

Tratamiento de pacientes con obesidad abdominal como prevención o progresión del síndrome metabólico

Treatment of patient with abdominal obesity as prevention or progression of the metabolic syndrome

Dra. Liu Pérez Fariñas, MSc. Dra. Zoila M. Pérez Rodríguez, MSc. Dr. Salvador R. Mora González, Dr. Lester Guerrero Delgado

Hospital Universitario Dr. Carlos J. Finlay. La Habana, Cuba.

RESUMEN

Objetivo: determinar la utilidad del tratamiento con corriente Kotz y la cama magnética en la disminución de la grasa en pacientes con obesidad abdominal.

Métodos: se realizó un estudio cuasi experimental prospectivo en 60 pacientes con obesidad abdominal e hiperlipidemia procedentes de la consulta de Medicina Interna del Hospital Universitario "Dr. Carlos J. Finlay" en el periodo comprendido entre julio de 2011 y julio de 2012. Antes y después del tratamiento se realizó examen físico completo, se midió la circunferencia abdominal, se realizaron estudios de colesterol y triglicéridos. Todos los pacientes recibieron tratamiento solo con cama magnética y corriente Kotz en abdomen durante 15 min cada uno, para un total de 30 sesiones. El procesamiento de los resultados se realizó con el test de student, la prueba no paramétrica de Wilcoxon (pares igualados de Wilcoxon) con un error tipo 1 ($p < 0,05$), para las pruebas de hipótesis se emplearon intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %).

Resultados: los hallazgos más frecuentes se encontraron en pacientes mayores de 40 años del sexo femenino y la raza blanca y el antecedente patológico la hipertensión arterial. Después del tratamiento los pacientes disminuyeron el peso corporal en 5,215 kg, la circunferencia abdominal en 10 cm o más y el IMC en 20 333 kg/m². El colesterol disminuyó en 1,46083 mmol/l y los triglicéridos en 1.01017 mmol/L. El 100 % de los pacientes presentaban tensiones arteriales óptimas, lo cual resultó altamente significativo en el análisis estadístico.

Conclusiones: el campo magnético y la corriente Kotz resultaron eficaces en el tratamiento de la mayoría pacientes con obesidad abdominal al disminuir la circunferencia abdominal, llevar a cifras óptimas la tensión arterial y disminuir el

IMC, así como las cifras de colesterol y triglicéridos después de 30 sesiones de tratamiento.

Palabras clave: magnetoterapia, corriente Kotz, obesidad, síndrome metabólico.

SUMMARY

Objective: To determine the utility of the treatment with average Kotz and the magnetic bed in the decrease of the fat in patient with abdominal obesity.

Method: He/she was carried out a prospective quasi experimental study in 60 patients with abdominal obesity and hiperlipidemia coming from the consultation of internal medicine of the University Hospital "Dr. Carlos J Finlay" from July 2011-July 2012. Before and after the treatment they were carried out complete physical exam, the abdominal circumference was measured. He/she was also carried out cholesterol and triglycerides. All the patients only received treatment with magnetic and average bed Kotz in abdomen during 15 min each one, for a total of 30 sessions. The prosecution of the results was carried out with the student test, the non parametric test of Wilcoxon (you give birth to even of Wilcoxon) with an error type 1 ($p < 0,05$), for the hypothesis tests it was used intervals of trust to 95 % (IC 95 %).

Results: The most frequent thing found in the sample was bigger than 40 years of the feminine sex and the white race and the pathological antecedent the arterial hypertension. After the treatment the patients diminished the corporal weight in 5,215 kg, the abdominal circumference in 10 cm or more, the IMC in 2, 0333 kg/m². The cholesterol diminished in 1.46083 mmol/L and the triglycerides in 1,01017 mmol/L 100 % of the patients presented good arterial tensions, that which was highly significant in the statistical analysis.

Conclusions: The magnetic field and the average Kotz were effective in the treatment of most patients with abdominal obesity, when diminishing the abdominal circumference, to take to good figures the arterial tension and to diminish the IMC, as well as the figures of cholesterol and triglycerides at the end of 30 treatment sessions.

Key words: magnetotherapy, average kotz, obesity, metabolic syndrome.

INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso son problemas comunes asociados al estilo de vida actual, constituyen graves problemas de salud que suponen una creciente carga económica sobre los recursos nacionales.¹

La obesidad es un trastorno metabólico de origen multifactorial, caracterizado por un aumento de peso corporal a expensas fundamentalmente de grasas por encima del peso deseado en una persona, lo que origina una variada sintomatología en la economía y múltiples complicaciones de diversa índole². Es considerada una enfermedad crónica, de difícil tratamiento, que se asocia con múltiples padecimientos. En particular, el exceso de grasa abdominal o visceral se relaciona a un conjunto de anormalidades metabólicas, denominadas síndrome metabólico (SM), que se caracteriza por intolerancia a la glucosa, diabetes, dislipidemia

(alteraciones de los lípidos en la sangre) y cifras altas de tensión arterial e incremento del riesgo de enfermedades del corazón y accidentes vasculares cerebrales.³

Desde 1998 la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera la obesidad una epidemia global. La prevalencia en los países desarrollados se ha triplicado en los últimos 15 años². Ninguna otra enfermedad alcanza esta magnitud en el mundo. Los obesos en Estados Unidos y el Reino Unido alcanzan más del 20 %, en China, Japón y algunos países africanos las tasas de prevalencia son inferiores al 5 %, pero en algunas ciudades o zonas "occidentalizadas" el problema alcanza hasta el 20 %. En América Latina varían entre el 20 y 35 %. Cuba no escapa a esta problemática¹⁻², en la II *Encuesta nacional de factores de riesgo y enfermedades crónicas* realizada en el año 2001, se encontró una prevalencia de sobrepeso corporal de 42,46 % y de obesidad del 11,81 %, con un predominio del sexo femenino en ambos grupos^{3, 4}. La prevalencia estimada del SM oscila en los Estados Unidos entre el 20 y 30 %, en la población de Japón entre el 7 y 12 %, en Corea del Sur entre 7 y 13 %, en Mongolia entre 12 y 16 % y en Europa 15 %, en adultos no diabéticos. En Cuba no existen estudios concluyentes, algunos datos estimados a partir de los factores de riesgo poblacionales plantean valores que pueden estar entre el 15 y 20 %.³

El exceso de grasa abdominal debajo del diafragma y en la pared torácica ejerce presión en los pulmones, provocando dificultad para respirar y ahogo, incluso con un esfuerzo mínimo. La dificultad en la respiración puede interferir gravemente en el sueño, provocando la parada momentánea de la respiración (apnea del sueño), lo que causa somnolencia durante el día y otras complicaciones; también puede causar varios problemas ortopédicos, incluyendo dolor en la zona inferior de la espalda y agravamiento de la artrosis, especialmente en las caderas, rodillas y tobillos, así como trastornos cutáneos particularmente frecuentes. Dado que los obesos tienen una superficie corporal escasa con relación a su peso, no pueden eliminar el calor del cuerpo de forma eficiente, por lo que sudan más que la persona delgada. Es frecuente asimismo la tumefacción de los pies y los tobillos, causada por la acumulación a este nivel de pequeñas a moderadas cantidades de líquido (edemas).⁵

Según la distribución de la grasa corporal, la obesidad se divide en: androide si se localiza en la cara, cuello, tronco y parte superior del abdomen (más frecuente en varones) y ginecoide si predomina en abdomen inferior, caderas, nalgas y glúteos (más frecuente en mujeres), actualmente se toma el índice de masa corporal (IMC) para definir el grado de obesidad calculada con el peso en kg dividido por la estatura en metros al cuadrado. Los valores de referencia oscilan entre 25 y 29,9 como sobrepeso y por encima de 30 se considera que la persona es obesa^{6,7}.

La obesidad es una de las causas que con mayor frecuencia llevan a los pacientes a la consulta del médico, aunque no por el aumento de peso sino por las otras enfermedades que se encuentran asociadas a esta o en las que ella constituye un factor de riesgo. A pesar de las muchas medidas terapéuticas, es uno de los problemas de tratamiento más difícil y desalentador de tratar, y a largo plazo los resultados son escasamente satisfactorios.⁸

El tratamiento clínico de la obesidad, se basa en el manejo de los cambios en el estilo de vida, actividad física y nutrición adecuada y son más exitosas a corto plazo cuando se combinan y se asocia el tratamiento farmacológico debido a la naturaleza crónica de la enfermedad, para mantener a largo plazo la pérdida de peso. Estudios realizados indican que es difícil perder peso a largo plazo, solo se logra si se

realizan cambios nutricionales (dietas de 600 calorías) y del estilo de vida, y cuando se combinan con un programa de ejercicios.¹

En la actualidad está claramente establecido que la obesidad se asocia a una respuesta inflamatoria crónica caracterizada por un aumento de la concentración plasmática de factores proinflamatorios y reactivos de fase aguda, y unas concentraciones plasmáticas bajas de adiponectina. Existen cuestiones fundamentales aún no bien conocidas, como el por qué y cómo se produce una inflamación de bajo grado en la obesidad. Parece plausible que con la acumulación de grasa ocurra más de un mecanismo que participe en la activación de las vías proinflamatorias, la cinasa terminal Jun NH2 (JNK) e inhibidor de la cinasa Kappa α (IKK α) en el tejido adiposo. Los datos obtenidos en modelos experimentales indican que el estrés oxidativo en el retículo endoplásmico es importante para la puesta en marcha de la inflamación en la obesidad.^{5,9}

En la búsqueda de otros tratamientos que ayuden a disminuir la grasa abdominal y el peso corporal con mayor rapidez, se realizó un estudio preliminar en obesidad abdominal en el Hospital Universitario "Dr. Carlos J Finlay" con la utilización de los campos magnéticos y la corriente Kotz con resultados alentadores

Los campos magnéticos basan su acción fundamental en la regulación de las funciones celulares a través de un aporte de energía a la misma. Estimulan el metabolismo a nivel mitocondrial lo que aumenta la actividad enzimática, la producción a partir del ATP (adenosin trifosfato) y del AMP (adenosin monofosfato) cíclico, que al ser el mensajero intracelular de las hormonas, induce la actividad en la maquinaria enzimática, las respuestas metabólicas y mejora el consumo de oxígeno; reduce los depósitos grasos, tanto subcutáneos como a nivel de los vasos sanguíneos, desagregando las placas de ateroma causantes de la arteriosclerosis.⁹⁻¹¹

La corriente Kotz es una modalidad de corriente de media frecuencia derivada de la corriente interferencial cuya frecuencia portadora más utilizada es de 2500 Hz, está diseñada específicamente para la potenciación muscular y se utilizan además, para los tratamientos de adelgazamiento, remodelación corporal y particularmente para adiposidades localizadas, flaccidez y celulitis, no tienen efectos indeseables ni de rebote posterior, alcanza profundidades significativas, permite el uso de grandes electrodos y provoca la contracción de amplias masas musculares.¹¹

Su eficacia reside en que actúa simultáneamente a nivel del tejido muscular, del panículo adiposo y del sistema circulatorio periférico venoso y linfático:¹⁰⁻¹²

- Sobre el músculo induce trabajo isométrico que incrementa el metabolismo, provocando un consumo energético en el organismo, quemando calorías y corrigiendo la flaccidez, y aumentando la tonicidad muscular.
- Sobre el panículo adiposo favorece la movilización de los depósitos grasos y degradación de las grasas almacenadas, provocando la reducción del contorno corporal.
- Sobre el sistema circulatorio favorece la reabsorción y movilización de líquidos retenidos aumentando el drenaje linfático, con acción directa sobre la celulitis y los edemas que sumados a los otros efectos mejoran la celulitis.

Generalmente no tienen efectos indeseables ni efecto de rebote posterior, alcanza profundidades significativas, permite el uso de grandes electrodos y provoca la contracción de amplias masas musculares.

La incidencia, prevalencia y repercusión mundial que ha tenido la obesidad en los últimos años y la asistencia diaria a nuestra consulta de pacientes con dicho padecimiento, así como los resultados alcanzados en el estudio preliminar, motivaron la realización de este trabajo.

Lograr disminuir la grasa abdominal al paciente obeso y por consiguiente su peso corporal, aporta un gran beneficio para su calidad de vida, así como disminuye la probabilidad de que se instale una nueva entidad clínica como lo es el SM.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi experimental, prospectivo en 60 pacientes con obesidad abdominal e hiperlipidemia, procedentes de la consulta de Medicina Interna, diagnosticados en el Hospital Universitario "Dr. Carlos J. Finlay" en el período comprendido desde julio de 2011 hasta julio de 2012.

El universo estuvo constituido por todos los pacientes con diagnóstico clínico y de laboratorio de obesidad e hiperlipidemia, que acudieron a la consulta de Medicina Interna y Endocrinología y que cumplieron con los criterios siguientes:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con obesidad abdominal e hiperlipidemia.
- Pacientes mayores de 20 años.
- Estar de acuerdo en participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con enfermedades metabólicas genéticas, pacientes con cáncer, descompensación de enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión.
- Pacientes con contraindicaciones para la aplicación de la electroterapia y magnetoterapia tales como, portadores de marcapasos, embarazadas, pacientes con enfermedades hemorrágicas, enfermedades infecciosas agudas

Se determinó en la consulta inicial (Medicina Interna) los pacientes con diagnóstico de obesidad, mediante la fórmula Índice de masa corporal (IMC) $IMC = \text{peso (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$.

Se realizó el examen físico completo midiendo la circunferencia abdominal con cinta métrica (cm) y se indicaron los complementarios correspondientes (triglicéridos, colesterol).

Los pacientes seleccionados fueron remitidos a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación donde el autor comprobó los criterios de inclusión y exclusión y realizó el examen físico. Se explicaron los detalles del estudio y se hizo la solicitud de consentimiento informado. Se mantuvo el tratamiento farmacológico que utilizaban los pacientes con enfermedades crónicas de base.

A todos los pacientes incluidos en el estudio fue indicada la cama magnética a 20 Hz, 100 % colocando el solenoide en región abdominal durante 15 min y la corriente Kotz con dos circuitos al mismo tiempo colocando los electrodos en los rectos abdominales con corriente base de 2500 Hz, e intensidad hasta visualizar contracción muscular fuerte de los músculos, durante 15 min.

El técnico recogió los parámetros con los cuales se alcanzó la contracción para ser aplicado durante el tratamiento, para un total de 30 sesiones. El técnico asignado para la realización del tratamiento realizó la evolución diaria anotando en la historia clínica los cambios referidos por el paciente.

La evolución en la consulta de Medicina Física y Rehabilitación se realizó a las 15 y 30 sesiones de tratamiento donde se indicaron los complementarios y después se realizó una nueva evaluación clínica del paciente en la que participaron el clínico o endocrinólogo y el autor.

Para el procesamiento de los datos obtenidos se utilizaron descriptores estadísticos resumiendo las variables cualitativas mediante el uso de razones y proporciones; para las variables cuantitativas se emplearon medidas de tendencia central (medias), dispersión (desviación estándar), así como los rangos mínimos y máximos; para el contraste de hipótesis de homogeneidad entre grupos se empleó el test t de student, así como se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon (pares igualados de Wilcoxon) con un error tipo 1 ($p < 0,05$), para muestras relacionadas de forma autopareadas, lo que permitió establecer las diferencias antes y después del tratamiento. Para las pruebas de hipótesis se utilizó un nivel de significación $p < 0,05$, así como intervalos de confianza al 95 % (IC 95 %).

RESULTADOS

En la distribución de los pacientes por grupos de edades (tabla 1), el mayor número de pacientes se encontró en los que tenían 40 años o más (51,7 %) seguido en mayoría por el grupo de 30-39 años (40 %) y el menor grupo de pacientes se encontró en los grupos comprendidos entre 25-29 años y de 20-24 años con 6,7 % y 1,7 % respectivamente. El sexo femenino fue el más frecuente con el 61,7 % (37 pacientes) sobre el sexo masculino con el 38,3 % (23).

Tabla 1. Distribución de los pacientes con obesidad por grupos de edades

Grupo de edades	n	%
20-24	1	1,7
25-29	4	6,7
30-39	24	40,0
40 y más	31	51,7
Total	60	100

Fuente: Base de datos de SPSS

En los antecedentes patológicos personales de los pacientes estudiados se observó un predominio de la hipertensión arterial en el 50 % de la muestra, seguida de la diabetes mellitus con un 13,3 % (8 pacientes), las cuales constituyen, junto a la obesidad, los pilares fundamentales de aparición del SM.

El valor medio del peso de los pacientes en kg (tabla 2) antes del tratamiento fue de 95,83 y después del tratamiento de 90,62, con una diferencia de 5,2 kg, lo cual resultó altamente significativo.

Tabla 2. Comparación de los valores medios del peso de los pacientes estudiados antes y después del tratamiento

Variable	Media		Diferencia	p
	Antes	Después		
Peso (Kg.)	95.83	90.62 *	5.215	0.000

Fuente: Base de datos de SPSS
 Leyenda: p: Significación estadística
 * Significativo

Al comparar los valores medios del IMC, como se aprecia en la tabla 3, antes del tratamiento la media era de 37,448 kg/m² con una desviación estándar (DS) de 4,2376. Después del tratamiento la media disminuyó a 35,415 kg/m² lo que representa menos de 2,03 kg/m², con una DS de 4,3812, lo que resultó altamente significativo al realizar el análisis estadístico (p - 0.000).

Al calcularse la eficacia del tratamiento en cuanto al grado de obesidad la misma solo alcanzó el 11,8 % de los pacientes de la muestra.

Tabla 3. Comparación de los valores medios del Índice de masa corporal antes y después del tratamiento

Índice de masa corporal (Kg./m ²)			
Antes		Después	
M	DS	M	DS
37,448	4,2376	35,415 *	4,3812 *
p - 0.000			

Fuente: Base de datos de SPSS
 * Significativo

Al hacer una análisis cuantitativo de la circunferencia abdominal (CA) entre los pacientes de la muestra (tabla 4), de una media de 12 138 cm (DS de 21 300) disminuyó a 11 146 (DS 21 083), lo que demuestra que en 30 días se redujeron 9,92 cm de circunferencia abdominal, resultado altamente significativo (p - 0.000) al realizar el estudio estadístico.

Tabla 4. Comparación de los valores medios de la circunferencia abdominal antes y después del tratamiento

Circunferencia Abdominal (cms)			
Antes		Después	
M	DS	M	DS
121,38	21,300	111,46 *	21,083 *
p - 0.000			

Fuente: Base de datos SPSS

Leyenda: M: Media

p Significación estadística

DS: Desviación estándar

* Significativo

Los valores medios de laboratorio antes y después del tratamiento se analizan en la tabla 5. Antes del tratamiento el colesterol tenía una media de 66 085 mmol/l y después del tratamiento disminuyó hasta 51 477 mmol/L (14 608 menos). Los triglicéridos tuvieron similar comportamiento, de una media de 28 308 mmol/l, después del tratamiento disminuyó hasta 1,8207 mmol/L (10 101 menos). Al aplicar el análisis estadístico ambos estudios resultaron altamente significativos (p - 0.000).

Tabla 5. Comparación de los valores medios de las Variables de laboratorio antes y después del tratamiento

Variables de laboratorio (mmol/l)	Antes		Después	
	M	DS	M	DS
Colesterol	6,6085	1,49513	5,1477 *	1,27446
Triglicéridos	2,8308	0,94251	1,8207 *	0,72283
P - 0.000				

Fuente: Base de datos SPSS

Leyenda: M: Media

DS: Desviación estándar

p: Significación estadística

* Significativo

El tratamiento empleado en los pacientes estudiados resultó eficaz en el 100 % al normalizarse las cifras de tensión arterial (TA), al inicio el 60 % (24) aunque se encontraban en cifras de TA normales no alcanzaban las cifras óptimas.

Al final del tratamiento se constataron cifras óptimas en todos los pacientes, resultado altamente significativo (p - 0.000).

Es importante reiterar que estos resultados fueron obtenidos en 30 sesiones de tratamiento (30 días), sin otras acciones (dietas, ejercicios, medicamentos ni terapias de MTN) solo con dos medios físicos, manteniendo únicamente el tratamiento específico para enfermedades crónicas de base que presentaban algunos pacientes (HTA, diabetes, hipotiroidismo, hipertiroidismo, glaucoma), lo

que demostró la eficacia del tratamiento empleado para prevenir o detener la progresión del síndrome metabólico que puede emplearse en pacientes con enfermedades crónicas que impidan la realización de ejercicios y dietas estrictas, asimismo al sumar al tratamiento descrito un régimen de ejercicios y una dieta restrictiva, es posible obtener mayores resultados en menor tiempo.

Por lo antes expresado se concluye que el campo magnético y la corriente Kotz resultaron eficaces en el tratamiento de la mayoría pacientes con obesidad abdominal, al disminuir la circunferencia abdominal, llevar a cifras óptimas la tensión arterial y disminuir el IMC, así como las cifras de colesterol y triglicéridos al finalizar las 30 sesiones de tratamiento.

DISCUSIÓN

Las edades de los pacientes estudiados concuerdan con lo planteado en la bibliografía revisada¹⁻⁴. Miguel Soca¹ concuerda al plantear que a medida que avanza la edad, aumenta el riesgo de padecer obesidad. Asimismo en estudios realizados por otros autores^{1, 2, 13} existe coincidencia que el sexo femenino está en mayoría en los pacientes obesos.

Los antecedentes patológicos personales encontrados en la muestra estudiada coinciden con Haffner SM¹⁴ cuando plantea que la asociación entre la HTA, las dislipidemias, diabetes o intolerancia a la glucosa y la obesidad, juegan un importante papel en la fisiopatología del SM. Otros autores^{15, 16} coinciden con los resultados encontrados en este estudio.

Los resultados obtenidos en solo 30 sesiones de tratamiento en cuanto a la pérdida de peso (5,5 % del peso inicial), son difíciles o casi imposibles de obtener por otros métodos como son ejercicio y dietas, incluso con asociación de fármacos. En los estudios realizados por otros autores, ningún caso plantea el tiempo de tratamiento en menor de seis meses.

La literatura revisada^{3, 16, 17} refiere que las pérdidas de peso moderadas, entre el 5 y 10 % por debajo del peso inicial, (como el obtenido en este estudio), se asocian a una mejoría de las comorbilidades y disminución de la mortalidad.

Los resultados del presente estudio no se corresponden con la bibliografía revisada, muchos han sido los estudios realizados por los científicos para resolver el problema de la obesidad, pero según lo descrito por Sartorio A *et al*¹², ninguno de los enfoques terapéuticos conservadores, dígase dieta y ejercicios han sido exitosos cuando se aplican de forma separada. Schusdziarra V *et al*¹⁶ plantean que la reducción del peso corporal en pacientes obesos es difícil y en la mayoría de los pacientes resulta imposible con la modalidad de tratamiento no quirúrgico.

No obstante, al comparar los resultados de la media del peso de los pacientes, antes y después del tratamiento, se obtuvo una disminución de 5,2 kg, lo que se considera estuvo condicionado a la acción de los campos magnéticos que reducen los depósitos grasos, tanto subcutáneos como a nivel de los vasos sanguíneos¹⁹ y a la corriente Kotz que favorece la movilización de los depósitos grasos y la degradación de las grasas almacenadas, lo que provoca la reducción del contorno corporal sobre la obesidad.^{10, 12}

Aunque desde el punto de vista estadístico, la disminución del IMC fue significativa, no resultó eficaz para que la mayoría de los pacientes cambiaran su clasificación dentro del término obesidad, solo para el 11,8 % representó un cambio que le permitió a salir del rango de los parámetros establecidos, no obstante, en ninguno de los trabajos realizados al respecto^{17, 19}, en tan poco tiempo, se pudieron obtener cambios en el índice de masa corporal.

La disminución de la circunferencia abdominal obtenida en este estudio es superior al compararse con la obtenida por otros autores que han tratado la obesidad abdominal¹⁸ mediante un ensayo clínico durante un año para determinar la eficacia del metformín en el tratamiento del SM donde evaluaron la circunferencia abdominal como variable e informaron una disminución significativa de la circunferencia abdominal media de 109,03 a 103,76 cm (5,27 cm de diferencia), mientras que en la presente investigación, en solo 30 días se logró disminuir 9,92 cm como promedio.

Fernández Brito JE²⁶ realizó un estudio donde aplicó una dieta muy baja en calorías (Dieta de Cambridge) en la cual 128 pacientes consumieron alrededor de 548 kcal, diarias por ocho semanas, obteniendo como resultado una disminución de la circunferencia abdominal de 11,8 cm.

Estos resultados están condicionados por las acciones de los campos magnéticos sobre la patogenia de la obesidad y específicamente sobre los cambios que se han demostrado experimentalmente, que ocurren en el adiposito y la sangre^{20-23, 29}, tal como un incremento de las reacciones enzimáticas, que demuestran su interacción con los tejidos y células del organismo y su acción citoprotectora, que estimula los sistemas antioxidantes del organismo, un aumento de la circulación intravascular, aumento del transporte de la membrana celular, que induce la actividad en la maquinaria enzimática y las respuestas metabólicas, aumentan las α globulinas, la actividad de la tripsina, los fibroblastos y los polimorfonucleares, lo cual avala su acción antiinflamatoria, es un vasodilatador potente³⁰, su acción sobre los linfocitos y su excreción de citocinas pro inflamatorias (interleuquinas), por incremento del calcio a nivel de las membranas celulares, causa un marcado decrecimiento de la proliferación de los linfocitos, lo que demuestra su acción sobre el sistema inmunológico^{29,31}.

Los resultados alcanzados en la disminución del nivel de colesterol y triglicéridos superan los encontrados por González Sotolongo y cols¹⁸ en el ensayo clínico para determinar la eficacia del metformín en el tratamiento del SM donde los triglicéridos disminuyeron de 2,46 a 2,44 mmol/L (0.02 mmol/L), mientras que con este estudio disminuyeron en 1,01 mmol/L en solo 30 días.

Quesada Vargas O³² realizó estudios con distintos medicamentos hipolipemiantes utilizando la terapia combinada de estatinas y niacina, los pacientes redujeron el LDL colesterol entre el 45 y 50 % y un descenso del 50 y 55 % con el empleo de estatinas con un fibrato, pero concluyeron que algunas combinaciones acarrear un riesgo mayor de efectos adversos secundarios y altos costos, mientras que con el tratamiento aplicado en este estudio se logran mejores resultados y no existen efectos adversos.

Los resultados alcanzados en el estudio están dados porque los lípidos en sangre son modificados por los campos magnéticos que reducen los depósitos grasos, tanto subcutáneos como a nivel de los vasos sanguíneos según lo documentado en la bibliografía^{9,21,22,24,33}, en lo que coincide Tarkhan-Mouravi ID.¹⁹

También juega un papel fundamental la aplicación de la corriente Kotz, alegando Martín Cordero J ¹¹, que su eficacia reside en que actúa simultáneamente a nivel del tejido muscular, del pániculo adiposo y del sistema circulatorio periférico venoso y linfático. Sobre el pániculo adiposo favorece la movilización de los depósitos grasos y degradación de las grasas almacenadas, ocasionando reducción del contorno corporal. Sobre el sistema circulatorio favorece la reabsorción y movilización de líquidos retenidos aumentando el drenaje linfático, tal y como resultó en nuestro estudio.

Entre los efectos de los campos magnéticos ¹¹ uno de los más importantes es la vasodilatación, con dos consecuencias fundamentales, una hiperemia o aumento de la circulación en la zona tratada y una hipotensión importante. La hiperemia local tiene efectos terapéuticos con un mayor aporte de nutrientes a la zona y regulación circulatoria, tanto por provocar vasodilatación arterial como por el estímulo del retorno venoso, actúa además sobre el potencial de membrana manteniéndolo mediante un mecanismo activo, donde es fundamental la expulsión al exterior de la célula del ion Na⁺, que penetra en ella espontáneamente (bomba de sodio), contribuyendo también a la disminución de la TA, lo que coincide con el estudio de Tarkhan-Mouravi ID ¹⁹ sobre la influencia de los campos magnéticos en el tratamiento de pacientes con HTA, que encontró como resultado una disminución de la presión en el 78,5 % de sus pacientes.

Por lo antes descrito, en este estudio el 100 % de los pacientes terminaron con tensiones óptimas y los resultados de la investigación concuerdan, y superan, lo expuesto por González Sotolongo O *et al* ¹⁸ que realizó un ensayo clínico para determinar la eficacia del metformín en el tratamiento del SM y fue evaluada la tensión arterial como variable a controlar con el tratamiento, observó una disminución significativa de la presión arterial media de 98,03 a 92,92 mmHg.

Como es posible observar, las investigaciones anteriores lograron una reducción significativa de la presión arterial en los sujetos sometidos a la prueba pero ninguno llegó a tener cifras óptimas de tensión arterial como se demuestra en el presente trabajo realizado en tiempo mucho mayor.

En estudios preclínicos (Okano H y Ohkubo C)³⁴ realizados en ratones, las acciones del campo magnético sobre el plasma y los elementos que lo relacionan con las reacciones hipertensivas en el organismo (metabolitos del óxido nítrico y su acción en la vasodilatación, efectos sobre el bloqueo de los canales de calcio, disminución prolongada de los niveles de angiotensina II y aldosterona y su acción sobre el ácido glutámico) ^{33,35}, demostraron que el campo magnético tiene una acción positiva sobre el sistema regulación humoral, así como, es un vasodilatador potente ³⁶ que contribuye a disminuir la hipertensión arterial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miguel Soca PE; Aluett Niño PeñaII. Consecuencias de la obesidad. ACIMED. 2009; 20(4): 84-92.
2. Redinger RN. The prevalence and etiology of nongenetic obesity and associated disorders. South Med J. 2008; 101(4):395-9.

3. Quirantes Moreno AJ; López Ramírez M; Hernández Meléndez E; Pérez Sánchez A. Estilo de vida, desarrollo científico-técnico y obesidad. Rev Cubana Salud Pública. 2009; 35(3).
4. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. JAMA. 2003; 289:187-93
5. Hernández I. Obesidad y salud pública. Endocrinol Nutr. 2004; 51(2):35-65.
6. Roca Goderich R. Temas de Medicina Interna. Cap. 36 Obesidad T. 2. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2002. Pp. 284-8(2).
7. Álvarez Síntes R. Medicina General Integral. Principales afecciones en el contexto familiar y social. Cap. 74. V. 2. Afecciones por exceso y por defecto. Obesidad. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008. pp. 315-22.
8. El Manual Merk. Undécima edición. Cap. 1. España: Editorial Elsevier; 2007. pp. 59-65.
9. Los efectos de los campos magnéticos en los seres vivos. Biomagnetismo y Magnetoterapia, 2006 [Internet]. Disponible en: <http://www.imagines.emplenitud.com> .
10. Martín Cordero J E, García Delgado J A. Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia. [Internet] 2006. Disponible en: <http://www.biocyber.com.mx/>
11. Martín Cordero J. Agentes físicos terapéuticos. Cap. 23. Electroterapia de media frecuencia. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008. pp. 305.
12. Sartorio A, Maffiuletti NA, Agosti F, Lafortuna CL. Gender-related changes in body composition, muscle strength and power output after a short-term multidisciplinary weight loss intervention in morbid obesity. J Endocrinol Invest. 2005; 28(6):494-501.
13. Bonet M, Jiménez S, Díaz O, García R, Cañizares M, Barroso. Encuesta Nacional de Factores de Riesgo y Enfermedades Crónicas. Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. Resultados preliminares. La Habana, Cuba, 2001.
14. Haffner SM. El síndrome metabólico, inflamación, enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus. Am J Cardiol. 2006; 97:3-11.
15. Miguel Soca PE. El síndrome metabólico: un alto riesgo para individuos sedentarios. Acimed. 2009; 20(2).
16. Bustillo Solano E; Pérez Francisco Y; Brito García A; González Iglesia A; Castañeda Montano D; Santos González M; Bustillo Madrigal E. Síndrome metabólico: Un problema de salud no diagnosticado. Rev Cubana Endocrinol. 2011; 22(3):167-81.
17. Schusdziarra V, Hausmann M, Erdmann J. Patient selection for surgical treatment of obesity. Rozhl Chir. 2006; 85(9):436-40.
18. González Sotolongo O, Arpa Gámez A. Rev Cubana Med Mil. 40(3-4) jul - dic 2011.

19. Tarkhan-Mouravi ID, Purtseladze NA. Influence of treatment with variable magnetic field of low frequency in low mountain environment on cardiohemodynamic index of patients with arterial hypertension Georgian Med News. 2006 Jun ; (135):109-13.
20. Minenkov AA, Orekhova EM, Zubkova SM, Lebedeva EV, Varakina NI, Luk'ianova TV, Chuich NG, Donova IA, Alimova VN. Magnetotherapy of hypertensive patients Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2005 May-Jun ; (3):53-4.
21. Bansal H.L. Magnetoterapia. Argentina: Ediciones Contingente; 1993. Pp.64-5.
22. Madroñero de la Cal A. Utilización terapéutica de los campos magnéticos. Fundamentos del biomagnetismo. Patología del aparato locomotor. 2004; 2 (1): 22-37 72
23. Rosen AD. Mechanism of action of moderate-intensity static magnetic fields on biological systems. Cell Biochem Biophys. 2003; 39:163-73.
24. Baureus Koch CL, Sommarin M, Persson BR, Salford LG, Eberhardt JL. Interaction between weak low frequency magnetic fields and cell membranes. Bioelectromagnetics. 2003 Sep; 24(6):395-402.
25. Ohata R, Tomita N, Ikada Y. Effect of a static magnetic field on ion transport in a cellulose membrane. J Colloid Interface Sci. 2004; 270:413-6.
26. Fernández Brito JE. Centro de investigaciones y referencias de aterosclerosis de La Habana. Universidad de La Habana. Cuba.1998.
27. Canöz M, Erdenen F, Uzun H, Mùderrisglu C, Aydin S. The relationship of inflammatory cytokines with asthma and obesity. Clin Invest Med. 2008; 31(6):373-379.
28. Markoff B, Amsterdam A. Impact of obesity on hospitalized patients. Mt Sinai J Med. 2008; 75:45-9.
29. Bordiushkov IN, et al. Structural-funcional changes in lymphocyte and erythrocyte membranes after exposure to alternating manetic field.Vopr Med Khim 2000 Jan-Feb; 469:10; 72-80.
30. Dolgikh VV, Bimbaev AB, Bairova TA, Duibanova NV. Impulse low-intensity electromagnetic field in the treatment of adolescents with essential arterial hypertension. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2005 Nov-Dec ; (6):13-5.
31. Dasdag S, Sert C, Akdag Z, Batun S. Effects of extremely low frequency electromagnetic fields on hematologic and immunologic parameters in welders. Arch Med Res. 2002 Jan-Feb; 33(1):29-32.
32. Quesada Vargas O. Rev. Actualización Médica Periódica (88): 1-24. 2008.
33. Martín Cordero J E, García Delgado J A. Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia. [Internet]. 2006. Disponible en: <http://bvs.sld.cu>
34. Okano H, Ohkubo C. Exposure to a moderate intensity static magnetic field enhances the hypotensive effect of a calcium channel blocker in spontaneously hypertensive rats. Bioelectromagnetics. 2005 Dec; 26(8):611-23.

35. Okano H, Ohkubo C. Effects of neck exposure to 5.5 mT static magnetic field on pharmacologically modulated blood pressure in conscious rabbits. Bioelectromagnetics. 2005 Sep; 26(6):469-80.

36. Dolgikh VV, Bimbaev AB, Bairova TA, Duibanova NV. Impulse low-intensity electromagnetic field in the treatment of adolescents with essential arterial hypertension. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2005 Nov-Dec (6):13-5.

Recibido: 30 marzo de 2014

Aceptado: 9 de mayo de 2014

Dra. Zoila M. Pérez Rodríguez .Hospital Universitario Dr. Carlos J. Finlay. La Habana, Cuba. Email: zoila.perez@infomed.sld.cu