

Antropometría materna y porcentaje de grasa corporal como métodos para evaluación nutricional durante el embarazo

Próspero Alberto Rojas Martínez ¹, José Yoel Guzmán Carrión ², María del Carmen Jorge Álvarez ², Blanca Sonia Guerrero Chacón ³, Marta Hurtado Pulyoza ⁴, Anna Sarracino Metròpoli ⁵, José A. López Mora ⁶

Servicio de Obstetricia, Maternidad "Santa Ana", IVSS, Caracas

RESUMEN

La Impedancia Bioeléctrica (IBE) es un método de evaluación nutricional que permite determinar el porcentaje de grasa corporal inocuamente. El objetivo de este trabajo es determinar si la IBE es un método válido para identificar pacientes embarazadas con riesgo ponderal, comparado con la antropometría materna convencional (IMC o índice de masa corporal). 156 puérperas sanas, con embarazos simples a término y partos normales, a quienes se les determinó peso, talla e IMC; y a sus neonatos peso, talla e índice ponderal (IP). Se correlacionaron y analizaron estadísticamente todas las variables entre sí. El porcentaje de grasa corporal resultó hasta seis veces más sensible en la detección de desnutrición neonatal (IP menor de 2,26 y peso al nacer menor de 3.000g) comparativamente con el IMC. El porcentaje de grasa corporal medido por IBE por su mayor sensibilidad, representa un mejor método de evaluación nutricional, para detectar gestantes con riesgo ponderal.

Palabras clave: Evaluación nutricional, antropometría, impedancia bioeléctrica, grasa corporal, embarazo.

Maternal anthropometry and percentage of body fat as methods for nutritional evaluation during pregnancy

SUMMARY

Bioelectrical impedance (BIA) is a nutritional evaluation method that allows to determine body fat percentage in a non invasive, non aggressive way. The aim of this paper was to establish if BIA is a valid method to identify pregnant women with weight risks, compared to maternal conventional anthropometrics (BMI or body mass index). We enrolled 156 healthy pregnant women with complete pregnancies, and normal deliveries. Were examined height, weight and body mass Index and their newborns concerning weight, height and weight index. All data was analyzed statistically, all variables between themselves. Body fat percentage was six times more sensitive to detect neonatal sub nutritional values (weight index 2,26 and birth weight less than 3.000 Gr.) when compared to body mass index. Body fat percentage measured by BIA, because of its greater sensibility resulted a better nutritional evaluation method for pregnant women with weight risk.

Keys words: Nutritional evaluation, anthropometrics, bioelectrical impedance, body fat, pregnant.

1. Médico Cirujano, Especialista en Obstetricia y Ginecología, Cursante de la Maestría en Ciencias Médicas – Mención: "Obstetricia" – UCV. 2. Médico Cirujano, Especialista en Obstetricia y Ginecología. 3. Médico Cirujano, Especialista en Obstetricia y Ginecología, Perinatólogo. 4. Licenciada en Nutrición Clínica en Endocrinología. 5. Médico Cirujano, Especialista en Obstetricia y Ginecología, Adjunto Docente - Postgrado de Obstetricia y Ginecología - Maternidad Santa Ana - IVSS. 6. Médico Cirujano, Especialista en Obstetricia y Ginecología, Profesor Agregado y Jefe de Cátedra - Clínica Obstétrica A - Escuela de Medicina "Dr. Luis Razetti" - UCV.

Solicitar copia a: Próspero Alberto Rojas Martínez: parm66@cantv.net

Introducción

El embarazo es un proceso fisiológico que determina un aumento de los requerimientos nutricionales de la madre y establece la necesidad de un mayor y mejor aporte dietético (1). Este incremento en las necesidades nutricionales, ha de cubrir tanto el crecimiento y desarrollo del feto, como los cambios que experimentan la estructura y el metabolismo de la madre (2).

El crecimiento fetal, normalmente depende de la unidad materno-placentaria-fetal, y de ella el factor materno es el más frecuentemente asociado con el crecimiento fetal; por tanto el estado nutricional de la mujer, es un elemento de gran interés clínico. Por tanto, son de suma importancia, el conocimiento del peso materno preconcepcional, la ganancia de peso durante el mismo, y los componentes de la ganancia de peso materna y fetal, específicamente las reservas grasa (3).

La grasa es considerada un componente fundamental por varias razones: 1) representa una importante fuente y reserva de energía, de hecho, los adipositos contienen 80% de lípidos por unidad de peso, aportando los lípidos el doble de energía (9Kcal/g) que los carbohidratos o las proteínas, 2) es componente esencial de la membrana celular y del tejido adiposo, 3) matriz química de hormonas y vitaminas, 4) protección de órganos internos y regulación térmica.

Durante el embarazo aumentan las reservas de tejido adiposo, gracias al cual se asegura un aporte energético constante al feto en crecimiento, estableciéndose que en situaciones normales de nutrición, las embarazadas acumulan al menos un 10% de su peso en forma de grasa. Asimismo, aumentan fisiológicamente los niveles de triglicéridos y colesterol (4).

Sohlstrom y Forsum (5), midiendo por resonancia magnética el volumen y distribución del tejido adiposo durante el embarazo y la lactancia en embarazadas normales, demostraron que el tejido adiposo se incrementa un promedio de 3 a 4 kilos, acumulándose el 68% en el tronco, 16 % en los muslos y el resto en otras partes del cuerpo.

Existen evidencias que señalan que después de cierto límite, la grasa de la madre no es usada para seguir aumentando el peso y la talla del recién nacido (4).

Epidemiológicamente está bien documentada la relación peso-talla de la madre antes del embarazo, como un factor determinante del crecimiento fetal, incluso de mayor relevancia que la ganancia de peso durante el embarazo. Así, los hijos de las mujeres delgadas son más pequeños que los de las mujeres con sobrepeso, estableciéndose un factor de riesgo (6).

Se hace muy importante el establecer una estrategia

metodológica para la evaluación nutricional durante el embarazo, que tenga como objetivo el identificar embarazadas con riesgo ponderal, de manera de poder realizar una intervención nutricional adecuada.

Además de el estudio de consumo y cálculo del porcentaje de adecuación, la evaluación nutricional durante el embarazo se puede realizar a través de "marcadores nutricionales", entre los cuales tenemos 1) medidas antropométricas (peso/talla, pliegues cutáneos, circunferencia braquial), 2) Impedancia Bioeléctrica, y 3) determinaciones proteínicas: albúmina, hemoglobina y recuento linfocitario (7).

El método antropométrico incluye el cálculo del Peso Teórico Ideal (PTI) para una talla determinada, para lo cual existen algunas fórmulas (8).

Estudios realizados por Viegas y colaboradores (9) demostraron que el IMC es el método que mejor correlaciona el estado nutricional materno y fetal. Se obtiene a través de la fórmula $IMC = \text{peso (kg.)} / \text{talla}^2 \text{ (mts)}$, considerándose como valores normales entre 19 y 24. Para obtener el PTI se emplea la fórmula $PTI \text{ (kg.)} = 20 \times \text{Talla}^2 \text{ (mts)}$ (8).

Para cualquiera de las fórmulas que se emplee, se considera: 1) riesgo de desnutrición cuando el peso actual es 10% inferior al PTI y 2) riesgo de obesidad: cuando el peso actual es 20% superior al PTI (8).

Ahora bien, para evaluar el estado nutricional de una embarazada por antropometría, se debe ajustar el peso de acuerdo a la edad gestacional de dos formas: 1) calculando el PTI según su talla y agregar el aumento de peso que corresponde para la edad gestacional que tenga en ese momento, ó 2) a efectos de esta investigación, si el peso real de la embarazada es 10% inferior al así determinado, se catalogará como desnutrida, y si el peso real es 20% superior se catalogará como obesa (8).

En la Consulta Prenatal del Servicio de Gineco-Obstetricia 2 del Hospital "Antonio María Pineda", se emplea una tabla de peso ideal, validada en términos de correlación con el estado nutricional del recién nacido (8,10), con el ajuste por edad gestacional (Tabla 1), la cual toma como PTI un IMC de 20 (kg/m^2), y se considera como ganancia propia del embarazo 1,6 kg./mes los últimos dos trimestres.

Utilizando los mismos parámetros de evaluación del PTI para los recién nacidos (desnutrición un peso menor del 10% y obesidad un peso mayor del 20%), se elaboró la tabla de Peso Ideal del Recién Nacido, fundamentándose en un Índice Ponderal Ideal ($IP = 2,5$ calculado por la fórmula $IP = \text{peso (g)}/\text{talla (cm.)} \times 100$) (8) (Tabla 2).



Tabla 1

TABLAS DE PESO IDEAL PARA LA TALLA					
TALLA (cm)	ÍNDICE MASA CORPORAL			EMBARAZADAS (**)	
	BAJO < 10 % Desnutrida	NORMAL P.T.I. (*) Kg	ALTO > 20 % Obesa	Semanas Gestación	Peso Ajustado PTI+0,0
146	38.4	42.6	51.2	10	0,0
148	39.4	43.8	52.6	12	0,8
150	40.5	45.0	54.0	14	1,6
152	41.6	46.2	55.4	16	2,4
154	42.7	47.4	56.9	18	3,2
156	43.8	48.7	58.4	20	4,0
158	44.9	49.9	59.9	22	4,8
160	46.1	51.2	61.4	24	5,6
162	47.2	52.5	63.0	26	6,4
164	48.4	53.8	64.6	28	7,2
166	49.6	55.1	66.1	30	8,0
168	50.8	56.4	67.7	32	8,8
170	52.0	57.8	69.4	34	9,6
172	53.3	59.2	71.0	36	10,4
174	54,5	60,6	72,7	38	11,2
176	55,8	62,0	74,4	40	12,0
178	57,1	63,4	76,1	41	12,4

Tabla 2

PESO IDEAL DEL RECIÉN NACIDO CON RELACIÓN A LA TALLA			
Talla (cm)	<10 % (IP 2,25) (Desnutridos)	PTI (*) (gramos)	> 20% (IP 3,0) (Obesos)
47	2.336	2.596	3.115
48	2.488	2.764	3.312
49	2.647	2.941	3.529
50	2.812	3.125	3.750
51	2.985	3.316	3.979
52	3.164	3.515	4.218
53	3.350	3.722	4.466
54	3.543	3.937	4.724
55	3.743	4.159	4.991

Otro método de evaluación nutricional validado es la Impedancia Bioeléctrica (IBE), a través del cual podemos determinar el porcentaje de grasa corporal, otros componentes libres de grasa y agua corporal total. La técnica se basa fundamentalmente en la respuesta que los tejidos biológicos presentan, en función de sus propiedades físico-químicas, al paso de una corriente eléctrica alterna de baja intensidad. La IBE ofrece información relativa a dos componentes principales: (a) un componente resistivo, correspondiente a los líquidos intra y extracelular, y (b) un componente capacitivo, correspondiente a la pared celular (11). Es un método ideal para grupos poblacionales, ya que es fácil de realizar, práctico, reproducible e inocuo para la paciente embarazada y para el feto (8).

El porcentaje de grasa corporal puede oscilar entre un 18 y un 28% en mujeres con peso normal; sin embargo, durante el embarazo, este porcentaje puede aumentar entre un 8 y un 12% (8) (Tabla 3).

Tabla 3. % Grasa corporal por IBE.

Edad	Varones	Hembras	Embarazo
<30 años	16-24%	18-26%	28-36%
>30 años	18-26%	20-28%	30-38%

Esta investigación tiene como justificación:

1. La necesidad de disponer de un método de evaluación nutricional sensible y específico, que permita identificar a las embarazadas de riesgo ponderal, de manera precoz y continua; que sea muy fácil de realizar, práctico, reproducible e inocuo para la madre y para el feto, de manera que sea ideal para grupos poblacionales.
2. La disminución tan significativa que se ha venido observando en nuestro país, en el promedio de peso del niño al nacer; generado probablemente, por factores socioeconómicos, que inciden en el estado nutricional de la madre.
3. La escasa literatura, en el uso de la impedancia bioeléctrica, como método de evaluación nutricional durante el embarazo.
4. El desconocimiento parcial y mal manejo nutricional de las pacientes embarazadas que acuden a nuestras Maternidades, por parte de los médicos que laboramos en ellas.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, correlativo, no experimental de una población constituida por 156 pacientes púrpas de los Servicios de Hospitalización de la Maternidad "Santa Ana" IVSS – Caracas, así como de sus neonatos; en el lapso comprendido entre abril y junio del 2006.

Criterios de inclusión

- Pacientes púrpas sanas (post parto vaginal) sin patología médica de base;
- Recién nacidos sanos, producto de embarazos entre 37 y 42 semanas por FUR y corroborados por ecosonografía obstétrica previa y Capurro;
- Consentimiento verbal de las pacientes.

Criterios de exclusión:

- Enfermedades maternas asociadas: hipertensión arterial crónica, hipertensión inducida por el embarazo, diabetes, patologías tiroideas, collagenopatías, cardiopatías;

- Consumo de drogas ilícitas;
- Antecedentes personales de hábitos tabáquicos acentuados;
- Diagnóstico de retardo del crecimiento intrauterino;
- Diagnóstico de eritroblastosis fetal;
- Recién nacidos con alguna patología de base;
- Recién nacidos producto de embarazos menores de 37 semanas y/o no coincidentes con Capurro;
- El no consentimiento de la paciente para su inclusión en el estudio.

De toda la población estudiada y que cumplió con los criterios de inclusión en el presente estudio, se obtuvieron datos tales como edad materna, edad gestacional del embarazo actual calculado por FUR (corroborado por ecsonografía obstétrica) y hábitos psicobiológicos. Igualmente se trabajó con el Método de Graffar (Tabla 4), modificado por el Dr. Méndez Castellano para evaluar nivel socioeconómico.

Tabla 4

METODO DE GRAFFAR

MODIFICADO POR MENDEZ CASTELLANO

PTJE	PROFESIÓN DEL JEFE DE LA FAMILIA	NIVEL DE INSTRUCCIÓN DE LA MADRE	FUENTE DE INGRESOS	CONDICIONES DE ALOJAMIENTO
1	• UNIVERSITARIO • ALTO COMERCIANTE • OFICIAL DE LAS FUERZAS ARMADAS • CARGOS GERENCIALES ALTA DIRECCION	• UNIVERSITARIA O EQUIVALENTE	• FORTUNA HEREDADA O ADQUIRIDA	• OPTIMAS CONDICIONES SANITARIAS, AMBIENTE DE LUJO
2	• TÉCNICO	• SECUNDARIA COMPLETA • ESCUELA TECNICA	• HONORARIOS O GANANCIAS	• OPTIMAS CONDICIONES SANITARIAS, AMBIENTE SIN LUJO, ESPACIOSO
3	• EMPLEADOS • PEQUEÑOS COMERCIANTES	• SECUNDARIA INCOMPLETA • TÉCNICO INFERIOR	• SUELDO MENSUAL	• BUENAS CONDICIONES SANITARIA, ESPACIO REDUCIDO
4	• OBREROS ESPECIALIZADOS	• ED. PRIMARIA O ALFABETICA	• SALARIO SEMANAL DIARIO	• DEFICIENCIAS EN ALGUNAS CONDICIONES SANITARIAS
5	• OBREROS NO ESPECIALIZADOS	• ANALFABETA	• DONACIONES PUBLICAS O PRIVADAS	• RANCHO

Se infirió la normalidad del embarazo por la revisión de las referencias y/o tarjeta de control prenatal, de la historia clínica de hospitalización y del examen físico puerperal.

La normalidad del recién nacido fue determinada a través del examen físico, conjuntamente con la evaluación de la edad gestacional por el Método de Capurro.

Tanto madres como neonatos fueron medidos y pesados en las primeras 24 horas de asistidos los partos, siendo realizadas todas las medidas por el mismo observador.

Las madres fueron talladas y pesadas y se les determinó simultáneamente el % de grasa corporal por la balanza digital "Body Fat Scale Tanita Mod, Tanita Corp., Tokio, Japón".

Los neonatos se pesaron en una balanza "Detecto, modelo Baby-Scale", calibrada con pesas de hierro de 10 y 50 g, siendo medidos con cinta métrica.

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó a través de la fórmula: $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla}^2 (\text{m})$, estableciéndose como valores normales entre 21 y 29, considerándose como desnutridas con valores menores de 21, y obesas con valores mayores de 29.

El Índice Ponderal (IP) se calculó por la fórmula: $IP = \text{peso (g)} \times 100 / \text{talla}^3 (\text{cm.})$, trabajándose con la tabla de peso ideal del recién nacido, según se establece como IP ideal el valor de 2,5 y cuando este valor ideal se desvía en menos de 10% se habla de desnutrición y cuando lo hace más de 20% se habla de obesidad, dando un valor normal para el IP entre 2,26 y 2,99.

Los datos fueron tabulados, y el análisis estadístico se llevó a cabo mediante medidas de tendencia central: media más desviación estándar (DS) y rango; frecuencias absolutas y porcentajes, comparados a través de la t de Student para una p menor de 0,05.

Resultados

Analicemos primero las características generales de la muestra estudiada y la correlación de estas con el IMC y el porcentaje de grasa corporal (Tabla 5).

Tabla 5

	Promedio	Desv. Estándar	Rango	Coeficiente de Correlación "r"	
				IMC	% Grasa
Edad	24,97	6,11	14-43	0,24(s)	0,28
Graffar	13	2,17	8-7	0,03	-0,11
Edad Gestacional	275,42	6,69	260-294	0,01	0,06
Antropometría Materna					
Talla	1,57	0,05	1,42-1,71	0,04	-0,01
Peso	64,58	10,13	43,3-90,5	0,91(s)	0,61 (s)
IMC	26,03	3,64	17,79-36,91	1,00	0,68 (s)
% Grasa	37,55	8,81	21-56	0,68(s)	1,00
Antropometría del Recién Nacido					
Talla RN	50,74	1,93	45-56	0,18(s)	0,12
Peso RN	3.266,60	383,36	2300-4520	0,22(s)	0,12
IP	2,50	0,25	2,03-3,56	0,06	-0,0012

(s) = significativo

La edad, peso y porcentaje de grasa corporal, así como la talla y el peso del RN, están correlacionados con el índice de masa corporal (cada una en distinto grado), siendo la correlación más destacable la del peso materno. Con el porcentaje de grasa corporal, las variables correlacionadas son el peso y el IMC, ambas en la misma proporción. El peso materno es entonces la variable que más se correlaciona con

las medidas utilizadas para medir nutrición materna. Se debe notar, que el porcentaje de grasa no se calcula a través de una fórmula en la que intervenga la talla y el peso, sino que se mide directamente.

El efecto de correlación observado entre los valores del RN y el IMC materno, a pesar de ser significativo en probabilidad, no es muy fuerte ($r < 0,6$), por lo que no debe ser tomado como importante en el análisis de las dos variables.

Al distribuir a las madres según su estado nutricional por IMC (Tabla 6), se observó que entre las pacientes desnutridas y las normales, son significativas las diferencias entre el peso materno, IMC, porcentaje de grasa corporal materno y la talla del recién nacido; en tanto que entre las pacientes normales y las obesas, resultó significativa la diferencia pero con el peso del recién nacido y no con su talla. Esta diferencia, pone de manifiesto nuevamente la relación que existe entre el IMC y dichas variables.

Tabla 6

	Desnutridas (1)	Normales (2)	P (1 vs 2)	Obesas (3)	P (2 vs 3)
N°	5	45		106	
Peso	49,90	55,58	0,007 (s)	69,08	0,000(s)
Talla	1,60	1,57	0,119	1,57	0,913
IMC	19,30	22,45	0,000 (s)	27,86	0,000(s)
% Grasa	28	36,47	0,000 (s)	43,88	0,000 (s)
Graffar	14	13	0,383	13	0,536
Peso RN	3016,00	3182,00	0,369	3314,95	0,048 (s)
Talla RN	48,40	50,51	0,0234 (s)	50,95	0,193
IP	2,67	2,47	0,122	2,56	0,376

(s) = significativo

Si agrupamos nuevamente a las madres, pero según valores arbitrarios de porcentaje de grasa corporal (Tabla 7), se observa que son significativas las diferencias del peso materno y el IMC, entre las pacientes desnutridas y normales, así como también entre las normales y obesas. El peso del RN, sólo se diferenció entre las pacientes desnutridas y normales. Las tallas no presentaron diferencias significativas.

Tabla 7

	<31% (1)	31 a 39% (2)	p (1 vs 2)	>39% (3)	p (2 vs 3)
N° (%)	32	70		54	
Graffar	13	13	0,210	13	0,914897689
Peso	56,4	63,41	0,000 (s)	70,94	0,000 (s)
Talla	1,58	1,57	0,152	1,58	0,307763563
IMC	22,5	25,76	0,000 (s)	28,46	0,000 (s)
Peso RN	3.145,94	3.320,71	0,035 (s)	3.267,96	0,444621571
Talla RN	50,34	50,86	0,210	50,83	0,946256198
IP	2,47	2,52	0,294	2,49	0,445999911

En general, esta clasificación, muestra tres grupos más homogéneos que con la clasificación por IMC, porque las variables están menos correlacionadas con el porcentaje de grasa corporal.

En cuanto a la evaluación del método diagnóstico (Tabla 8);

respecto a detectar la desnutrición neonatal por IP ($PI < 2,6$), el porcentaje de grasa corporal tiene una sensibilidad cuatro veces mayor al IMC. La especificidad del IMC es mayor, pero si tomamos en cuenta las implicaciones de no descartar a pacientes sanas, se puede desestimar una diferencia por demás pequeña.

Tabla 8

	IP RN < 2,26		Peso RN < 3000	
	IMC	%Grasa	IMC	%Grasa
Sensibilidad	4	24	8	31
Especificidad	97	80	98	83
Valor Predictivo Positivo	20	19	60	35
Valor Predictivo Negativo	84	84	78	80

La mejor capacidad del porcentaje de grasa corporal para detectar los valores positivos de desnutrición neonatal, se repite al evaluar esta por peso (peso RN < 3000g). La sensibilidad del porcentaje de grasa corporal es en este caso superior seis veces con respecto al IMC, y la diferencia de especificidad igual de pequeña que por porcentaje de grasa corporal.

Discusión

La composición corporal materna se modifica a través de los cambios adaptativos durante el curso del embarazo. La masa grasa, la masa libre de grasa y el agua corporal total, aumentan en diferentes proporciones y sus efectos sobre el embarazo y el producto de la concepción son un campo de gran interés en la medicina perinatal (12).

Con relación a la clasificación del estado nutricional materno, evaluado por IMC y antropometría del recién nacido, no se observó un aumento significativo entre el peso promedio de los neonatos de madres desnutridas y normales; a diferencia de sus tallas promedio, en donde la diferencia resultó significativa. Es por esta razón que el promedio del índice ponderal fue mayor en las madres desnutridas que en el resto; distinto a lo que se esperaba, que era un menor índice ponderal para los neonatos producto de madres desnutridas y mayor para las madres normales y obesas. Con esto evidenciamos uno de los inconvenientes de este indicador, donde la mayoría de las comparaciones se establecen en base a fórmulas, las cuales dependen de las variables que en ellas se emplean, pudiendo dar resultados no adecuados como ocurrió en esta investigación.

Por el contrario, al correlacionar la clasificación del estado nutricional materno por porcentaje de grasa corporal (medido por impedancia bioeléctrica) con la antropometría del recién nacido, encontramos que el peso promedio de los neonatos fue notablemente menor en las madres desnutridas, comparativamente con el peso promedio de los neonatos de

las madres normales y obesas; sin embargo, el peso promedio de los neonatos de madres obesas fue incluso hasta discretamente menor que el de las madres normales. En cambio, las tallas promedio de los neonatos no reflejaron una diferencia estadísticamente confiable entre los grupos maternos. Estos resultados se correlacionan con lo descrito hasta ahora en la literatura, donde se señala que después de cierto límite, la grasa corporal de la madre no es usada para seguir aumentando el peso y la talla del recién nacido; así como también el hecho de que no se ha demostrado que las embarazadas normales que acumulan más grasa tengan recién nacidos de mayor peso (4).

La evaluación estadística de ambos métodos, demostró en forma similar al estudio realizado por Viegas (13), una sensibilidad casi cuatro veces mayor por IP y seis veces mayor por peso al nacer, del porcentaje de grasa corporal comparado con el IMC. Aunque la especificidad del IMC resultó mayor, la diferencia no resultó estadísticamente significativa.

El homogéneo nivel socioeconómico promedio de las madres en esta investigación (Método Graffar Clasificación IV: clase obrera) no resultó significativamente diferente entre los grupos de estado nutricional, tanto por IMC como por porcentaje de grasa corporal.

Se hace importante disponer de métodos de evaluación nutricional cada vez más precisos, que permitan determinar de una forma fácil, inocua y masiva, las pacientes con riesgo ponderal gestacional, ya que ello permitirá tomar los correctivos a tiempo.

Existen otros métodos de alta precisión para evaluar composición corporal, como hidrodensitometría, pletismografía, medición de potasio corporal total, DEXA, RMN, entre otros, que resultan en nuestro medio costosos e imprácticos (14); sin embargo, la IBE por su accesibilidad y practicidad, resulta el método de elección. Aún más, la IBE al determinar los cambios en la evolución del porcentaje de agua corporal total, constituye un poderoso predictor de deterioro por preeclampsia (precedido por edema) (15).

La antropometría materna convencional, es un buen método para evaluación nutricional durante el embarazo; de hecho, es el método más masificado; sin embargo, y como quedó demostrado en esta investigación, tiene ciertas limitaciones de sensibilidad. Por tanto, es importante su complementación con métodos que discriminen los compartimientos corporales (16).

Referencias

1. Anzola AR, Viegas D. Evaluación Nutricional de la Embarazada. *Boletín Médico de Postgrado*. 1999;15(2):67-81.
2. Frances M. Embarazo y Lactancia. En: Ziegler E, Filer L.F, editores. *Conocimientos actuales sobre nutrición*. Séptima Edición. Washington: Organización Panamericana de la Salud – Publicación Científica N° 565; 1997. p.410-22.
3. Gross T. Crecimiento Fetal Normal. En: Gleicher N, editor. *Medicina Clínica en Obstetricia*. 2da reimpresión. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1992. p383-96
4. Viegas D, Castañeda E. Proporción de grasa corporal. En: Viegas D, editor. *Evaluación Nutricional de la Embarazada*. 1ra ed. Barquisimeto: Ediciones Fundaeducó; 1999. p11-17.
5. Sohlstrom A, Forsum E. Changes in adipose tissue volume and distribution during reproduction in Swedish women as assessed by magnetic resonance imaging. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61:287.
6. Institute of Medicine/Subcommittee on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy (1990). *Nutrition during pregnancy*. National Academy Press, Washington, DC.
7. Contreras J, Essenfeld E. Valor de la evaluación nutricional de la embarazada y posibles implicaciones. *Rev Obstet Ginecol Venez*. 1988; 48: 55-61.
8. Viegas D, Zapata A. Evaluación Nutricional: Antropometría. En: Viegas D, editor. *Evaluación Nutricional de la Embarazada*. 1ra ed. Barquisimeto: Ediciones Fundaeducó; 1999. p1-10.
9. Viegas D. Relación entre antropometría materna y del recién nacido en el embarazo a término. Comparación de tres curvas de peso y talla. Trabajo Libre, XIII Jornada Nacional de Obstetricia y Ginecología. Barquisimeto. 1997 Resúmenes pag 291.
10. Reales L, Viegas D. Peso y talla de recién nacidos normales en Barquisimeto: Comparación de 2 grupos sociales. *Boletín Médico de Postgrado*. 1996; 12:44.
11. Lapuente J. La importancia de la composición corporal en Anti-Aging Bases Físicas Bioimpedancia. *Revista de la Federación Ibero-latinoamericana de Sociedades de Medicina Anti-vejecimiento y Longevidad*. 2.005 Nov; 7:66.
12. Larciprete G, Valensise H, Vasopollo B, Altamare F, Sorge R, Casalino B, et al. Body composition during normal pregnancy: referente ranges. *Acta Diabetol*. 2.003 Oct; 40 Suppl 1:S225-32.
13. Viegas D. Porcentaje de grasa corporal como evaluación nutricional durante el embarazo. En Viegas D, editor. *Evaluación Nutricional de la Embarazada*. 1ª ed. Barquisimeto: Ediciones Fundaeducó; 1999
14. McCarthy E, Strauss B, Walker S, Permezel M. Determination of maternal body composition in pregnancy and its relevance to perinatal outcomes. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2004 Oct; 59 (10):731-742
15. Yasuda R, Takeuchi K, Funakoshi T, Mauro T. Bioelectrical impedance analysis in the clinical management of preeclamptic women with edema. *J Perinat Med*. 2.003; 31(4):275-80.
16. Levario M, Reza SA, Tufino E, Robles M, Sanin LH, Amato D. Relationship between pregestacional body mass index and body composition in the immediate puerperium. *Ginecol Obstet Mex*. 2000 Apr; 68:149-53.