



**EL SÍNTOMA DE FATIGA Y SU TRATAMIENTO CON UNA SOLUCIÓN ORAL
DE ELECTROLITOS Y OLIGOELEMENTOS OLIGOPUR®**

Vinicio Revelant¹, Sylvia Rincón²

- 1. Departamento de Proyectos e Investigación de la Fundación SITA. Caracas
Venezuela**
- 2. Centro Médico Portuguesa. Portuguesa Venezuela.**

**CORRESPONDENCIA: Calle 11 Edf. Biotecnoquímica, Ofc 108. La Urbina Caracas
1073. Venezuela. Vinicio Revelant.**

Email:

RESUMEN

Se evaluó el efecto en el síntoma de Fatiga de una mezcla de electrolitos y oligoelementos denominada Oligopur® que contiene en mg: Potasio 469,0. Magnesio 15. Zinc 4,00. Cobalto 0,20. Manganeso 0,70. Molibdeno 0,05. Fosfato 0,40. Selenio 0,03. Litio 0,1. Por vía oral y los resultados se compara con trabajos realizados años 2009 y 2014 que utilizan el mismo instrumento y metodología para evaluar la fatiga y que utilizaron la misma mezcla o similar, pero vía parenteral. En el presente estudio, con la mezcla oral se evaluaron 44 pacientes, 28 de edad promedio de 39.65 años que recibieron producto activo y 16 pacientes de edad promedio 39,88 años recibieron solo un producto que contenía 469 mg de Potasio en 10ml como grupo control. Los resultados obtenidos fueron de un promedio 46,4% de mejoría en



el síntoma de fatiga luego de recibir 5 dosis orales de 10 ml de la mezcla de electrolitos y oligoelementos en tres días consecutivos y dos adicionales las semanas sucesivas, contra el 57,6% y el 53,0% de mejoría en promedio con el aporte vía parenteral en una infusión por semana por 4 semanas (19, 20). Si bien la mejoría fue menor, la vía oral es más cómoda de ingerir, de prescribir para el especialista y ofrece una mayor adherencia del paciente, lo que representa una buena opción para el tratamiento complementario en el paciente con sintomatología de fatiga.

PALABRAS CLAVE: Fatiga, electrolitos, Oligoelementos, Nutrición, Oligopur

THE SYMPTOM OF FATIGUE AND ITS TREATMENT WITH ORAL SOLUTION OF ELECTROLYTES AND TRACE ELEMENTS OLIGOPUR®

ABSTRACT

It was evaluated the effect on the symptom of Fatigue with a mixture of electrolytes and trace elements called Oligopur® that contains in mg: Potassium 469.0. Magnesium 15, Zinc 4.00, Cobalt 0.20, Manganese 0.70, Molybdenum 0.05, Phosphate 0.40, Selenium 0.03, Lithium 0.1, Orally. The results, it are compared with studies carried out in 2009 and 2014 that use the same instrument and methodology to evaluate fatigue and the same or similar mixture minerals but administrated parenterally. In the present study, 44 patients were

Recibido:2/09/2022
Aprobado:19/09/2022



evaluated with the oral mixture, 28 of them had an average age of 39.65 years and received the active product and 16 of them had an average age of 39.88 years and received only one product containing 469 mg of potassium in 10 ml as a control group. The results showed a 46.4% of improvement (on average) in the fatigue symptoms after receiving 5 oral doses of 10 ml of the mixture of electrolytes and trace elements on three consecutive days and two additional ones in successive weeks, against a 57.6% and 53.0 of improvement with the parenteral infusion one time per week for 4 weeks (19, 20). Although the improvement is minor, the oral intake is more comfortable to ingest, to prescribe for the specialist and improve patient adherence, which represents a good option for complementary treatment in patients with fatigue symptoms.

KEYWORDS: Fatigue, electrolytes, trace elements, Nutrition, Oligopur.

INTRODUCCIÓN

Los minerales y oligoelementos son micronutrientes inorgánicos que se encuentran en una variedad de alimentos vegetales y animales (1, 2, 3, 4). La ingesta inadecuada de minerales y oligoelementos se ha relacionado con una serie de condiciones de salud, como diabetes, fatiga, enfermedades cardiovasculares y renales, envejecimiento y riesgo de fracturas (1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13).

Estos micronutrientes están involucrados en cientos de procesos biológicos relevantes para el ejercicio y el rendimiento deportivo, como el almacenamiento y utilización de energía, el metabolismo de proteínas, la inflamación, el transporte de oxígeno, los ritmos cardíacos, el metabolismo óseo y la función inmunológica (14, 15, 16, 17).

Ciertas elecciones dietéticas y de estilo de vida pueden conducir a deficiencias.

La dieta de tipo occidental, rica en proteínas animales, grasas saturadas y



carbohidratos refinados, es la dieta más adoptada en las poblaciones adultas del primer mundo y puede relacionarse a deficiencias en minerales y oligoelementos (18).

Independientemente de la dieta, uno del primero síntoma en el paciente con deficiencias de nutrientes relacionados con la vitalidad es por medio del síntoma de fatiga (19, 20).

Siendo este un síntoma muy frecuente en atención primaria, y un síntoma relacionado con deficiencia tanto de minerales como oligoelementos (21).

La Fatiga ha sido definida como un estado subjetivo de abrumador cansancio, de agotamiento sostenido y disminución de la capacidad de trabajo físico y mental, que no es aliviado por el descanso (22, 23, 24, 25).

El examen físico y una cuidadosa historia clínica deben enfocarse en identificar causas secundarias comunes, por ejemplo: medicamentos, anemia, embarazo, y los problemas como el cáncer, disfunción renal o hepática (24, 26).

No está totalmente clara cuál es la causa de la fatiga, una posibilidad es el estado nutricional donde la necesidad de electrolitos, oligoelementos y vitaminas está aumentada debido a una elección de dieta que puede llevar a deficiencias en la ingesta oral (1)

Varios autores relacionan la fatiga con un déficit en los niveles de minerales, tanto con respecto a la ingesta como con respecto a los niveles circulantes en el cuerpo. Esto se ha observado que ocurre en enfermedades crónicas como Fibromialgia, HIV+ y Cáncer (27). De igual forma se relaciona la condición postquirúrgica con la aparición de fatiga y los niveles de algunos oligoelementos (28, 29).

La Fatiga y otras patologías se reportan en varios trabajos realizados en Venezuela con varios protocolos para infusiones parenteral de minerales sobre la base de los datos de los requerimientos diarios en Alimentación Parenteral Total (AP^T) (138) y se realizaron estudios publicados que indicaban mejoría del síntoma de fatiga,



aumento de la energía vital, mejoría en la calidad de vida, disminución del dolor y mejor disposición a la actividad física e intelectual en los pacientes que lo recibían. Un estudio con 46 pacientes reveló mejoría sustancial de una mezcla de electrolitos y minerales diluida en una solución salina, denominada Metabas®, comparando contra una solución que sólo incluyó la solución salina (19).

En 2014 un estudio similar con 85 pacientes en diferentes ciudades de Venezuela, dónde los pacientes fueron evaluados antes y después de las infusiones parenterales con una encuesta de fatiga, relevando buenos resultados en mejoría de la fatiga en los pacientes con respecto a los de control que solo recibieron solución salina (20).

En 2016 un estudio con 30 pacientes en Venezuela con dolor crónico reveló mejoría de la calidad de vida luego de infusiones parenterales de mezcla de minerales y oligoelementos (31).

La terapia vía endovenosa si bien ha demostrado mejorar varios aspectos y específicamente en los estudios referidos al síntoma de fatiga, tiene sus limitaciones

ya que requiere un lugar apropiado y de personal especializado, que pueden derivar en altos costos y limitar el número de pacientes tratados. Una consideración a tomar en cuenta es que si esta misma mezcla, pero en forma oral ¿puede tener el mismo impacto en el síntoma de fatiga que la preparación endovenosa.

El objeto del presente estudio es usar la misma mezcla que en el trabajo de Santini (19) con el mismo instrumento de evaluación de fatiga, pero en este caso dándose vía oral y medir contra control el resultado.

La mezcla para usarse vía oral contiene: los siguientes electrolitos: Potasio, Magnesio, Fósforo como Fosfato y Oligoelementos: Manganeso, Selenio, Molibdeno, Cobalto, Zinc y Litio, y un 15% de etanol como conservante.

MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño del trabajo corresponde con un estudio, randomizado, prospectivo y con un grupo control.

Se eligieron 44 voluntarios de Caracas, La Guaira, Acarigua, Barinas y Guanare. Con criterios de inclusión: adultos de cualquier sexo. Los voluntarios llenaron la encuesta



“evaluación de fatiga” (Ev.Fa.) de 14 preguntas, si el resultado en el cuestionario fue igual o superior a 30 puntos de intensidad de fatiga, podía ser incluido en el estudio, como criterio de fatiga presente, consenso entre los investigadores.

Los criterios de exclusión fueron: haber recibido tratamiento por vía intravenosa con alguna mezcla de minerales puros o en mezclas combinadas en el último mes, haber donado sangre el último mes, patología aguda presente, patología psiquiátrica diagnosticada previamente, tratamiento con medicamentos antiarrítmicos y/o psicotrópicos, mujeres embarazadas y un puntaje de Fatiga inferior a 30 puntos de la encuesta Ev.Fa. A los voluntarios aceptados se les pidió firmar el consentimiento informado de la investigación, y se le entregaba 5 muestras codificadas asignadas al azar, el investigador desconocía que muestras eran activas y cuales placebo.

Se obtuvo el consentimiento informado en todos los voluntarios que participaron en

el estudio, verificado por la comisión de Bioética de Fundación SITA, Caracas, Venezuela.

Para evaluar el síntoma de fatiga se utilizó el cuestionario E.F. obtenido del clasificador internacional de “Fatiga Relacionada con Cáncer” en su décima revisión,” ICD 10th Revision-Clinical Modification. National Center for Health Statistics” traducido al español (19) el mismo usado en los estudios del 2014 (20) y del 2009 (19), que comprende 14 preguntas referidas al síntoma fatiga, reunidas en 5 grupos: Energía y vitalidad, Trastornos del sueño, Fuerza física, Trastornos cognitivos y Trastornos emocionales. La intensidad de los síntomas fue evaluada utilizando la Escala Análoga Visual de 11 puntos. La intensidad de la fatiga estaría contenida en un rango de 0 fatiga si todas las respuestas fueran 0 a 140 de fatiga si todas las respuestas fueran 10, la suma de estos puntajes es la escala de fatiga en este trabajo.



La forma de tomar el producto fue: un vial (10 mL) diluido en medio vaso de agua cada día en ayunas como unidosis. Los primeros 3 días de la semana. La semana siguiente el mismo día de la toma del primer vial, tomar el cuarto vial y la semana siguiente, el último vial.

Por ejemplo, el lunes, martes y miércoles la primera semana, luego la semana dos el lunes el cuarto vial y la semana tres el quinto u último vial unidosis.

Pasado otra semana, es decir la semana cuatro se les solicitó a los pacientes que llenaran el mismo cuestionario Ev.Fa, para evaluar la intensidad de los síntomas. Se evaluó a los pacientes después del tratamiento para determinar algún efecto adverso durante la toma del producto.

Los componentes de las mezclas son sales solubles con un 15% de alcohol como conservantes, en frascos viales unidosis sellados, que el mismo voluntario abría para la toma. Para enmascarar el sabor del producto y ya que el Cloruro de Potasio (KCl) es el componente mayoritario que da sabor predominante al producto, una parte de los frascos codificados contenía la mezcla activa que ha registrado

Biotecnológica medicamentos Naturales C.A. con el nombre Oligopur®, y se denomina en este trabajo “producto activo”, mientras que los frascos del grupo control se denominan “grupo control” y que contenían solo el componente KCl en la Tabla I.

Tabla I. Componentes de la mezcla de electrolitos y oligoelementos en 10 mL por unidosis denominada “producto activo”

Elementos		Por infusión
Potasio	469.0 mg	12.00 mEq
Magnesio	15 mg	1.23 mEq
Zinc	4.00 mg	0.12 mEq
Cobalto	0.20 mg	0.00068 mEq
Manganeso	0.70 mg	0.0027 mEq
Molibdeno	0.05 mg	0.003 mEq
Fosfato	0.40 mg	0.05 mEq
Selenio	0.03 mg	0.002 mEq
Litio	0.01 mg	0.0015 mEq

Elementos		Por infusión
Potasio	469.0 mg	12.00 mEq

Los resultados se tabularon dividiendo los grupos de control y producto activo.

De cada voluntario se calculó el porcentaje neto de variación de la intensidad de respuestas, reportado como: $\text{Porcentaje de variación} = 100 \times \frac{(\text{Intensidad inicial} - \text{Intensidad final})}{\text{Intensidad inicial}}$

Siendo el porcentaje positivo si hubo mejoría y negativo si empeoró la suma de



las intensidades en las respuestas luego de recibir el producto.

También se agruparon las intensidades de los voluntarios de producto activo y de grupo control en los diferentes grupos de respuesta: Energía y vitalidad (4 preguntas), trastornos del sueño (2 preguntas), de la fuerza física (2 preguntas), trastornos cognitivos (3 preguntas) y trastornos emocionales (3 preguntas), calculando los porcentajes de variación.

Los datos se tabularon y se realizó el análisis estadístico usando la t de Student y $p < 0,05$ como nivel de significancia, con un programa Microsoft Excel 2007.

RESULTADOS

El grupo estudiado conformado por 44 individuos con edad promedio 39,72 años, el paciente de menor edad fue de 18 años y el de mayor de 77 años, con 32 pacientes femeninas y 12 masculinos, un 73% y 27% respectivamente.

El grupo de producto activo estuvo conformado por 6 pacientes del sexo masculino y 22 del sexo femenino y promedio de edades de 39,65 años, con paciente de mayor edad 62 años y de menor edad 18 años.

El grupo de control estuvo conformado por 6 pacientes del sexo masculino y 10 del sexo femenino y promedio de edades de 39,88 años, con el paciente de mayor edad 66 años y de menor edad 22 años.

No se obtuvieron reportes sobre efectos secundarios, ni complicaciones posteriores al tratamiento, en ninguno de los dos grupos tratados.

Parte 1. Por individuo.

Se reportan los resultados del cuestionario Ev.Fa. con la suma de intensidades de síntomas de fatiga de cada individuo antes y después de las tomas del producto activo Tabla II y grupo control, Tabla III.

Parte 2. Por grupo de síntomas.

Se reportan los valores de intensidad de cada grupo de respuestas de la evaluación, antes y después de la toma de 5 viales del

producto activo en la Tabla IV y resultados del grupo control en la Tabla V.

Tabla II. Suma de intensidades de síntomas de fatiga de cada individuo antes y después de la toma de 5 viales del producto activo.

Paciente	Antes	Después	Porcentaje de mejoría
1	88	35	60,2%
2	87	44	49,4%
3	67	30	55,2%
4	64	70	-9,4%
5	39	36	7,7%
6	83	56	32,5%
7	105	18	82,9%
8	63	17	73,0%
9	58	23	60,3%
10	92	13	85,9%
11	120	118	1,7%
12	71	24	66,2%
13	61	33	45,9%
14	87	33	62,1%
15	101	48	52,5%
16	86	7	91,9%
17	70	54	22,9%
18	75	74	1,3%
19	93	63	32,3%
20	88	46	47,7%
21	58	40	31,0%
22	64	53	17,2%
23	90	81	10,0%
24	75	32	57,3%
25	102	56	45,1%
26	57	39	31,6%
27	73	39	46,6%
28	81	22	72,8%
Promedio	78,50	43,00	44,4%
DS	17,81	23,65	

DS: Desviación estándar.

Tabla III. Suma de intensidades de síntomas de fatiga de cada individuo antes y después de la toma de un producto solo contentivo de KCl.

Paciente	a antes	a después	Porcentaje de mejoría
29	69	47	31,9%
30	75	89	-18,7%
31	47	40	14,9%
32	50	53	-6,0%
33	125	110	12,0%
34	74	69	6,8%
35	80	69	13,8%
36	74	69	6,8%
37	83	61	26,5%
38	54	59	-9,3%
39	37	31	16,2%
40	53	50	5,7%
41	61	59	3,3%
42	76	69	9,2%
43	69	53	23,2%
44	67	60	10,4%
Promedio	28,38	61,75	9,2%
DS	20,03	18,67	

DS: Desviación estándar.

Tabla IV. Promedio de intensidades de las preguntas relativas a grupo de síntomas. Producto activo

Grupo de síntomas del P. Activo	X antes	X después	Porcentaje de mejora	DS	Probabilidad T Student	SE
ENERGÍA Y VITALIDAD	5,63	3,88	34,8%	2,178	0,010	*
TRASTORNOS DEL SUEÑO	5,98	3,84	48,2%	2,303	0,001	**
FUERZA FÍSICA	6,41	3,11	51,5%	2,378	<0,001	**
TRASTORNOS COGNITIVOS	5,30	2,85	44,3%	2,130	<0,001	**
TRASTORNOS EMOCIONALES	5,23	2,38	54,4%	2,324	0,002	**
Total	5,708	3,831	46,4%			

Incluidos n= 28

X promedio de las respuestas de las escala visual análoga los individuos

SE: Significación estadística * = p<0,05, ** = p<0,005

instrumento Ev.Fa. y ninguno superó el 40% de mejoría con una media del 10,7%. Mientras que en el grupo de producto activo de los 28 individuos uno empeoró y 4 mejoraron en más del 40%, Figura 1.

Figura 1. Gráfico, de porcentaje de mejoría de cada paciente antes y después de la toma del producto activo. (n=44)

Tabla V. Promedio de intensidades de las preguntas relativas a grupo de síntomas.

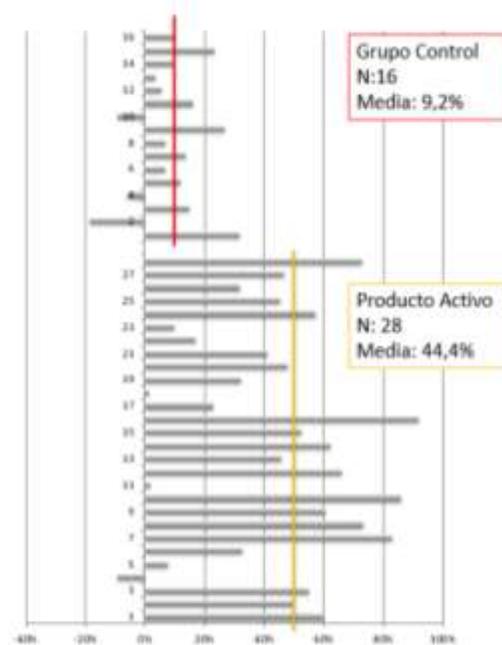
Grupo control.

Grupo de síntomas del IC	X antes	X después	Porcentaje de mejora	DS	Probabilidad T Student	SE
ENERGÍA Y VITALIDAD	3,14	4,01	4,9%	1,381	0,755	NS
TRASTORNOS DEL SUEÑO	4,44	3,83	18,7%	2,118	0,040	NS
FUERZA FÍSICA	4,63	4,54	18,7%	2,281	0,040	NS
TRASTORNOS COGNITIVOS	4,83	4,74	13,8%	2,281	0,110	NS
TRASTORNOS EMOCIONALES	3,86	3,98	23,8%	2,315	0,377	NS
Total	4,088	4,214	16,7%			

Incluidos n= 16

X promedio de las respuestas de las escala visual análoga los individuos

SE: Significación estadística * = p<0,05, ** = p<0,005



DISCUSIÓN

Los resultados de cada individuo en el grupo control, se observa que 3 individuos de los 16 empeoraron los resultados en el

En los resultados del trabajo de Revelant y colaboradores en el grupo control 12 de los 44 individuos empeoraron y solo uno mejoró por encima del 40% con una media del 6,7%. En el grupo de producto activo

de 41 individuos ninguno empeoró y 31 mejoraron más del 40% Tabla VI (20).

Tabla VI. Tabla comparativa de la mejoría en porcentajes, del trabajo de Santini (19) y Revelant y colab. (20) contra los resultados del presente estudio.

Grupos de síntomas	Mezcla parenteral (19) en % (n=21)	Mezcla parenteral (20) en % (n=41)	Mezcla Oral en % (n=26)
ENERGÍA Y VITALIDAD	56,9	54,2	34,6
TRASTORNOS DEL SUEÑO	58,0	55,7	49,2
FUERZA FÍSICA	61,7	57,7	51,5
TRASTORNOS COGNITIVOS	52,4	50,4	44,3
TRASTORNOS EMOCIONALES	56,1	47,0	54,4
Total	57,6	53,0	46,4

n = número de individuos de la muestra.

En el trabajo de Santini no se reporta la data por separado de los pacientes (19).

Los resultados que agruparon el grupo de síntomas mostraron que los pacientes mejoraron en promedio un 46,4% con el producto activo y sólo un 10,7% en el grupo que recibió control. Hay una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) para todos los grupos de síntomas evaluados que tomaron el producto activo, al contrario, en el grupo control la probabilidad de haber recibido algún aporte para mejorar la fatiga aparece

como no significativo, si bien el grupo control es pequeño, 16 individuos, la probabilidad de una influencia antes y después estuvo entre 0,7 y 0,5 que no es significativo.

El grupo de respuestas sobre “Energía y Vitalidad” en el presente estudio reportó la menor mejoría, del 34,6% (Tabla V) lo que indica menor sensibilidad al tratamiento, mientras que en el trabajo de Santini (19) la de menor mejoría fue “Trastornos cognitivos” con un 52% y el trabajo de Revelant y colaboradores (20) del 2014, la menor mejoría fue de un 47,0% del grupo de respuestas de “Trastornos emocionales”. Debido al poco número de individuos estas pequeñas diferencias pueden deberse a errores estadísticos.

El grupo control en el trabajo de Santini 2009 y Revelant 2014 al igual que el presente trabajo, se observa el mismo resultado, las respuestas relativas a “trastornos cognitivos” no dan mejoría en el grupo control, sino que empeoran ligeramente.

La Tabla VI muestra comparativamente los resultados de la vía parenteral y la vía



oral, en el grupo de respuestas del instrumento Ev.Fa. Siendo más efectiva la vía parenteral con un 57,6% (19) y 53,0 (20) contra un 46,4% de la vía oral. Considerando que ambos productos tienen vías de asimilación diferentes, se evidencia que actúa de forma similar ya que ambos trabajos comparativamente contra control tienen significancia estadística.

La vía oral debe poderse asimilar adecuadamente para poder ingresar al organismo, limitación que no tiene el producto por la vía endovenosa.

En contrapartida una dosificación oral es más práctica la toma, sin personal especializado para su administración, por tanto, puede ser hecha con mayor frecuencia, es más fácil de prescribir por el especialista y ofrece una mayor adherencia por parte del paciente al tratamiento prescrito. El paciente no debe trasladarse a una institución especializada para recibir una infusión parenteral.

Se observó que el uso de una mezcla de minerales por vía oral es un tratamiento de

buenos resultados, de fácil indicación y toma, con resultados similares a su uso por la vía parenteral. Con la ventaja de poderse prescribir como un tratamiento de primera opción, sólo o como coadyuvante, en pacientes con sintomatología asociada a Fatiga, utilizando el esquema de dosificación, de 3 tomas en días consecutivos y en 2 tomas las semanas siguientes, completando 5 tomas.

Queda por estudiar el efecto de las dosis orales del producto a más largo plazo.

Con los resultados obtenidos se puede inferir que el déficit de minerales: Potasio, Magnesio, Fósforo, Manganeso, Selenio, Molibdeno, Litio, Cobalto y Zinc; son factores para considerar en la aparición o prevalencia de fatiga.

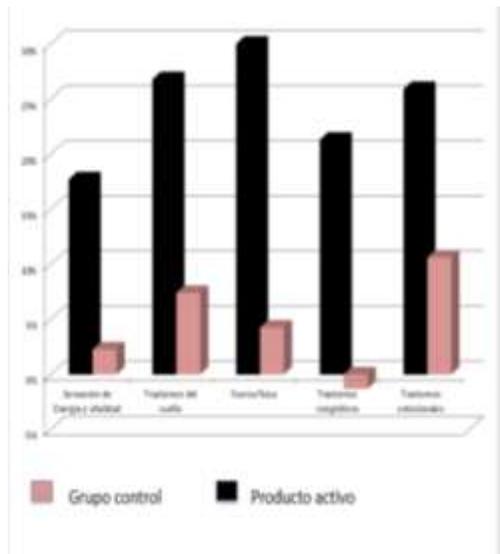


Figura 2. Gráfico de porcentaje de mejoría por cada grupo de respuestas antes y después de la toma del producto activo y control.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los pacientes, el personal y médicos de los consultorios, los residentes del año 2018 de Cirugía Plástica del Hospital Militar Carlos Arvelo y a la empresa Biotecnoquímica C.A. que aportó los insumos necesarios.

REFERENCIAS

1 Heffernan, SM et al. The Role of Mineral and Trace Element Supplementation in Exercise and Athletic Performance: A Systematic

Review. *Nutrients*. 2019.11(3): 696.

2 Lazarte CE, Carlsson NG, Almgren A, Sandberg AS, Granfeldt Y. Phytate. Zinc, Iron and Calcium content of common Bolivian food, and implications for mineral bioavailability. *J. Food Compos. Anal.* 2015;39:111–119.

3 Gibson RS, Bailey KB, Gibbs M, Ferguson EL. A review of phytate, iron, zinc, and calcium concentrations in plant-based complementary foods used in low-income countries and implications for bioavailability. *Food Nutr. Bull.* 2010; 31:134–146.

4 Gupta U, Gupta S. Sources and deficiency diseases of mineral nutrients in human health and nutrition: A review. *Pedosphere*. 2014;24:13–38.

5 Oropeza-Moe M, Wisloff H, Bernhoft A. Selenium deficiency associated porcine and human cardiomyopathies. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2015;31:148–156.



- 6 Del Gobbo LC, Imamura F, Wu JHY, de Oliveira-Otto MC, Chiuve SE, Mozaffarian D. Circulating and dietary magnesium and risk of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013;98:160–173.
- 7 Cheungpasitporn W, Thongprayoon C, Mao MA, Srivali N, Ungprasert P, Varothai N, Sanguankeo A, Kittanamongkolchai W, Erickson SB. Hypomagnesaemia linked to depression: A systematic review and meta-analysis. *Intern. Med. J.* 2015;45:436–440.
- 8 Fang X, Han H, Li M, Liang C, Fan Z, Aaseth J, He J, Montgomery S, Cao Y. Dose-response relationship between dietary magnesium intake and risk of type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-regression analysis of prospective cohort studies. *Nutrients.* 2016;8:739.
- 9 Joosten MM, Gansevoort RT, Bakker SJ. Low plasma magnesium and risk of developing chronic kidney disease: Results from the PREVEND Study. *Kidney Int.* 2015;87:1262–1263.
- 10 Shaikh MN, Malapati BR, Gokani R, Patel B, Chatriwala M. Serum magnesium and vitamin D levels as indicators of asthma severity. *Pulm. Med.* 2016;2016:1–5.
- 11 Rude RK, Singer FR, Gruber HE. Skeletal and hormonal effects of magnesium deficiency. *J. Am. Coll. Nutr.* 2009;28:131–141.
- 12 Kunutsor SK, Whitehouse MR, Blom AW, Laukkanen JA. Low serum magnesium levels are associated with increased risk of fractures: A long-term prospective cohort study. *Eur. J. Epidemiol.* 2017;32:593–603.
- 13 Zhang Y, Xun P, Wang R, Mao L, He K. Can Magnesium Enhance



- Exercise Performance? *Nutrients*. 2017;9:946.
- 14 Williams MH Dietary supplements and sports performance: Minerals. *J. Int. Soc. Sport Nutr.* 2005;2:43–49.
- 25 Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, Cooke M, Earnest CP, Greenwood M, Kalman D.S. ISSN exercise and sport nutrition review: Research and recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2010;7:7–50.
- 16 Misner B. Food alone may not provide sufficient micronutrients for preventing deficiency. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2006;3:51–55.
- 17 Kerksick CM, Wilborn CD, Roberts MD, Smith-Ryan A, Kleiner SM, Jager R, Collins R, Cooke M, Davis JN, Galvan E, et al. ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2018;15:38.
- 18 Moshfegh A, Goldman J, Ahuja J, Rhodes D, LaComb R. What We Eat in America, Usual Nutrient Intakes from Food and Water Compared to 1997 Dietary Reference Intakes for Vitamin D, Calcium, Phosphorus, and Magnesium. USDA; Washington, DC, USA: 2009.
- 19 Santini MG. Efecto de la mezcla comercial de minerales para uso intravenoso METABAS© sobre el síntoma de Fatiga. *Acta Cient Venez.* 2009;60:28-35.
- 20 Revelant V, Sandoval S, La Roche A, Vergara D. El síntoma de fatiga y su tratamiento con infusiones de electrolitos y oligoelementos. *Acta Bioclinica.* 2014;4(8): 220-229.
- 21 Griffith JP, Zarrouf FA. A systematic review of chronic fatigue syndrome: don't assume it's depression. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2008; 10(2):120-128.
- 22 Cella D, Peterman A, Passik S, Jacobsen P, Breitbart W. Progress toward guidelines for the management of fatigue. *Oncology.* 1998;12:369-377.



- 23 Whitehead L. The measurement of fatigue in chronic illness: a systematic review of unidimensional and multidimensional fatigue measures. *J Pain Symptom Manage.* 2009;37(1):107-128.
- 24 Prinsen H, de Vries IJ, Torensma R, Pots JM, Mulder SF, van Herpen CM, Elving LD, Bleijenberg G, Stelma FF, van Laarhoven HW. Humoral and cellular immune responses after influenza vaccination in patients with chronic fatigue syndrome. *BMC Immunol.* 2012;13:71.
- 25 Griffith JP, Zarrouf FA. A systematic review of chronic fatigue syndrome: don't assume it's depression. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry.* 2008; 10(2):120-128.
- 26 Rosenthal TC, Majeroni BA, Pretorius R, Malik K. Fatigue: an overview. *Am Fam Physician.* 2008;15;78(10):1173-1179.
- 27 Pazos H, Revelant V. *Oligoelementos y sus aplicaciones Terapéuticas.* 6ta Ed. Venezuela: Fundación Sita; 2014.
- 28 Christensen T, Nygaard E, Stage JG, Kehlet H. Skeletal muscle enzyme activities and metabolic substrates during exercise in patients with postoperative fatigue. *Br J Surg.* 1990;77(3):312-315.
- 29 Cordova Martinez A, Escanero Marcen JF. Changes in serum trace elements after surgery: value of copper and zinc in predicting post-operative fatigue. *J Int Med Res.* 1992;20(1):12-19 .
- 30 Revelant V, Pazos H. Indicaciones contraindicaciones y efectos adversos observados en protocolos de nutrición parenteral con electrolitos y oligoelementos en pacientes ambulatorios. *Acta Científica Venezolana.* 2012 63:201-211.
- 31 Acevedo K. Elementos traza: Feceto en la calidad de vida. *Revista*



ACTA BIOCLINICA

Original

V. Revelant y Col

Volumen 12, N° 24, Julio/Diciembre 2022

Depósito Legal: PPI201102ME3815

ISSN: 2244-8136

DOI: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14200553>

Venezolana de Medicina Física y
Rehabilitación. 2016;4:10-15.