

Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos

INGESTA DE MACRONUTRIENTES Y VITAMINAS EN EMBARAZADAS DURANTE UN AÑO

Gisela Pita Rodríguez,¹ Daimí Pineda,² Isabel Martín,³ Pedro Monterrey Gutiérrez,⁴ Graciela Serrano Sintés⁵ y Consuelo Macías Matos⁶

RESUMEN: La nutrición de la embarazada es decisiva en el estado nutricional del recién nacido. Las cantidades deficientes de macronutrientes y vitaminas pueden incidir en un déficit de peso al nacer y en una respuesta insuficiente al estrés oxidativo que representan el parto y la recuperación del niño después de éste. En este estudio se evaluó la ingesta dietética de embarazadas en los tres meses anteriores al parto y el empleo de suplementos vitamínicos para así estimar la situación nutricional y cómo puede incidir en la ganancia de peso y el estado nutricional del recién nacido. A 156 embarazadas de Ciudad de La Habana, estudiadas desde febrero de 2000 hasta enero de 2001, se les realizó una encuesta de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos en los 3 meses anteriores al parto. Se recolectaron los valores de peso y talla al inicio del embarazo para el cálculo del índice de masa corporal. Se evaluó la ingesta dietética al final del embarazo con relación a la ganancia de peso recomendada al inicio del embarazo, el peso al nacer del recién nacido y la evaluación bioquímica de vitaminas antioxidantes E, C y A en la madre. La ingesta media de energía (2 243 kcal), carbohidratos (326,0 g), proteínas (69,3 g) y lípidos (70,9 g) estaban por debajo de las recomendaciones para las embarazadas; cerca del 50% de ellas no alcanzaban el 90% de las recomendaciones para este estado fisiológico. Mostraron mayores porcentajes de ingestión deficiente, la tiamina (84 %), la piridoxina (80,1 %), la niacina (80,1 %) y el ácido fólico (93 %). El ajuste de la ingestión de energía durante el embarazo por el cálculo de índice de masa corporal al inicio de la gestación y la clasificación por las normas cubanas mostró que, al final del embarazo, el 68,7 % de ellas no cubría la ingesta recomendada. No se encontró correlación entre los las vitaminas A y E de la dieta y la relación vitamina E/ácidos grasos poliinsaturados con los valores de retinol y alfa-tocoferol en suero, sólo se encontró correlación con la vitamina C ($r=0,182$, $p=0,024$). Tampoco se encontró correlación con la ingesta de energía de la dieta y el peso al nacer. El 5,62 % tuvo bajo peso al nacer (<2 500 g). Sólo el 44,9 % de las embarazadas se suplementaban con multivitaminas, además de las indicadas por el programa Materno-Infantil (vitamina A, ácido fólico y vitamina C). El cálculo del aporte de Prenatal y Polivit a la embarazada mostró que con la suplementación se puede cubrir las recomendaciones de vitaminas del complejo B, vitamina A y C que se encuentran deficientes por la ingestión de alimentos, pero no se cubren las de vitamina E, que no se encuentra en ninguna de las formulaciones disponibles utilizadas.

DeCS: NUTRICION DE LA MADRE; AVITAMINOSIS/dietoterapia; EMBARAZO; RECIEN NACIDO DE BAJO PESO; ESTADO NUTRICIONAL; ALIMENTACION SUPLEMENTARIA; INGESTION DE ALIMENTOS; VITAMINAS EN LA DIETA/no terapéutico.

¹ Doctora en Medicina, Especialista de II Grado en Bioquímica Clínica, Investigadora Auxiliar. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos.

² Licenciada en Bioquímica. Aspirante a Investigadora.

³ Licenciada en Alimentos. Investigadora Agregada.

⁴ Doctor en Ciencias. Investigador Auxiliar.

⁵ Licenciada en Alimentos. Especialista.

⁶ Doctora en Ciencias. Investigadora Titular.

INTRODUCCIÓN

La ingestión de alimentos en la embarazada es la vía de entrada de los nutrientes al feto, por lo tanto, el estado nutricional adecuado de la mujer al comienzo y durante el embarazo es el requisito más importante para que exista un recién nacido, y posteriormente un niño y un adulto saludable.

La malnutrición del feto en los diversos estadios del embarazo puede traer como consecuencias, no sólo secuelas en el desarrollo infantil, sino también una predisposición a enfermedades crónicas durante la vida adulta. La hipótesis del origen fetal de las enfermedades crónicas propone que las alteraciones de la nutrición fetal y del estado endocrino, llevan a adaptaciones que cambian permanentemente las estructuras, la fisiología y el metabolismo, y predisponen a los individuos a enfermedades cardiovasculares, metabólicas y endocrinas en la vida adulta. Los estudios que exploran los mecanismos que subyacen en esta asociación han hallado que el pobre crecimiento fetal conduce a un reducido número de células β del páncreas y de aquí a la reducida capacidad a la producción de insulina; la pérdida de músculo esquelético en los recién nacidos delgados ha estado asociado a un incremento de la resistencia a la insulina por ser el músculo el centro de acción periférica de la insulina, la cual tiene una función clave en la estimulación de la división celular en la vida fetal. Las alteraciones de las proporciones del recién nacido, como son circunferencia cefálica mayor y circunferencia abdominal pequeña en relación con la talla como resultado de una desnutrición en etapas tardías del embarazo, aún con un peso al nacer adecuado, afectan el crecimiento del hígado y llevan a la reprogramación del metabolismo hepático, por lo tanto trae como consecuencia afectación de sus funciones en la regulación del colesterol y la coagulación sanguínea, alteraciones que resultan características de las enfermedades cardiovasculares. La dieta de la mujer y la composición corporal en el embarazo están relacionadas con el desarrollo de estos factores de riesgo de enfermedades crónicas de su descendencia en la vida adulta.¹⁻³

El estrés oxidativo ha estado implicado en diversos trastornos neurológicos y en la patogénesis de diversas complicaciones neonatales. El alfa-tocoferol, el ácido ascórbico y los carotenoides son vitaminas que participan en la primera línea de defensa antioxidante del organismo, por lo tanto, la situación nutricional de la madre es decisiva en el estado vitamínico del recién nacido; las cantidades deficientes de estas vitaminas pueden incidir en una respuesta insuficiente al estrés oxidativo que representa el parto, y la recuperación adecuada del niño después de este para una sobrevivencia sin secuelas. El estrés oxidativo ha sido además un factor invocado en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles en el adulto como las cardiovasculares, diabetes y cáncer.⁴ La riboflavina se encuentra involucrada en todo el sistema enzimático antioxidante del organismo, su deficiencia es un problema nutricional ampliamente distribuido en los países en desarrollo donde son escasos los productos lácteos y las carnes.⁵

En la dieta, en dosis fisiológicas, es absorbido aproximadamente del 20 al 40 % del alfatocoferol, la eficiencia de la absorción de los carotenoides es relativamente baja en total con valores entre 10 y 30 %, la vitamina C se absorbe en el intestino humano a través de un proceso activo dependiente de la energía que es saturable y dosis dependiente.⁶ Estos aspectos son importantes para poder hacer un análisis de la ingestión de alimentos que no siempre van a reflejar las cantidades de vitaminas circulantes en plasma.

La vitamina A comparada con los carotenoides es relativamente pobre antioxidante,⁶ pero el retinol tiene su función fundamental en la morfogénesis.⁷ El feto comienza a acumular vitamina A durante el tercer trimestre del embarazo y necesita varios meses de suficiente ingestión después del nacimiento para tener una adecuada acumulación hepática. La composición de la leche materna está influida por el estado de vitamina A de la madre y su concentración sérica durante el último trimestre del embarazo. La deficiencia de vitamina A está asociada a embarazo molar, ruptura prematura de membranas o eclampsia, aunque los bajos niveles de vitamina A no parecen estar relacionados con el retardo del crecimiento intrauterino.³

Durante el embarazo, las bajas concentraciones de folato en la dieta y en la circulación sanguínea están asociadas con un incremento del riesgo de partos pretérminos, bajo peso al nacer y retardo del crecimiento. La presencia de concentraciones elevadas de homocisteína ha estado asociada a un incremento de abortos espontáneos y complicaciones maternas como abrupción placentaria y preeclampsia.^{8,9}

En el metabolismo de la homocisteína también están implicadas como cofactores la vitamina B12 y la piridoxina, por lo que un adecuado balance en las concentraciones de estas vitaminas es primordial para mantener concentraciones adecuadas de este metabolito.¹⁰

El cerebro en desarrollo del feto parece ser más susceptible a la deficiencia de tiamina que el cerebro del adulto; es bien conocido que el beri-beri infantil ocurre en lactantes de madres deficientes en tiamina, pero que están asintomáticas.¹¹ En nuestra población adulta existe un importante porcentaje de deficiencia de tiamina que fue considerado una de las causas del desarrollo de la epidemia de neuropatía en 1993.¹²

Este trabajo se propone evaluar la dieta de un grupo de embarazadas en el tercer trimestre de la gestación en relación con macronutrientes y vitaminas, que permita conocer las cantidades de nutrientes ingeridos, la relación con el estado nutricional de la embarazada y el recién nacido, y hacer recomendaciones para mejorar el estado nutricional de la madre y el recién nacido.

MÉTODOS

Se diseñó un estudio transversal en el que se seleccionaron 203 nacimientos fisiológicos ocurridos desde febrero

del 2000 hasta enero del 2001, en el Hospital Gineco-obstétrico "América Arias". Estos nacimientos se tomaron según los 4 trimestres en correspondencia con los períodos de estacionalidad en la disponibilidad de alimentos (1er trimestre, febrero-abril; 2do trimestre, mayo-julio; 3er trimestre, agosto-octubre; 4to trimestre, noviembre-enero).

Se obtuvieron los datos de la dieta mediante una encuesta de frecuencia semicuantitativa de consumo de alimentos de los 3 meses anteriores al parto. Los datos se recogieron por dietistas estandarizadas del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, con un total de 156 encuestas realizadas. La ingestión de los nutrientes y los porcentajes de adecuación para embarazadas se estimaron por el programa CERES;¹³ como punto de corte para evaluar la ingestión de α -tocoferol se utilizó el de 15 mg al tener en cuenta las recomendaciones actualizadas, y de cobalamina se tomó el valor de 4 mg. Para la evaluación de la ingestión de vitamina E se ha recomendado calcular la relación de vitamina E/ácidos grasos poliinsaturados, y se estableció como criterio el valor 0,4 como punto de corte para definir deficiencias de ingestión.¹⁴

Para la evaluación de α -tocoferol y cobalamina en la dieta se realizó una revisión de 7 tablas de composición de alimentos y se preparó una tabla maestra de estos nutrientes para los 508 alimentos incluidos en el programa CERES. Se realizaron los cálculos de composición de los alimentos preparados por receta que no aparecen en las tablas anteriores, mediante la utilización del recetario establecido en el Departamento de Dietética del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA) y calculando las cantidades correspondientes por ingredientes y pérdidas por cocción de los alimentos.

Como criterio actual se considera que la ingestión de energía de la embarazada no debe ser menor de 2 500 kcal por día para favorecer el desarrollo del feto. Las cantidades de energía que se deben consumir durante el embarazo están condicionadas al estado nutricional con el cual comienza la mujer el embarazo, por lo que la ganancia de peso recomendada no es igual en una mujer desnutrida que en una obesa.

La toma de muestra de sangre, las técnicas bioquímicas empleadas y los resultados de las determinaciones vitamínicas y epidemiológicas están descritos por *Pita G* y otros.¹⁵

Se realizó una encuesta epidemiológica donde se tomaron indicadores nutricionales: índice de masa corporal (IMC) al comienzo del embarazo y ganancia de peso en el embarazo, registrados en los datos de la historia clínica de la embarazada; a partir de estos datos se realizó la clasificación nutricional de la embarazada y evaluó la ganancia de peso.¹⁶⁻¹⁸ Del niño se tomó el dato de peso al nacer.

Se registró la ingestión de suplementos vitamínicos, ya sean de producción nacional o extranjera, por la embarazada, aparte del Prenatal que está indicado para todas las embarazadas. Se evaluó cuánto aportaba la ingestión de Prenatal,

Polivit o Multivit y la media de la ingestión de alimentos hallada, a las necesidades de vitaminas de la embarazada

Se preparó una base de datos mediante la utilización del programa Foxplus para Window y el análisis se realizó con el programa Epi-Info-6. Las variables continuas en la dieta se describieron en cada grupo utilizando la media, desviación estándar y cuartiles, además se realizó la clasificación por criterios de riesgo utilizando los puntos de corte establecidos. Se utilizó el análisis de correlación para la evaluación de la correspondencia de la ingestión dietética con los valores séricos de las vitaminas antioxidantes estudiadas.

RESULTADOS

Existieron dificultades en algunos casos para obtener los datos para el cálculo del IMC y la ganancia de peso por falta de historia clínica (HC) de la embarazada, o del dato dentro de la HC. El 24,7 % de las gestantes presentaba desnutrición al comienzo del embarazo (IMC < 19,8); es de señalar la presencia de 12,6 % de sobrepeso (IMC 26,01-29,00), y el 7,9 % de obesas (>29,00). La ganancia de peso con respecto al IMC al inicio del embarazo resultó inadecuada en el 34,9 % de la muestra. El 5,6 % de los recién nacidos resultó bajo peso al nacer (< 2 500 g).

En la tabla 1 se describen los resultados de macronutrientes y vitaminas en la muestra. Las medias de energía, proteínas, lípidos, tiamina, piridoxina, niacina y ácido fólico no alcanzan el valor de las recomendaciones propuestas para las embarazadas. La proporción de macronutrientes en la dieta de la muestra estudiada se mantuvo de acuerdo con las recomendaciones: lípidos 29,1 %, carbohidratos 58,4 % y proteínas 12,5 %.

Cerca del 50 % de las embarazadas no alcanza el 90 % de las ingestas recomendadas para energía, proteínas, carbohidratos ni lípidos (tabla 2); más del 80 % de la muestra tuvo ingestión inadecuada de tiamina, piridoxina, niacina y ácido fólico; y más del 50 % tuvo ingestión inadecuada de α -tocoferol, al tener en cuenta las recomendaciones actualizadas, y de riboflavina. La relación de vitamina E/ácidos grasos poliinsaturados no mostró la existencia de un problema en la ingestión de la vitamina E, hubo sólo un individuo por debajo del criterio de 0,4.

Aunque los vegetales estuvieron disponibles durante todo el año, el consumo mayor fue de lechuga y tomate maduro en más del 50 % de la muestra, en orden le siguió la col cruda; este es el hábito que predomina en la población, pues están disponibles en los mercados la mayoría y con precios relativamente altos para todos (tabla 3). Las frutas de mayor consumo fueron la naranja y el plátano, les siguió en orden la guayaba. El jugo de naranja y la limonada fueron los jugos más consumidos.

Las dos terceras partes de las embarazadas no ingirieron las cantidades mínimas de energía recomendadas y esta distribución es la misma en todos los grupos de acuerdo

TABLA 1. Cantidades de macronutrientes y vitaminas ingeridas por las embarazadas. Febrero 2000-Enero 2001

Variables	media	DS	min.	max.	P25	P50	P75
Energía (Kcal)	2243,50	696,76	1 009,01	5 334,66	1 788,81	2 145,24	2669,06
Proteínas (g)	69,31	22,86	23,99	186,59	52,16	65,46	84,97
Lípidos (g)	70,95	30,28	22,61	212,53	53,52	64,62	84,76
Carbohidratos (g)	326,01	114,59	83,68	747,50	250,54	311,44	389,53
Vitamina A (mg)	1204,69	838,60	169,30	5553,31	726,07	1010,61	1380,54
Retinol (mg)	714,29	694,85	46,41	4174,89	313,28	520,64	858,18
b Caroteno (mg)	2939,56	2241,14	485,50	14990,58	1549,42	2341,57	3660,88
Vitamina E (mg)	16,29	9,38	1,92	69,29	11,11	15,28	18,72
a-tocoferol (mg)	14,22	9,28	1,33	66,95	9,42	13,03	16,92
Vitamina C (mg)	192,80	160,87	11,40	872,70	90,24	133,58	258,59
Tiamina (mg)	1,04	0,44	0,32	2,72	0,75	0,96	1,22
Riboflavina (mg)	1,70	0,75	0,40	4,08	1,17	1,46	2,13
Piridoxina (mg)	1,80	0,62	0,54	3,80	1,36	1,72	2,15
Niacina (mg)	12,60	5,10	4,18	48,24	9,12	11,84	15,41
Ácido fólico (mg)	250,46	126,18	30,81	716,92	164,79	222,38	310,29
Cobalamina (mg)	6,05	4,22	0,84	24,77	3,45	5,03	7,58

n=156

TABLA 2. Distribución de la muestra de acuerdo con el porcentaje de adecuación según las recomendaciones de macronutrientes y vitaminas de las embarazadas. Febrero 2000-Enero 2001

Variables	Recomendación	Porcentaje de adecuación			
		<65 % n (%)	65-89 % n (%)	90-110 % n (%)	>110 % n (%)
Energía	2 375 Kcal	24 (15,4 %)	52 (33,3 %)	35 (22,4 %)	45 (28,9 %)
Proteínas	71 g	20 (12,8 %)	54 (34,6 %)	32 (20,5 %)	50 (32,1 %)
Lípidos	75 g	26 (16,6 %)	60 (38,5 %)	29 (18,6 %)	41 (26,3 %)
Carbohidratos	355 g	33 (21,2 %)	50 (32,0 %)	35 (22,4 %)	38 (24,4 %)
Vitamina A	900 (mg)	25 (16,0 %)	28 (18,0 %)	21 (13,5 %)	82 (52,5 %)
Vitamina E	10 mg	8 (5,1 %)	17 (11,0 %)	13 (8,3 %)	118 (75,6 %)
a-tocoferol	15 mg	43 (27,6 %)	40 (25,6 %)	30 (19,2 %)	43 (27,6 %)
Vitamina C	80 mg	12 (7,7 %)	16 (10,2 %)	9 (5,8 %)	119 (76,3 %)
Tiamina	1,6 mg	91 (58,3 %)	39 (25,0 %)	14 (9,0 %)	12 (7,7 %)
Riboflavina	1,7 mg	31 (19,9 %)	49 (31,4 %)	29 (18,6 %)	47 (30,1 %)
Piridoxina	2,6 mg	73 (46,8 %)	52 (33,3 %)	23 (14,8 %)	8 (5,1 %)
Niacina	18 mg	77 (49,3 %)	49 (31,4 %)	21 (13,5 %)	9 (5,8 %)
Ácido fólico	500 (mg)	119 (76,3 %)	24 (15,4 %)	7 (4,5 %)	6 (3,8 %)
Cobalamina	4 (mg)	22 (14,1 %)	22 (14,1 %)	19 (12,2 %)	93 (59,6 %)

n=156

TABLA 3. Consumo anual de vegetales y frutas de las embarazadas, tomadas por las encuestas dietéticas

Vegetales de hoja	Total	%	Otros Vegetales			Frutas		
			Total	%		Total	%	
Lechuga	79	50,6	Tomate maduro	86	55,1	Plátano	136	87,2
Col cruda	77	49,3	Aguacate	60	38,5	Naranja	101	64,7
Col cocida	24	15,4	Pepino con cáscara	58	37,2	Limonada	73	46,8
Berro	23	14,7	Calabaza	53	34,0	Jugo de naranja	72	46,1
Acelga	22	14,1	Pimiento maduro	29	18,6	Guayaba	63	40,4
			Habichuela	26	16,7	Mango	58	37,2
			Zanahoria cruda	11	7,0	Fruta bomba	49	31,4
			Zanahoria cocinada	8	5,0	Mandarina	48	30,8
			Pimiento verde	7	4,5	Jugo de otras frutas	32	20,5
			Quimbombó	7	4,5	Mamey colorado	13	8,3
			Maíz tierno	6	3,8	Toronja	6	3,8
			Nabo	-	0	Jugo de toronja	6	3,8
						Compotas	4	2,6

n=156

TABLA 4. Ingesta de energía de acuerdo con la clasificación de la embarazada por IMC al inicio del embarazo. Febrero 2000-Enero 2001

VARIABLES	N	< 2 500	2 500-2 800	2 801-3 000	>3 000
Bajo peso (<19,80)	38	27	5	3	3
Normopeso (19,80-26,00)	82	58	9	5	10
Sobrepeso (26,01-29,00)	18	9	4	2	3
Obesa (>29,00)	12	9	1	1	1
Total por categorías	150	103	19	11	17
Porcentaje	100 %	68,7 %	12,7 %	7,3 %	11,3 %

TABLA 5. Porcentajes de adecuación de la ingesta de energía según la clasificación de la embarazada por IMC al inicio del embarazo y la ganancia de peso necesaria. Febrero 2000-Enero 2001

VARIABLE	N	< 90 %	90-110 %	>110 %
Bajo peso (<19,80)	38	27	9	2
Normopeso (19,80-26,00)	82	47	19	16
Sobrepeso (26,01-29,00)	18	8	4	6
Obesa (>29,00)	12	9	1	2
Total por categorías	150	91	33	26
Porcentaje	100 %	60,7 %	22,0 %	17,3 %

con el IMC (tabla 4). Al evaluar la adecuación de la ingesta de energía de acuerdo con la clasificación nutricional al inicio del embarazo y la ganancia de peso que debe tener al final del embarazo se halló que sólo el 22,5 % de la muestra cumplía con las adecuaciones de energía recomendadas, con un mayor porcentaje de inadecuación por deficiencia (tabla 5).

Entre las vitaminas antioxidantes en el plasma y la dieta se encontró correlación significativa sólo para la vitamina C ($r = 0,182$, $p = 0,024$), no existió mejor ajuste de correlación del α -tocoferol calculado en la dieta con los valores en plasma ($r = 0,005$, $p = 0,952$) y no se encontró correlación para la vitamina A ($r = -0,041$, $p = 0,617$).

Se suplementaron con multivitaminas (Polivit o extranjeritas), además del Prenatal, el 44,9 % de la muestra, de las cuales el 84,5 % utilizaba Polivit o Multivit.

El cálculo del aporte del Prenatal y el Polivit a la embarazada mostró que con la suplementación se pueden cubrir las recomendaciones de vitaminas del complejo B, vitamina A y C que se encuentran deficientes por la ingestión de alimentos, pero no se cubren las necesidades de vitamina E que no se halla en ninguna de las formulaciones disponibles utilizadas y existe un porcentaje de embarazadas que no cubren las recomendaciones de ingestión de α -tocoferol.

No se encontró correlación con la ingesta de energía de la dieta y el peso al nacer del recién nacido.

DISCUSIÓN

Los valores de las medianas en la ingestión de macronutrientes y vitaminas son inferiores a la de un grupo de embarazadas en el tercer trimestre en Nueva Zelanda, excepto en la vitamina C, piridoxina, ácido fólico y cobalamina.¹⁹ Un estudio realizado en mujeres lactantes de

Kenya mostró variaciones estacionales de ingesta, con valores de la media de ingesta de tiamina y riboflavina superiores a los reportados en este estudio, aun en etapas de pobre cosecha de alimentos.²⁰

El genoma fetal determina el crecimiento potencial del feto en el útero, pero el peso de las evidencias sugiere que éste desempeña una función subordinada en la determinación del crecimiento fetal final. El factor determinante del crecimiento fetal parece ser el medio nutricional y hormonal en el cual se desarrolla el feto y en particular el suministro de nutrientes y oxígeno. El tamaño al nacer refleja el producto de la trayectoria de crecimiento del feto, fijado en un estadio temprano en el desarrollo y la capacidad materno placentaria para suplir suficientes nutrientes para mantener esta trayectoria. El propio crecimiento fetal de la madre, su ingestión dietética y su composición corporal pueden ejercer los mayores efectos en el balance entre la demanda fetal para los nutrientes y la capacidad materno placentaria para responsabilizarse con esta demanda. Los fallos en el suministro materno placentario para satisfacer los requerimientos nutricionales fetales dan como resultado un intervalo de adaptaciones fetales y cambios durante el desarrollo, y aunque estos cambios pueden ser beneficiosos en la sobrevivencia a corto plazo, ellos pueden conducir a alteraciones permanentes en la estructura corporal y el metabolismo y por eso a enfermedades cardiovasculares y metabólicas en la vida adulta. La desnutrición en etapas tempranas de la gestación da como resultado niños pequeños pero proporcionados, mientras que la desnutrición en etapas avanzadas de la gestación tiene un profundo efecto en las proporciones corporales, pero poco efecto en el peso al nacer.^{2,21} En este trabajo encontramos que no existió una alta proporción de recién nacidos con bajo peso al nacer a pesar de existir una marcada deficiencia de la ingestión dietética de macro y micronutrientes.

Es necesario que se desarrollen los patrones del estado nutricional específicos para cada nutriente durante el embarazo; sin embargo, es también importante que el patrón deba ser establecido en mujeres que comienzan el embarazo con buenas reservas nutricionales, que tienen acceso a una adecuada alimentación durante el embarazo y que tienen niños entre 3 y 4 kg de peso al nacer.²²

Un estudio realizado en adultos mostró que el ácido ascórbico en plasma es un biomarcador bueno y objetivo de la ingestión de vitamina C; la ingestión diaria de menos de 1 000 mg refleja estrechamente los niveles de ácido ascórbico en plasma y la ingestión de frutas es el mejor predictor en relación con el total de vitamina C.²³ Esta fue la única vitamina antioxidante en nuestro estudio que mostró asociación significativa entre la ingestión y los niveles séricos.

El folato es activamente transferido al feto durante la gestación, cuando la ingestión de folato es inadecuada, la concentración de folato en la sangre materna disminuye significativamente; si la ingestión inadecuada de folato se mantiene durante el embarazo puede desarrollarse una anemia megaloblástica. La biodisponibilidad del folato en la dieta es baja, menos del 50 %, en relación con la forma sintética, la cocción de alimentos en grandes volúmenes de líquido destruye el folato de los vegetales verdes y las carnes.²⁴ Los estudios realizados plantean que aproximadamente el 90 % de las mujeres consumen menos de 400 mg de ácido fólico y sólo el 10 % alcanza las recomendaciones, sólo las mujeres que toman suplementos de ácido fólico o alimentos fortificados incrementan significativamente el folato presente en sangre. En nuestro trabajo constituyó la vitamina con mayor deficiencia en la ingestión.

Este constituye el primer trabajo donde resulta posible calcular ingestión de α -tocoferol y B12 en Cuba, porque no estaba incluido en la tabla de composición de alimentos utilizada en el programa de estimación de ingesta de alimentos, desarrollado en nuestro Instituto.

Prenatal es un suplemento diseñado particularmente para evitar el desarrollo de anemia en la embarazada. La distribución de Prenatal en Ciudad de La Habana en el año 2000 fue aproximadamente del 80 % y se llega a cubrir las recomendaciones de ingesta de 3 vitaminas (vitamina A, vitamina C y ácido fólico) para las embarazadas.

Polivit fue un suplemento vitamínico diseñado para cubrir las deficiencias de vitaminas del complejo B y de vitamina A de la población cubana cuando se presentó la epidemia de neuropatía en el año 1993. Sin embargo, Polivit no fue diseñado para cubrir la deficiencia de vitamina E, además incrementaría la ingesta de vitamina A en la embarazada y la acercaría al límite superior considerado como inocuo para evitar toxicidad y efectos dañinos para el feto (10 000 UI), pero resulta necesario la utilización de Polivit u otro suplemento para cubrir una ingestión inadecuada del resto de las vitaminas no incluidas en Prenatal y que son tan importantes para el desarrollo del feto como las anteriores.

La ingestión dietética reflejó la inadecuación de las recomendaciones de los macronutrientes que influyen directamente en la ganancia de peso durante el embarazo, y la

ingestión de micronutrientes vitamínicos la necesidad de tomar medidas con respecto a suplementación de la embarazada con multivitaminas, y apoyar la educación nutricional en la embarazada y la población sobre los alimentos ricos en los diferentes nutrientes y en su preparación para que le aporten las diversas vitaminas necesarias para una adecuada nutrición,²⁵ que permitirá a las próximas generaciones de mujeres llegar al embarazo con mejor estado nutricional. Las evidencias señalan que el período pregestacional es el mejor tiempo para preparar la demanda del embarazo.²²

Para la protección del recién nacido de las deficiencias vitamínicas la mejor solución es la lactancia materna. Las concentraciones de vitamina E, principalmente el α -tocoferol es mayor en la leche humana que en la de otros mamíferos, con un patrón similar a la de la vitamina A y los carotenoides. La suplementación materna con vitaminas puede incrementar los contenidos de tiamina en la leche materna en etapas tempranas de la lactancia. La leche materna, a pesar de que contiene mucho menos riboflavina que la leche de otras especies, resulta protectora para el niño; si el estado de la madre es pobre, entonces la suplementación materna tiene un efecto beneficioso y prolonga los niveles de riboflavina en la leche. Los niveles de folato en la leche materna parecen relativamente insensibles a las variaciones de la ingestión por la madre, a menos que ocurra una severa depleción. El estado deficiente de la madre con respecto a vitamina C, indudablemente puede reducir las concentraciones en la leche materna, aunque no dramáticamente,²⁶ en nuestro trabajo no hubo un alto porcentaje de deficiencia materna de vitamina C.

La principal recomendación inmediata es la suplementación con preparados multivitamínicos que sean capaces de cubrir las recomendaciones de vitaminas en la embarazada desde la captación de éstas, y que no están contempladas en el programa de suplementación con Prenatal que contiene hierro, vitamina A, ácido fólico y vitamina C, sin las preocupaciones que pudieran surgir por la recomendación de diversos preparados con diferentes formulaciones. La preparación de alimentos fortificados con vitaminas del complejo B para la población ya se está realizando en Cuba y por lo tanto la embarazada también se favorece en la ingestión de estas vitaminas por este medio. Es necesario el desarrollo de programas de educación nutricional al profesional de la salud, para que puedan orientar a su población y particularmente a la embarazada en la selección de los alimentos y su preparación, con esto se logrará un mejor balance dietético y por lo tanto una mejor nutrición de la mujer y del feto.

Agradecimientos

A los doctores *Antonio Rodríguez Cárdenas* y *Carmen Pérez Díaz* del Hospital "América Arias" y a los técnicos *Ileana Puentes*, *Ana Ferret* y *Elsa Alonso Jiménez* por su contribución en el registro, seguimiento y procesamiento de los casos de este estudio.

SUMMARY: The nutrition of the pregnant woman is essential for the nutritional state of the newborn. The deficient amounts of macronutrients and vitamins may cause a birth weight deficit and an insufficient response to the oxidative stress that delivery and the child's recovery represent. It is necessary to evaluate the food intake of the pregnant women 3 months before delivery, as well as the vitamin supplementation to estimate the nutritional situation and to know how it may influence weight gain and the nutritional status of the newborn. 156 pregnant women from Havana City that were studied from 2000 to 2001 were surveyed to know the semiquantitative frequency of food intake during the 3 months before delivery. The values of weight and height at the beginning of pregnancy were collected to calculate the body mass index. The food intake was evaluated at the end of pregnancy in relation to the weight gain recommended at the beginning of pregnancy, the child's birth weight and the biochemical evaluation of antioxidant vitamins E, C and A in the mother. The average intake of energy (2 243 kcal), carbohydrates (326.0 g), proteins (69.3 g) and lipids (70.9 g) were below the recommendations for pregnant women. Almost 50 % of them did not reach 90 % of the recommendations for this physiological state. Thiamine (84 %), pyridoxine (80.1 %), niacin (80.1 %) and folic acid (93 %) showed higher percentages of deficient intake. The adjustment of the energetic intake during pregnancy by calculating the body mass index at the beginning of pregnancy and the classification by the Cuban Standards proved that at the end of pregnancy, 68.7 % of them did not cover the recommended intake. No correlation was found between vitamins A and E of the diet and the vitamin E/polyunsaturated fatty acids relationship with the values of retinol and alpha-tocopherol in serum. It was only found correlation with vitamin C ($r=0.182$, $p=0.024$). No correlation was observed between the energetic ingestion in the diet and birth weight. 5.62 % had low birth weight (< 2 500 g). Only 44.9 % of the pregnant women were supplemented with multivitamins in addition to those indicated by the Maternal and Children Program (vitamin A, folic acid and vitamin C). The calculation of the contribution of Prenatal and Polivit to pregnant woman showed that with the supplementation it is possible to cover the recommendations of vitamins of the complex B, vitamin A and C, which are deficient in the diet, but the requirements of vitamin E, which is not in any of the available formulations, are not satisfied.

Subject headings: **MOTHER NUTRITION; AVITAMINOSIS/diet therapy; PREGNANCY; INFANT, LOW BIRTH WEIGHT; NUTRITIONAL STATUS; SUPPLEMENTARY FEEDING; EATING; DIETARY VITAMINS/therapeutic vol.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Pojda J, Kelly L. Long-term consequences of low birth weight: The foetal origins of disease hypothesis. Low birthweight. Nutrition Policy Paper No.18. September 2000. ACC/SCN, WHO.
- Barker DJP. Maternal nutrition, fetal nutrition, and disease in later life. *Nutrition* 1997;13:807-13.
- Azáis-Bresco V, Pascal G. Vitamina A in pregnancy: requirements and safety limits. *J Am Clin Nutr* 2000;71:1325S-33S.
- Blumberg JB. Considerations of the scientific substantiation for antioxidant vitamins and b-carotene in disease prevention. *Am J Clin Nutr* 1995;62(Suppl):1521S-6S.
- Bates CJ, Prentice AM, Paul AA. Seasonal variations in vitamins A, C, riboflavin and folate intakes and status of pregnant and lactating women in rural Gambian community: some possible implications. *European Journal of clinical Nutrition*, 1994;48:660-8.
- Rock CI, Jacob RA, Bowen PE. Update on the biological characteristics of the antioxidant micronutrients: Vitamin C, vitamin E and the carotenoids. *J Am Diet Assoc* 1996;96:693-702.
- Sapin V, Alexandre MC, Chaid S, Bournazeau JA, Sauvant P, Borel P et al. Effect of vitamin A status at the end of term pregnancy on the saturation of retinol bonding protein with retinol. *Am J Clin Nutr* 2000;71:537-43.
- Oscholl T, Johnson W. Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1295S-303S.
- Vollset SE, Refsum H, Irgens LM, Emblem BM, Tverdal A, Gjessing K, et al. Plasma total homocysteine, pregnancy complications, and adverse pregnancy outcomes: The Hordaland Homocysteine Study. *Am J Clin Nutr*.2000;71:962-8.
- Verhoef P. Homocysteine, B-vitamins and Cardiovascular Disease: epidemiologic evidence. General introduction. Thesis Landbouw Universiteit Wageningen. Grafisch Service Centrum Van Gils, Wageningen., 1996:1-12.
- Butterworth RF. Maternal Thiamine Deficiency. A factor in intrauterine growth retardation. *Maternal Nutrition and pregnancy outcome. The New York Academy of Sciences.* 1993;678:325-29.
- Macías Matos C, Rodríguez-Ojea A, Chi N, Jiménez S, Zulueta D, Bates C. Biochemical evidence of thiamine depletion during the Cuban neuropathy epidemic, 1992-1993. *Am J clin Nutr* 1996;64:347-53.
- FAO.CERES. Sistema automatizado para la evaluación del consumo de alimentos. FAO Ó, 1997-2001.
- Farrel PM, Robert RJ. Vitamin E. En: Shils ME, Olson JA, Shike M, eds. *Modern nutrition in health and disease.* Philadelphia: Lea & Febiger 1994:326-41.
- Pita G, Pineda D, Serrano G, Macías C, Cabrera A, Rodríguez Y, Monterrey P, Alonso E, Quintero ME, Díaz M, Rodríguez A, Pérez C. Estado nutricional de vitaminas antioxidantes en un grupo de embarazadas y recién nacidos durante un año de estudio. *Rev Cubana de Alim Nutr* 2002;16:85-94.
- Institute of Medicine. Nutrition during pregnancy. Part I. Weight gain. National Academic Press, Washington DC, 1990.
- Embarazo y lactancia. Recomendaciones OPS. Nutrición materna y productos del embarazo. Evaluación antropométrica. Publicación Científica No. 525, Washington DC, OPS. 1962.
- Institute of Medicine. Nutrition during pregnancy: Part I. Weight gain. National Academy Press. Washington DC, 1990.
- McKenzie-Parnell JM, Wilson PD, Parnell WR, Spears GF, Robinson MF. Nutrients intake of Dunedin women during pregnancy. *The New Zealand Medical Journal.* 1993;106:273-6.

20. Kigutha HN, van Sataveren WA, Wijnhoven TMA, Hautvast GAJ. Maternal nutritional status may be stressed by seasonal fluctuations in food availability: evidence from rural women in Kenya. *Int J Food Sci Nutr* 1995;46:247-55.

21. Godfrey KM, Barker DJP. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1344S-52S.

22. King JC. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1218S-25S.

23. Tsugane S, Fahey MT, Kobayashi M, Sasaki S, Tsubono Y, Akabane M, Gey F. Four food-frequency categories of fruit intake as a predictor of plasma ascorbic acid level in middle-aged Japanese men. *Ann Epidemiol* 1998;8:378-83.

24. Pita G. Acido fólico y vitamina B12 en la nutrición humana. *Rev Cubana Alim Nutr* 1998;12:107-19

25. Bailey LB. New standard for dietary folate intake in pregnant women. *Am J Clin Nutr* 2000;71:1304S-7S.

26. Bates CJ, Prentice A. Breast milk as a source of vitamins, essential minerals and trace elements. *Pharmac Ther* 1994;62:193-220.

Recibido: 27 de febrero de 2003. Aprobado: 4 de marzo de 2003.
 Dra. *Gisela Pita Rodríguez*. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos, Infanta y Crucero, Centro Habana, Ciudad de La Habana, Cuba.

Una ojeada a las estadísticas de las Naciones Unidas revela que los países desarrollados integrantes de la Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo (OECD), concentraban 85% del total del gasto mundial en I+D. La mayor parte de este tenía lugar en EE.UU. Aproximadamente 37,9 % del total Europa Occidental 28,0 %, en Japón y en los países denominados de reciente industrialización (NICs) 18,6 %, China llegaba a 4,9 %, la India y los países de Asia Central absorbían 2,2 %, la Comunidad de Estados Independientes 2,5 % y América Latina solo 1,9 %.

Para el caso en particular de nuestro país, la cifra se comportó de la siguiente forma:

1995 - 0,77%	1996 - 0,61%
1997 - 0,70%	1998 - 0,87%
1999 - 0,83%	2000 - 0,82%

Estos números hablan por sí mismos del esfuerzo realizado por el estado cubano en este sentido, a pesar de las dificultades económicas que tuvo que enfrentar el país en esos años.

Fuente: *Ciencia, innovación y desarrollo. Vol. 7, No. 1, 2002:9*

CARACTERÍSTICAS DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA A FINALES DEL SIGLO XX

