

ARCHIVO HISTÓRICO



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín de la Escuela de Medicina**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de ciencias médicas**. El contenido del presente artículo, no necesariamente representa la actual línea editorial. Para mayor información visitar el siguiente

vínculo: <http://www.arsmedica.cl/index.php/MED/about/submissions#authorGuidelines>

Desnutrición materna y retardo del crecimiento fetal. Avances en la comprensión de sus mecanismos

Dr. Pedro Rosso Rosso
Profesor Titular de Pediatría
Departamento de Pediatría

DESNUTRICION MATERNA

Nomenclatura y clasificación

Es un hecho conocido que durante la gestación aumentan los requerimientos de la mayoría de los nutrientes (1); por esa razón, las mujeres embarazadas constituyen un grupo con un mayor riesgo de sufrir carencias nutricionales. La magnitud de ese riesgo está directamente asociada a una serie de circunstancias de tipo cultural y social, entre las que destacan los conocimientos de la madre sobre elementos básicos de dietética y nutrición y su capacidad económica para adquirir alimentos. Por ello, las madres en más alto riesgo de sufrir algún tipo de desnutrición y, en consecuencia, aquellas en que con mayor frecuencia se observan problemas nutricionales, son las que viven en condiciones de extrema pobreza en los países en desarrollo.

En estas mujeres se han descrito diversos tipos de carencias específicas, incluyendo hierro, calcio, zinc y folatos (2); sin embargo, la deficiencia de energía, también llamada deficiencia calórica, es, por un amplio margen, el problema nutricional más frecuente. En Chile, aproximadamente un 20% de las embarazadas inicia su periodo gestacional sufriendo algún grado de deficiencia en la ingesta de energía, alteración que se manifiesta en una relación peso/talla disminuida (3). Otro porcentaje, aún indeterminado, experimenta un aumento de peso insuficiente durante el embarazo, lo que también se debe a deficiencia en la ingesta energética. En otros países, el porcentaje de mujeres con estos problemas es mucho mayor aún, existiendo poblaciones en Asia, África y regiones de Latinoamérica donde la gran mayoría de las embarazadas sufre las consecuencias de un déficit en la ingesta de energía (4).

El cuadro clínico de la deficiencia energética resulta de un balance negativo entre ingesta y gasto, lo que determina pérdida de peso y la disminución consiguiente de la relación peso/talla. La pérdida de peso refleja una disminución de las reservas de grasa y proteínas, las que son utilizadas por el organismo como fuentes

alternativas de energía (5). La pérdida de estas reservas se acompaña de una disminución proporcional en la cantidad de agua total del cuerpo.

La evaluación de las reservas energéticas de un individuo se basa en la proporcionalidad del peso y la talla, expresada como porcentaje del peso estándar o Índice de Masa Corporal (IMC). Estas medidas pueden ser complementadas por una evaluación de la cantidad de grasa subcutánea (a través de la medición del grosor de los pliegues cutáneos) y de la masa muscular (medición de la circunferencia del brazo).

Los individuos que han sufrido deficiencia energética por mucho tiempo, tal vez su vida entera, pueden no haber experimentado periodos de pérdida de peso. Es más, la mayoría de ellos, incluyendo mujeres en edad fértil, compensan la menor ingesta de energía disminuyendo el gasto energético mediante una reducción de la actividad física, con lo que logran mantenerse en balance. Cuando inicia un embarazo una mujer que subsiste en ese precario equilibrio entre ingesta y consumo de energía, el mecanismo adaptativo de menor actividad física se hace insuficiente y la madre comienza a sufrir un déficit de energía que se manifiesta en incrementos de peso inferiores a lo normal.

Recientemente (6), se ha propuesto clasificar la deficiencia energética de la embarazada en los siguientes tipos clínicos:

Madre de bajo peso. Mujer que antes del embarazo o durante las primeras doce semanas de embarazo tiene un índice peso/talla bajo 90% del peso estándar o IMC de 19,8. Estas mujeres han sufrido carencia energética por un largo periodo y se han adaptado a ella mediante una disminución de la actividad física. La masa corporal disminuida es otra forma de "adaptación", en el sentido de que una masa metabólica menor implica un requerimiento energético más bajo.

Desnutrición crónica. Madre de bajo peso (según la definición anterior) cuya talla está por debajo del percentil 10 del estándar de crecimiento internacional (NCHS-OMS) para la mujer de 18 años. La

talla reducida refleja que estas mujeres han sufrido algún grado de desnutrición durante gran parte o todo el periodo de crecimiento.

Desnutrición gestacional. Corresponde a un aumento de peso durante el embarazo equivalente a un 15% o menos del peso estándar, o a un promedio semanal de incremento de peso de 350 g o menos durante un periodo de cuatro semanas. Esta es la situación típica de ingesta energética insuficiente para los requerimientos adicionales del embarazo.

Formas combinadas. Madres de bajo peso o con desnutrición crónica que durante el embarazo sufren, además, desnutrición gestacional.

Se han publicado diversos tipos de curvas y tablas que permiten evaluar el estado nutricional materno al inicio y durante el embarazo, sobre la base de la relación peso/talla materna (7-10). En Chile, el Sistema Nacional de Servicios de Salud utiliza la curva patrón desarrollada en una población de bajos ingresos por Rosso y Mardones. Diversos países latinoamericanos, como Uruguay, Ecuador, Brasil y Panamá, también utilizan el patrón chileno.

Una deficiencia de ingesta energética ya establecida al iniciarse el embarazo, o que se desarrolla durante el curso del mismo, puede causar retardo del crecimiento fetal, cuya intensidad suele estar en relación con la gravedad del déficit nutricional materno (11-14). El retardo del crecimiento fetal se refleja en el tamaño y peso menor de los recién nacidos.

NUTRICION MATERNA Y CRECIMIENTO FETAL

La relación peso/talla antes del embarazo es una de las determinantes del crecimiento fetal. A igual aumento de peso durante el embarazo, las mujeres con una relación peso/talla equivalente a menos del 90% del peso estándar, o 19,8 del IMC, tienen niños más pequeños que las mujeres con una relación peso/talla normal o con sobrepeso (7,11,13) (Figura 1). El aumento de peso gestacional puede modificar este efecto. A mayor aumento de peso gestacional, mayor el peso de nacimiento de los niños (7,11,13,14). Por esta razón, las madres de bajo peso antes del embarazo deberían experimentar un aumento de peso gestacional mayor que el de las madres que inician su embarazo con una relación peso/talla normal (7,10).

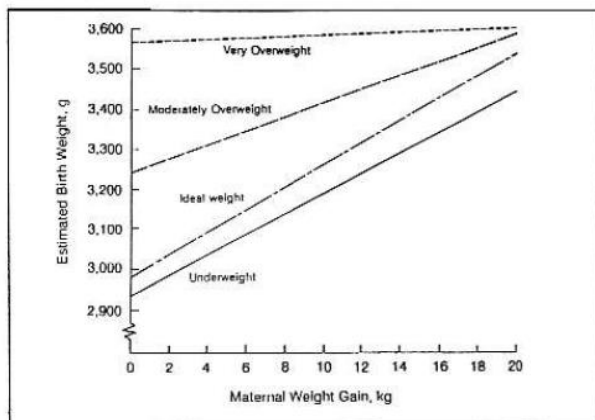


Figura 1. Influencia sobre el peso al nacer de la relación peso/talla antes del embarazo y del aumento de peso durante el embarazo (Referencia 11).

La calidad del crecimiento fetal es una determinante de mortalidad perinatal y, en menor grado, de la salud del niño durante su infancia. Esto se refleja en una disminución progresiva de las tasas de mortalidad neonatal a medida que aumentan los pesos promedios de nacimiento. Lo anterior, sin embargo, es válido sólo en los niños con peso inferior a 4.000 g. Por sobre ese límite comienza nuevamente a aumentar la tasa de mortalidad neonatal, aparentemente como consecuencia de las complicaciones de parto provocadas por el mayor tamaño del niño (15).

El peso al nacer refleja la adecuación del crecimiento fetal y la duración de la gestación. Ambos factores tienen un efecto independiente en la mortalidad neonatal (16). Comparados con los niños de término, los prematuros tienen un riesgo mucho mayor de desarrollar varias complicaciones neonatales graves, incluyendo *distress* respiratorio, infecciones, hemorragia cerebral, hiperbilirrubinemia y otras. Asimismo, comparados con niños de término que crecieron normalmente durante la vida intrauterina, los niños con retardo de crecimiento fetal tienen mayor riesgo de sufrir ciertas complicaciones, como asfixia, hipoglicemia y policitemia (17).

Aunque algunos estudios sugieren que la desnutrición materna de tipo gestacional reduce la duración del embarazo y aumenta el riesgo de prematuridad (18), el menor peso de nacimiento de los recién nacidos de madres desnutridas se debe, principalmente, a retardo del crecimiento. Esto ha sido claramente demostrado en un estudio hecho en los Estados Unidos de Norteamérica, en el que se observó que las mujeres de bajo peso que además aumentan muy poco de peso (menos de 5 kg durante el embarazo), tienen un porcentaje de niños con retardo de crecimiento fetal grave (peso al nacer inferior a 2.500 g al término) mucho mayor que las mujeres con aumento de peso de 12,5 kg (18, Figura 2). El porcentaje elevado de niños con retardo de crecimiento fetal de las madres desnutridas se asocia a una mayor mortalidad perinatal. Los recién nacidos de mujeres de bajo peso que durante el embarazo aumentan menos de 7 kg, vale decir, que sufren desnutrición gestacional, tienen tasas de mortalidad fetal tardía y perinatal que son el doble de aquellas de madres bien nutridas (19, 20) (Figura 3).

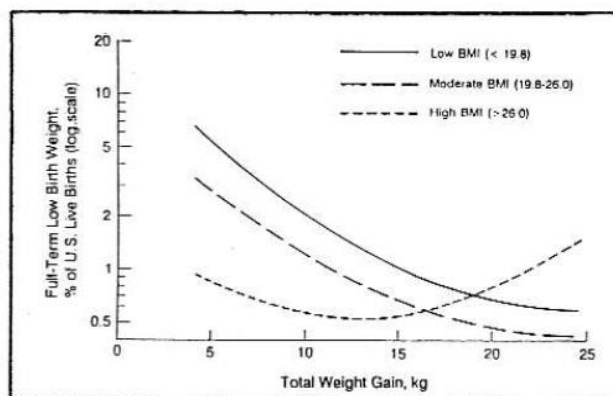


Figura 2. Influencia de la relación peso/talla antes del embarazo y del aumento de peso durante el embarazo en el porcentaje de recién nacidos de término que pesan menos de 2.500 g (retardo de crecimiento grave) (Referencia 18). BMI: Body mass index: índice de masa corporal.

Aparentemente, la desnutrición no tiene consecuencias importantes para la madre. El único estudio sobre ese aspecto no encontró una asociación significativa entre el aumento de peso materno y mortalidad materna (15).

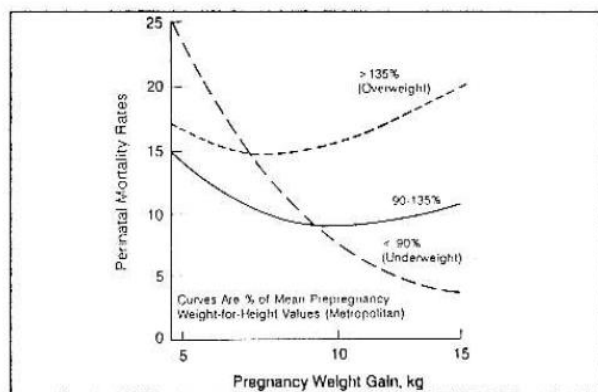


Figura 3. Influencia de la relación peso/talla antes del embarazo y del aumento de peso durante el embarazo en la mortalidad perinatal (Referencia 19).

MECANISMOS DEL RETARDO DE CRECIMIENTO FETAL EN LA MADRE DESNUTRIDA

Hasta hace relativamente poco tiempo, se pensaba que el retardo de crecimiento fetal asociado a la desnutrición materna era consecuencia directa de la menor disponibilidad de nutrientes; es decir, se creía que el feto sufría una carencia energética junto con la madre. Además, la idea que la madre desnutrida era "parasitada" por el feto hasta que sus reservas de energía casi se agotaban, era un "dogma" aceptado por la mayoría de los autores (22). Se pensaba que sólo en esa etapa de agotamiento de reservas maternas comenzaba a afectarse el crecimiento fetal. Algunos autores todavía comparten ese concepto (23). Sin embargo, si el crecimiento fetal está influenciado por el balance energético materno durante el embarazo, se hace difícil explicar por qué a igual aumento de peso (lo que implica balances energéticos similares) las madres de bajo peso al inicio del embarazo tienen niños de menor peso promedio de nacimiento, en comparación con mujeres que al comenzar su embarazo tenían una relación peso/talla normal o aumentada (7,11,13).

Cerca del término del embarazo, el peso combinado del feto, la placenta y el líquido amniótico es de, aproximadamente, 5 kg (23). Por lo tanto, cualquier aumento de peso materno superior a esa cantidad refleja peso acumulado en el cuerpo materno. No obstante, como ya ha sido mencionado, una mujer de estatura promedio que durante el embarazo aumenta sólo 7 kg tiene niños más pequeños que una que aumenta la cantidad promedio (12-13 kg) (7,11,13). Obviamente, esas madres no están siendo "parasitadas" por el feto, el cual, por el contrario, parece no tener acceso a todas las reservas energéticas maternas.

¿Cuáles son los mecanismos que en una situación de déficit energético materno impiden que el feto utilice reservas de energía

que, teóricamente, están disponibles en el organismo materno? Estudios recientes, realizados por nuestro grupo, han aportado información que permite, por primera vez, comprender los mecanismos de retardo de crecimiento fetal en las madres de bajo peso y en aquellas con desnutrición gestacional. Estos estudios indican que la deficiencia energética, tanto antes como durante la gestación, interfiere con ciertos ajustes fisiológicos maternos, incluyendo la expansión del volumen plasmático, el aumento del gasto cardíaco y la expansión progresiva del flujo sanguíneo uteroplacentario (24). En las últimas dos décadas, diversos estudios han vinculado el estado nutricional materno y los ajustes fisiológicos del embarazo. Por ejemplo, se demostró que el peso corporal y el volumen plasmático están relacionados (25, 26). Por otra parte, se observó que un reducido volumen plasmático al término del embarazo se asocia con un peso de nacimiento inferior al promedio (27, 28). Experimentos hechos en ratas preñadas desnutridas, demostraron que estos animales tienen una menor expansión del volumen plasmático y una disminución cercana al 50% del gasto cardíaco (29, 30). Además, el flujo sanguíneo placentario estaba reducido proporcionalmente al gasto cardíaco (30).

Sobre la base de la información descrita, se había propuesto la hipótesis de que la madre desnutrida tiene niños más pequeños, vale decir, con cierto grado de retardo de crecimiento fetal, porque su flujo uteroplacentario es menor que el de una embarazada normal (6). A su vez, este menor flujo se debería a una expansión limitada del volumen plasmático y a un gasto cardíaco disminuido.

Datos recientes obtenidos por nosotros confirman algunos aspectos claves de la hipótesis anterior, al demostrar que durante las últimas semanas de embarazo, las madres con relación peso/talla disminuida tienen un volumen plasmático menor y un gasto cardíaco disminuido en relación a los valores de un grupo control constituido por madres con una relación peso/talla normal (24) (Tabla 1). Estas madres también tenían una resistencia vascular periférica total (RVPT) significativamente más alta que las del grupo control, aunque las cifras estaban dentro de los límites normales. Considerando que los valores de RVPT representan la suma de las resistencias vasculares de varios tejidos del cuerpo, incluyendo el útero, el aumento en los valores de esa variable observado en las madres de relación peso/talla baja es compatible con la hipótesis de que el flujo uteroplacentario de ese grupo está disminuido. En forma concordante con esa posibilidad, en los estudios descritos se observó una relación inversa entre el RVPT y el peso de la placenta y del recién nacido (Figura 4).

En consecuencia, la deficiencia energética materna, reflejada en una relación peso/talla baja al inicio del embarazo y en un aumento de peso inadecuado, afectaría el crecimiento fetal debido a la disminución que provoca en la masa corporal materna. Tanto el peso reducido antes del embarazo, como el aumento de peso insuficiente durante el embarazo, determinarían un menor volumen plasmático, el cual limitaría la expansión del gasto cardíaco a partir de la segunda mitad de la gestación. Como un cambio secundario al menor gasto cardíaco, el flujo sanguíneo placentario no se expandiría lo suficiente como para mantener un crecimiento fetal normal (Figura 5).

Un menor flujo sanguíneo placentario se asocia a un mayor riesgo de asfixia perinatal, lo que explicaría los aumentos en la morbilidad y mortalidad neonatales descritas en los niños de madres de bajo peso y de madres con peso inicial normal que aumentan poco de peso durante el embarazo (18-20).

TABLA 1

CARACTERISTICAS HEMODINAMICAS MTERNAS AL TERMINO EN MADRES DE BAJO PESO Y DE PESO/TALLA NORMAL ANTES DEL EMBARAZO

	Controles (N=12)	Bajo Peso (N=12)	p
Volumen plasmático (ml)	3227 ± 103	2731 ± 84	< 0,002
Volumen plasmático/ superficie corporal (ml/m ²)	1945 ± 52	1766 ± 54	< 0,03
Gasto cardiaco (ml/min)	6340 ± 167	5689 ± 213	< 0,03
Indice cardiaco (ml/min/m ²)	3829 ± 107	3679 ± 143	NS
Presión arterial promedio (mmHg)	81 ± 2	84 ± 2,2	NS
Resistencia vascular periférica (dinas/s/cm ⁵)	1025 ± 31	1198 ± 58	< 0,02

NS: No es significativo

La información es presentada como promedio ± ES
Referencia 24.

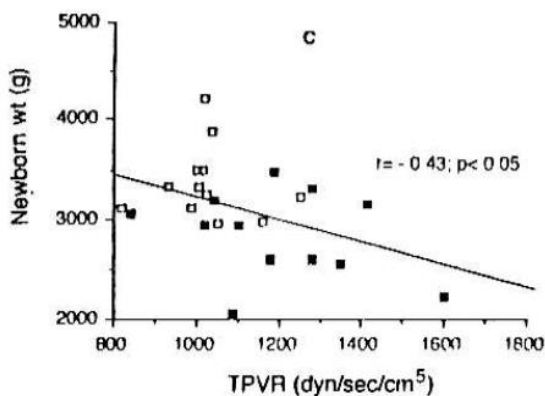


Figura 4. Correlación entre resistencia vascular periférica total (RVPT) y peso del recién nacido en madres de peso normal (símbolos blancos) y madres de bajo peso (símbolos negros) (Referencia 24)

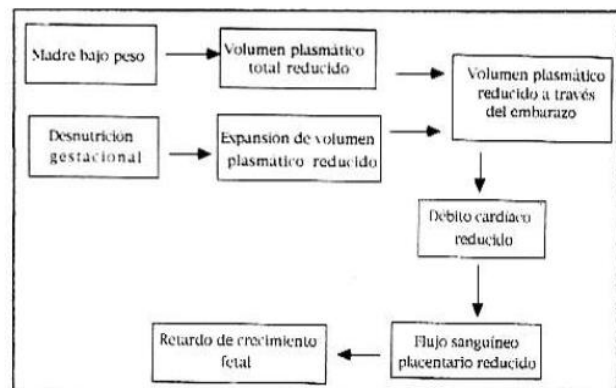


Figura 5. Mecanismos de retardo del crecimiento fetal en madres de bajo peso que sufren desnutrición gestacional (Referencia 6).

CONCLUSIONES

Diversos estudios han coincidido en demostrar que un aumento de peso adecuado durante el embarazo se asocia a pesos promedio de nacimiento en rangos donde la mortalidad neonatal es mínima. Al mismo tiempo, el porcentaje de niños con retardo de crecimiento

es también muy reducido (29). La nueva información sobre los mecanismos de retardo de crecimiento en la madre desnutrida que aquí se ha presentado nos permite comprender el sustrato fisiológico de la relación entre el crecimiento fetal y la masa corporal materna antes y durante el embarazo. Además, sobre la base de esa información, podemos deducir que para mejorar significativamente la situación del feto, las madres de bajo peso deben experimentar un incremento ponderal compatible con los ajustes fisiológicos normales. En la mayoría de los casos, el logro de la meta anterior requiere

de aumentos de peso muy superiores al promedio de la población. La falla en alcanzar ese objetivo explica el lamentable fracaso de muchos de los programas de alimentación complementaria para la embarazada (30). La mayoría de esos programas se han enfocado hacia la distribución de diversas raciones alimenticias, sin controlar si ese aporte era adecuado para producir un aumento de peso "suficiente", entendiendo por eso un cambio en la masa corporal materna compatible con ajustes hemodinámicos capaces de promover un crecimiento fetal normal.

REFERENCIAS ESCOGIDAS

1. Food and Nutrition Board. National Academy of Sciences. Recommended dietary allowances. 10th edition, National Academic Press, Washington DC, 1989.
2. Pritchard JA. Anemias complicating pregnancy and the puerperium. En: Maternal Nutrition and the course of pregnancy. National Academy of Sciences, Washington DC, 1970; 74-105.
3. Parker E. Estado nutricional de la embarazada chilena. Ministerio de Salud de Chile, 1989.
4. Wharton B. Causes of low birth weight in developing countries. En: Santerre J: Intrauterine growth retardation. Raven (ed.) Press, New York, 1989; 142-156.
5. Gam SM. Anthropometry in clinical evaluation of nutritional status. Am J Clin Nutr 1962; 11:418-432.
6. Rosso P. Nutrition and metabolism in pregnancy. Oxford University Press, New York, 1990; 168-175.
7. Rosso P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. Am J Clin Nutr 1985; 41:644-652.
8. Gueri M et al. Anthropometric assessment of nutritional status in pregnant women: a reference table for weight-for-height by week of pregnancy. Am J Clin Nutr 1982; 609-616.
9. Dimperio D. Prenatal weight chart. En: March of Dimes Birth Defects Foundation: Prenatal nutrition: clinical guidelines for nurses. White Plains, New York; 134.
10. Subcommittee on nutritional status and weight gain during pregnancy. Food and Nutrition Board. NAS. Nutrition during pregnancy. NAS Press, Washington, DC, 1990; 63-95.
11. Abrams BF, Laros RK. Pregnancy weight, weight gain and birth weight. Am J Obstet Gynecol 1986; 154:503-509.
12. Frentzen BH et al. Maternal weight gain: effect on infant birth weight among overweight and average weight low-income women. Am J Obstet Gynecol 1988; 159:1114.
13. Mitchell MC, Lerner E. Weight gain and pregnancy outcomes in underweight and normal weight women. J Am Diet Assoc 1989; 89:634-638.
14. Seidman DS et al. The effect of maternal weight gain in pregnancy on birth weight. Obstet Gynecol 1989; 74:240-246.
15. Hogue CJR et al. Overview of the national infant mortality surveillance (NIMS) Project - Design, methods, results. Public Health Rep 1987; 102:126-138.
16. Koops BI et al. Neonatal mortality risk in relation to birth weight and gestational age: Update. J Pediatr 1982; 101:969-977.
17. Arora NK et al. Morbidity and mortality in term infants with intrauterine growth retardation. J Trop Pediatr 1987; 33:186-189.
18. Kleinman JC. Maternal weight gain during pregnancy: determinants and consequences NCHS Working Paper Series N° 33. NCHS, Public Health Service, DHHS, Hyattsville, MD, 1990; 24.
19. Naeye RL. Weight gain and the outcome of pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1979; 135:3-9.
20. Taffel SM. Maternal weight gain and the outcome of pregnancy: United States 1980. Vital and Health Statistics, Series 21 N° 44. DHHS Publ N° 9 PHS, 86-1922. NCHS, Public Health Service, DHHS, Hyattsville, MD, 1986; 25.
21. Hammond J. Physiological factors affecting birth weight. Proc Nutr Soc 1944; 2:8-14.
22. Hytten F. Nutritional requirements in pregnancy. What happens if they are not met? Midwife 1990; 6:140-148.
23. Hytten FE, Deitch I. The physiology of human pregnancy. Blackwell, Oxford, 1981; 62.
24. Rosso P et al. Hemodynamic changes in underweight pregnant women. Obstet Gynecol 1992; 79:908-912.
25. Hytten FE, Paintin DB. Increase in plasma volume during normal pregnancy. J Obstet Gynaecol Br Commonw 1963; 70:402-407.
26. Pirani BBR et al. Plasma volume in normal first pregnancy. J Obstet Gynaecol Br Commonw 1973; 80:884-887.
27. Gibson HM. Plasma volume and glomerular filtration rate in pregnancy and their relation to difference in fetal growth. J Obstet Gynaecol Br Commonw 1973; 80:1067-1074.
28. Goodlin RC et al. Clinical signs of normal plasma volume expansion during pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1983; 145:1001-1009.
29. Kramer MS. Determinants of low birth weight; methodological assessment and meta-analysis. Bull WHO 1987; 65:663-737.
30. Subcommittee on nutritional status weight gain during pregnancy. Food and nutrition board. NAS. Nutrition during pregnancy. NAS Press, Washington DC, 1990; 222-233.