

Servicio de Nutrición Clínica. Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana.

## IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN VITAMINO-MINERAL EN UN PROTOCOLO DE REDUCCIÓN DE PESO

Malicela Barceló Acosta<sup>1</sup>, Gerardo Borroto Díaz<sup>2</sup>.

### RESUMEN

El impacto de la suplementación vitamino-mineral en un protocolo de reducción de peso fue evaluado mediante un ensayo *quasi*-experimental con 120 pacientes con exceso de peso (Mujeres: 83.3%, Edad:  $38 \pm 5$  años; Índice de Masa Corporal:  $34.1 \pm 2.7$  Kg.m<sup>-2</sup>) atendidos en la Clínica de Tratamiento de la Obesidad del Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" (La Habana, Cuba), y que consintieron en ello. La suplementación vitamino-mineral comprendió el consumo de 2 preparados: *FastTabs*® (100% de las recomendaciones dietéticas norteamericanas en 15 vitaminas y minerales); y *VitaTabs*® (50% de las recomendaciones). Los pacientes tratados recibieron 6 ciclos de suplementación vitamínica: Inicial, 30 días, 60 días, 90 días, 180 días y 365 días, respectivamente; superpuestos sobre el protocolo corriente de reducción de peso que comprendió restricción energética, ejercicio físico, apoyo emocional, y educación para la salud. El diseño de cada ciclo de tratamiento fue como sigue: *Día 1: FastTabs*®: 1 tableta ingerida con agua (8 onzas) cada hora a partir de las 13: 00 horas hasta completar 8; y *Día 2: VitaTabs*®: 1 tableta cada 8 horas hasta completar 3, en las 3 comidas del día. Concluida la suplementación, se comprobó reducción del peso corporal y del tamaño de la grasa corporal, junto con disminución de la glicemia en ayunas, el colesterol total y los triglicéridos. El cambio observado en los indicadores antropométricos y bioquímicos fue mayor en los pacientes suplementados. Los resultados muestran la efectividad de la suplementación vitamino-mineral dentro de un protocolo de reducción de peso orientada a prevenir carencias de micronutrientes durante la restricción alimentaria. **Barceló Acosta M, Borroto Díaz G. Impacto de la suplementación vitamínica en un protocolo de reducción de peso. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2012;22(1):98-110. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.**

**Descriptor DeCS:** Obesidad / Restricción energética / Suplementación vitamínica / Ejercicio físico / Reducción de peso.

---

<sup>1</sup> Especialista de Segundo Grado en Endocrinología. <sup>2</sup> Especialista de Segundo Grado en Nefrología.

Recibido: 9 de Enero del 2012. Aceptado: 20 de Junio del 2012.

Malicela Barceló Acosta. Servicio de Nutrición Clínica. Hospital Clínico quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". San Lázaro #701 e/t Belascoaín y Marqués González. Centro Habana. La Habana.

Correo electrónico: [malicela.barcelo@infomed.sld.cu](mailto:malicela.barcelo@infomed.sld.cu)

## INTRODUCCIÓN

La obesidad constituye un grave problema de salud tanto en los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo, y un síndrome contribuyente a una morbilidad incrementada de las poblaciones.<sup>1</sup> Este síndrome subyace como factor de riesgo de la arterioesclerosis, y con ello, de la enfermedad coronaria y cerebrovascular; la esteatosis hepática no alcohólica, la hipertensión arterial, y la litiasis de vías biliares.<sup>1-2</sup> La obesidad también es causa de alteraciones de la esfera psíquica, en la que se presentan distorsión de la percepción de la imagen corporal, ansiedad elevada, y trastornos afectivos, que limitan la incorporación del obeso a la vida social y laboral, y afectan las relaciones interpersonales.<sup>2</sup>

La obesidad obedece a múltiples factores etiopatogénicos. Algunos investigadores señalan la influencia de la herencia genética por la frecuente asociación de la obesidad con generaciones familiares sucesivas, esto es, de padres a hijos.<sup>2-3</sup> También se ha mencionado el papel de las alteraciones del Sistema Nervioso Central, el hipotálamo y el sistema autónomo simpático en la génesis y evolución de la obesidad; junto con desórdenes hormonales y actividad deficiente de los neurotransmisores involucrados en áreas encefálicas relevantes, como el ácido  $\gamma$ -amino- butírico, la norepinefrina, y la serotonina, entre otros péptidos.<sup>3</sup> Pero indudablemente que en la actualidad los estilos socioculturales de vida del individuo y la sociedad, y dentro de éstos, la sobrealimentación y el sedentarismo, han cobrado particular relevancia como los principales agentes causales de la acumulación excesiva de grasa corporal y las repercusiones de todo tipo que este fenómeno trae aparejado.

El tratamiento de la obesidad descansa sobre 3 pilares básicos: la restricción

energética, la práctica de ejercicio físico, y la promoción de cambios conductuales a través de técnicas de educación para la salud. Se han utilizado múltiples esquemas de restricción dietética en los protocolos de reducción de peso, entre las que cabe mencionar (atendiendo a un sentido histórico) la dieta de ayuno, la dieta de semiinanición, las dietas con bajo contenido de carbohidratos, las dietas cetogénicas con un aporte mayor de proteínas, y las dietas cetogénicas con una oferta incrementada de grasas.<sup>4</sup> A pesar de las bondades que estos esquemas pudieran exhibir, el consenso corriente se inclina hacia la prescripción de una dieta de bajo contenido energético (usualmente entre 15 – 20 kilocalorías por cada kilogramo de peso ideal), fraccionada en varias frecuencias alimentarias.<sup>4</sup>

La restricción dietética debe acompañarse de la práctica de ejercicio físico aeróbico, a fin de proteger al organismo de la depleción aguda de los tejidos magros que pudiera ocurrir como parte de los mecanismos adaptativos ante los ingresos disminuidos de energía alimentaria.<sup>5</sup> Adicionalmente, el ejercicio físico aerobio mejora la circulación arterial, y con ello, normaliza los valores elevados de la presión arterial; e incrementa el metabolismo corporal, lo que redundaría en una mejor utilización del oxígeno, la combustión de las grasas depositadas, y la acreción de masa magra.<sup>5</sup> La práctica del ejercicio físico también aumenta la autoestima del sujeto, mejora el estado de ánimo, y contribuye a la reinserción social del mismo. Una educación para la salud bien diseñada y profesionalmente dirigida debe producir cambios en el estilo de vida del obeso, con mejoría de los hábitos nutricionales y concientización acerca de la necesidad de combatir el sedentarismo.<sup>6</sup>

No obstante lo señalado, la efectividad de los protocolos de reducción de peso tropieza con numerosos obstáculos. La

aparición de trastornos nutricionales agudos como consecuencia de la drástica disminución de los ingresos alimentarios prescrita en tales protocolos es uno de ellos. Mientras menor sea el valor energético de la dieta, más difícil será satisfacer los requerimientos diarios de micronutrientes, como vitaminas y minerales, que ejercen importantes funciones en el metabolismo celular y la homeostasis. La adaptación del sujeto al protocolo de reducción de peso podría implicar la pérdida de tejido magro, lo que ciertamente afectaría el propósito del mismo, y tendría efectos colaterales no deseados sobre el estado de salud del sujeto. Es por ello que la suplementación vitamino-mineral debe integrarse a los protocolos de reducción de peso aplicados en el tratamiento de la obesidad.

En el Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”, de La Habana (Cuba) ha estado operando una Clínica de Tratamiento de la Obesidad durante los últimos 10 años para la atención ambulatoria de estos pacientes.<sup>7</sup> La Clínica conduce un programa de atención integral al sujeto obeso basado en los 3 pilares básicos antes descritos, bajo la celosa mirada de un equipo multidisciplinario, y que tiene como objetivo principal la atención integral (y al mismo tiempo, individual) del obeso hasta el logro de cambios permanentes en los estilos de vida que le permitan incorporar estilos saludables de alimentación.<sup>7</sup>

En trabajos realizados previamente en la Clínica se demostró que la reducción de peso solo era posible cuando el aporte diario de energía era de 15 – 20 Kilocorías por cada kilogramo del peso ideal del obeso.<sup>7</sup> Se observó una reducción significativa de peso en los obesos que obedecieron esta recomendación, pero en aquel momento no se pudo demostrar si el peso perdido fue a expensas de la masa grasa, o si también interesó la masa magra.<sup>7</sup> Tampoco se ha podido demostrar si los pacientes que

completan un protocolo especificado de reducción de peso muestran carencias nutricionales.<sup>7</sup>

Motivados por lo anteriormente dicho, se decidió realizar este ensayo para resolver si la reducción que pueda ocurrir en el peso del sujeto es a expensas del compartimiento grasa. El ensayo también previó (como objetivo subsidiario) la introducción en el programa corriente de atención integral del obeso un régimen de suplementación vitamino-mineral orientado a prevenir la depleción de los tejidos magros y la aparición de trastornos nutricionales agudos durante la etapa de restricción dietética.

## MATERIAL Y MÉTODO

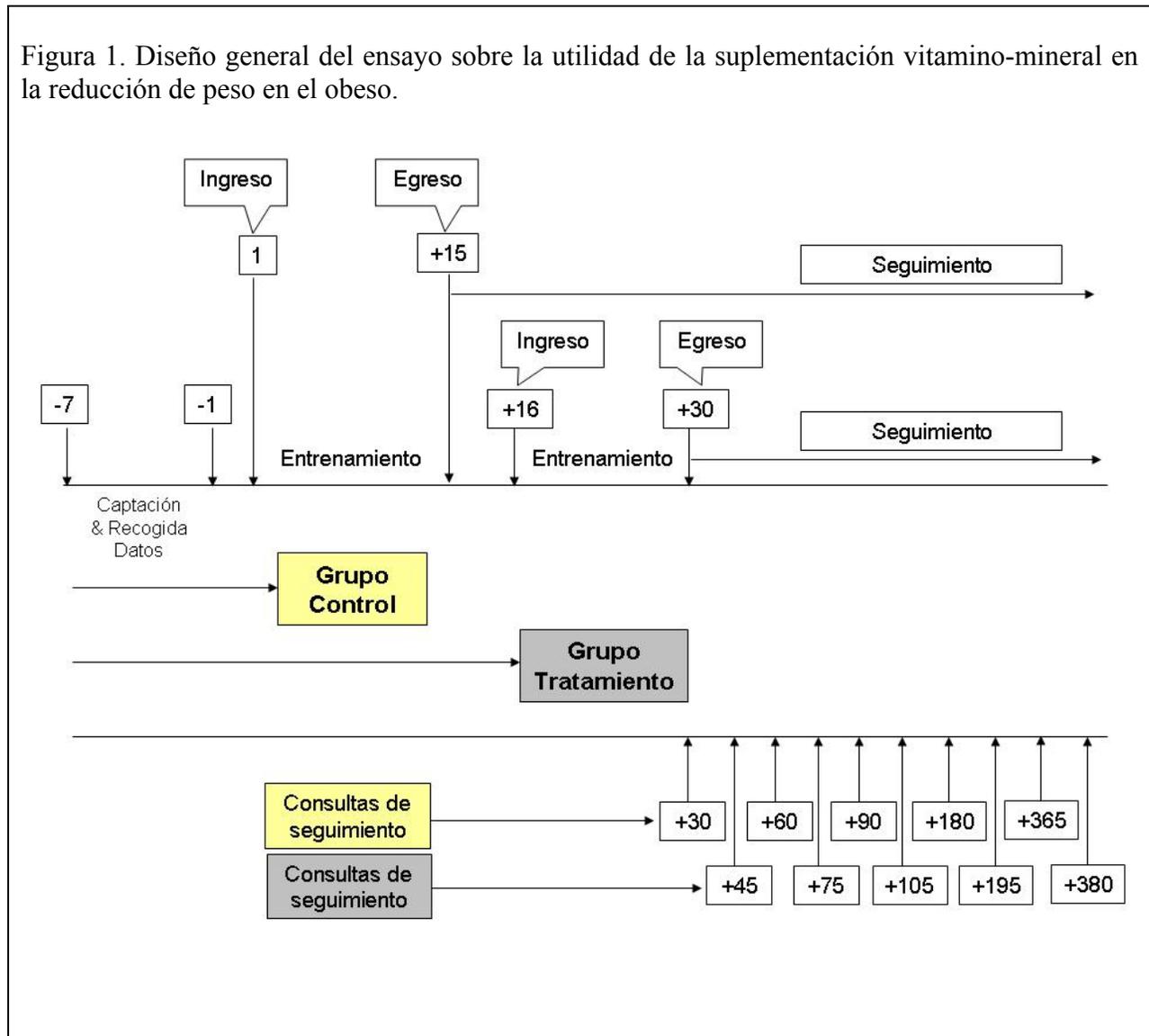
**Diseño del estudio:** La efectividad del régimen de suplementación vitamino-mineral se evaluó mediante un ensayo *quasi-experimental*, abierto, no controlado por placebo.<sup>8</sup> La Figura 1 muestra el diseño general del ensayo. Brevemente, el ensayo se condujo en 2 etapas paralelas. En la primera etapa se registró la respuesta del paciente al protocolo de reducción de peso corporal prescrito en el programa de atención integral al obeso que conduce la Clínica de Tratamiento de la Obesidad del hospital de pertenencia de los autores. De forma paralela, se condujo la otra etapa del estudio para evaluar el impacto de la suplementación vitamino-mineral sobre los indicadores antropométricos y bioquímicos empleados para medir la efectividad del protocolo de reducción de peso.

**Serie de estudio:** Los pacientes que integraron la serie de estudio se seleccionaron por sorteo aleatorio simple de entre los obesos los que asistieron a la consulta externa de la Clínica entre los meses de Enero y Diciembre del 2004, ambos inclusive; y que cumplieron los criterios siguientes de inclusión: edades entre 20 – 55 años, valores normales de la

presión arterial, no padecer de Diabetes mellitus, y no presentar enfermedades siquiátricas ni orgánicas que requirieran de tratamiento medicamentoso crónico, en particular diuréticos y esteroides.

suplementación vitamino-mineral si así lo deseaba en cualquier momento, sin menoscabo del derecho a recibir una atención médica integral.

Figura 1. Diseño general del ensayo sobre la utilidad de la suplementación vitamino-mineral en la reducción de peso en el obeso.



A cada paciente se les pidió su consentimiento para participar en la presente investigación, y se le explicaron los objetivos de la misma, los métodos a usar, y la ausencia de complicaciones o riesgos para la salud inherentes en el tratamiento a aplicar. Se le hizo saber al paciente que tenía la posibilidad de abandonar el régimen de

**Protocolo de reducción de peso corporal:** El protocolo de reducción del peso corporal se condujo como se ha descrito anteriormente.<sup>7</sup> Brevemente, el protocolo comprendió el ingreso del paciente durante 15 días en la Clínica para el relleno del expediente clínico, la conducción de estudios bioquímicos, y la obtención de un

perfil nutricional completo. Asimismo, durante el ingreso se instruyó al paciente en el programa de ejercicios físicos que debía cumplir como parte del protocolo, y el programa de educación para la salud a fin de introducir cambios en los estilos de vida, actividad y alimentación. Concluido el ingreso, y alcanzado los objetivos del entrenamiento, se decidió el egreso del paciente, y la continuidad de las acciones previstas en el protocolo de forma ambulatoria mediante consultas hechas al paciente a los 30, 60, 90, 180 y 365 días de la admisión en el estudio. El cumplimiento de las actividades programadas en el protocolo se registró en los formularios propios del expediente clínico.

100% de las recomendaciones dietéticas norteamericanas en 15 vitaminas y minerales); y *VitaTabs*® (50% de las recomendaciones), respectivamente (Distribuidor: *Life Trends International*®, Estados Unidos). Los preparados empleados en este estudio fueron donados por el Servicio de Endocrinología del Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” (La Habana, Cuba). La composición nutrimental de los preparados vitamino-minerales se muestra en la Tabla 1.

Los pacientes tratados recibieron 6 ciclos de suplementación vitamínica: Inicial (que se administró durante el ingreso); y a los 30 días, 60 días, 90 días, 180 días y 365 días, respectivamente; superpuestos sobre el

Tabla 1. Composición nutrimental de los preparados vitamino-minerales consumidos durante el régimen de suplementación del sujeto obeso. Las tabletas *FastTabs*® cubren las recomendaciones nutrimentales para la población norteamericana en 15 vitaminas y minerales. Por su parte, las tabletas *VitaTabs*® satisfacen el 50% de las recomendaciones.

Componente	Consumo recomendado	
	<i>FastTabs</i> ®	<i>VitaTabs</i> ®
A, UI	5,000	2,500
C, mg	60	30
B1, mg	1.5	0.75
B2, mg	1.7	0.85
B6, mg	2.0	1.0
B12, µg	6.0	3.0
Niacina	20	10
D, UI	400	200
E, UI	30	15
Ácido fólico, µg	400	200
Hierro, mg	18	9
Iodo, µg	150	75
Zinc, mg	15	7.5
Cobre, mg	2.0	1.0
Biotina, µg	308	154
Ácido pantoténico, mg	10	5

Distribuidor: *Life Trends International*®, Estados Unidos.

**Régimen de suplementación vitamino-mineral:** La suplementación vitamino-mineral comprendió el consumo de 2 preparados: *FastTabs*® (que aportan el

protocolo corriente de reducción de peso. Cada ciclo de tratamiento comprendió 2 días, y se condujo como sigue: *Día 1:* *FastTabs*®: 1 tableta ingerida con agua (8

onzas) cada hora a partir de las 13:00 horas hasta completar 8 unidades; y *Día 2: VitaTabs®*: 1 tableta cada 8 horas hasta completar 3 unidades, en cada una de las 3 comidas del día. El programa de restricción dietética se modificó concomitante en este subgrupo: *Día 1*: Jugos de frutas (8 onzas) en desayuno, almuerzo y comida; y frutas enteras (preferiblemente cítricos) en las meriendas; y *Día 2*: Ofertas alimentarias dentro de un menú cuyos ingresos energéticos  $\leq 1,000$  Kcal. El cumplimiento del régimen de suplementación se evaluó en cada consulta de seguimiento del paciente mediante el registro del consumo de los suplementos.

**Perfil nutricional:** El impacto del régimen de suplementación vitamino-mineral se evaluó mediante un perfil nutricional construido con indicadores antropométricos y bioquímicos. Los indicadores bioquímicos incluyeron la hemoglobina, determinada por el método de la cianometahemoglobina; el hematocrito, como la altura de la columna empaquetada de glóbulos rojos tras centrifugación; la glucosa en ayunas, obtenida mediante la reacción de la glucosa oxidasa acoplada a la reacción de Trinder; la albúmina sérica, obtenida mediante el método del verde bromocresol; el colesterol sérico, determinado con la reacción de la colesterol-esterasa acoplada a la reacción del Trinder; los triglicéridos séricos, medidos con un método enzimático también acoplado a la reacción de Trinder; y el HDL-colesterol, medido después de precipitación selectiva de las demás partículas contentivas de colesterol en la muestra, y ensayo del sobrenadante mediante la reacción de la colesterol-oxidasa. Las determinaciones bioquímicas se hicieron en un autoanalizador HITACHI con reactivos de grado analítico en el Servicio de Laboratorio Clínico del hospital de pertenencia de los autores.

Los indicadores antropométricos fueron los siguientes: Estatura (cm), Peso (Kg), pliegues cutáneos tricipital, del muslo y abdominal (todos en mm), y la circunferencia de la cintura (cm). El pliegue cutáneo tricipital (PCT) se midió en el punto medio de la cara posterior del brazo izquierdo del paciente, a la mitad de la distancia entre el borde externo del acromio de la escápula y la punta del olecranon. El pliegue cutáneo abdominal se midió en el abdomen, 5 cm a la izquierda del ombligo. El pliegue cutáneo del muslo se tomó, con el individuo de pie y la pierna seleccionada para la medición relajada y ligeramente flexionada, colocando el pie sobre un plano horizontal, en la mitad de la parte anterior del muslo; haciendo recaer el peso del cuerpo sobre la pierna contraria.

La circunferencia de la cintura se midió en 2 sitios diferentes. La primera lectura (L1) se realizó después de arrollar la cinta métrica alrededor del paciente siguiendo la línea equidistante entre el borde costal inferior y la cresta ilíaca, y uniendo los extremos de la cinta en el punto medio entre el apéndice xifoides y el ombligo. La segunda lectura (L2) se realizó arrollando la cinta métrica alrededor del paciente siguiendo la línea imaginaria que une la cresta ilíaca con el ombligo. El valor de la circunferencia de la cintura (CC) se obtuvo como el promedio de las lecturas hechas, según la ecuación:

$$CC, \text{ cm} = (L1 + L2) * 0.5 \quad [1]$$

Los valores de los indicadores antropométricos de interés nutricional se obtuvieron por un personal especializado siguiendo las instrucciones del Programa Biológico Internacional.<sup>9-10</sup> Los valores de los indicadores nutricionales se registraron con una exactitud de una décima. El perfil nutricional se registró a la admisión del

sujeto en el estudio, y a la conclusión del mismo, 365 días después.

El IMC Índice de Masa Corporal se calculó después de dividir el peso del sujeto por el cuadrado de la estatura.<sup>11</sup> El peso corporal se particionó en los componentes graso y magro. Los componentes graso y magro del peso corporal se estimaron según fórmulas dependientes del sexo que han sido descritas previamente.<sup>12-13</sup>

**Procesamiento estadístico-matemático de los datos y análisis de los resultados:** Los datos sociodemográficos, clínicos, antropométricos y bioquímicos de los pacientes que participaron en este estudio se anotaron en los formularios provistos por la Clínica, y almacenados en un contenedor digital creado con EXCEL para OFFICE de WINDOWS (Microsoft, Redmond, Virginia, Estados Unidos). Los valores de los indicadores del estado nutricional se redujeron mediante estadígrafos de locación (media), y dispersión (desviación estándar).<sup>14</sup>

Se calculó el cambio ocurrido en el indicador como la diferencia entre los valores inicial y final del mismo:

$\text{Cambio, } \Delta = [\text{Valor}_{\text{inicial}} - \text{Valor}_{\text{final}}] \quad [2]$
--

La significación estadística del cambio observado en el indicador dentro de cada grupo se comprobó mediante el test “t” de Student para muestras pareadas.<sup>14</sup> La magnitud de los cambios observados de-grupo-a-grupo se evaluó mediante el test “t” de Student para muestras independientes.<sup>14</sup> El cambio fue significativo si el grado obtenido fue menor que el nivel seleccionado.<sup>14</sup> En todo momento se utilizó una probabilidad de ocurrencia de 5% como significativa.<sup>14</sup>

## RESULTADOS

En el estudio participaron 120 obesos, que se distribuyeron equitativamente entre los 2 grupos experimentales. Predominaron las mujeres, al componer el 83.3% del tamaño de la serie. La edad promedio fue de  $38 \pm 5$  años. El IMC a la admisión en el estudio fue de  $34.1 \pm 2.7 \text{ Kg.m}^{-2}$ . La Tabla 2 muestra los valores iniciales de los indicadores nutricionales. No se comprobaron diferencias entre-grupos según los valores de los indicadores recogidos.

No hubo deserciones durante el programa. Se comprobó el cumplimiento de las actividades programadas en el protocolo de reducción del peso corporal, como la restricción dietética, las sesiones de ejercicio físico, y la asistencia a las charlas educativas, después del examen de los registros del programa y la realización de encuestas dietéticas. También se comprobó el cumplimiento de la suplementación vitamino-mineral del examen de los registros de entrega y consumo de los preparados.

La Tabla 3 muestra los cambios ocurridos en los valores de los indicadores nutricionales al cierre del estudio. Cada uno de los tratamientos aplicados (*Reducción del peso vs. Reducción del peso + Suplementación vitamino-mineral*) fueron equivalentes en cuanto a su efectividad para lograr cambios significativos en el peso (y por extensión, del IMC), a expensas de los pliegues cutáneos. La reducción del tamaño de los pliegues cutáneos también se corroboró con la reducción de la masa grasa, medida en este caso de la CC (estimada de 2 mediciones en sitios diferentes de la circunferencia de la cintura).

Ambos tratamientos también fueron equivalentes en la disminución de los valores de la glicemia en ayunas, el colesterol total y los triglicéridos.

Tabla 2. Valores iniciales de los obesos incluidos en el ensayo de la utilidad de la suplementación vitamino-mineral. Se muestran la media  $\pm$  desviación estándar de los valores del indicador a la inclusión en el ensayo, para todos los pacientes incluidos, y según el grupo de asignación.

Indicador	Todos	Grupo I No suplementado	Grupo II Suplementado
Tamaño	120	60	60
Estatura, cm	158.1 $\pm$ 7.9	159.2 $\pm$ 7.6	157.0 $\pm$ 8.2
Peso, Kg	85.0 $\pm$ 6.9	86.4 $\pm$ 6.9	83.6 $\pm$ 6.8
IMC, Kg.m <sup>-2</sup>	34.1 $\pm$ 2.7	34.1 $\pm$ 2.3	33.9 $\pm$ 3.1
Pliegue tricípital, mm	29.4 $\pm$ 3.1	29.7 $\pm$ 3.1	29.1 $\pm$ 2.9
Pliegue abdominal, mm	37.2 $\pm$ 4.8	37.9 $\pm$ 4.5	36.5 $\pm$ 5.1
Pliegue del muslo, mm	37.8 $\pm$ 5.2	38.5 $\pm$ 5.3	37.1 $\pm$ 5.1
Masa grasa, Kg	69.3 $\pm$ 9.0	68.5 $\pm$ 8.9	70.1 $\pm$ 9.1
Masa magra, Kg	16.1 $\pm$ 5.7	15.1 $\pm$ 4.1	17.2 $\pm$ 6.9
Hemoglobina, g.L <sup>-1</sup>	125.0 $\pm$ 11.7	122.0 $\pm$ 12.1	128.0 $\pm$ 11.2
Hematocrito, fracción.volumen <sup>-1</sup>	36.7 $\pm$ 4.2	36.6 $\pm$ 3.7	36.8 $\pm$ 4.6
Albúmina, g.L <sup>-1</sup>	41.3 $\pm$ 4.5	42.0 $\pm$ 5.1	40.7 $\pm$ 3.9
Glucemia, mmol.L <sup>-1</sup>	6.7 $\pm$ 2.4	6.8 $\pm$ 2.1	6.7 $\pm$ 2.6
Colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	6.3 $\pm$ 2.5	6.2 $\pm$ 2.4	6.4 $\pm$ 2.6
Triglicéridos, mmol.L <sup>-1</sup>	1.8 $\pm$ 0.4	1.8 $\pm$ 0.3	1.8 $\pm$ 0.5
HDL-colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	1.0 $\pm$ 0.3	1.0 $\pm$ 0.2	1.0 $\pm$ 0.3

Tamaño de la serie: 120.

Fuente: Registros del estudio.

Los 2 tratamientos también causaron incrementos equivalentes en el HDL-colesterol. Se debe destacar que el protocolo tradicional (que excluyó la suplementación vitamino-mineral) acarrió una reducción de la hemoglobina y el hematocrito, si bien los cambios observados no significaron un riesgo incrementado de anemia.

El protocolo tradicional también trajo consigo una disminución del valor basal de la Albúmina sérica, sin que ello representara una amenaza para el paciente. Por el contrario, el protocolo alternativo, al que se le sumó la suplementación vitamino-mineral, produjo incrementos en las cifras basales de hemoglobina y hematocrito, y una menor reducción de los valores registrados inicialmente de la Albúmina sérica.

Cuando los efectos de ambos protocolos se compararon según los cambios

observados al cierre del ensayo en cada uno de los indicadores, se comprobó que el protocolo alternativo (que incorporaba la suplementación vitamino-mineral) causó mayores reducciones en el peso (y por extensión el IMC), la masa grasa corporal, la glicemia en ayunas, el Colesterol total y los triglicéridos, y una menor reducción de la masa magra corporal.

## DISCUSIÓN

Este trabajo ha servido para demostrar que el protocolo de reducción del peso corporal desarrollado en la Clínica de Tratamiento de la Obesidad del hospital de pertenencia de los autores (y que combina cambios dietéticos, ejercicio físico aerobio y cambios en el estilo de vida a través de la educación para la salud) produce una disminución significativa del peso corporal

del sujeto a expensas de la masa grasa corporal, estimada ésta de la circunferencia abdominal.

con un aumento demostrable de la fracción HDL del colesterol, lo que puede contribuir a mejorar el riesgo aterogénico del sujeto

Tabla 3. Cambios ocurridos en los valores iniciales de los indicadores nutricionales tras la conclusión del ensayo. Para cada grupo se muestran los promedios de las diferencias observadas en cada grupo entre los valores inicial y final del indicador en cuestión  $\pm$  desviación estándar de las diferencias. Los valores positivos de las diferencias implican una reducción del valor inicial. Por el contrario, los valores negativos implican incremento respecto del valor inicial. Para más detalles: Consulte la sección Material y Métodos de este artículo.

Indicador	Grupo I No suplementado	Grupo II Suplementado
Tamaño	60	60
Peso, Kg	9.8 $\pm$ 2.3 <sup>¶</sup>	12.0 $\pm$ 2.8 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
IMC, Kg.m <sup>-2</sup>	3.2 $\pm$ 1.3 <sup>¶</sup>	4.8 $\pm$ 0.9 <sup>¶</sup> $\uparrow$
Pliegue tricipital, mm	4.4 $\pm$ 1.3 <sup>¶</sup>	3.8 $\pm$ 0.6 <sup>¶§</sup>
Pliegue abdominal, mm	2.3 $\pm$ 1.0 <sup>¶</sup>	2.1 $\pm$ 0.9 <sup>¶</sup>
Pliegue del muslo, mm	5.4 $\pm$ 1.6 <sup>¶</sup>	5.7 $\pm$ 1.3 <sup>¶</sup>
Masa grasa, Kg	3.2 $\pm$ 2.7 <sup>¶</sup>	10.0 $\pm$ 1.8 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
Masa magra, Kg	2.5 $\pm$ 1.2 <sup>¶</sup>	2.1 $\pm$ 1.0 <sup>¶§</sup>
Hemoglobina, g.L <sup>-1</sup>	1.1 $\pm$ 0.9 <sup>¶</sup>	-0.4 $\pm$ 0.2 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
Hematocrito, fracción.volumen <sup>-1</sup>	1.4 $\pm$ 0.6 <sup>¶</sup>	-1.4 $\pm$ 0.4 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
Albúmina, g.L <sup>-1</sup>	7.1 $\pm$ 3.7 <sup>¶</sup>	3.0 $\pm$ 2.6 <sup>¶§</sup>
Glucemia, mmol.L <sup>-1</sup>	1.3 $\pm$ 0.8 <sup>¶</sup>	1.6 $\pm$ 0.9 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
Colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	0.8 $\pm$ 0.2 <sup>¶</sup>	1.1 $\pm$ 0.4 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
Triglicéridos, mmol.L <sup>-1</sup>	0.3 $\pm$ 0.1 <sup>¶</sup>	0.5 $\pm$ 0.2 <sup>¶§</sup> $\uparrow$
HDL-colesterol, mmol.L <sup>-1</sup>	-0.20 $\pm$ 0.04 <sup>¶</sup>	-0.10 $\pm$ 0.06 <sup>¶§</sup>

<sup>¶</sup> p < 0.05 para las diferencias dentro-del-grupo

<sup>§</sup> p < 0.05 para las diferencias de-grupo-a-grupo

$\uparrow$  El símbolo apunta a aquellas instancias en las que se observó una efectividad superior del tratamiento empleado.

La reducción de la grasa corporal como parte esencial del cambio en el peso del sujeto a la conclusión del protocolo conducido en la Clínica se corroboró también de la disminución observada de los pliegues cutáneos durante la ventana de observación del estudio.

El protocolo corriente de reducción de peso también produjo una disminución significativa de la glicemia en ayunas, el colesterol total y los triglicéridos, elementos bioquímicos distintivos del Síndrome metabólico asociado a la obesidad;<sup>15-16</sup> junto

obeso.<sup>17</sup> Los cambios observados a nivel bioquímico evidencian una sensibilidad mejorada de los tejidos periféricos a la acción de la insulina lograda con la disminución de peso.<sup>18</sup>

Sin embargo, el protocolo también provocó una reducción del compartimiento magro corporal junto con una disminución de la albúmina sérica, lo que implica que una parte nada despreciable de la reducción del peso corporal del obeso se compone de tejidos magros, como el músculo esquelético.

En un trabajo devenido hoy en un clásico de las ciencias de la Alimentación y la Nutrición, Keys y cols. demostraron que durante la reducción controlada de peso siempre ocurrirá pérdida de los tejidos magros,<sup>19</sup> lo que determina en última instancia la efectividad de cualquier protocolo de reducción de peso corporal. Por su parte, Webster ha planteado que, para que un protocolo de reducción de peso sea efectivo, se debe aceptar una reducción de 1 gramo de masa magra por cada 3 gramos perdidos de grasa corporal.<sup>20</sup> En lo que respecta al protocolo de reducción de peso corporal que se ha descrito en este ensayo, se pudo comprobar que éste produjo una pérdida de 1.3 gramos de grasa corporal por cada gramo de masa magra.

El protocolo corriente de reducción de peso corporal también causó una disminución significativa (si bien pequeña) de variables hematológicas tenidas como indicadores del *status* del hierro corporal, como la hemoglobina y el hematocrito. La disminución observada en los valores de la hemoglobina y el hematocrito podría apuntar hacia un riesgo incrementado de anemia en un obeso que se coloque en un programa de reducción de peso. Aunque deseable, no debe pasarse por alto que la disminución del contenido energético de la dieta prescrita al obeso como parte del protocolo de reducción de peso, junto con un incremento de la actividad física, puede perturbar la homeostasis del hierro debido a aportes reducidos, absorción intestinal disminuida, e incluso pérdidas aumentadas. Si no se implementa un régimen de suplementación vitamino-mineral, el obeso puede desarrollar cuadros de anemia que probablemente afectarán el rendimiento académico, intelectual y laboral del mismo.

En este trabajo también se presentan los resultados de un régimen de suplementación vitamino-mineral superpuesto sobre el protocolo de reducción de peso corporal

administrado al sujeto obeso. Con dicho régimen se logró una mayor reducción de la grasa corporal, efecto que podría ser explicado por una mayor disminución de la circunferencia abdominal antes que de los pliegues cutáneos. Con dicho régimen se logró una pérdida de 5 gramos de grasa por cada gramo de disminución de la masa magra. Asimismo, se logró la mejoría de la glicemia en ayunas y los lípidos séricos. Sin embargo, no se pudo demostrar un incremento de la HDL-colesterol que fuera superior al observado en ausencia de la suplementación vitamino-mineral, lo que pudiera implicar que los cambios en esta fracción del colesterol sérico total son independientes del consumo por el paciente de vitaminas y minerales.

En años recientes se ha discutido sobre la efectividad del consumo de vitaminas (la niacina como la más emblemática de las usadas) para lograr incrementos significativos en el HDL-colesterol, y con ello, reducción concomitante del riesgo cardiovascular.<sup>21</sup> De hecho, varios ensayos concluidos recientemente no han comprobado un efecto superior de la administración de niacina para incrementar los valores del HDL-colesterol en sujetos en riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>22</sup>

Finalmente, la suplementación vitamino-mineral produjo también un aumento de los valores de la hemoglobina y el hematocrito, evidenciándose así los beneficios implícitos en el consumo de preparados que ofrecen entre 9 – 18 mg de hierro para la prevención de la anemia en el sujeto obeso mientras está incluido dentro de un protocolo de reducción del peso corporal.

### **Limitaciones del estudio**

La naturaleza abierta del diseño del ensayo presentado en este artículo, la ausencia de un placebo, y las modificaciones introducidas en el protocolo de reducción de

peso para acomodar el régimen de suplementación vitamino-mineral, pudieran sesgar los resultados observados. El impacto del régimen adoptado de suplementación vitamino-mineral sobre la reducción del peso corporal pudiera estar mediado, en parte, por la restricción energética adicional que se le prescribe al sujeto obeso: durante 6 días (de un programa que consume 365) los ingresos energéticos son prácticamente nulos. La disponibilidad de los preparados vitamino-minerales mediante un acto de donación impidió (por propia definición) contar con los placebos correspondientes para blindar el diseño del ensayo. No obstante, los investigadores constataron la adherencia del sujeto obeso a las acciones prescritas en el programa de reducción corporal. Los tratamientos comparados fueron casi equivalentes en su efectividad, y el protocolo que incorporó el régimen de suplementación vitamino-mineral se distinguió por la protección de la masa magra corporal y la constancia de las variables hematológicas, implicando todo ello que la suplementación vitamino-mineral podría tener su lugar dentro de los protocolos corrientes de reducción de peso corporal en el sujeto obeso. Versiones ulteriores de este diseño de ensayo donde se aborden las limitaciones aquí discutidas servirían para corroborar los beneficios documentados en este trabajo.

### Nota de los autores

Los resultados observados en este estudio con los preparados vitamino-minerales empleados como parte del régimen de suplementación vitamino-mineral (que se incluyó dentro del protocolo corriente de reducción de peso corporal) no deben constituir un endorso de los productores y/o distribuidores de los preparados; o de los programas de reducción de peso corporal

que ellos promueven con el uso de los mismos.

### AGRADECIMIENTOS

Servicio de Endocrinología del Hospital Clínico quirúrgico “Hermanos Ameijeiras” (La Habana, Cuba), por la donación de los preparados vitamino-minerales empleados en este ensayo.

Dr. Sergio Santana Porbén, Editor-Ejecutivo de la RCAN Revista Cubana de Alimentación y Nutrición, por la ayuda brindada en la realización de este trabajo.

### SUMMARY

*The impact of vitamin-mineral supplementation within a body weight reduction protocol was assessed by means of a quasi-experimental trial with 120 overweight patients (Women: 83.3%, Age:  $38 \pm 5$  years; Body Mass Index:  $34.0 \pm 2.5 \text{Kg.m}^{-2}$ ) assisted at the Clinic for the Treatment of Obesity of the “Hermanos Ameijeiras” Clinical Surgical Hospital (Havana City, Cuba) who consented with it. Vitamin-mineral supplementation comprised the intake of 2 preparations: FastTabs® (100% of the dietetic recommendations for the North American population in 15 different vitamins and minerals); and VitaTabs® (50% of the recommendations). Treated patients received 6 courses of vitamin-mineral supplementation: At admission, At 30 days, 60 days, 90 days, 180 days, and 365 days, respectively; superimposed upon the current body weight reduction protocol comprising energy restriction, physical exercise, emotional support and health promotion and education activities. The design of each course was as follows: Day 1: FastTabs®: 1 tablet taken with water (8 ounces) every hour after the 13:00 hours up until completing 8 units; and Day 2: VitaTabs®: 1 tablet every 8 hours up until completing 3 units, in each of the 3 meals of the day. Once supplementation was concluded, reduction of body weight and the size of body fat, along with diminishment of fasting serum glucose, total cholesterol, and triglycerides were found. Changes observed in*

*anthropometric and biochemical indicators were significantly higher in the supplemented patients. These results show the effectiveness of vitamin-mineral supplementation within a body weight reduction protocol aimed to prevent micronutrients deficiencies during food restriction. Barceló Acosta M, Borroto Díaz G. Impact of vitamin-mineral supplementation within a body weight reduction protocol. RCAN Rev Cubana Aliment Nutr 2012;22(1):98-110. RNPS: 2221. ISSN: 1561-2929.*

*Subject headings: Obesity / Energy restriction / Vitamin-mineral supplementation / Physical exercise / Weight reduction.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yates EA, Macpherson AK, Kuk JL. Secular trends in the diagnosis and treatment of obesity among US adults in the primary care setting. *Obesity* 2011; 10:1234-9.
2. Wang YC, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet* 2011;378(97):815-25.
3. Rosenbaum M, Lihel RL, Ilirsh J. Obesity. *N Engl J Med* 2001;337: 396-97.
4. Meires J, Christie C. Contemporary approaches to adult Obesity treatment *Nurse Pract* 2011;36:37-46.
5. O'Gorman DJ, Krook A. Exercise and the treatment of diabetes and obesity. *Med Clin North Am* 2011;95:953-69.
6. Van Dorsten B, Lindley EM. Cognitive and behavioral approaches in the treatment of obesity. *Med Clin North Am* 2011;95:971-88.
7. Ocaña del Río NE. Algunas características clínicas y bioquímicas del paciente obeso. Trabajo de Terminación de Residencia en Endocrinología. Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". La Habana: 1991.
8. Grimshaw J, Campbell M, Eccles M, Steen N. Experimental and quasi-experimental designs for evaluating guideline implementation strategies. *Family Practice* 2000;17:S11-S18.
9. Weiner JA, Lourie JA. *Practical Human Biology*. Academic Press. London: 1981.
10. Lohman TG, Roche A, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics Books. Primera Edición. Champaign, Illinois: 1988.
11. Gorstein J, Sullivan K, Yip R, de Onis M, Trowbridge F, Fajans P y cols. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bulletin of the World Health Organization* 1994; 72:273-83.
12. Weltman A, Seip RL, Vu Tran Z. Practical assessment of body composition in adult obese females. *Human Biol* 1987;59:523-35.
13. Weltman A, Levine S, Seip RL, Vu Tran Z. Accurate assessment of body composition in obese females. *Am J Clin Nutr* 1988;48:1179-83.
14. Martínez Canalejo H, Santana Porbén S. *Manual de Procedimientos Bioestadísticos*. Editorial Ciencias Médicas. La Habana: 1990.
15. Martínez de Morentín BE, Rodríguez MC, Martínez JA. Síndrome metabólico, resistencia a la insulina y metabolismo tisular. *Endocrinol Nutr* 2003;50:324-33.
16. Cho LW. Metabolic syndrome. *Singapore Med J* 2011;52:779-85.
17. Raal FJ. Pathogenesis and management of the dyslipidemia of the metabolic syndrome. *Metab Syndr Relat Disord* 2009;7:83-8.
18. Saini V. Molecular mechanisms of insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. *World J Diabetes* 2010;1: 68-75.

19. Keys A, Brozek J, Henschel A, Mickelsen O, Taylor HL. The biology of human starvation Minneapolis: University of Minnesota Press; 1950.
20. Webster J D, Hespe R, Garrow I. Recomposition of excess weight in obese woman estimated by body density, total body water and total body potassium. Clin Nutr 2002;38:299-307.
21. Anónimo. Niacin: its value in raising HDL cholesterol is being questioned. Heart Advis 2011;14:7.
22. Anónimo. Trial clouds use of niacin with a statin. Harv Heart Lett 2011;21:2.