

## Artículo Original

# Concentraciones plasmáticas de TSH y tiroxina e índice de masa corporal en niños y adolescentes eutiroides con sobrepeso u obesidad

Carolina Loureiro<sup>1</sup>, Alejandro Martínez Aguayo<sup>2</sup>.

## Association between serum thyroid hormones and body mass index in overweight and obese children

<sup>1</sup>Interno. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

<sup>2</sup>Unidad de Endocrinología, Departamento de Pediatría, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Correspondencia a:

Dr. Alejandro Martínez A.  
P. Universidad Católica de Chile,  
Santiago, Chile.

Código postal: 8330074.  
e-mail: alemarti@med.puc.cl

Recibido el 18 de agosto, 2008.

Aceptado el 09 de septiembre, 2008.

**Background:** There is a possible association between mild thyroid dysfunction and changes in body mass index (BMI) and lean body mass. **Aim:** To study the association between TSH and free thyroxine levels and BMI among euthyroid children with overweight or obesity. **Material and methods:** Prospective study of 49 patients (39 males) aged 7 to 16 years, consulting for overweight or obesity. Serum TSH and free thyroxine levels were measured and the BMI z score was calculated. The correlation between thyroid hormone levels and BMI was calculated. Also serum hormones were divided in terciles to look for differences in BMI. **Results:** No significant association was found between serum TSH and free thyroxine levels and BMI. **Conclusions:** In this series of pediatric patients, no association between serum thyroid hormones and BMI, was observed.

**(Key words: TSH, BMI, Obesity, Overweight)**

### Introducción

En los últimos años se ha manifestado un interés especial por investigar la eventual asociación entre obesidad y función tiroidea. Existe evidencia de asociación entre disfunción tiroidea y cambios en el índice de masa corporal (IMC), reflejados en el peso corporal, y en el índice de masa grasa<sup>1</sup>.

Como es conocido, los cambios de peso pueden ser elementos de sospecha de disfunción tiroidea; existe baja de peso en pacientes hipertiroideos y ascenso en los hipotiroideos, y estas variaciones, según recientes estudios, se normalizan al recobrase el eutiroidismo<sup>2,3</sup>.

La asociación entre las concentraciones circulantes de hormonas tiroideas y el grado de obesidad, expresado por el IMC, aún es motivo de controversia. Así, hay investigaciones que muestran una asociación positiva entre la magnitud de la grasa corporal y los niveles de TSH. En un estudio realizado en Dinamarca, hecho con pacientes sin disfunción tiroidea, se encontró una asociación positiva entre obesidad, definida como IMC >30, y los niveles de TSH, así como también disminución de las concentraciones de T4 L según aumentaba el IMC<sup>4</sup>.

Desde hace más de 100 años existen evidencias del efecto de la hormona tiroidea (T3) sobre el gasto energético, hasta tal punto que la determinación del gasto basal fue utilizado por años como índice de función tiroidea. Se ha demostrado que la T3 aumenta la producción y el consumo de energía por parte de las células del organismo. Además, estimula el recambio y oxidación de sustratos, incrementando el consumo de oxígeno. Existe evidencia de que el gasto basal puede subir hasta 50% en el hipertiroidismo y reducirse hasta 30% en el hipotiroidismo<sup>5</sup>.

El presente estudio investiga sobre la eventual asociación entre el grado de obesidad, expresado como puntaje z del IMC, y la función tiroidea en niños eutiroides.

### Pacientes y Métodos

#### Diseño y universo estudiado

Se realizó una evaluación analítica observacional prospectiva en 54 pacientes menores de 19 años que consultaron por sobrepeso u obesidad al Consultorio Externo de Endocrinología Pediátrica de la Pontificia Universidad Católica, entre enero de 2006 y octubre de 2007. Cinco sujetos del total fueron eliminados por presentar hipotiroidismo.

## TSH e índice de masa corporal

Los 49 restantes correspondieron a 39 niños y 10 niñas.

Todos eran eutiroides (TSH: 0,5 -5,0  $\mu$ UI/mL) y no tenían antecedentes de patología tiroidea.

### Antropometría y desarrollo puberal

Todos los pacientes fueron evaluados por un pediatra endocrinólogo (A.M.). Se realizó un registro de los síntomas y signos presentes en la primera evaluación. Los pacientes fueron examinados en ropa ligera. Las medidas antropométricas fueron determinadas utilizando un estadiómetro de pared (Seca, Quickmedical, Snoqualme, WA) y una balanza manual graduada cada 10 g. (Seca, Quickmedical, Snoqualme, WA). Se calculó IMC con el peso (k) dividido por el cuadrado de la talla ( $m^2$ ). La talla y el IMC fueron transformados a puntaje en términos de desviaciones estándar (puntaje z) utilizando el programa computacional EpiNut ([www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)), sobre la base de referencias del "National Center for Health Statistics"<sup>6</sup>. La circunferencia de cintura se midió con una cinta métrica inextensible a nivel del punto equidistante del reborde costal inferior y el borde superior de las crestas ilíacas<sup>7</sup>. El desarrollo puberal fue determinado utilizando los estadios de Tanner<sup>8</sup>.

### Hormonas tiroideas

La hormona tiroestimulante (TSH) fue medida con un inmunoensayo competitivo de electroquimioluminiscencia (Modular Analytix E 170, ROCHE). El coeficiente de variación (CV) intraensayo era 7,2%, para concentración de 0,035  $\mu$ UI/mL, 3,2% para concentración de 0,151  $\mu$ UI/mL y 3,3% para concentración de 3,66  $\mu$ UI/mL.

La hormona T4 Libre (T4-L) fue determinada utilizando un inmunoensayo competitivo de electroquimioluminiscencia (Modular Analytix E 170, ROCHE) con un CV intraensayo de 2,7% para concentración de 1,16 ng/dL y de 3,6% para concentración de 2,0 ng/dL.

### Análisis estadístico

Los análisis estadísticos y gráficos fueron realizados con los programas SPSS versión 15.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL) y GraphPad Prism versión 4.0 para Windows (GraphPad Software Inc, San Diego, CA).

La distribución normal de las variables fue evaluada con la prueba de Shapiro-Wilk. Se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para detectar eventuales diferencias entre los grupos. Con el fin de evaluar asociaciones entre las variables se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró significativo.

### Resultados

Las características generales de los 49 pacientes se muestran en la Tabla 1.

No se observó relación significativa entre el puntaje z del

IMC y las concentraciones séricas de TSH ( $r = -0.192$ ;  $p=0.09$ ; Fig. 1A) y T4-L ( $r = 0.02$ ;  $p=0.89$ ; Fig. 1B).

Cuando los sujetos fueron divididos en 3 subpoblaciones de acuerdo a tramos de TSH (tercil bajo, medio y superior), la mediana de puntaje z del IMC fue similar en los tres grupos (Figura 2A). Para el tercil bajo de TSH (0,6–1,95  $\mu$ UI/mL), el puntaje z del IMC fue 2,1 (dispersión entre 1,1 y 2,5); el puntaje z del IMC del tercil alto de TSH (2,52–4,59  $\mu$ UI/mL) fue 1,7 (dispersión entre 1,07 y 2,41) que no es diferente del tercil bajo,  $p=0,69$ .

Cuando los sujetos fueron divididos de acuerdo a la variable T4-L (tercil bajo, medio y superior), la mediana de puntaje z del IMC fue similar en los tres grupos (Figura 2B), siendo, para el tercil bajo de T4-L (0,64–1,16 ng/dL), de 1,95 el puntaje Z del IMC (dispersión entre 1,51 y 2,68) y que comparado con el puntaje z del IMC del tercil alto de T4-L (1,3–1,7 ng/dL) de 2,1 (dispersión entre 1,1 y 2,54) no fue diferente ( $p = 0,87$ ).

### Discusión

Este estudio no sustenta la existencia de asociación entre los niveles de hormonas tiroideas o TSH e IMC, en pacientes eutiroides con sobrepeso u obesidad.

Algunos estudios en adultos han relacionado IMC y marcadores de función tiroidea en pacientes eutiroides, llegando a conclusiones contradictorias. Gussekloo et al.<sup>9</sup> comunicaron IMC similares en 30 pacientes ancianos con hipotiroidismo subclínico comparado con sujetos eutiroides; también Hak et al.<sup>10</sup> no encontró diferencias significativas en el IMC de mujeres con hipotiroidismo subclínico y aquellas eutiroides. Por otro lado, Pinkney et al.<sup>1</sup> señaló en un estudio reciente de 87 mujeres obesas (IMC  $>40$ ), la existencia de correlación entre el porcentaje de grasa corporal y los niveles de TSH, encontrando mayores concentraciones de TSH en las obesas mórbidas que en las obesas no mórbidas.

En pediatría no existen estudios que investiguen esta relación en pacientes eutiroides. Reinehr et al.<sup>11</sup> estudió los niveles de hormonas tiroideas en 118 niños obesos los que fueron seguidos en el tiempo para determinar la eventual variación de los niveles hormonales al reducir su peso. Comunicaron que los niveles de hormonas tiroideas eran moderadamente superiores en los pacientes obesos con respecto a los controles y que al reducir el peso corporal las concentraciones de T3 y T4L se normalizaban, pero no así las de TSH. Los mismos autores también investigaron en pacientes obesos la relación entre los niveles de leptina y los de hormonas tiroideas, no encontrando ninguna asociación significativa. Reinehr et al.<sup>12</sup>, en un estudio reciente basado en los resultados de su estudio anterior, intentó responder si los niveles moderadamente aumentados de TSH en pacientes obesos eran causa o consecuencia de la obesidad, siguiendo por un año a 246 pacientes sometidos

## Artículo Original

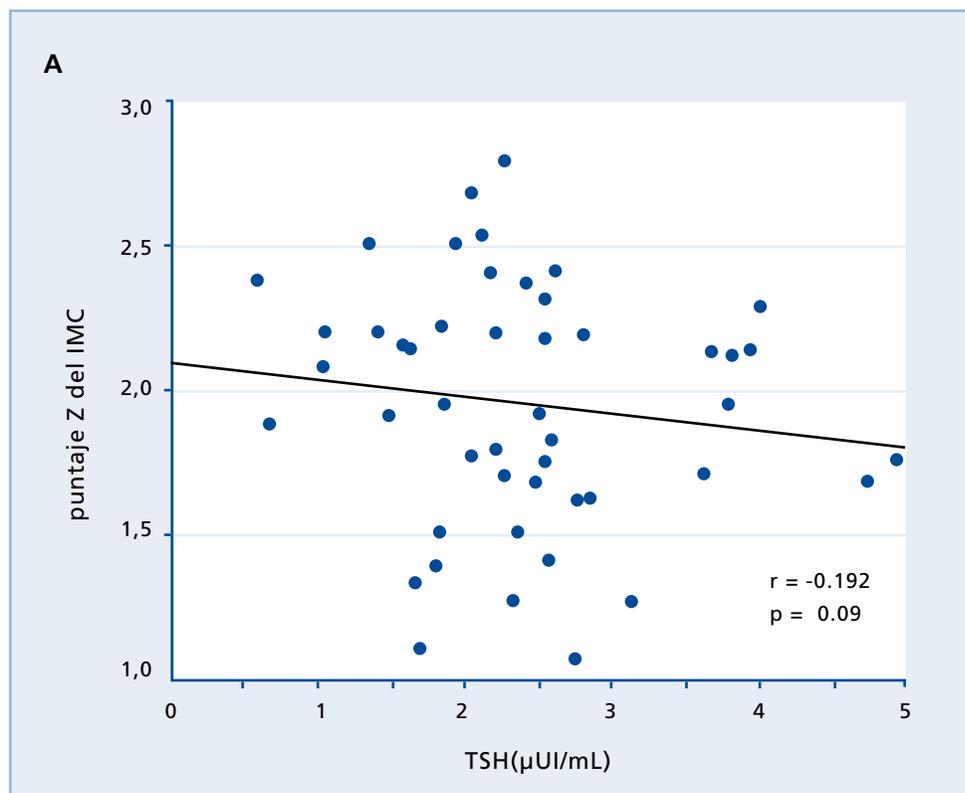
a un programa de entrenamiento físico, terapia psicológica y dieta saludable; su conclusión fue que los niveles de hormona tiroidea se normalizan con la reducción de peso y, por ende, las alteraciones descritas serían consecuencia de la obesidad. Como estas alteraciones no se relacionan con las concentraciones de los lípidos plasmáticos no sería necesario tratarlas.

En conclusión, este estudio no demuestra influencia de las variaciones de los niveles de hormonas tiroideas, dentro del rango de normalidad, sobre la magnitud de la obesidad en una población pediátrica eutiroides. Se necesitan más estudios que investiguen esta presunta relación tanto en niños como en adultos.

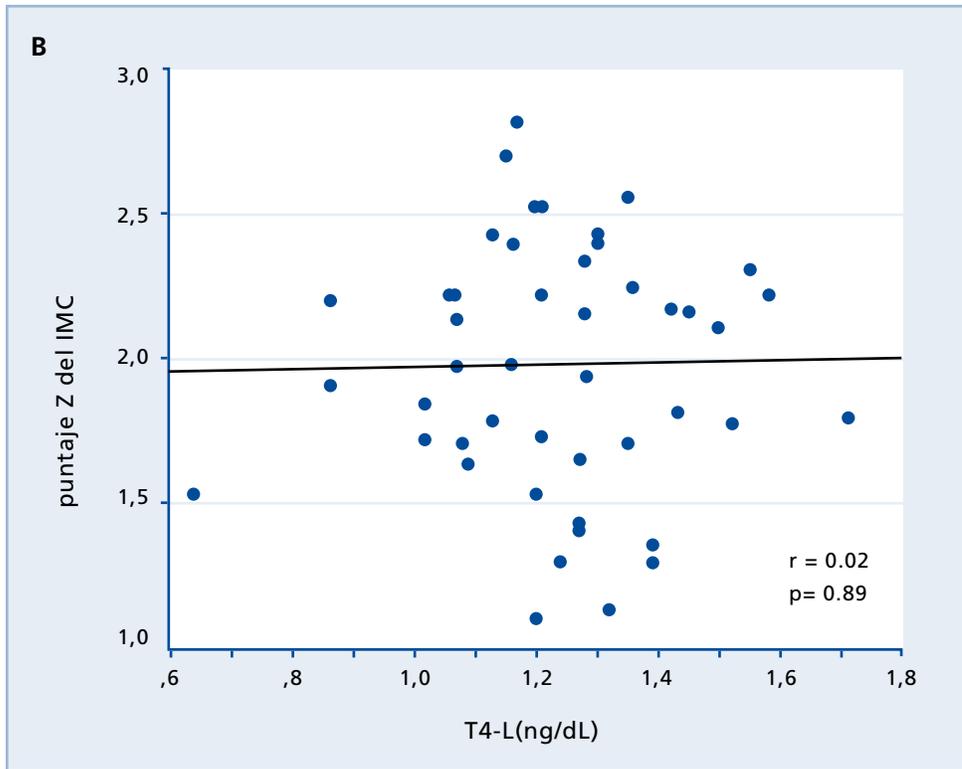
**Tabla 1.** Características generales de la población estudiada.

N = 49	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	6,58	16,50	10,78	2,58
Puntaje z de talla	-1,39	2,45	0,35	0,98
Puntaje z de IMC	1,07	2,79	1,95	0,41
TSH (μUI/mL)	0,60	4,94	2,40	0,94
T4-L (ng/dL)	0,64	1,71	1,23	0,19

**Figura 1.** Concentraciones plasmáticas de TSH (A) y T4-L (B) según el puntaje z del IMC.

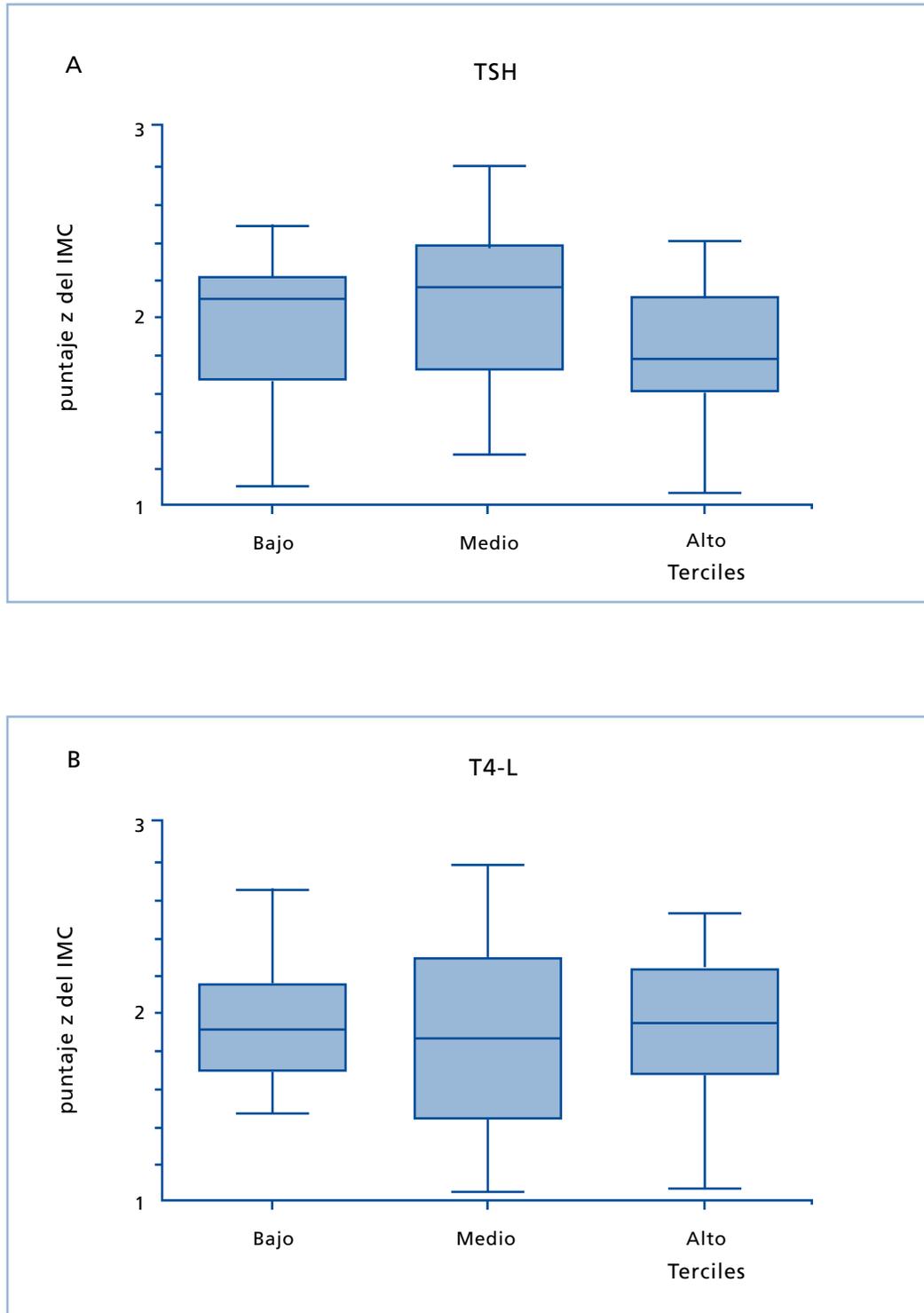


## TSH e índice de masa corporal



## Artículo Original

Figura 2. Puntajes z del IMC distribuidos según terciles del valor de TSH (A) y T4-L (B).



## TSH e índice de masa corporal

## Referencias

1. Pinkney, J.H., Goodrick, S.J., Katz, J., Johnson, A.B., Lightman, S.L., Coppack, S.W. & Mohamed-Ali, V. 1998. Leptin and the pituitary-thyroid axis: a comparative study in lean, obese, hypothyroid and hyperthyroid subjects. *Clin Endocrin*, 49: 583-588.
2. Dale, J., Daykin, J., Holder, R., Sheppard, M.C. & Franklyn, J.A. 2001. Weight gain following treatment of hyperthyroidism. *Clinical Endocrinology*, 55: 233-239.
3. De la Rosa, R.E., Hennessey, J.V. & Tucci, J.R. 1997. A longitudinal study of changes in body mass index and total body composition after radioiodine treatment for thyrotoxicosis. *Thyroid* 7: 401-405.
4. Knudsen, N., Laurberg, P., Rasmussen, L.B., Bulow, I., Perrild, H., Ovesen, L. & Jorgensen, T. 2005. Small differences in thyroid function may be important for body mass index and the occurrence of obesity in the population. *JCEM*, 90: 4019-4024.
5. Freake H. and H. 1984. Oppenheimer: Thermogenesis and thyroid function. *Ann. Rev. Nut.* 15: 263-292.
6. Kuczmarski R.J., Ogden, CL., Grummer-Strawn LM. et al. 2000. CDC growth charts: United States. Advance data from vital and health statistics; no. 314. Hyattsville, Maryland: National Center for Health Statistics.
7. McCarthy HD., Jarrett KV., Crawley HF. 2001. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr.* Oct; 55(10): 902-907.
8. Tanner JM. 1981. Growth and maturation during adolescence. *Nutr Rev*; 39: 43-55.
9. Gussekloo J., van Exel E., de Craen A.J., Meinders A.E., Frolich M. & Westendorp, R.G. 2004. Thyroid status, disability and cognitive function, and survival in old age. *JAMA*, 292: 2591-2599.
10. Hak A.E., Pols H.A., Visser T.J., Drexhage H.A., Hofman A. & Witteman, J.C. 2000. Subclinical hypothyroidism is an independent risk factor for atherosclerosis and myocardial infarction in elderly women: the Rotterdam Study. *Ann of Int Med*, 132: 270-278.
11. Reinehr T., Andler W. 2002. Thyroid hormones before and after weight loss in obesity. *Arch Dis Child*; 87: 320-323.
12. Reinehr T., de Sousa G., and Andler W. 2006. Hyperthyrotropinemia in Obese Children Is Reversible after Weight Loss and Is Not Related to Lipids. *JCEM*. 91(8): 3088-3091.