

# Efectos queladores de la suplementación crónica con algas (chlorella, spirulina y fucus), aminoazufrados y fitoactivadores naturales de la detoxificación hepática en pacientes odontológicos con una media de 4 amalgamas dentales de mercurio (Hg) y 3 implantes dentales de titanio (Ti) durante 15 años en boca

## INVESTIGADORES

- Dr. José Joaquín Merino (Asesor científico CIROM)
- Dra. María Eugenia Cabaña-Muñoz (CIROM)
- Dr. José María Parmigiani-Izquierdo (Director de la Clínica CIROM, Murcia).
- Centro de Implantología y Rehabilitación Oral Multidisciplinaria

## RESUMEN

La presencia crónica de empastes dentales puede liberar metales pesados como mercurio (Hg), plata (Ag) y estaño (Sn). Las amalgamas dentales están compuestas de 50 % de mercurio, 41 % de plata, estaño en menor proporción (5-8 %) y cobre (Cu++) y zinc (Zn++). Varios sistemas pueden verse afectados por la exposición crónica a metales pesados, tales como el endocrino, inmune y nervioso. Actualmente se discute la bioseguridad de muchos materiales odontológicos en estudios epidemiológicos.

En el presente estudio, 15 pacientes con empastes dentales e implantes de titanio (media del grupo: 4 empastes y 3 implantes) durante al menos 10 años en boca (media del grupo: 15 años) recibieron suplementación nutricional con chlorella, spirulina, fucus, aminoazufrados y fitoactivadores naturales durante 90 días consecutivos. Se compararon los niveles basales de una plétora de metales pesados y/u oligoelementos tras los 90 días de suplementación nutricional (día 90) mediante espectrometría de masas inducible (ICP-MS) frente a sus respectivos niveles basales grupos controles (día cero: antes de la suplementación). Los resultados muestran un descenso estadísticamente significativo de mercurio (Hg), plata (Ag), y de estaño (Sn), metales procedentes de las amalgamas dentales. Además, los niveles de litio (Li) y de germanio (Ge) aumentaron significativamente, lo que sugiere un posible efecto antihipertensivo tras la suplementación crónica durante 90 días. Otros metales de exposición ambiental como el plomo (Pb) o el uranio (U) decrecen significativamente sin cambios en aluminio (Al) tras los 90 días de tratamiento. Por su parte, el aumento del yodo (I), de cromo (Cr) y de fósforo (P), refrenda su papel como "superalimentos". Además, se observó una reducción significativa del selenio (Se) e incremento del manganeso (Mn++), que podrían potenciar la quelación de metales pesados. La ausencia de diferencias significativas entre los ratios de Se/Hg, Se/Ag, Se/Pb refrenda que no se produce toxicidad ni alteración metabólica alguna tras 90 días de suplementación nutricional.

## OBJETIVOS

- Estudiar si la suplementación nutricional recomendada durante 90 días consecutivos reduce significativamente los niveles de metales pesados procedentes de las amalgamas dentales (Hg, Ag, Sn, Cu++, Zn++) e implantes frente a sus respectivos niveles basales de los grupos controles (día cero: antes de la suplementación nutricional).
- Estudiar si existen diferencias estadísticamente significativas sobre una plétora de oligoelementos y/u otros metales pesados (Pb, Cd, U..., etc) frente a sus respectivos niveles basales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

- 15 pacientes con empastes e implantes de titanio (media del grupo: 4 empastes y 3 implantes) recibieron suplementación nutricional durante 90 días consecutivos.
- La pauta de suplementación nutricional durante 90 días consecutivos es de GREEN-FLOR (2-0-2; 4 comprimidos diarios), de ERGYTAURINA (1-0-1; 2 cápsulas diarias) y de ERGYLIXIR (10 ml. en un litro de agua y beber entre horas).

- Los pacientes carecen de enfermedad metabólica y no presentan alteraciones neuropsiquiátricas.
- Se analizó una plétora de metales pesados y/u oligoelementos en pelo por espectrometría de masas inducible (ICP-MS) y se compararon al día cero y tras 90 días de suplementación nutricional. Los datos se muestran como media del grupo más el error relativo en  $\mu\text{g/g}$  de pelo (metales pesados analizados: Al, Hg, Ba, Ag, Sb, As, Be, Bi, Cd, Pb, Pt, Tl, Th, U, Ni, Sn, Ti); oligoelementos medidos: ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Zn}^{++}$ ,  $\text{Mn}^{++}$ , Cr, V, Mo, B, I, P, Se, Sr, P, Co, Fe, Ge, Rb, Zr).

## RESULTADOS

- Los resultados indican que 90 días de suplementación nutricional conducen a una reducción significativa de metales pesados de amalgamas dentales: mercurio (Hg), plata (Ag), y estaño (Sn) frente a sus respectivos grupos controles, sin cambios en cobre ( $\text{Cu}^{++}$ ) o zinc ( $\text{Zn}^{++}$ ).
- Sin embargo, no se observó efecto alguno sobre el aluminio (Al) y el vanadio (V), presentes en la aleación de los implantes de titanio.
- Por otra parte, se produce una interesante reducción significativa de los niveles de plomo (Pb) y de uranio (U) frente a sus respectivos controles, considerados metales de exposición ambiental.
- Además, el aumento del litio (Li) sugiere un posible efecto “antidepresivo” y el incremento de los niveles de germanio (Ge) podría indicar un efecto antihipertensivo tras 90 días de suplementación con los complementos recomendados. Por otra parte, se observó un aumento del cromo (Cr), que sugiere posibles correcciones metabólicas en los niveles de glucosa.
- Finalmente, se observó un aumento significativo de los niveles de yodo (I) y de fósforo (P) como posible fuente energética de las algas.

## PACIENTES

- Rango de edad: 38-65 años de edad.
- La media de empastes de mercurio del grupo es de 4 y de 3 implantes de titanio.
- No fumadores (13), fumadores (2); Porcentaje de fumadores: 7 %, para descartar posibles interferencias sobre los niveles de cadmio (Cd).
- Nivel sociocultural: medio-alto.
- Nivel educacional medio: bachillerato mínimo, Licenciatura universitaria.
- Sin toma de suplementos nutricionales.
- Sin patología metabólica ni neurológica conocida y sin evidencias de alteraciones conductuales o alteraciones neuropsiquiátricas.
- Sin diabetes ni hipertensión.
- Los pacientes no presentan alteraciones hormonales.
- Consumo de pescado: 1-2 veces/semana.
- El número de pacientes seleccionados es  $n=15$ .
- Los datos se expresan como media del grupo más el error relativo. El error relativo es la varianza dividida por la raíz de  $n$ , donde  $n$  es el tamaño muestral.

## INTRODUCCIÓN

La toxicidad del mercurio varía dependiendo de su forma de presentación. El mercurio está presente en nuestra vida cotidiana en las baterías, lámparas, termómetros, pesticidas, industria del cemento, cremación, etc. El mercurio fundamentalmente procede de los empastes dentales. Las emisiones de actividades antropométricas y el metilmercurio son las principales vías de exposición como contaminante procedente de los pescados. La contaminación por mercurio es un serio riesgo para la salud humana y para el medio ambiente; de hecho, niveles elevados de metales pesados pueden incrementar la susceptibilidad a padecer desórdenes metabólicos, hipertensión, o diabetes entre otras patologías. Por su parte, el vapor de mercurio, altamente neurotóxico, puede liberarse durante la extracción de las amalgamas dentales sin medidas de seguridad. Varios estudios muestran niveles alterados de neurotransmisores por mercurio (Hg) y plomo (Pb), que además se relacionan con el autismo en niños. Los metales pesados pueden afectar la actividad enzimática de enzimas detoxificantes como la Superóxido Dismutasa (SOD-1) (Cabaña-Muñoz et al., 2015). Por otra parte, los campos electromagnéticos incrementan aun más la liberación de mercurio de las amalgamas dentales (Mortazavi G Mortazavi SM. 2015).

Por tanto, se requieren protocolos clínicos seguros para reducir al máximo la exposición crónica a metales pesados y evitar sus efectos perniciosos a largo plazo sobre la salud humana. De hecho, un reciente estudio indica que elevados niveles de mercurio en pelo correlacionan con altos títulos del antígeno nuclear (ANA) (Sommers et al., 2015) para lupus eritematoso sistémico (LES) y altos niveles de plomo (Pb) se asocian con sarcopenia en población adulta joven (Yoo et al., 2016).

## RESULTADOS

Los datos (microg/g de pelo) se muestran como media del grupo control (n=15, día cero, antes de la toma de los suplementos nutricionales, color blanco) y tras los 90 días de suplementación nutricional con ERGYLIXIR, ERGYTAURINA y GREEN'FLOR (n=15, día 90, color azul).

**Niveles significativamente reducidos de mercurio (Hg), plata (Ag), y estaño (Sn) procedentes de las amalgamas dentales tras 90 días de la suplementación nutricional arriba mencionada frente a sus respectivos controles basales.**

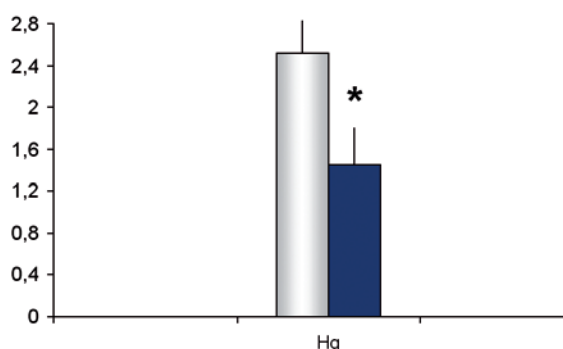
Los niveles medios de metales pesados (Hg, Ag, Sn: media del grupo más error relativo) procedentes de pacientes con una media de 4 empastes y 3 implantes dentales (grupo experimental en azul) decrecen significativamente tras 90 días de suplementación nutricional frente a sus respectivos grupos controles basales (antes de la suplementación nutricional,  $p < 0,05$  en blanco, n=15).

Los niveles de plata (Ag) decrecen, y sin embargo, aumentan significativamente los niveles de manganeso (Mn<sup>++</sup>), cromo (Cr) y fósforo (P) tras 90 días de suplementación nutricional, frente a sus respectivos grupos controles ( $p < 0,05$ ). El aumento de manganeso (Mn<sup>++</sup>) podría sugerir la activación de la isoforma mitocondrial SOD-2 (Superóxido Dismutasa-2) para potenciar su acción detoxificante. También decrecen los niveles de plomo (Pb) y de uranio (U), metales asociados a contaminación ambiental. La correlación negativa evidenciada entre los niveles de mercurio (Hg) con el ratio Se/Hg sugiere que cuanto más alto es el ratio Se/Hg más mercurio podría eliminarse tras 90 días de suplementación nutricional.

Dado que no existen diferencias significativas entre los ratios Se/Hg y Se/Ag, se corrobora la ausencia de toxicidad metabólica tras 90 días de suplementación nutricional (tabla-1). Las tablas 1 y 2 muestran aquellos metales pesados y/u oligoelementos no estadísticamente significativos.

Reducción de mercurio (Hg) tras 90 días de tratamiento frente a su nivel control (basal)

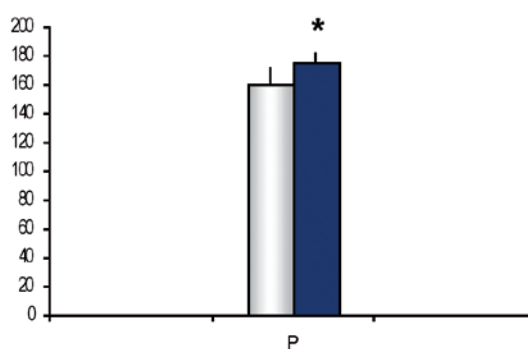
□ Basal ■ 90 Días



#  $p < 0.05$  vs Control (Basal)

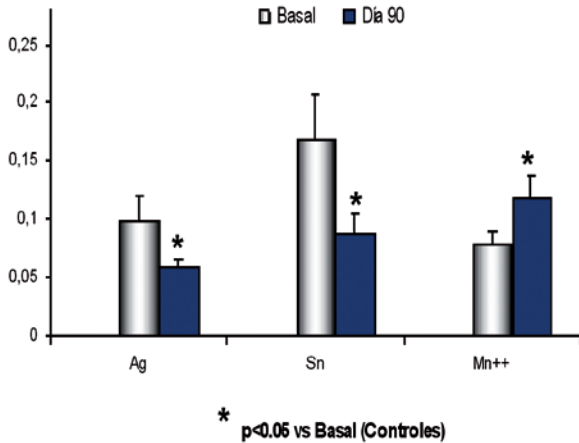
Incremento significativo de los niveles de Fósforo (P) tras 90 días de suplementación nutricional

□ Basal ■ 90 días

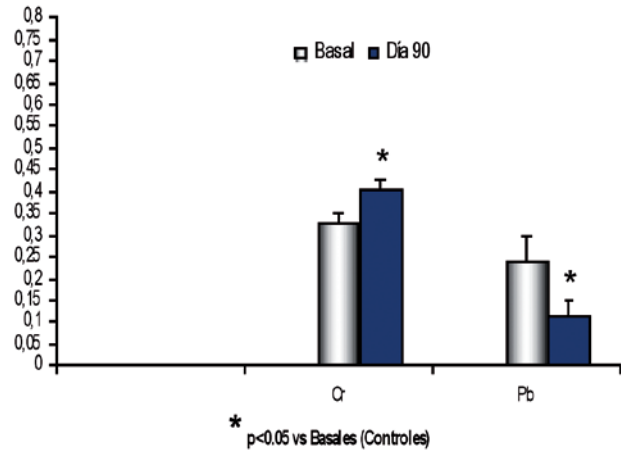


\*  $p < 0.05$  vs Basal (Control)

Aumento significativo de manganeso (Mn) y descenso significativo de metales de las amalgamas dentales como plata (Ag) y estaño (Sn) frente a sus respectivos grupos controles (basales)



Aumento de cromo (Cr) y reducción significativa de plomo (Pb) tras 90 días de suplementación nutricional frente a sus controles (basales)

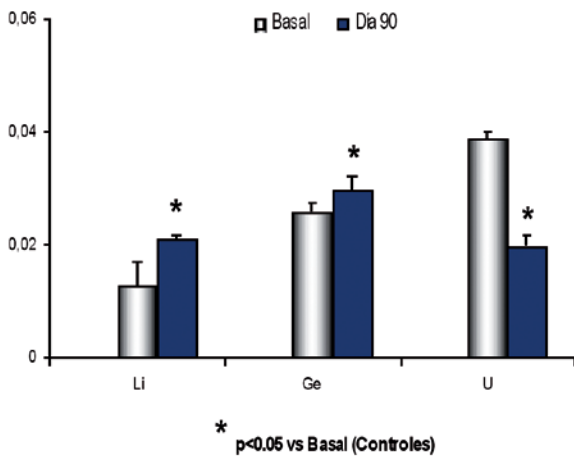


**Aumento significativo de litio (Li), germanio (Ge) y yodo (I) y descenso de uranio (U) y de selenio (Se) tras 90 días de suplementación frente a sus respectivos grupos controles basales.**

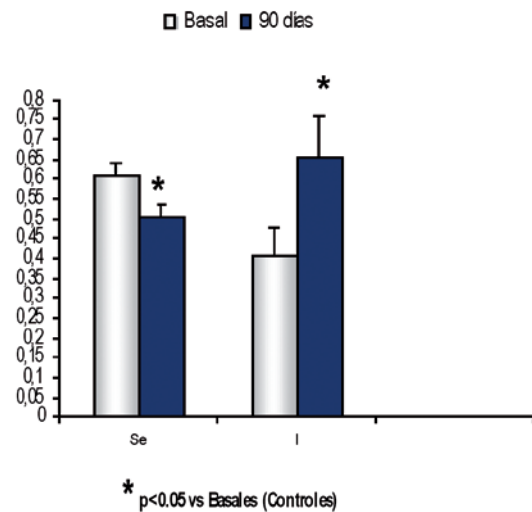
La suplementación nutricional recomendada aumenta significativamente los niveles de litio (Li) y de germanio (Ge). Este hecho podría favorecer la regeneración de la flora intestinal, principal productor de serotonina. Por ello, el incremento de Li sugiere una mejoría metabólica general tras 90 días de suplementación nutricional. Además, las correlaciones de litio con selenio sugieren un efecto beneficioso, corroborado por las correlaciones de mercurio-selenio y de cromo-selenio (ver tablas). La correlación negativa entre estaño (Sn) y selenio (Se) sugiere que cuanto más selenio esté disponible, mayor será la eliminación del estaño (Tabla-4).

Además, los niveles de plomo (Pb) (metal de exposición ambiental) decrecen significativamente tras los 90 días de suplementación frente a su control basal.

Aumento de litio (Li) y de germanio (Ge) y reducción significativa de uranio (U) frente a sus respectivos niveles controles (basales)



Niveles reducidos de selenio (Se) y aumento de yodo (I) tras 90 días de suplementación nutricional frente a sus respectivos niveles basales (Controles)



**Tabla-1. La ausencia de efecto sobre los ratios Se/Hg, Se/Ag y los ratios metabólicos corrobora la ausencia de toxicidad alguna tras 90 días de suplementación nutricional.**

Metal (µg/g pelo)	Antes (basales)	Después (90 días)	p (significación estadística)	p<0,05?
Se/Hg	0.29±0.05	0.33±0.07	p=0.2 (n.s);	No
Se/Ag	14.8±6.4	10.5±3.5	p>0.05; n.s	No
Se/Pb	0.28±0.042	0.33±0.05	p>0.05; n.s	No
Se/Al	0.27±0.04	0.24±0.043	p>0.05; n.s	No
Na+/K+	8.99±2.42	7.8±1.1	p>0.05; n.s	No
Ca++/Mg++	11.21±1	10.1±1.2	p>0.05; n.s	No
Zn++/Cu++	13.9±1.57	17.7±4	p>0.05; n.s	No
Ca++/P	6.27±1.1	6.5±1.23	p>0.05; n.s	No

**Tabla-2. Ausencia de efectos significativos sobre otros metales pesados en odontología (Ni, Cu, V, Co, Al, Mo) o de exposición ambiental (Ba, As, Pt, Sb, Tl, To, Cd, Be, Bi, Zr).**

Metal	Antes (Basal)	Después (90 días)	p	Metal	Antes (basal)	Después (90 días)	p (Significación)
Ni	0.15±0.041	0.12±0.023	p>0.050 n.s	Ba	0.41±0.09	0.59±0.14	p=0.6; n.s
Cu	24±6.5	15±2.1	p=0.3; n.s	As	0.031±0.005	0.036±0.008	p>0.05; n.s
V	0.31±0.004	0.42±0.05	p=0.8; n.s	Pt	0.0027±0.0001	0.0028±0.0001	p>0.05; n.s
Co	0.0072±0.0016	0.008±0.002	p>0.05; n.s	Sb	0.012±0.0022	0.023±0.01	p>0.05; n.s
Al	4.74±1.7	2.67±0.8	p=0.3; n.s	Tl	0.0012±0.00019	0.001±0	P=0.16; n.s
Mo	0.022 ±0.0023	0.028±0.0025	p>0.05; n.s	To	0.001 ±0	0.001±0	p>0.05; n.s
				Cd	0.0099±0.0004	0.0099±0	p=0.078;
				Be	0.01±0	0.01±0	p>0.05; n.s
				Bi	0.016±0.01	0.023±0.014	p>0.05; n.s
				Zr	0.019±0.005	0.020±0.0035	p>0.05; n

n s: no significativo

**Tabla-3. Ausencia de efectos significativos sobre otros oligoelementos (Ca++, S, Sr, Fe++, B) y (Na+, K+, Mg++, Zn++, Rb)**

Metal	Antes	Después (90 días)	P	Metal (µg/g pelo)	Antes (Basal)	Después (90 días)	p	p<0,05?
Ca++	1059±233	1161±248	p=0.79; n.s	Na+	121±46	52±10	p=0.22; n.s	No
S	47075±676	47383±252	p=0.38; n.s	Mg++	113±32	171±51	p=0.59; n.s	No
Sr	9.22±2.69	11±3.5	p=0.84; n.s	K+	99±30	85±2.33	p>0.05; n.s	No
Fe	6.74±0.51	8.4±0.69	p=0.068; n.s	Zn++	206±21	228±29	p>0.05; n.s	No
B	0.89±0.21	0.61±0.09	p=0.6; n.s	Rb	0.036±0.0018	0.0091±0.003	p=0.29; n.s	No

Hemos comparado también los niveles de metales/oligoelementos entre 15 pacientes controles (sin suplementación nutricional alguna) con una media de 3 empastes por grupo frente a los 15 del presente estudio que tienen una media de 4 empastes dentales y 3 implantes de titanio. No se observaron diferencias significativas sobre los metales dentales como Hg, Ag, Sn o bien Al ( $p > 0,05$ , n.s). Este hecho sugiere que por si misma la dieta es insuficiente para eliminar metales pesados (sin considerar ninguna suplementación nutricional). Dicho de otra forma, la dieta no es suficiente para eliminar los metales pesados y debe realizarse la detoxificación cuando existen altos niveles de metales pesados con complementos alimenticios. Es más, debe vigilarse la ingesta de pescado que podría incluso aumentar los niveles de mercurio (incluso sin existir empastes) en casos de contaminación por metilmercurio del pescado.

**Tabla-4: correlaciones entre metales pesados y oligoelementos**

Correlaciones entre metales pesados y oligoelementos	r*	p**
Hg x Hg (90d)	0.77	0.006*
Hg (90d) x Se/Hg (90d)	-0.87*	<0.001*
Hg x Se/Hg	-0.89	<0.001*
Hg x B	0.66	0.03*
Hg (90) x B (90d)	-0.63	0.04*
Hg (90d) x Ca++ (90d)	0.66	0.03*
Se/Hg (90d) x B (90d)	0.74	0.01*
Se/Ag (90d) x Pb (90d)	-0.8	0.002*
Se (90d) x Sn (90d)	-0.8	0.025*
Se x Cr	0.78	0.005*
Se x P	0.62	0.048*
Li x Se/Hg	0.68	0.02*
Li x Se/Li	-0.98	<0.001*
Li (90d) x Se/Li (90d)	-0.91	<0.001*
Se/Al x P	-0.6	0.002*
Cr x B	0.76	<0.01*
Cr x Se	0.78	<0.05*
Cr x P	0.7	0.02*
Cr (90d) x P (90d)	0.61	0.008*
Fe (90d) x P (90d)	0.64	0.03*
Fe (90d) x B (90d)	0.61	0.05*
P (90d) x B (90d)	0.6	0.05*
S x Sn	-0.64	0.04*
B x Sn	0.68	0.02*
P x B	0.67	0.05*
Sn x Pb	0.67	0.05*
P x Fe	0.6	0.03*

\*r= Coeficiente de correlación

\*\*p= Significación estadística entre dos variables ( $p < 0,05$  indica un efecto estadísticamente significativo).

## DISCUSIÓN

La presencia de amalgamas dentales en pacientes odontológicos puede conducir a una liberación crónica de metales pesados (**Cabaña-Muñoz et al., 2015**). Elevados niveles de plomo (Pb) se asocian con riesgo de osteoporosis y sarcopenia (**Yoo et al., 2016**), por lo que su reducción podría aportar beneficios para la salud humana. Por su parte, el aumento de manganeso (Mn<sup>++</sup>) podría potenciar la detoxificación hepática de metales pesados, ya que hemos evidenciado una alta actividad SOD-1 en mujeres portadoras de amalgamas dentales con una media de 15 años en boca (**Cabaña-Muñoz et al., 2015**). Además, la chlorella (rica en clorofila) y otros fitoactivos del GREEN-FLOOR pueden activar sistemas antioxidantes y detoxificantes ya que las algas pueden activar los sistemas antioxidantes endógenos (**Travieso et al., 1999**). La ERGYTAURINA, con el ajo, la taurina y el glutatión y el ERGYLIXIR con el rábano negro, la alcachofa y la bardana actúan en sinergia y complementan la actividad queladora y detoxificante de las algas chlorella, spirulina (entre otras) del GREEN-FLOR.

El incremento significativo del Yodo (I), dada su procedencia marina, sugiere su uso para tratar problemas tiroideos. A su vez, el aumento de litio y la ausencia de diferencias significativas de ratios del Se con metales pesados como Se/Hg, Se/Ag, Se/Al, Se/Pb y la ausencia de efecto metabólico sobre los ratios Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>/P, Na<sup>+</sup>/Mg<sup>++</sup>, Zn<sup>++</sup>/Cu<sup>++</sup> corrobora la ausencia de toxicidad tras 90 días de suplementación nutricional. Por su parte, la alta correlación entre el ratio Se/Li y los niveles de Se sugieren un efecto beneficioso de la suplementación (**Yano Et al., 2015**). Debemos destacar que las bacterias intestinales son las principales productoras de serotonina (neurotransmisor cuya deficiencia se asocia directamente a depresión en pacientes y en modelos murinos) y que los niveles de serotonina sistémicos correlacionan directamente con los de dicho neurotransmisor en cerebro. Además, la correlación entre el boro (B) y el mercurio (Hg) sugiere que los efectos hipertensivos que induce el mercurio, son corregidos por el aumento de germanio (Ge), ya que altos niveles de germanio se asocian a efectos antihipertensivos. Los niveles de sodio se redujeron, pero no alcanzaron un efecto estadísticamente significativo. Por su parte, el aumento de cromo (Cr) sugiere correcciones metabólicas de la glucosa tras 90 días de suplementación. La reducción significativa del uranio (U), aun cuando su rango está en la normalidad, sugiere que la suplementación podría reducir ostensiblemente los efectos perniciosos de la radioterapia en pacientes. Debemos destacar que ningún paciente del estudio ha sido sometido a radioterapia. El aumento del fósforo corrobora las propiedades de las algas como "superalimento". No se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para el resto de metales pesados y oligoelementos indicados en las tablas. No obstante, destacamos la alta tendencia a incrementar el hierro (Fe<sup>++</sup>) tras 90 días de suplementación nutricional ( $p=0.068$ ; n.s). Por ello, las algas podrían usarse para tratar déficits de hierro en anemias y como fuente de energía en casos de astenia o decaimiento, ya que incrementan significativamente los niveles de fósforo (P).

## CONCLUSIONES

- El tratamiento crónico con algas (chlorella, spirulina y fucus) junto con aminoazufrados (que activan las vías de detoxificación enzimática del hígado), oligoelementos y otros fitoactivos reduce significativamente los niveles de metales pesados procedentes de las amalgamas dentales, tales como mercurio (Hg), plata (Ag), estaño (Sn) frente a sus respectivos niveles control (basales: día cero).
- La sinergia de la suplementación nutricional detoxificante durante 90 días consecutivos reduce significativamente los niveles de plomo (Pb) y de uranio (U) como metales de exposición ambiental sin afectar al aluminio (Al) y vanadio (V) (componentes del implante dental).
- El aumento significativo de cromo (Cr) puede indicar correcciones metabólicas de glucosa y el aumento significativo del germanio (Ge) sugiere efectos antihipertensivos tras los 90 días de suplementación nutricional.
- El descenso significativo de los niveles de plomo (Pb) también sugiere su uso terapéutico en casos de sobreexposición ocupacional y el descenso del uranio (U) sugiere su uso terapéutico en radioterapia.
- Además, el aumento de yodo (I) podría utilizarse para tratar enfermedad tiroidea, cuando así se requiera.
- El descenso de selenio (Se) podría sugerir que es utilizado para la detoxificación hepática de los metales pesados.
- El aumento del manganeso (Mg), necesario para la actividad enzimática SOD-2 mitocondrial, podría contribuir a la eliminación del anión superóxido, altamente tóxico.
- Por su parte, el incremento del Litio (Li) podría favorecer la regeneración de las bacterias intestinales, principales productoras de serotonina (neurotransmisor cuya carencia se asocia directamente a depresión en pacientes y modelos murinos).

- Finalmente, la capacidad energética presupuesta a las algas chlorella / spirulina y los oligoelementos (presentes en ERGYLIXIR), queda patente por el incremento evidenciado de los niveles de fósforo; de ahí su papel como superalimento.
- La ausencia de diferencias significativas de los ratios Se/Hg, Se/Ag y Se/Pb y los ratios metabólicos indicados en la tabla-1 corrobora la ausencia de toxicidad alguna tras 90 días de suplementación nutricional con las sinergias utilizadas.
- En consecuencia, la ingesta crónica de las tomas referenciadas es inocua y muy beneficiosa tanto para la detoxificación como para la mejora metabólica en general del organismo en pacientes adultos.

## BIBLIOGRAFIA

Cabaña-Muñoz ME, Parmigiani-Izquierdo JM, Bravo-González LA, Kyung HM, Merino JJ. 2015. Increased Zn/Glutathione Levels and Higher Superoxide Dismutase-1 Activity as Biomarkers of Oxidative Stress in Women with Long-Term Dental Amalgam Fillings: Correlation between Mercury/Aluminium Levels (in Hair) and Antioxidant Systems in Plasma. *PLoS One*. 15;10(6):e0126339.

Yoo et al. High levels of heavy metals increases the prevalence of sarcopenia in the Ederly population. *J Bone Metabol*. 2016; 23 (2):101-9.

Mortazavi G, Mortazavi SM. 2015. Increased mercury release from dental amalgam restorations after exposure to electromagnetic fields as potential hazard for hypersensitive people and pregnant women. *Rev. Environ Health*. 30 (4): 287-92.

Somers EC, Ganser MA, Warren JS, Basu N, Wang L, Zick SM, et al. 2015. Mercury Exposure and Antinuclear Antibodies among Females of Reproductive Age in the United States: NHANES. *Environ Health Perspect* 123:792-8.

Travieso L, et al. 1999. "Heavy metals removal by microalgae. *Bulleting of Environmental contamination and Toxicology*. 1999; 62.2: 144-151.

Yano JM, Yu K, Donaldson GP, Shastri GG, Ann P, Ma L, Nagler CR, Ismagilov RF, Mazmanian SK, Hsiao EY. 2015. Indigenous bacteria from the gut microbiota regulate host serotonin biosynthesis. *Cell*. 161 (2): 264-76.