

Diferencias en excreción de creatinina urinaria entre niños prepúberes, normales y obesos

A Sarriá Chueca *, G Oliván Gonzalvo *, J Fleta Zaragoza *,
J F Escanero Marcén ** y M Bueno Sánchez *

* Departamento de Pediatría. ** Departamento de Biomedicina (Area de Fisiología).
Hospital Clínico Universitario «Lozano Blesa». Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.

RESUMEN

Los autores estudian el comportamiento de la excreción de creatinina urinaria de veinticuatro horas en una serie de niños prepúberes, 14 normales y 26 obesos, y lo relacionan con índices pondostaturales y de distribución grasa con el fin de comprobar su utilidad en la determinación de la masa no grasa del niño obeso.

Se aprecia diferencia significativa a favor del grupo de obesos para los parámetros antropométricos e índices nutricionales; peso, pliegues cutáneos, perímetro braquial, P/T^2 , masa grasa ($p < 0,0001$) y masa no grasa ($p < 0,001$), así como excreción de creatinina urinaria/día ($p < 0,05$). Al realizar el cociente de creatinina urinaria/día con cada uno de los parámetros e índices antropométricos de ambos grupos, no se observa diferencia significativa entre los que indican masa muscular (perímetro braquial, P/T^2 y masa no grasa). El análisis de correlación entre creatinina urinaria/día con edad y parámetros e índices antropométricos muestra, en el grupo control, que la excreción de creatinina urinaria/día se correlaciona con edad, peso, talla y masa no grasa, y en el grupo de obesos solamente con edad ($p < 0,05$). El análisis de regresión múltiple entre masa no grasa, creatinina urinaria/día y parámetros antropométricos muestra, en grupo control, que masa no grasa puede obtenerse mediante la fórmula: masa no grasa = $-20,42(k) + 0,015$ creatinina urinaria/día + $1,85$ perímetro braquial ($p = 0,001$); mientras que en el grupo de obesos no existe una fórmula estadísticamente significativa para cuantificar masa no grasa según excreción de creatinina urinaria/día.

Según las condiciones del estudio, excreción de creatinina urinaria/día no es un indicador fidedigno de masa no grasa en niños obesos respecto a los controles no se debe sólo a aumento del tejido muscular.

PALABRAS CLAVE: Creatinina urinaria. Obesidad. Masa no grasa. Infancia.

SUMMARY

The authors study the behaviour of the excretion of urinary creatinine of 24 hours in a series of prepuberal children, 14 normal and 26 obese, and they relate it with pondostatural and adiposite distribution indices, with the object of checking the utility of the same in the determination of the lean-body mass (LBM) of the obese child.

A significant difference is observed in favour of the group of obese children for the anthropometric parameters and nutritional indices; weight, cutaneous folds, brachial perimeter, P/T^2 , adiposite mass ($p < 0.0001$) and LBM ($p < 0.001$) and, as well, excretion of urinary creatinine/day ($p < 0.05$). On carrying out the quotient of urinary creatinine/day with each one of the anthropometric parameters and indices of both groups, a significant differences is not observed among those which indicate muscular mass (brachial perimeter, P/T^2 and LBM). The analysis of correlation between urinary creatinine/day with age and anthropometric parameters and indices, shows in the control group that the excretion of urinary creatinine/day correlates with age, weight, height and LBM and in the group of obese children only with age ($p < 0.05$). The analysis of multiple regression among LBM, urinary creatinine/day and anthropometric parameters shows in the control group that LBM can be obtained by means of the formula: LBM = $-20.42(k) + 0.015$ urinary creatinine/day + 1.85 brachial perimeter ($p = 0.001$), whilst in the group of obese children there does not exist a statistically significant formula for quantifying LBM according to excretion of urinary creatinine/day.

According to the conditions of the study, excretion of

urinary creatinine/day is not reliable indicator of LBM in prepuberal obese children and suggests that the greater proportion of LBM which the obese children have with respect to the controls is not due only to the increase of the muscular tissue.

KEY WORDS: *Urinary creatinine. Obesity. lean-body mass. Infancy.*

INTRODUCCION

En el niño obeso interesa cuantificar además del componente corporal graso, el no graso, ya que se sabe que el tejido muscular está aumentado en un buen porcentaje de estos niños. Valorando los dos componentes corporales y sus modificaciones durante el tratamiento dietético se puede llegar a conocer si el niño pierde masa grasa o también masa no grasa, aspecto importante en un organismo en crecimiento y desarrollo (1). Numerosos métodos cuantifican la grasa corporal, aunque en clínica el más utilizable es el antropométrico (2, 3). Con la medida de los pliegues cutáneos puede estimarse con bastante fiabilidad la composición grasa del cuerpo y hallada ésta es posible calcular la masa no grasa.

Estudios previos han demostrado que existe relación entre algunos parámetros bioquímicos séricos con masa no grasa corporal. Un método clásicamente admitido es la excreción de creatinina urinaria de día, producto del catabolismo proteico, íntimamente relacionado con masa no grasa en adultos; sin embargo, la relación entre ambos parámetros no está totalmente establecida en niños (4-8).

En este trabajo se trata de estudiar el comportamiento de la excreción de creatinina urinaria de día en una serie de niños prepúberes normales y obesos, relacionarlo con determinados índices pondostaturales y de distribución grasa, así como comprobar su utilidad para la determinación de la masa no grasa del niño obeso.

MATERIAL Y METODOS

El material humano lo constituyeron una serie de 26 varones obesos, con edad $10,5 \pm 1,4$ años (rango: 7,1-12,9), y otra de 14 varones, no obesos ni afectos de trastornos relacionados con problemas nutricionales, con edad $10,0 \pm 2,1$ años (rango 6,5-12,9).

Las medidas de peso, talla, pliegues cutáneos y perímetro braquial se estimaron con arreglo a la metó-

dica descrita en trabajos previos (9). La masa grasa corporal y la masa no grasa se calcularon según la fórmula de Siri (10).

El criterio de obesidad se estimó en función de grasa corporal, cuantificada mediante pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) y tras comparación con medidas estándar (9).

La tasa de excreción de creatinina urinaria/día se obtuvo por técnica colorimétrica (método de Jaffe). Para cada paciente se realizaron tres cuantificaciones en días consecutivos y de ello se obtuvo la media aritmética. Todos los niños estuvieron previamente, durante un mínimo de tres días y los tres de recogida de orina, con una dieta normocalórica y equilibrada en principios inmediatos, mantuvieron una actividad física normal y no recibieron tratamiento médico alguno que pudiera modificar la excreción de creatinina (11-13).

El análisis estadístico de los resultados se realizó en ordenador MacIntosh, con programas Stat Works y Stat View 512⁺, realizándose test de normalidad, test de Student para la comparación entre medias, análisis de correlación (r de Pearson) y análisis de regresión múltiple.

RESULTADOS

Los parámetros e índices nutricionales antropométricos y excreción de creatinina urinaria/día de los

Tabla I. *Parámetros e índices nutricionales antropométricos y excreción de creatinina urinaria/día.*

	Controles		Obesos		p *
	x	DS	x	DS	
Peso (kg.).....	31,4	8,7	52,6	9,4	< 0,0001
Talla (cm.).....	135,5	13,5	140,5	9,3	NS
Pliegue cutáneo <i>bicipital</i> (milímetros).....	4,4	1,3	13,7	3,3	< 0,0001
Pliegue cutáneo <i>tricipital</i> (milímetros).....	8,3	1,5	22,7	4,0	< 0,0001
Pliegue cutáneo <i>subescapular</i> (mm.).....	5,5	1,4	21,4	7,7	< 0,0001
Pliegue cutáneo <i>suprailíaco</i> (mm).....	5,0	2,4	17,9	4,2	< 0,0001
Perímetro braquial (cm.)	19,1	2,2	28,0	2,0	< 0,0001
P/T ² (índice de Quetelet)	16,7	1,7	24,8	2,3	< 0,0001
Masa grasa (kg.).....	5,2	2,4	18,4	4,5	< 0,0001
Masa no grasa (kg.).....	26,2	6,6	33,9	5,7	< 0,001
Creatinina urinaria (mg/día).....	640,1	190,1	826,0	240,8	< 0,05

* Test t Student. NS: no significativo.

grupos control y obesos se exponen en la tabla I. Se aprecia diferencia significativa, a favor del grupo de obesos, para los parámetros antropométricos, peso, pliegues cutáneos y perímetro braquial ($p < 0,0001$), así como para los índices nutricionales: P/T^2 , masa grasa ($p < 0,0001$) y masa no grasa ($p < 0,001$). La excreción de creatinina urinaria/día del grupo de obesos es significativamente superior a la del grupo control ($p < 0,05$).

El cociente de creatinina urinaria/día con cada uno de los parámetros e índices nutricionales antropométricos de ambos grupos se presenta en la tabla II. Se puede observar que no existe diferencia significativa entre los que indican masa muscular, cuales son, perímetro braquial, P/T^2 y masa no grasa.

En la tabla III se muestra el análisis de correlación entre creatinina urinaria/día con edad y parámetros e índices antropométricos de cada grupo. En el grupo control, excreción de creatinina urinaria/día se correlaciona con edad, peso, talla y masa no grasa, y en el grupo de obesos solamente con edad ($p < 0,05$).

El análisis de regresión múltiple entre masa no grasa, creatinina urinaria/día y parámetros antropométricos se presenta en tabla IV. En el grupo control, masa no grasa puede obtenerse mediante la siguiente fórmula: masa no grasa = $-20,42 (k) + 0,015$ creatinina urinaria/día + perímetro braquial ($p = 0,001$). En el grupo de obesos no existe una fórmula estadísticamente significativa para cuantificar la masa no grasa según la excreción de creatinina urinaria/día.

Tabla II. Cociente de creatinina urinaria/día y parámetros e índices nutricionales antropométricos.

	Controles		Obesos		p^*
	x	DS	x	DS	
Creatinina urinaria/24 h.					
Peso.....	20,9	5,5	16,1	5,0	< 0,01
Talla.....	4,7	1,2	5,7	1,6	NS
Pliegue cutáneo bicipital.....	151,9	55,6	62,6	20,2	< 0,0001
Pliegue cutáneo tricipital.....	78,6	25,8	37,1	10,7	< 0,0001
Pliegue cutáneo subescapular.....	122,4	43,2	45,1	22,7	< 0,0001
Pliegue cutáneo supra-iliaco.....	147,1	61,7	50,9	26,4	< 0,0001
Perímetro braquial.....	31,9	9,3	30,8	9,4	NS
P/T^2 (índice de Quetelet)	38,3	10,1	33,5	10,1	NS
Masa grasa.....	138,6	54,8	47,4	17,1	< 0,0001
Masa no grasa.....	24,8	6,2	24,7	7,0	NS

* Test t Student. NS: No significativo.

Tabla III. Análisis de correlación de creatinina urinaria/día con edad y parámetros e índices antropométricos.

	Controles		Obesos	
	r	p	r	p
Edad.....	0,52 *		0,38 *	
Peso.....	0,58 *		NS	
Talla.....	0,56 *		NS	
Pliegue cutáneo bicipital.....	NS		NS	
Pliegue cutáneo tricipital.....	NS		NS	
Pliegue cutáneo subescapular.....	NS		NS	
Pliegue cutáneo supra-iliaco.....	NS		NS	
Perímetro braquial.....	NS		NS	
Índice Quetelet.....	NS		NS	
Masa grasa.....	NS		NS	
Masa no grasa.....	0,58 *		NS	

r de Pearson (* $p < 0,05$). NS: no significativo.

DISCUSION

Los resultados obtenidos en la determinación de los parámetros e índices antropométricos de ambos grupos sugieren que los obesos tienen más componente graso que los controles. Poseen también más componente muscular, lo que se demuestra de forma indirecta porque tienen mayor cantidad de masa no grasa, así como excreción de creatinina urinaria/día (tabla I).

Cuando se obtiene el cociente de excreción de creatinina urinaria/día con cada uno de los parámetros e índices nutricionales antropométricos (tabla II), no se aprecia diferencia significativa con los que indican masa muscular. Ello hace pensar que en los obesos la excreción de creatinina urinaria/día no depende exclusivamente de la cantidad de masa muscular.

Este hecho se corrobora al realizar análisis de correlación entre excreción de creatinina urinaria/día con edad y parámetros e índices antropométricos de cada grupo (tabla III), donde se observa que en el grupo control aquella se relaciona con edad, peso, talla y masa no grasa. Quiere decir que cuanto más edad, peso, talla y masa muscular tienen los niños mayor cantidad de creatinina se excreta por orina. Sin embargo, en el grupo de obesos excreción de creatinina/día sólo se correlaciona con edad, y no con ningún otro parámetro indicador de masa o grasa muscular.

Finalmente, cuando se realiza análisis de regresión múltiple con objeto de conocer los parámetros de los que depende la cantidad de masa no grasa (tabla IV), se comprueba que en el grupo control la masa no grasa se puede cuantificar con fórmulas estadísticamente significativas en las que intervienen como

Tabla IV. Análisis de regresión múltiple entre masa no grasa, creatinina urinaria/día y parámetros antropométricos.

		Constante (k)	Creatinina urinaria/día	Perímetro braquial	P
	Masa no grasa	13,35	0,020		= 0,03
Controles		-20,42	0,015	1,85	= 0,001
Obesos	Masa no grasa	28,11	0,007		NS

NS: no significativo.

componentes, en un primer paso, creatinina urinaria/día excretada y, en un segundo paso, otro parámetro antropométrico que es indicador de masa muscular cual es perímetro braquial. Sin embargo, en el grupo de obesos masa no grasa no se puede cuantificar cuando interviene excreción de creatinina urinaria/día en el primer paso como componente de la fórmula. No mejora su significatividad con la participación subsiguiente de otros parámetros antropométricos.

Se puede concluir diciendo que: a) la excreción de creatinina urinaria/día está aumentada en niños obesos prepúberes respecto a controles de la misma edad y sexo; b) las tasas de creatinina urinaria excretada/día en niños prepúberes control guarda estrecha correlación con el componente masa no grasa y permite su cálculo a través de unas fórmulas estadísticamente significativas, y c) en niños obesos prepúberes, aun cuando la excreción de creatinina urinaria/día está aumentada, no existe correlación con masa no grasa y no existe una fórmula estadísticamente significativa para su cuantificación. Según las condiciones de nuestro estudio, excreción de creatinina urinaria no es un indicador fidedigno de masa no grasa en niños obesos prepúberes y sugiere que la mayor proporción de masa no grasa que tienen los obesos respecto a los controles no se debe sólo al aumento del tejido muscular.

BIBLIOGRAFIA

- Contaldo, F; Presta, E; Dibiasi, G, y Mancini, M: «Nitrogen loss and urinary creatinine excretion during fasting in massive obesity». *Int. J. Obes.*, 6 (1): 97-100, 1982.
- Morellón, P M: «Composición corporal en niños y en jóvenes del sexo masculino». *Rev. Esp. Fisiol.*, 42: 219-226, 1986.
- Sarriá, A; Fleta, J; Bueno-Lozano, M; Martínez, T; Rubio, E, y Bueno Sánchez: «Índices antropométricos de composición corporal para el análisis del estado nutricional del niño. Normas y relaciones entre índices ponderales, distribución grasa y masa grasa y no grasa». Premio Nutrición Infantil Nestlé. Asociación Española de Pediatría, septiembre, 1988.
- Webster, J, y Garrow, J S: «Creatinine excretion over 24 hours as a measure of body composition or of completeness of urine collection». *Hum. Nutr. Clin. Nutr.*, 39 (2): 101-106, 1985.
- Haschke, F; Popow, C; Schuster, E; Haber, P, y Salzer, H P: «Influence of sports on development of 10 and 11-year-old boys. I. Body composition, anthropometry and creatinine excretion». *Klin. Padiatr.*, 196 (1): 1-8, 1984.
- Picou, D; Reeds, P J; Jackson, A, y Poulter, N: «The measurement of muscle mass in children using (¹⁵N) creatine». *Pediatr. Res.*, 10: 184-188, 1976.
- Viteri, F E, y Alvarado J: «The creatinine height index: its use in the estimation of the degree of protein depletion and repletion in protein calorie malnourished children». *Pediatrics*, 46 (5): 696-706, 1970.
- Graystone, J E: «Creatinine excretion during growth». En Cheek, D B: «Human growth. Body composition, cell growth, energy and intelligence». Philadelphia: Lea and Febiger, 1978, pp. 182-197.
- Fleta, J; Sarriá, A; Aznar, A; García, P, y Bueno, M: «Estudios antropométricos en relación con la obesidad en población infantil de la ciudad de Zaragoza». Premio Nutrición Infantil. Sociedad Aragonesa de Pediatría, 1983.
- Siri, W E: «An apparatus for measuring human body composition. Revision of some quantitative assumptions». *Ann. New York Acad. Sci.*, 110: 113-140, 1963.
- Neuhauser, M; Göttmann, U, y Bässler, K H: «Effect of the composition of the diet on the excretion of 3-methylhistidina and creatinine in urine». *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.*, 22 (11): 731-734, 1984.
- Bleiler, R E, y Schedl, H P: «Creatinine excretion: variability and relationships to diet and body size». *J. Lab. Clin. Med.*, 59 (6): 945-955, 1962.
- Radha, E, y Bessman, S P: «Effect of exercise on protein degradation: 3-methylhistidine and creatinine excretion». *Biochem. Med.*, 29 (1): 96-110, 1983.

Petición de separatas:

A Sarriá Chueca.
Hospital Clínico Universitario.
Avda. San Juan Bosco, 15.
50009 Zaragoza.

Fecha de envío: 22 de noviembre de 1988.