 1091-1099. 1983.
12. Barja I., M. De la Fuente, D. Ballester, F. Monckeberg y G. Donoso. Peso y talla de preescolares chilenos de 3 niveles de vida. *Rev. Chilena Pediatr.* 36: 525-9, 1965.
13. Graham G. Effect of infantile malnutrition on growth. *Fed. Proc.* 26:139. 1967.
14. Leiva L., A. Mauricci, R. Burrows, A. Zvaighaft, A. Kauschanski y S. Muzzo. Estado nutricional durante el desarrollo puberal de escolares del Area Metropolitana de Chile. *Rev. Chilena Nutr.* 14:206-214. 1986.

Recibido: 04-08-1994

Aceptado: 05-05-1995