

Índice de masa corporal y tensión arterial al año de edad según peso al nacer, ganancia de peso y patrones de alimentación temprana

Body mass index and blood pressure at one year of age by birth weight, weight gain and early feeding patterns

Dr. Pablo Durán^a, Dra. Andrea Martins^b, Dra. Paula Raitano^b, Dra. Aldana Botta^b, Dra. Julia Grand^b y Dra. Mariana Valera^b

RESUMEN

Introducción. Las alteraciones en el crecimiento temprano se asocian con diferentes condiciones adversas en el curso de la vida.

Objetivo. Analizar la asociación entre variación en el estado nutricional durante el segundo semestre de la vida y tensión arterial al año de vida, según condiciones al nacer y patrones alimentarios en una cohorte de niños sanos.

Población y métodos. Estudio prospectivo de una cohorte de niños sanos seguidos entre los 6 y 12 meses de edad, entre octubre/2007 y marzo/08 en el Hospital Pedro de Elizalde. Se valoró peso y edad gestacional al nacer, peso, talla e índice de masa corporal (IMC) a los 6, 9 y 12 meses, duración de lactancia materna y tensión arterial a los 12 meses de edad.

Resultados. Se estudiaron 120 niños que completaron el seguimiento. La variación en el valor estandarizado de IMC entre 6-12 meses de edad constituye el único predictor de IMC a los 12 meses (R^2 0,12; Coef b 0,34; error estándar 0,11; p 0,006). La interacción entre duración de lactancia materna y bajo peso para la edad gestacional constituye el principal predictor de la variación de IMC (R^2 0,11; Coef b -0,15; error estándar 0,04, p < 0,001). El incremento en una unidad estandarizada de IMC al año implica un incremento en 1,76 mmHg de tensión arterial diastólica.

Conclusión. El aumento en el IMC se vinculó con menor duración de la lactancia materna. Tal variación se asocia con mayor IMC al año de edad y éste, a su vez, con mayor tensión arterial. **Palabras clave:** lactante, crecimiento, índice de masa corporal, tensión arterial, alimentación.

SUMMARY

Introduction. Abnormal early growth patterns have been associated with overweight and other related diseases along the life course.

Objective. To analyze the association between changes in growth patterns and nutrition status during the second semester of life and blood pressure (BP), according to weight for gestational age (GE), and early dietary patterns, in a sample of healthy children.

Methods. Prospective study from a sample of healthy children followed between 6-12 months of age, between 10/07 and 3/08 at Hospital P. Elizalde. Gender, weight and gestational age at birth, weight, height and body mass index (BMI, WHO ref.) at 6, 9 and 12 months, length

of breastfeeding, and blood pressure (BP) at 12 months of age were assessed.

Results. One hundred twenty infants were follow-up. Variation in standardized BMI between 6-12 months of age is the main predictor of BMI at 12 months of age (R^2 0.12; Coef b 0.34; error estándar 0.11; p 0.006). The interaction term between length of breastfeeding and small for gestational age is the main predictor of changes in BMI between 6-12 months of age (R^2 0.11; Coef b -0.15; error estándar 0.04, p < 0.001).

Each standardized unit increment in BMI implies an increase of 1.76 mmHg in diastolic blood pressure at one year.

Conclusion. Length of gestation, birth weight and early feeding patterns are associated with weight gain during the first year of life, which is linked at the same time to BMI and BP. The positive change in BMI was associated with shorter duration of breastfeeding and this in turn to higher blood pressure at one year.

Key words: infant, growth, body mass index, blood pressure, feeding pattern.

doi:10.5546/aap.2011.392

INTRODUCCIÓN

Los resultados de diferentes estudios, a partir del seguimiento longitudinal de cohortes de nacimiento, han permitido reconocer un período de influencia más amplio al definido inicialmente en el marco de la denominada teoría del origen fetal de las enfermedades del adulto.

No solo las influencias y alteraciones en el crecimiento fetal, sino además las producidas durante el período posnatal temprano, inciden sobre los patrones de crecimiento, adiposidad y consecuente riesgo de alteraciones en la composición corporal y cambios metabólicos, alteraciones que conducirían al posterior desarrollo de enfermedades crónicas.

Se ha comunicado que la ganancia de peso acelerada en los primeros dos

- Área de Investigación de la Carrera de Profesionales de la Salud GCBA. Departamento de Salud Pública, Universidad de Buenos Aires.
- Residencia de Clínica Pediátrica. Hospital General de Niños Pedro de Elizalde.

Correspondencia:
Dr. Pablo Durán:
apduran@intramed.net

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 16-4-2011
Aceptado: 12-8-2011

años de vida se relaciona con mayor índice de masa corporal, circunferencia abdominal y obesidad a los cinco años de edad.¹⁻⁶ A su vez, el bajo peso al nacer y la restricción del crecimiento guardan relación con el desarrollo de enfermedades en la edad adulta, en el cual median diferentes mecanismos, vinculados a las características de crecimiento en ese período.⁶

El bajo peso para la edad gestacional, así como la restricción del crecimiento intrauterino pueden ser seguidos por un período de crecimiento acelerado. Éste constituye un claro factor de riesgo para el desarrollo de obesidad, alteraciones metabólicas y morbimortalidad relacionada con enfermedad cardiovascular.^{7,8}

Las características de la alimentación temprana, la duración de la lactancia materna y la alimentación complementaria, constituyen factores relevantes que se vinculan con los patrones de crecimiento, ganancia de peso y adiposidad en edades posteriores.^{5,9,10}

El objetivo del presente trabajo ha sido analizar la asociación entre variación en el estado nutricional durante el segundo semestre de vida y tensión arterial al año de vida, según peso para edad gestacional y patrones de lactancia materna e incorporación de alimentación complementaria, en una muestra de niños sanos.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, descriptivo y analítico. El tamaño muestral requerido fue estimado en 150 niños, de modo que permitiera alcanzar las estimaciones previstas con un nivel de confianza de 95%, potencia de 80% y contemplando una pérdida del 25%. Se consideraron para el cálculo diferencias de al menos 0,3 unidades ($\sigma = 1$) estandarizadas en las variables antropométricas y diferencias de al menos 5 mmHg ($\sigma = 10$) en tensión arterial.

Fueron incluidos en forma consecutiva niños de 6 meses de edad seguidos en consultorios externos del Servicio de Promoción y Protección de la Salud del Hospital Pedro de Elizalde, entre octubre de 2007 y marzo de 2008. Los criterios de exclusión involucraron la presencia de morbilidad que pudiera alterar el crecimiento pondoestatural (cirugías mayores, enfermedades neurológicas, cardiopatías complejas, enfermedades renales, metabólicas y hepáticas), o el desacuerdo de los padres a participar en el estudio. Fueron contemplados como criterios de eliminación la pérdida de seguimiento, o el diagnóstico durante el período en estudio de alguna patología que altere

el crecimiento. Los niños fueron evaluados en el momento que concurrían al control de salud programado, a la edad de 6, 9 y 12 meses (± 15 días).

Se consignó género, antecedentes familiares de enfermedad crónica (referencia de al menos un familiar directo con diagnóstico de diabetes, dislipemias, infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular, hipertensión u obesidad), edad gestacional (EG) y peso al nacer (en gramos, como bajo peso al nacer [< 2500 g] y como bajo peso para la edad gestacional [BPEG], según peso menor al percentilo 10 para la EG).¹¹ Los datos correspondientes a antecedentes familiares fueron referidos por las personas a cargo; el peso al nacer y la edad gestacional al nacer se obtuvieron de los registros médicos del niño (libreta sanitaria, etc.). Se valoró la duración de lactancia materna y de lactancia materna exclusiva en meses, edad de incorporación de fórmulas infantiles o leche de vaca y edad de introducción de alimentos, y presencia de morbilidad durante el período del estudio.

Se valoró peso y longitud corporal a los 6, 9 y 12 meses de edad, y se calculó el índice de masa corporal (IMC). Adicionalmente, a los 12 meses de edad se valoró tensión arterial.

Las mediciones fueron realizadas en condiciones estandarizadas, según procedimientos definidos por la Sociedad Argentina de Pediatría.¹¹

Los indicadores antropométricos fueron expresados como puntaje estandarizado a partir de las referencias de la Organización Mundial de la Salud.¹²

La tensión arterial (TA), valorada a los 12 meses de edad, se expresó en milímetros de mercurio (mmHg), medida según técnicas estandarizadas.¹³

Se estimaron medidas de posición (media o mediana) y dispersión (intervalo de confianza de 95% o intervalo intercuartílico). Se valoró la asociación del IMC y tensión arterial al año de edad y la variación en IMC estandarizado entre los 6 y 12 meses de edad, con condiciones al nacer, duración de lactancia materna y variación en IMC en forma bivariada, mediante pruebas de *t* o correlación de Pearson según correspondiera.

Se valoraron diferentes modelos mediante regresión lineal y se consideraron como variables dependientes al IMC, tensión arterial a los 12 meses y ganancia de peso entre los 6 y 12 meses de edad. Las variables independientes y de control consideradas fueron presencia de bajo peso para la edad gestacional, duración de lactancia materna total y de lactancia materna exclusiva, presencia de antecedentes familiares con enfermedad crónica, incluidos diferentes términos de interacción.

Se consideró un valor límite de significación de 0,05.

El proyecto contó con la aprobación de los Comités de Docencia e Investigación y de Bioética del Hospital General de Niños Pedro de Elizalde. Previo a la inclusión de los niños en el estudio se brindó la información correspondiente a los padres y se solicitó la firma del consentimiento.

RESULTADOS

En el período comprendido entre octubre del 2007 y marzo del 2008 fueron elegibles 184 niños, a partir de los cuales se incluyeron 155 (84,2%) por cumplir los criterios establecidos. De ellos, 35 (22,5%) fueron eliminados por no haber completado el seguimiento según los lineamientos definidos, por lo cual la población analizada fue de 120 niños (46,5% de sexo masculino).

En uno de cada dos niños (51,6%) se refirió la presencia de antecedentes familiares de enfermedad crónica.

La frecuencia de morbilidad durante la gestación, referida por las madres, fue de 44% y los cuadros más frecuentemente mencionados fueron anemia (20,8%) e infección urinaria (19,4%). Refirió haber realizado al menos 5 controles prenatales un 81,9% de las madres y el antecedente de morbilidad neonatal un 28,4% (hiperbilirrubinemia, dificultad respiratoria, fractura de clavícula, poliglobulia, sífilis congénita y sepsis).

La media de peso al nacer fue de 3315 g (IC 95% 3226-3405) y la frecuencia de BPN fue de 8,3%. La media de EG fue de 39,1 semanas (IC 95% 38,8-39,4). En 9% se registró el antecedente de EG menor a 37 semanas, en tanto que en 15,48% de bajo peso para la edad gestacional. La frecuencia con que se refirió el inicio de la lac-

tancia materna fue de 98,1%. De ellos, 47,1% fue amamantado hasta el año de vida, en tanto que en 17,4% se suspendió antes de los 6 meses de edad. La incorporación de leche de vaca o fórmulas infantiles antes de los 6 meses de edad se observó en 59,8% de los niños, en tanto que en 28,3% se refirió la incorporación de alimentos semisólidos antes de esa edad.

En la *Tabla 1* se presentan los datos correspondientes a las medidas antropométricas y de tensión arterial, según los momentos evaluativos definidos. La distribución de los valores estandarizados de peso/edad y peso/talla son cercanos al valor de la mediana de la población de referencia. Los valores medios de peso muestran incrementos a lo largo del período evaluado, en tanto que el valor medio de talla/edad se mantiene levemente por debajo del correspondiente a la mediana de la población de referencia.

Entre los 6 y 12 meses de edad pudo observarse un incremento medio de 0,5 (0,3-0,7) desvíos estándar en el IMC. Se observó crecimiento ponderal acelerado (>0,67 desvíos estándar del IMC entre los 6 y 12 meses de edad) en 40,7% de los casos. Tal variación fue similar en el tercer y el cuarto trimestre de vida (0,24 [IC 95% -0,03-0,52] entre los 6 y 9 meses, y 0,26 [IC95% 0,0-0,53] entre los 9 y 12 meses de edad, respectivamente).

Mediante análisis bivariado (*Tabla 2*) se analizó la relación entre indicadores antropométricos (IMC al año de edad y variación estandarizada del IMC entre los 6 y 12 meses de edad) y tensión arterial al año de edad. Pudo observarse que el puntaje Z del IMC al año de edad se asoció, en forma directa, con el peso al nacer y el peso según edad gestacional, así como con una mayor ganancia de peso estandarizado entre los 6 y 12

TABLA 1. Evolución de indicadores antropométricos entre los 6 y 12 meses y tensión arterial al año de edad

	6 meses ¹	9 meses ¹	12 meses ¹
Peso/edad ²	0,07 (-0,13; 0,28)	0,20 (-0,02; 0,42)	0,24 (0,02; 0,46)
Talla/edad ²	-0,28; (-0,57; 0,01)	-0,17 (-0,46; 0,13)	-0,48 (-0,69; -0,26)
Peso/talla ²	0,35 (0,16; 0,54)	0,41 (0,19; 0,62)	0,63 (0,41; 0,85)
IMC ²	0,36 (0,09; 0,62)	0,45 (0,17; 0,74)	0,71 (0,50; 0,93)
Variación IMC ³	-	0,05 (-0,31; 0,41)	0,27 (0,01; 0,53)
TA diastólica (mmHg)	-	-	46 (44; 47)
TA sistólica (mmHg)	-	-	79 (77; 81)

MC: Índice de masa corporal.

TA: Tensión arterial.

¹ Media (Intervalo de confianza 95%).

² Puntaje Z. Referencia OMS 2007.

³ Diferencia en Puntaje Z de IMC (OMS 2007) a los 9 y 12 meses de edad en comparación con el valor a los 6 meses.

meses de edad. A su vez, la variación en el IMC se asoció al bajo peso para la edad gestacional y, en forma inversa, con la duración de la lactancia materna. Finalmente, la tensión arterial diastólica se asoció en forma directa con el IMC a los 12 meses de edad. No se observó tal asociación con la tensión arterial sistólica.

Se analizaron modelos multivariados mediante regresión lineal múltiple, considerando como variables dependientes el IMC a los 12 meses de edad, la variación en el IMC entre los 6 y 12 meses, y la tensión arterial diastólica a los 12 meses de edad. Como variables de análisis se incluyeron la presencia de bajo peso para la edad gestacional, duración (meses) de la lactancia materna, IMC a los 12 meses y su variación entre los 6 y 12 meses

(en los casos en que éstas no fueran consideradas como variable dependiente), y los términos de interacción duración de la lactancia materna - bajo peso para la edad gestacional - variación del IMC.

A partir de tales modelos pudo identificarse que la variación en el índice de masa corporal estandarizado entre los 6 y 12 meses de edad constituyó el único predictor significativo del índice de masa corporal a los 12 meses (R^2 0,12; coef. b 0,34; error estándar 0,11; p 0,006). El único predictor con significación estadística de la variación del IMC estandarizado, entre los 6 y 12 meses de edad, fue el término de interacción duración de lactancia materna y presencia de bajo peso para la edad gestacional (R^2 0,11; Coef b -0,15; error estándar 0,04, p < 0,001). En relación con la tensión

TABLA 2. Asociación entre índice de masa corporal, su variación en el segundo semestre de vida y tensión arterial al año, y peso al nacer y duración de la lactancia materna

	IMC 12 meses	Variación IMC 6-12 meses	TA diastólica	TA sistólica
Peso al nacer	r 0,34; p 0,002	r 0,12; p 0,19	r 0,08; p 0,38	r 0,15; p 0,11
Bajo peso al nacer	t 2,5; p 0,02	t 0,8; p 0,44	t 0,93; p 0,35	t 1,27; p 0,21
Prematurez	t 0,55; p 0,6	t 0,86; p 0,39	t 0,93; p 0,35	t 1,87; p 0,06
BPEG	t 2,4; p 0,01	t 3,03; p 0,003	t 0,12; p 0,91	t 1,1; p 0,28
Duración lactancia materna exclusiva (meses)	r 0,12; p 0,18	r -0,21; p 0,02	r -0,10; p 0,28	r -0,03; p 0,8
IMC 12 meses ¹			r 0,24; p 0,009	r 0,09; p 0,33
Variación IMC 6-9 meses ²	t -0,15; p 0,87		r 0,02; p 0,83	r -0,14; p 0,14
Variación IMC 9-12 meses ²	t 0,20; p 0,03		r 0,9; p 0,32	r 0,8; p 0,42
Variación IMC 6-12 meses ²	t 0,26; p 0,004		r 0,10; p 0,27	r -0,12; p 0,21

IMC: Índice de masa corporal.

BPEG: Bajo peso para la edad gestacional.

DE: Desvío estándar.

r: Coeficiente de correlación de Pearson.

¹ Puntaje Z. Referencia OMS 2007.

² Diferencia en Puntaje Z de IMC (OMS 2007) entre las edades en meses referidas.

TABLA 3. Predicción del índice de masa corporal y tensión arterial al año de edad y variación en el índice de masa corporal, según peso al nacer y duración de la lactancia materna mediante regresión lineal múltiple

	IMC 12 meses			Variación IMC 6-12 meses			Tensión arterial diastólica 12 meses		
	Coef. B	Error Est.	Significación	Coef. B	Error Est.	Significación	Coef. B	Error Est.	Significación
BPEG	-0,39	0,71	t -0,56; 0,58	0,08	1,04	t 0,08; p 0,94	3,27	4,88	t 0,67; p 0,50
Duración lactancia materna exclusiva (meses)	-0,3	0,04	t -0,76; -0,45	-0,07	0,04	t -1,62; p 0,11	-0,07	0,24	t -0,29; p 0,77
Variación IMC 6-12 meses	0,36	0,11	t 3,12; p 0,002	-	-	-	-0,07	0,81	t -0,09; p 0,93
IMC 12 meses	-	-	-	-	-	-	1,76	0,65	t 2,72; p 0,008
Duración LME BPEG	-0,02	0,07	t -0,24; p 0,81	-0,15	0,04	t -3,8; p 0,000	-0,26	0,49	t -0,53; p 0,59
Duración LME BPEG variación IMC	-0,03	0,05	t -0,62; p 0,54	-	-	-	0,29	0,35	t 0,86; p 0,39
Constante	0,96	0,39	t 2,43; p 0,017	0,54	0,16	t 3,3; p 0,001	45,4	2,8	t 16,4; p 0,000

IMC: Índice de masa corporal.

BPEG: Bajo peso para la edad gestacional.

LME: Lactancia materna exclusiva.

arterial diastólica al año de edad, el IMC a esa misma edad constituyó el único predictor con significación estadística (Tabla 3). En cuanto a la tensión arterial sistólica, los modelos analizados no permitieron identificar predictores con significación estadística.

De lo mencionado surge, por tanto, que en los casos de bajo peso para la edad gestacional, por cada mes de incremento en la duración de la lactancia materna, el IMC estandarizado a los 12 meses de edad se reduce en 0,15 unidades. A su vez, ante el incremento en una unidad de puntaje estandarizado de IMC al año, la tensión arterial diastólica se incrementa en 1,76 mmHg.

DISCUSIÓN

El análisis de los datos obtenidos permitió identificar que el IMC a los 12 meses constituyó el principal predictor de tensión arterial diastólica a esa edad. A su vez, el peso al nacer, la presencia de bajo peso para la edad gestacional y, principalmente, la variación en el IMC entre los 6 y 12 meses, así como el incremento en más de 0,67 DE en el IMC en el segundo semestre de la vida, fueron identificados como los principales predictores del IMC al año de edad. Finalmente, la duración de la lactancia materna, en interacción con la presencia de BPEG, constituyeron factores que permiten predecir la variación en el IMC.

Sin embargo, al controlar las variables analizadas pudo observarse que la variación positiva en el IMC se asocia con mayor IMC al año de edad, siendo éste, a su vez, el principal predictor de tensión arterial a esa edad.

Tales resultados permiten visualizar la secuencia de eventos tempranos vinculados al incremento en IMC y TA. Asimismo, la relación inversa observada entre duración de lactancia materna e incremento en el valor estandarizado de IMC, en los casos con bajo peso para la edad gestacional, da cuenta de un efecto protector relevante de la lactancia materna.

Las implicancias de condiciones tempranas, particularmente al momento del nacimiento, han sido claramente postuladas y analizadas.¹⁴ Sin embargo, los postulados iniciales fueron ampliados en términos de los períodos sensibles en los cuales diferentes condiciones a edades tempranas se vinculan con condiciones adversas en el curso de la vida. Los principales resultados, fundamentalmente a partir de cohortes en poblaciones en desarrollo, muestran que el crecimiento y la talla durante los primeros 2-5 años de vida se asocian con el peso al nacer, la salud y el crecimiento fe-

tal, así como con condiciones a edades posteriores, como el crecimiento lineal, el índice de masa corporal, la proporción de masa magra y grasa, la tensión arterial o las alteraciones metabólicas.¹⁵ La identificación de la mayor duración de la lactancia materna como factor protector para el crecimiento acelerado y su consecuente participación en el posterior incremento en la masa corporal y otras condiciones adversas ha sido valorada en otros trabajos.¹⁰ La incorporación temprana de otros alimentos o fórmulas infantiles con mayor aporte calórico podría participar en este mecanismo, así como la diferente carga de solutos de éstos en comparación con la leche materna, en cuanto a su relación con la tensión arterial.

Si bien en principio se ha valorado la relación entre condiciones tempranas y resultados en la edad adulta, diferentes estudios se han focalizado en el impacto sobre condiciones intermedias, vinculadas a enfermedades crónicas. Así, el efecto del IMC o de su variación ha sido vinculado con los valores de TA tanto en la adultez,^{16,17} como a edades más tempranas.¹⁸⁻²⁴ Los trabajos mencionados son consistentes en sus resultados, en términos de la participación de la variación en el peso así como en el efecto del IMC sobre la tensión arterial, algo similar a lo observado en este trabajo. En aquellos estudios en los que se valoraron modelos de análisis similares a los aplicados en el presente trabajo se han observado resultados similares, con incrementos de entre 1 y 1,2 mmHg por cada unidad estandarizada de incremento en el peso corporal.^{18,20,24}

Este estudio presenta, como fortaleza, la obtención de datos en forma prospectiva, obtenidos mediante técnicas estandarizadas, y con adecuada adherencia al seguimiento por parte de los pacientes.

Posibles limitaciones del trabajo son las inherentes a la correspondencia entre algunas de las variables consideradas y los conceptos a los cuales se refieren. Por ejemplo, el bajo peso para la edad gestacional; si bien es de sencilla obtención, no refleja acabadamente el crecimiento fetal. Pero la forma en que fueron operacionalizadas las variables es consistente con lo considerado en los trabajos antes mencionados.

En virtud de los resultados aquí presentados es necesario enfatizar la importancia del seguimiento del crecimiento durante las etapas tempranas de la vida, así como la promoción de patrones adecuados de alimentación. Es igualmente necesario desarrollar estudios que permitan identificar los mecanismos involucrados en la cadena de eventos de este proceso en el curso de la vida.

Este estudio muestra que condiciones tempranas, como el peso al nacer absoluto y ajustado según edad gestacional, así como el crecimiento posnatal, pueden ser relevantes en la determinación de la tensión arterial y, por ende, en la valoración de las condiciones de riesgo a futuro.

CONCLUSIÓN

La variación positiva en el IMC se vincula con mayor tensión arterial diastólica. El incremento en una unidad de puntaje estandarizado de IMC al año se asocia con un incremento de 1,76 mmHg en la tensión arterial diastólica. La variación positiva en el IMC durante el segundo semestre constituye el principal predictor de IMC al año de edad. Por el contrario, la duración de la lactancia materna se asocia con menor incremento en el IMC. Por cada mes que se extiende la lactancia materna, el IMC disminuye en 0,15 Z a los 12 meses de edad.

Agradecimientos

A la Dra. Claudia Ferrario, Jefa División de Promoción y Protección de la Salud, por su disposición y apoyo para el desarrollo del presente estudio, así como a los padres y niños estudiados, por su participación. ■

BIBLIOGRAFÍA

- Dennison BA, Edmunds LS, Stratton HH, Pruzek RM. Rapid infant weight gain predicts childhood overweight. *Obesity* (Silver Spring) 2006; 14(3):491-9.
- Baird J, Fisher D, Lucas P, Kleijnen J, et al. Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. *BMJ* 2005; 331:929-34.
- Monteiro PO, Victora CG. Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life—a systematic review. *Obes Rev* 2005; 6:143-54.
- Karaolis-Danckert N, Buyken AE, Bolzenius K, Perim de Faria C, et al. Growth among term children whose birth weight was appropriate for gestational age has a longer lasting effect on body fat percentage than on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2006; 84:1449-55.
- Cole TJ. Children grow and horses race: is the adiposity rebound a critical period for later obesity? *BMC Pediatr* 2004; 4:6-12.
- Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ* 2000; 320(7240):967-71.
- Ekelund U, Ong K, Linné Y, Neovius M, et al. Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: The Stockholm Weight Development Study (SWEDES). *Am J Clin Nutr* 2006; 83:324-30.
- Toschke AM, Martin RM, von Kries R, Wells J, et al. Infant feeding method and obesity: body mass index and dual-energy X-ray absorptiometry measurements at 9-10 y of age from Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Am J Clin Nutr* 2007; 85(6):1578-85.
- Harder T, Rodekamp E, Schellong K, Dudenhausen JW, Plagemann A. Birth weight and subsequent risk of type 2 diabetes: a meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2007; 165(8):849-57.
- Ong KK, Emmett PM, Noble S, Ness A, Dunger DB. ALSPAC Study Team. Dietary energy intake at the age of 4 months predicts postnatal weight gain and childhood body mass index. *Pediatrics* 2006; 117:e503-8.
- Comité Nacional de Crecimiento y Desarrollo. Guías para la evaluación del crecimiento. 2da. ed. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; 2004. Págs.55-75.
- World Health Organization. Child growth standards. [Acceso: marzo 2008]. Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/standards/estatura_para_edad/en/index.html.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children-1987. *Pediatrics* 1987; 79:1-25.
- Barker DJP. Mothers, babies, and disease in later life. Londres: BMJ Publishing Group, 1994.
- Victora CG, Adair L, Fall C, Hallal PC, et al, and for the Maternal and Child Undernutrition Study Group. Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. *Lancet* 2008; 371:340-357.
- Adair LS, Martorell R, Stein AD, Hallal PC, et al. Size at birth, weight gain in infancy and childhood, and adult blood pressure in 5 low-and middle-income-country cohorts: when does weight gain matter? *Am J Clin Nutr* 2009; 89(5):1383-92.
- Li L, Law C, Power C. Body mass index throughout the life-course and blood pressure in mid-adult life: a birth cohort study. *J Hypertens* 2007; 25(6):1215-23.
- Kark M, Tynelius P, Rasmussen F. Associations between birth-weight and weight change during infancy and later childhood, and systolic blood pressure at age 15 years: the COMPASS study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009; 23 (3):245-53.
- Beardsall K, Ong KK, Muhy N, Ahmed ML, et al. Heritability of childhood weight gain from birth and risk markers for adult metabolic disease in prepubertal twins. *J Clin Endocrinol Metab* 2009; 94(10):3708-13.
- Ben-Shlomo Y, McCarthy A, Hughes R, Tilling K, et al. Immediate postnatal growth is associated with blood pressure in young adulthood: the Barry Caerphilly Growth Study. *Hypertension* 2008; 52(4):638-44.
- Belfort MB, Rifas-Shiman SL, Rich-Edwards J, Kleinman KP, Gillman MW. Size at birth, infant growth, and blood pressure at three years of age. *J Pediatr* 2007; 151(6):670-4.
- Hemachandra AH, Howards PP, Furth SL, Klebanoff MA. Birth weight, postnatal growth, and risk for high blood pressure at 7 years of age: results from the Collaborative Perinatal Project. *Pediatrics* 2007; 119(6):e1264-70.
- Min JW, Kong KA, Park BH, Hong JH, et al. Effect of postnatal catch-up growth on blood pressure in children at 3 years of age. *J Hum Hypertens* 2007; 21(11):868-74.
- Singhal A, Cole TJ, Fewtrell M, Kennedy K, et al. Promotion of faster weight gain in infants born small for gestational age: is there an adverse effect on later blood pressure? *Circulation* 2007; 115(2):213-20.