



CHILE

ARTÍCULO ORIGINAL

Arch Pediatr Urug 2002; 73(4): 250-256

Asociación entre la composición corporal de la embarazada y la composición corporal del recién nacido

MARÍA TERESA URRUTIA S.¹, FRANCISCO MARDONES S.², GABRIELA SALAZAR R.³

Resumen

Objetivo: estudiar la asociación entre la composición corporal de la madre al final del embarazo y la composición corporal del recién nacido.

Sujetos: se estudiaron 224 embarazadas y sus recién nacidos atendidos en el servicio de salud sur-oriente de Santiago, Chile.

Métodos: la composición corporal de la embarazada fue calculada a través de la técnica de dilución con deuterio descrita por Schoeller; la composición corporal del recién nacido se estimó con el método antropométrico de Dauncey. La asociación entre la composición corporal materna y del recién nacido fue estudiada por análisis de correlación y de regresión múltiple.

Resultados: la masa magra y masa grasa materna (MMM y MGM, respectivamente), talla materna y la edad gestacional (EG) se correlacionaron significativamente con la MG del recién nacido ($r=0,38, 0,24, 0,15$ y $0,14$; $p = 0,0001, 0,0002, 0,01$ y $0,03$, respectivamente), así como también con la MM

del RN ($r=0,34, 0,23, 0,25$ y $0,27$; $p=0,0001, 0,0004, 0,0001$ y $0,0001$, respectivamente). El análisis de regresión mostró influencias significativas de MMM, MGM y EG sobre MG del RN ($p=0,0001, 0,0008$ y $0,03$, respectivamente) y de MMM, MGM, EG y sexo femenino sobre la MM del RN ($p=0,0001, 0,001, 0,0004$ y $0,01$, respectivamente); siendo la MMM mayor que la MGM en ambas regresiones lineales múltiples.

Conclusión: la MMM influye más que la MGM en ambos compartimientos nutricionales del recién nacido (MM y MG del RN), lo que es compatible con observaciones recientes que asignan un importante rol en el crecimiento fetal al agua corporal total y a la expansión del volumen plasmático de la madre.

Palabras clave: COMPOSICIÓN CORPORAL
RECIÉN NACIDO
EMBARAZO

1. Enfermera-Matrona, Magíster en Nutrición. Departamento de Salud Materna y Ginecológica, Escuela de Enfermería. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile.

2. Médico-Cirujano, Master of Science. Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Pontificia Universidad Católica de Chile.

3. Físico, Master of Philosophy, Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile.

Fuente: FONDECYT 986/89.

Trabajo recibido el 11 de enero de 2001, devuelto para corregir el 20 de marzo de 2001, segunda versión el 2 de abril de 2001, aceptado para publicación el 6 de junio de 2001.

Resumo

Objetivo: estudar a associação entre a correlação e a regressão múltipla.

Resultados: a massa magra e massa graxa materna (MMM composição corporal da mãe ao final da gravidez e a composição corporal do recém-nascido).

Sujeitos: estudaram-se 224 grávidas e seus recém-nascidos atendidos no serviço de saúde sul-oriental de Santiago, Chile.

Métodos: a composição corporal da mulher grávida foi calculado através da técnica de "dilución com deuterio" descrita por Schoeller; a composição corporal do recém-nascido estimou-se com o método antropométrico de Dauncey. A associação entre a composição corporal materna e do recém-nascido foi estudada por análise e, respectivamente, altura materna e idade gestacional (EG) correlacionaram-se MGM significativamente com a MG do recém-nascido ($r = 0,38, 0,24, 0,15$ e $0,14$; $p = 0,0001, 0,0002, 0,01$ e $0,03$, respectivamente), assim como também com a MM do RN ($r = 0,34, 0,23, 0,25$ e $0,27$; $p = 0,0001, 0,0004, 0,0001$ e $0,0001$, respectivamente). A análise de regressão mostrou influências significativas de MMM, MGM e EG sobre MG do RN ($p = 0,0001, 0,0008$ e $0,03$, respectivamente) e de MMM, MGM, EG e sexo feminino sobre a MM do RN ($p = 0,0001, 0,001, 0,0004$ e $0,01$, respectivamente); sendo a MMM maior que a MGM em ambas regressões lineais múltiplas.

Conclusão: a MMM influi mais que a MGM em ambos compartimentos nutricionais do recém-nascido (MM e MG do RN), o que é compatível com observações recentes que indicam um importante rol no crescimento fetal à água corporal total e à expansão do volume plasmático da mãe.

Palabras clave: COMPOSIÇÃO CORPORAL
RECÉM NASCIDO
GRAVIDEZ

Introducción

Las estimaciones de requerimientos de energía y proteínas basados sólo en el peso corporal son aproximaciones, siendo las diferencias en la composición corporal las que determinan estos verdaderos requerimientos. Así por ejemplo, las recomendaciones FAO-OMS-UNU 1985 de energía y proteínas durante el embarazo son estimativas y no consideran las diferencias en composición corporal entre las embarazadas, las que pueden influir el crecimiento fetal⁽¹⁾.

En madres chilenas estudiadas al final del embarazo se ha demostrado que la masa magra y el agua corporal total presentan una influencia mucho más marcada que la masa grasa en el crecimiento fetal⁽²⁾, lo que coincide con estudios realizados en mujeres norteamericanas⁽³⁾.

En forma similar a lo que ocurre en las embarazadas, en la evaluación del estado nutricional de los niños es deseable conocer la composición corporal, lo que permitiría comprender la influencia de la grasa corporal y de la masa magra en su desarrollo⁽⁴⁻⁶⁾. La implicancia que puede tener la nutrición temprana en la vida adulta⁽⁷⁾ hace aún más importante este análisis.

El crecimiento fetal puede ser influido por factores tales como la nutrición materna y la presencia de patologías de la madre y del niño⁽⁸⁾. La asociación entre la composición corporal de la madre y la composición corporal del recién nacido no ha sido estudiada en sus dos compartimentos.

El objetivo del presente estudio es analizar la asociación entre la composición corporal de la mujer al final del embarazo y la composición corporal del recién nacido en un grupo de 224 binomios madre-hijo, de Santiago, Chile.

Material y método

Los datos maternos provienen del grupo de embarazadas que fueron controladas en el consultorio Alejandro del Río de Puente Alto⁽²⁾ entre junio de 1989 y junio de 1990, ingresando al estudio todas las madres que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: mujeres sanas, multíparas entre uno y cinco partos, mayores de 19 años, no fumadoras ni bebedoras de alcohol. De 390 embarazadas controladas, 224 cumplieron con los requisitos de ingreso, siendo estudiadas prospectivamente. Sus partos fueron atendidos en la maternidad del hospital Dr. Sótero del Río (Servicio de Salud Metropolitano Sur-Oriente) en 1989-1990.

El estado nutricional al final del embarazo en las 224 madres estudiadas se clasificó de acuerdo a la relación peso/talla utilizando los criterios de la curva de Rosso y Mardones⁽⁹⁾. La composición corporal materna se estu-

Tabla 1. Peso al nacer y composición corporal según las categorías de peso para la edad gestacional (g)

	PEG	DE	AEG	DE	GEG	DE
Peso al nacer*	2.532,0	296,3	3.316,2	345,9	3.897,2	347,4
Masa grasa*	331,5	69,5	543,6	132,9	761,4	196,3
Masa magra*	2.200,5	251,4	2.772,6	275,7	3.135,8	268,0

* Los valores fueron diferentes entre las tres categorías ($p < 0,0001$).

dió al final del embarazo, con edad gestacional de $36,63 \pm 1,31$ semanas, con un rango de 34 a 40, haciendo uso de la dilución isotópica con deuterio para estimar el agua corporal total⁽²⁾. La medición de agua corporal total permite determinar la masa libre de grasa (la grasa es anhidra) y por diferencia la grasa corporal. Este método es considerado como uno de los que hacen la mejor estimación de la grasa corporal durante el embarazo⁽¹⁰⁾.

Los resultados de la determinación de la composición corporal en el recién nacido se publicaron recientemente⁽⁴⁾; se realizó utilizando el método de Dauncey para determinar la masa grasa y la masa libre de grasa⁽¹¹⁾. Las mediciones antropométricas para este método fueron realizadas por un solo observador (Matrona Sra. Eugenia Ahumada).

La adecuación del peso al nacer, para cada edad gestacional de parto, se clasificó de acuerdo al patrón de Aberdeen⁽¹²⁾, en tres categorías: bajo el percentil 10 o pequeño para la edad gestacional (PEG), entre los percentiles 10 y 90 o adecuado para la edad gestacional (AEG) y sobre el percentil 90 o grande para la edad gestacional (GEG). El índice ponderal (IP) fue calculado según la fórmula $\text{peso} \times 100/\text{talla}^3$, estableciendo tres categorías, utilizando los percentiles 10 y 90 de la población en estudio como puntos de corte.

En el análisis estadístico se incluyeron la composición corporal materna y otros factores maternos que pudieran tener influencia en la composición corporal del recién nacido. Ingresaron al análisis las siguientes variables maternas: edad, paridad, talla, edad gestacional del parto, masa magra y masa grasa. El sexo del recién nacido también fue ingresado a la regresión lineal por su conocida influencia sobre el peso al nacer. El peso materno y el agua corporal no fueron incluidos en estos análisis por la redundancia con los datos de masa grasa y masa magra materna.

El análisis de correlación se utilizó para comprobar si los valores de dos variables están asociados y permitió seleccionar aquellas con asociación significativa para la regresión lineal. El test binomial se aplicó para estimar las diferencias entre las frecuencias de madres en cada categoría de estado nutricional materno. En todos los casos se exigió un valor $p < 0,05$.

Para conocer el efecto independiente de la masa magra y de la masa grasa de la madre sobre la composición corporal del recién nacido se utilizó el análisis de regresión lineal múltiple⁽¹³⁾; se utilizó el procedimiento paso a paso para conocer las variables significativas para el modelo.

La información fue procesada utilizando el sistema estadístico SAS (Statistical Analysis System).

El protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. A cada madre se le explicó el objetivo del estudio y se le pidió firmar voluntariamente una hoja de consentimiento.

Resultados

Ingresaron al estudio las 224 embarazadas que cumplieron con los criterios de inclusión. Su edad promedio fue de $28,2 \pm 4,9$ y su paridad de $2,7 \pm 0,9$.

El estado nutricional al final del embarazo en las 224 madres estudiadas fue el siguiente: 31,7% eran obesas, 15,2% tenían sobrepeso, 31,7% tenían peso normal y 21,4% tenían bajo peso.

Solo 10 neonatos (4,5%) fueron PEG, mientras que 197 (87,9%) fueron AEG y 36 (16,1%) fueron GEG (tabla 1). Todos los valores absolutos presentados fueron diferentes entre las tres categorías y mayores en los GEG.

Los percentiles 10 y 90 de IP para la muestra fueron 2,43 y 3,00, respectivamente. Según este índice se observó un peso deficitario para la talla en 23 neonatos (10,3%), adecuado en 176 (78,6%) y excesivo en 25 (11,2%). Los valores absolutos de peso al nacer y composición corporal para estas tres categorías se presentan en la tabla 2. Estos valores absolutos fueron diferentes entre las tres categorías y mayores en los niños con exceso de peso para la talla.

Los coeficientes de correlación de la masa magra y la masa grasa del recién nacido, con cada una de las variables independientes consideradas, se presentan en la tabla 3. Los valores de la r de Pearson fueron estadísticamente significativos para los factores maternos masa

Tabla 2. Peso al nacer y composición corporal en las categorías del índice ponderal

	<p10	DE	p10 – p90	DE	> p90	DE
Peso al nacer*	2.903,0	365,5	3.380,6	391,6	3.717,2	471,0
Masa grasa*	420,0	10,5	562,8	14,9	736,4	21,4
Masa magra*	2.483,1	297,6	2.817,7	299,5	2.980,8	367,6

* Los valores fueron diferentes entre las tres categorías ($p < 0,0001$).

Tabla 3. Análisis de correlación para la masa grasa y la masa magra del recién nacido ($n = 224$)

Variable materna	Masa magra recién nacido		Masa grasa recién nacido	
	Coefficiente de correlación (r)	Valor p	Coefficiente de correlación (r)	Valor p
Masa magra	0,31808	0,0001*	0,34249	0,0001*
Masa grasa	0,24977	0,0002*	0,23448	0,0004*
Edad gestacional de parto	0,15702	0,0187*	0,25382	0,0001*
Talla	0,14083	0,0352*	0,27283	0,0001*
Paridad	0,03424	0,6103	-0,02152	0,7488
Edad	-0,01902	0,7771	0,00372	0,9559

(*) Valor $p < 0,05$.

magra, masa grasa, talla y edad gestacional al momento del parto, en las dos variables del recién nacido que se presentan (masa grasa y masa magra), $p < 0,05$.

Los modelos de regresión lineal múltiple para la masa magra y la masa grasa del recién nacido como variables dependientes fueron similares en su valor explicatorio R^2 para masa magra y masa grasa de la madre, así como edad gestacional (tablas 4 y 5). Sin embargo, la influencia de la masa magra de la madre dobla el valor de la masa grasa en ambas regresiones lineales múltiples. La talla materna no aparece en los dos modelos desarrollados con regresión múltiple, indicando que otra variable explicó mejor su varianza.

La influencia de la variable sexo femenino en la masa magra del recién nacido fue negativa ($p < 0,0185$).

La talla, la paridad y la edad de la madre no mostraron influencias sobre la masa grasa ni magra del recién nacido.

Discusión

Este es el primer estudio realizado en nuestro país que evalúa la asociación entre la composición corporal materna al final del embarazo y la del recién nacido, y se

ría, al parecer, el primero reportado en el mundo en cuanto a los dos compartimentos de la madre y del hijo.

Los resultados del análisis de correlación para las variables masa magra y masa grasa del recién nacido revelaron que la influencia de la masa magra es mayor en ambos compartimentos. Por otra parte, al analizar la masa magra y la talla de la madre, que reflejan al mismo tejido magro, se demostró que la primera explicó mejor su influencia.

La masa grasa ha sido el compartimento materno más estudiado y asociado con la masa grasa del recién nacido^(14,15). Esto se debe a la escasez de estudios confiables sobre la masa magra, aunque su posible influencia ha sido planteada⁽⁸⁾. Nuestros resultados indican un claro mayor efecto de la masa magra materna que la masa grasa sobre la composición corporal del recién nacido, lo que se explicarían porque los métodos utilizados en este estudio para la estimación de la composición corporal son más precisos⁽¹⁰⁾. Sin embargo, la masa grasa materna siguió influyendo sobre ambos compartimentos del niño, lo que es compatible con la idea de que la energía es necesaria para su desarrollo^(1,10).

La presencia de la variable edad gestacional en los modelos es concordante con otra publicación reciente⁽¹⁸⁾,

Tabla 4. Análisis de regresión múltiple para la masa grasa del recién nacido (n=224)

Variable independiente	R ² parcial	R ² modelo	Valor p
Masa magra de la madre	0,1012	0,1012	0,0001
Masa grasa de la madre	0,0448	0,1460	0,0008
Edad gestacional de parto	0,0166	0,1626	0,0379

Tabla 5. Análisis de regresión múltiple para la masa magra del recién nacido (n=224)

Variable independiente	R ² parcial	R ² modelo	Valor p
Masa magra de la madre	0,1173	0,1173	0,0001
Edad gestacional de parto	0,0492	0,1665	0,0004
Masa grasa de la madre	0,0381	0,2046	0,0013
Sexo femenino del recién nacido	0,0200	0,2245	0,0185

proponiendo que con el transcurso del embarazo aumentan los dos compartimentos corporales del recién nacido.

La influencia negativa de la variable sexo femenino ha sido reportada previamente por otros investigadores^(14,16). El mecanismo por el cual el feto masculino incrementa su masa libre de grasa, y por lo tanto el feto femenino presenta una menor cantidad de ésta, podría estar relacionado con la presencia de la testosterona fetal en los varones, pero su mecanismo es todavía especulativo⁽¹⁶⁾.

Los modelos estadísticos construidos tuvieron valores relativamente bajos de R², indicando una discreta explicación de la varianza en la variable dependiente. Sin embargo, esta es la situación que ocurre en muchos modelos biológicos, incluyendo otros estudios de composición corporal⁽²⁾, en que tampoco se obtienen grandes valores de especificidad y sensibilidad por la gran cantidad de factores conocidos y desconocidos que influyen sobre la variable dependiente⁽¹⁷⁾. En nuestro estudio, los valores de explicación de los modelos podrían estar afectados en parte por el uso del método de Dauncey para estimar la composición corporal en el recién nacido, pues este es un método antropométrico menos confiable que las técnicas modernas para estudiar la composición corporal, como ha sido demostrado recientemente en niños mayores⁽¹⁸⁾. Por otra parte, no serían atribuibles al aumento el error cuando hay muchos operadores, pues en este estudio solo una persona realizó las mediciones.

Estos resultados plantean la necesidad de nuevos estudios que demuestren causalidad en la asociación. La idea de preocuparse de la composición de la ganancia de peso materna al final del embarazo, privilegiando la ga-

nancia de masa magra para optimizar el crecimiento fetal, es compatible con la observación de que el agua corporal, su componente proporcionalmente más importante, ha sido correlacionada positivamente con el volumen plasmático y con el incremento del flujo uteroplacentario, permitiendo un mayor aporte de nutrientes y oxígeno al feto^(2,19). Está también apoyada en los resultados de un estudio de suplementación alimentaria durante el embarazo⁽²⁰⁾. Los datos del llamado “estudio de Santiago” sugirieron que el peso del nacimiento promedio mayor de los niños del grupo que recibía un alimento fortificado con micronutrientes se asoció a una retención mayor de líquido maternal, y por consiguiente a una mayor masa libre de grasa. La mayor retención de fluido se reflejó en una ganancia mayor de peso durante el embarazo. Aunque la diferencia en la ganancia de peso fue en promedio de 1 kg solamente, la reducción en el retardo de crecimiento intrauterino fue a casi la mitad del grupo con menor ganancia de peso. Es decir, la suplementación con micronutrientes mejoró notablemente el peso al nacer, sin producir sobrepeso en las madres⁽²¹⁾.

Como lo reportamos previamente^(2,4), nuestros valores de composición corporal fueron coincidentes con la literatura, tanto para la madre, especialmente en el agua corporal total^(19,22,23), como para el recién nacido^(5,11,24,25). Esto podría deberse en parte a que las madres analizadas tuvieron un amplio rango de estados nutricionales, por lo que los resultados de nuestro estudio de asociación serían posiblemente relevantes para diferentes realidades.

Se desconoce la influencia de la composición corporal del recién nacido en el crecimiento y desarrollo pos-

terior del niño; sin embargo, existen estudios antropométricos que sugieren la existencia de la misma. Se ha reportado la influencia del peso al nacer en la talla en la edad escolar⁽²⁴⁻²⁶⁾ y recientemente se ha correlacionado la presencia de desnutrición intrauterina con la obesidad del adulto en Holanda e Inglaterra⁽²⁹⁻³⁰⁾.

Es conocido que los sujetos obesos tienden a desarrollar la combinación de resistencia a la insulina, intolerancia a la glucosa, hipertensión y dislipidemias⁽³¹⁾. Por otra parte, los factores relacionados con el síndrome X pueden aparecer tempranamente en individuos entre 5 y 17 años⁽³²⁾.

Del presente estudio concluimos que la masa magra, masa grasa y edad gestacional se correlacionan con la masa magra y grasa del recién nacido, siendo la masa magra materna la que más influye en ambos compartimientos de éste. Se necesitarán nuevos estudios para evaluar las implicancias de la diferencia en la composición corporal de los recién nacidos en las patologías del escolar y adulto, en especial de las enfermedades crónicas no transmisibles.

Agradecimientos

Se reconoce y agradece la labor de la Matrona Sra. Eugenia Ahumada en las diferentes mediciones de este estudio y de los estadísticos Luis Villarroel y Paola Viviani en los cálculos respectivos.

Summary

Objective: to study the association between the body composition of women at the end of pregnancy and that of their respective newborn babies.

Subjects: 224 pregnant women attending a public hospital in a poor urban area of Santiago, Chile.

Methods: maternal body composition was determined using a deuterium dilution technique to measure total body water as described by Schoeller, fat free mass was calculated using the equations of van Raaij et al. Newborn body composition was estimated using the Dauncey anthropometric method. The association between maternal and newborn body compositions was studied using correlation and multiple regression analyses.

Results: The multiple regression models showed that maternal fat free mass, maternal fat mass and gestational age influenced both newborn compartments ($p < 0,01$), and fat free mass had a greater influence than the other variables.

Conclusions: fat free maternal mass has a greater influence on newborn body composition than the fat mass. This observation is in accordance with other studies re-

vealing an important role in fetal growth of the maternal total body water and plasma volume expansion.

Key words: BODY COMPOSITION
INFANT, NEWBORN
PREGNANCY

Bibliografía

1. Report of a joint FAO/WHO/UNU Expert consultation. Energy and protein requirement. World Health Organization. Technical Report series N° 24. Geneva: WHO, 1985.
2. **Mardones-Santander F, Salazar G, Rosso P, Villarroel L.** Maternal body composition near term and birth weight. *Obstet Gynecol* 1998; 91: 873-7.
3. **Lederman SA, Paxton A, Heymsfield SB, Wang J, Thornton J, Pierson RN.** Maternal body fat and water during pregnancy: Do they raise infant birth weight? *Am J Obstet Gynecol* 1999; 180 (1 Pt 1): 235-40.
4. **Mardones F, Bastías G, Farías M, et al.** Composición corporal de neonatos con alteraciones en el crecimiento fetal. *Rev Chil Pediatr* 1999; 70: 300-5.
5. **Catalano P, Thomas A, Avallone D, Amini S.** Anthropometric estimation of neonatal body composition. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173: 1176-81.
6. **Kabir N, Forsum E.** Estimation of total body fat and subcutaneous adipose tissue in full-term infants less than 3 month old. *Pediatr Res* 1993; 34: 448-54.
7. **Barker DJP.** Mothers, babies and health in later life. 2nd ed, Edinburgh: Churchill Livingstone 1998.
8. **National Academy of Sciences, Institute of Medicine.** Nutrition during pregnancy. Washington: National Academy Press, 1990.
9. **Mardones F, Rosso P.** Desarrollo de una curva patrón de incrementos ponderales para la embarazada. *Rev Méd Chile* 1997; 125: 1437-48.
10. **Prentice AM, Spaaij CJ, Goldberg GR, et al.** Energy requirements of pregnant and lactating women. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50 (Suppl.1): 82-110.
11. **Dauncey MJ, Gandy G, Gairdner D.** Assessment of total body fat in infancy from skin fold thickness measurements. *Arch Dis Child* 1977; 52: 223-7.
12. **Tanner JM, Thomson AM.** Standards for birth weight at gestation periods from 32-42 weeks, allowing for maternal height and weight. *Arch Dis Child* 1970; 45: 566-9.
13. **Gardner MJ, Altman DG.** Statistics with confidence. 1st ed, 1989, reprinted 1999. Belfast: The Universities Press Ltd.
14. **Hediger ML, Scholl TO, Schall JI, Healey MF, Fischer RL.** Changes in maternal upper arm fat stores are predictors of variation in infant birth weight. *J Nutr* 1994; 124: 24-30.
15. **Silliman K, Kretchmer N.** Maternal obesity and body composition of the neonate. *Biol Neonate* 1995; 68: 384-93.
16. **Catalano P, Drago N, Amini S.** Factors affecting fetal growth and body composition. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 172: 1459-63.

17. **Mardones-Restat F, Jones G, Mardones-Santander F, Dachs N, Díaz M, Habitch JP.** Growth failure prediction in Chile. *Int J Epidemiol* 1989; 18: 901-6.
18. **Wells JC, Fuller NJ, Dewitt O, Fewtrell MS, Elia M, Cole TJ.** Four component model of body composition in children: density and hydration of fat-free mass and comparison with simpler models. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 904-12.
19. **Pipe NGJ, Smith T, Halliday D, Edmonds CJ, Williams C, Coltart TM.** Changes in fat, fat-free mass and body water measurement in human normal pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1979; 86: 929-40.
20. **Mardones-Santander F, Rosso P, Stekel A, et al.** Effect of a milk-based food supplement on maternal nutritional status and fetal growth in underweight Chilean women. *Am J Clin Nutr* 1988; 47: 413-9.
21. **Mardones-Santander F, Rosso P, Uiterwaal D, Marshall G.** Letter to the Editor: paper by de Onis, Villar and Gülmezoglu: Nutritional interventions to prevent intrauterine growth retardation: evidence from randomized controlled trials. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53: 970-1.
22. **Forsum E, Sadurskis A, Wager J.** Resting metabolic rate and body composition of healthy Swedish women during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 1988; 47: 942-7.
23. **Hytten FE, Thomson AM, Taggart NR.** Total body water in normal pregnancy. *J Obstet Gynaec Brit Cwlth* 1966; 73: 553-61.
24. **Lindsay CA, Thomas AJ, Catalano PM.** The effect of smoking tobacco on neonatal body composition. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 177: 1124-8.
25. **Lapillone A, Braillon P, Claris O, Chatelain PG, Delmas PD, Salle BL.** Body composition in appropriate and in small for gestational age infants. *Acta Paediatr* 1997; 86: 196-200.
26. **Bacallao J, Amador M, Hermelo M.** The relationship of birth weight with height at 14 and with the growing process. *Nutrition* 1996; 12: 250-4.
27. **Mardones F.** Algunos factores condicionantes del bajo peso al nacer. *Rev Méd Chile* 1980; 108: 839-954.
28. **Díaz M, Mardones-Restat F, Infante A.** Contribución de modelos estadísticos a la equidad en la asignación del programa de alimentación escolar (PAE), 1991. *Cuadernos Médicos Sociales* 1991; 32: 44-5.
29. **Ravelli ACJ, Van der Meulen JHP, Osmond C, Barker DJP, Bleker OP.** Obesity at the age of 50 y in men and women exposed to famine prenatally. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 811-6.
30. **Jackson AA, Langley-Evans SC, McCarthy HD.** Nutritional influences in early life upon obesity and body proportions. *CIBA Found. Symp* 1996; 201: 118-129, 129-137, 188-193.
31. **Hansen BC.** The metabolic syndrome X: a work in progress. *Ann N Y Acad Sci* 1999; 892: 1-24.
32. **Bao W, Srinivasan SRR, Wattigney WA, Berenson GS.** Persistence of multiple cardiovascular risk related to syndrome X from childhood to young adulthood. *Arch Intern Med* 1994; 154: 1842-7.

Correspondencia: Dr. Francisco Mardones.
E-mail: mardones@med.puc.cl