

CARTAS AL EDITOR

Investigación de oligoelementos en litos vesiculares de diferentes regiones del estado de Oaxaca por espectroscopia de plasma de acoplamiento inductivo

Señor editor: los litos están compuestos principalmente de colesterol, pigmentos biliares, calcio, hierro, fósforo, carbonatos, proteínas, carbohidratos, residuos celulares y cantidades variables de elementos traza.^{1,2}

Los metales pesados son elementos químicos con una densidad mayor a 4.5 g/cm³; algunos son esenciales para el funcionamiento celular, y tóxicos en altas concentraciones. Entre los elementos tóxicos de mayor distribución en el ambiente figuran el mercurio, plomo, cadmio, talio y arsénico. Los elementos tóxicos más ligeros son el berilio, aluminio y selenio. Otros elementos peligrosos, que deben mantenerse bajo control por sus niveles de toxicidad, son bario, cobre, manganeso, níquel, zinc, vanadio y estaño.^{3,4}

La importancia de encontrar estos elementos en el organismo se debe al daño que ocasionan en la salud; dependiendo de su concentración, pueden afectar mecanismos de transporte de eritropoyesis, ocasionar alteraciones en el sistema nervioso, el funcionamiento hepático, renal, la respuesta inmune y la función pulmonar. Además, algunos elementos son carcinógenos.

En este trabajo se estudiaron 72 vesículas con litos de pacientes provenientes de diferentes regiones del estado de Oaxaca (Cañada, Costa, Istmo, Mixteca, Papaloapan, Sierra Norte, Sierra Sur y Valles Centrales). Se empleó la técnica de espectroscopia de plasma de acoplamiento inductivo (ICP) para la identificación de 24 elementos, con objeto de poner en evidencia la presencia de elementos tóxicos e identificar alguna diferencia en la composición de los litos provenientes de personas de las diferentes regiones. Esta técnica ha sido aplicada al estudio de la bilis.^{5,6}

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal, realizado en pacientes del Hospital General Dr. Aurelio Valdivieso, Oaxaca, México. Los sujetos fueron sometidos a colecistectomía mediante el diagnóstico ultrasonográfico y clínico de litiasis vesicular. Los criterios de inclusión fueron: pacientes mayores de 15 años de edad y de uno y otro sexo. Fueron excluidos quienes no aceptaron el estudio de sus litos vesiculares.

Los litos fueron lavados con agua hasta retirar los restos de bilis o material hemático. Un gramo de muestra con un tamaño de partícula de 80 mallas se sometió al procedimiento de disolución, y se analizaron los siguientes elementos: K (potasio), P (fósforo), W (wolframio), Ag (plata), Al (aluminio), B (boro), Ba (bario), Be (berilio), Ca (calcio), Cd (cadmio), Co (cobalto), Cr (cromo), Cu (cobre), Fe (hierro), Mg (magnesio), Mn (manga-

neso), Mo (molibdeno), Na (sodio), Ni (níquel), Pb (plomo), S (azufre), Sc (escandio), Sn (estaño), Sr (estroncio), Ti (titanio), U (uranio), y Zn (zinc), en un espectrómetro de plasma Thermo Jarrell Ash (Thermo Optek, EUA), del Centro Experimental del Consejo de Recursos Minerales, Oaxaca.

De acuerdo con la procedencia los litos se clasificaron en aquellos de pacientes provenientes de los Valles Centrales, 47; de la Costa, 12; del Istmo, 6; de la Sierra Norte, 5, y dos desconocidos. El mayor número de elementos tóxicos se observó en los litos de los Valles Centrales (13 y 14 elementos en 29 litos).

De los elementos investigados se encontró la presencia de 13 oligoelementos.

Con los resultados se procedió a calcular la concentración por el peso total de los cálculos vesiculares (cuadro I).

Se efectuó la prueba estadística ANOVA, entre las diferentes regiones con los elementos encontrados, y a través de la prueba de Tukey se obtuvo una diferencia significativa en los elementos cobre, fierro y zinc en la región del Istmo, por lo que se infiere que dichos elementos se encuentran en cantidades significativas en los pacientes provenientes de dicha área geográfica (cuadro II). Además, encontramos elementos tóxicos como bario y aluminio y altas concentraciones de cobre, plomo, níquel, estroncio, manganeso, cromo, estaño y del mismo bario en algunos litos.

Cuadro I
**CONCENTRACIÓN DE ELEMENTOS QUÍMICOS EN PORCENTAJE
 Y POR EL PESO TOTAL DE LOS LITOS EN GRAMOS, OAXACA, MÉXICO**

Elementos	No. Obs.	%	µg/peso total en gramos, media geométrica	1SD, Geom.	-/+ 1 Geom., SD
Al	72	100	65.51	200.27	134.77 - 265.78
Fe	72	100	216.47	1 321.13	1104.66 - 1537.60
Mg	72	100	286.81	4516.21	4229.40 - 4803.02
Zn	72	100	93.9	740.05	646.16 - 833.95
Cu	71	99	54.2	2 069.05	2014.85 - 2123.25
Pb	61	85	41.14	516.67	475.53 - 557.81
Ni	53	74	10.74	66.41	55.67 - 77.15
Sr	52	72	9.12	136.6	127.48 - 145.72
Mn	52	72	65.58	662.4	596.82 - 727.98
Mo	36	50	10.1	69.12	59.02 - 79.22
Cr	33	46	10.74	27.97	17.23 - 38.71
Ba	15	21	11.35	39.68	28.33 - 51.03
Sn	4	6	105.91	511.83	405.92 - 617.74

Cuadro II
VALOR DE P EN LOS ELEMENTOS QUÍMICOS PRESENTES EN LOS LITOS VESICULARES, COMPARANDO DIFERENTES ZONAS GEOGRÁFICAS DE OAXACA, MÉXICO

Elemento	Valor de p
Al	0.861
Fe	0.0118 *
Mg	0.7583
Cu	0.0072 *
Zn	0.0082 *
Pb	0.6955
Ni	0.7618
Sr	0.7757
Mn	0.7384
Mo	0.8123
Cr	0.5016
Ba	0.7271
Sn	0.82

* Significativa para la zona del Istmo

Difícilmente se pueden comparar estos datos con otros semejantes en el país, por ello se compararon con los oligoelementos reportados de bilis de su-

jetos sanos; encontramos que la cantidad de hierro es 32 veces más (x 32), estroncio (x 13), y manganeso (x 13).⁷ En comparación con las concentraciones de elementos tóxicos en pelo en poblaciones de Nueva York, el cobre es tres veces más (x 3), plomo (x 3), níquel (x 14), cromo (x 17), bario (x 15) y estaño (x 135).⁸ En relación con los resultados reportados en el sur de la India, el zinc se encuentra más aumentado.⁹

Un aspecto preocupante es que los resultados proporcionan indicios de que existen fuentes de exposición prolongadas a compuestos tóxicos en diferentes áreas del estado de Oaxaca, que podrían ser los elementos nucleadores para la precipitación de elementos orgánicos de la bilis y la consecuente formación de la litiasis vesicular.

Martha Silvia Martínez-Luna, M en C.
 David Guzmán-Ortiz, MC.
 Hospital General Dr. Aurelio Valdivieso, Secretaría de Salud. Oaxaca, México.

Efraín Herrera-Colmenares, MSP.
 Dirección de Prevención y Control de Enfermedades. Secretaría de Salud. Oaxaca, México.

Beatriz Flores Samaniego, Dra en C.
 Ruth Martínez-Cruz, M en C.
 Eduardo Pérez-Campos, Dr en C.
 Unidad de Bioquímica e Inmunología, Instituto Tecnológico de Oaxaca-Universidad Nacional Autónoma de México,
 y Centro de Investigación en Ciencias Médicas y Biológicas, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (UABJO). Oaxaca, México.
 Eduardo Pérez-Campos.
 Centro de Investigación en Ciencias Médicas y Biológicas, Facultad de Medicina, UABJO. Zaragoza 213, Oaxaca, Oaxaca, México 68000.
 Correo electrónico: perez_campos@infosel.net.mx
 laboratory@prodigy.net.mx

Referencias

- Martínez-Luna MS, Guzmán-Ortiz JD, Pérez-Campos E. Métodos de estudio de los litos vesiculares. *Med Int Mex* 2003; 19:13-18.
- Méndez SN, Ponciano RG, Jessurun J, Alonso de Ruiz P, Romero LP, Uribe M. Gallstone composition in Mexican patients. *Arch Med Res* 1995;26:415-419.
- Sutor JD, Wooley SE. X-ray diffraction studies of the composition of gallstones from English and Australian patients. *Gut* 1969; 10:681-683.
- Saito K, Kanno S, Shimada Y, Nakadate K. Trace metal elements in gallstones and their roles. *Nippon Rinsho* 1993; 51:1725-1730.
- Taylor A, Branch S, Halls DJ, Linda MWO, White M. Atomic of spectrometry update-Clinical and biological materials, food and beverages. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 1998; 13:57R-106R.
- Loginov AS, Chebanov SM, Petrakov AV, Saporin GV, Obyden SK, Ivannikov PV. Investigation of cholesterol, bilirubin, and protein distribution in human gallstones by color cathodoluminescence scanning electron microscopy and transmission electron microscopy. *Scanning* 1998; 20:17-22.
- Harvey RC, Taylor D, Petrunka CN, Murray AD, Strasberg SM. Quantitative analysis of major, minor and trace elements in gallbladder bile of patients with and without gallstones. *Hepatology* 1985; 5:129-132.
- Creason JP, Hinners TA, Bumgarner JE, Pinkerton C. Trace elements in hair, as related to exposure in Metropolitan New York. *Clin Chem* 1975; 21:603-612.
- Ashok M, Kalkura N, Kennedy VJ, Markwitz A, Jayanthi V, Nair KGM et al. Trace element analysis of South Indian gallstones. *Int J PIXE* 2002; 12:137-144.