

CONTAMINACIÓN DEL AGUA POTABLE CON ARSÉNICO Y FRECUENCIA DEL CÁNCER EN LA CIUDAD DE TACNA 2010-2011

CONTAMINATION OF DRINKING WATER WITH ARSENIC AND CANCER INCIDENCE IN THE CITY OF TACNA 2010-2011

Miguel Angel Ticona Castro¹ Edgar Tejada Vasquez², Hilda Ysabel Vargas Escobedo³

RESUMEN

Antecedentes: La contaminación del agua potable con arsénico se ha asociado al desarrollo de neoplasias malignas tales como cáncer de piel, pulmón, renal, vejiga y otros. Se pretende determinar el nivel de contaminación del agua potable con arsénico así como la frecuencia de presentación de los cánceres en la ciudad de Tacna, durante los años 2007-2010. **Material y Métodos:** El nivel de contaminación del agua potable se determinó mediante la toma de muestra de piletas domiciliarias de los distritos de la ciudad. La frecuencia del cáncer se determinó mediante la revisión de los registros de anatomía patológica de EsSalud de los años 2010-2011. **Resultados:** El nivel de arsénico medio en el agua potable de la ciudad de Tacna es de 0,056 mg/L. Los niveles más altos de arsénico en las piletas de agua potable fueron detectados en los distritos de Pocollay, Ciudad Nueva y Tacna Cercado. Las neoplasias malignas más frecuentes en EsSalud Tacna durante los años 2010-2011 han sido cáncer de piel (29%), cuello uterino (14%), mama (10%), estómago (8%), colon (6%), linfoma (5%), próstata (5%), pulmón (4%), vesícula (3%), ovario (3%) y otros (13%). **Conclusiones:** Existe un elevado nivel de contaminación del agua potable con arsénico más de cinco veces el valor permitido por OMS y la legislación peruana. Los cánceres más frecuentes en la Ciudad de Tacna son de origen epitelial, principalmente cáncer de piel, mama, próstata, cuello uterino y pulmón. El presente estudio no demuestra causalidad, se requieren mayores estudios para demostrar el grado de asociación de esta anomalía.

Palabras claves.- Arsénico, Agua Potable, Cáncer.

ABSTRACT

Summary: Contamination of drinking water with arsenicum has been determined. Also, the frequency of main malignant neoplasms in Tacna city has been finding. **Material and Methods:** level of arsenicum was finding for SGS laboratory and Cancer Register was revised searching main cancer types in Tacna. **Results:** media of arsenicum level was 0,056 mg/L, over WHO's recommended level (0,010 mg/L). Main cancer types were primary of skin, breast, prostate, cervix, lung and colo-rectal. **Conclusions:** There is a increased level of contamination of drinking water with arsenicum in Tacna city, Peru. Main malignant neoplasms are from epithelial type. Further studies are required for determining the power of association.

Key words: Arsenicum, Drinking Water, Cancer.

INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua por arsénico tiene ocurrencia en algunas áreas específicas del Mundo como Bangladesh, Taiwan, las regiones norte de Chile y Argentina (1), y el sur del Perú, específicamente la región Tacna y en menor medida las regiones de Moquegua y Arequipa.

La contaminación del agua de consumo humano con arsénico ha demostrado tener efectos nocivos en la salud tales como lesiones en piel, alteraciones metabólicas y el desarrollo de algunos cánceres (principalmente de piel, pulmón, renal, vejiga, hígado y otros).

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S)(2, 3) en vista de los efectos nocivos de la exposición crónica al arsénico, tales como lesiones en piel, alteraciones metabólicas y neurológicas, y el desarrollo de algunos cánceres como pulmón, piel, renal, vejiga y otros, ha establecido como límite máximo permisible de arsénico en el agua potable el valor de 10 µg/L ó 0,01 mg/L.

El Estado Peruano estableció en el pasado el límite máximo permisible de arsénico en el agua potable el valor de 50 µg/L ó 0,05 mg/L (4) hasta el año 2010 en que se aprobó el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano (5), estableciéndose como

valor de referencia máximo para arsénico el valor establecido por la OMS de 0,01 mg/L.

Según el Mapa de Recursos Hídricos 2008 (6), elaborado por el Ministerio de Salud, se ha determinado que todas las cuencas hídricas de la Región Tacna, están contaminadas por arsénico en aproximadamente cinco a diez veces el valor permitido por la legislación peruana.

En estudios de monitoreo de la calidad de agua en la región, DIGESA Tacna ha dosado niveles elevados de arsénico en el agua de consumo humano de las piletas domiciliarias de hasta cuatro veces el valor permitido por la legislación peruana y OMS, estableciendo como fuente principal de la contaminación del agua potable con arsénico la disolución de minerales y menas de origen natural, siendo la vía de contaminación más importante la ingesta oral de alimentos y bebidas contaminados con arsénico (7).

En un estudio de monitoreo de la concentración de metales pesados en las principales fuentes de aguas superficiales de la Ciudad de Tacna del 2007 al 2009, se han determinado niveles exorbitantes de contaminación por arsénico en los ríos Uchusuma y Caplina, de hasta 300 µg/L (0,30 mg/L), y 330 µg/L (0,33 mg/L), respectivamente (8).

El arsénico es un metaloide que puede existir en los estados de oxidación -3, 0,+3, y +5. Las formas de arsenito (+3) y arseniato (+5) son las formas primarias encontradas en el agua potable. Ver tabla 1.

Los efectos del arsénico en el cáncer se deben a su exposición crónica, principalmente en el agua potable.

¹ Médico Oncólogo. Profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Nacional Jorge Basadre. Hospital III Daniel A. Carrión EsSalud.

² Médico Epidemiólogo. Dirección Regional de Salud Tacna.

³ Tecnólogo Médico Esp. Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. Hospital III Daniel A. Carrión EsSalud Tacna.

Hay muchos estudios epidemiológicos que reportan la asociación entre arsénico y cáncer. El arsénico ha sido asociado con cáncer desde hace mucho tiempo atrás, cuando Hutchinson en 1887 reportó un número inusual de tumores de piel en pacientes tratados con arsenicales. En Bangladesh, se ha encontrado una mortalidad incrementada de la contaminación por arsénico en el agua potable y el desarrollo aumentado de cánceres de piel, de vejiga, renal, y pulmón (9). En Chile, la contaminación del agua potable con arsénico ha sido asociada con un incremento del riesgo relativo para cánceres de vejiga, pulmón, piel, hígado, riñón y laringe. Los objetivos del presente trabajo de investigación son determinar el nivel de contaminación del agua potable con arsénico y la frecuencia de los cánceres en la Ciudad de Tacna, atendidos en la Red Asistencial EsSalud Tacna.

MATERIAL Y METODOS

El nivel de contaminación del agua potable se determinó mediante la toma de muestra de piletas domiciliarias de los distritos de la ciudad. Las muestras de agua fueron debidamente rotuladas y enviadas al laboratorio SGS de Lima, el cual cuenta con acreditación OMS e INDECOPI. La frecuencia del cáncer se determinó mediante la revisión de los registros de cáncer de EsSalud y la Dirección Regional de Salud (DIRESA) de los años 2007-2011.

En el Hospital III Daniel A. Carrión EsSalud fue necesario un recuento manual de la información mediante el conteo directo y registro de la información de historias clínicas e informes de anatomía patológica. En la DIRESA, se analizó la información en los sistemas ASIS 2007-2010. La información fue analizada en Excel 2007.

RESULTADOS

Dosaje del Nivel de Arsénico.

El nivel medio de arsénico en las piletas de agua potable de la ciudad de Tacna es de 0,056 mg/L (rango: 0,047 0,064), lo cual representa más de cinco veces el valor permitido por OMS y la legislación peruana (0,01 mg/L). Los distritos de la ciudad con mayor nivel de contaminación del agua potable con arsénico son Pocollay, Ciudad Nueva y Tacna Cercado (ver figura 1).

Frecuencia del Cáncer

Las localizaciones más frecuentes del cáncer diagnosticadas en EsSalud Tacna en el periodo 2010-2011 han sido piel (29%), cuello uterino (14%), mama (10%), estómago (8%), colon (6%), linfoma (5%), próstata (5%), pulmón (4%), vesícula (3%) y otros (13%) (ver figura 2).

Los tipos histológicos diagnosticados en EsSalud Tacna en el periodo 2010-2011 son carcinoma basocelular de piel (15%), carcinoma epidermoide (12%), carcinoma ductal de mama (10%), carcinoma epidermoide de piel (9%), linfoma no Hodgkin (6%), adenocarcinoma de próstata (5%), adenocarcinoma colo-rectal (5%), adenocarcinoma de pulmón (2%) y otros tipos histológicos (30%) (ver figura 3).

TABLA 1.- Propiedades físicas y químicas del Arsénico

	As	As ₂ O ₃	As ₂ O ₅	NaAsO ₂	Na ₂ HAsO ₄
Valencia	0	+3	+5	+3	+5
Peso Molecular	74.6	197.8	229.8	129.8	185.9
Sinónimos	Arsénico metálico, arsénico gris	Trióxido de arsénico, arsenólito, arsénico blanco (+3)	Pentóxido de a rsénico, anhídrido de ácido arsénico (+5)	Arsenito sódico (+3)	Arseniato disódico (+5)
Estado físico (25°C)	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido	Sólido
Punto de ebullición (°C)	613	465	---	---	---
Densidad	5.727	3.738	4.32	1.87	1.87
Solubilidad en Agua (g/100 mL)	Insoluble	3.7@20 °C; 11.5@100°C	150@16°C; 76.7@100°C	Muy soluble	Muy soluble

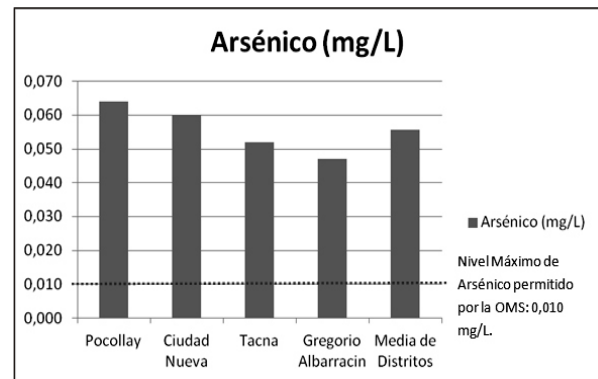
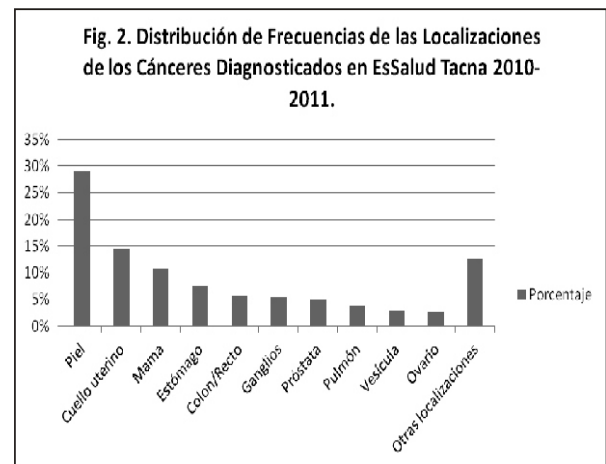
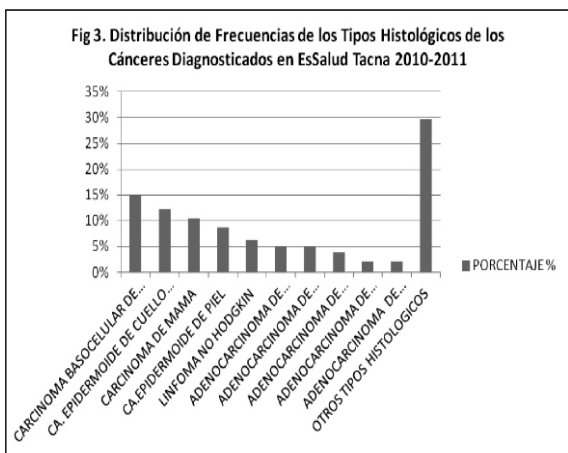


FIGURA 1. Nivel de Contaminación del Agua Potable con Arsénico en la Ciudad de Tacna. Toma de Muestra Realizada en las Piletas de los Domicilios en Marzo 2011 y Febrero 2012. Análisis realizado por el laboratorio SGS del Perú.





DISCUSIÓN

Se ha demostrado la existencia de un nivel elevado de contaminación con arsénico del agua potable de la Ciudad de Tacna en más de cinco veces el valor permitido por OMS y la legislación peruana.

Las principales neoplasias diagnosticadas en el Hospital III Daniel A. Carrión EsSalud Tacna son de origen epitelial (carcinoma y adenocarcinoma), principalmente piel, mama, cuello uterino, próstata, colo-rectal y pulmón. Si bien existen múltiples factores asociados al desarrollo de estas neoplasias, se ha establecido en estudios previos que un nivel de contaminación del agua potable con arsénico de 0,010 a 0,100 mg/L tiene un riesgo relativo de desarrollar cáncer de piel, pulmón, renal y vejiga de hasta cuatro veces,

El presente estudio no ha sido diseñado para establecer causalidad, sin embargo pretende conocer la anormalidad de este fenómeno que afecta a la salud poblacional como ser la contaminación del agua potable con arsénico. Se requieren posteriores estudios para demostrar la asociación del nivel de contaminación del agua potable con arsénico y la presentación de neoplasias malignas asociadas.

Agradecimientos y Conflictos de intereses:
 Los autores agradecen a la Red Asistencial EsSalud Tacna y la Oficina de Epidemiología de la DIRESA.

No se tienen conflictos de interés.
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Sancha A, Estudio de Caso: Contaminación por Arsénico en la Norte de Chile y su Impacto en el Ecosistema y la Salud Humana. Proyecto FONDEF/CONICYT/U. de Chile (1994-1997).
2. World Health Organization (WHO), Arsenic in Drinking-Water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 2011.
3. WHO, Guidelines for Drinking-water Quality, Fourth Edition, 2011.
4. INDECOPI, Agua Potable Requisitos, ITINTEC 214.003, Junio, 1987.
5. Ministerio de Salud (MINSA), Aprueban Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Diario Oficial El Peruano, Decreto Supremo N° 031-2010-SA, 26 Setiembre 2010.
6. Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Recursos Hídricos que Superan por lo Menos en un Parámetro el Valor Límite de La Ley General de Aguas D. L. N° 17752. Enero a Agosto del 2008. Ministerio de Salud, 2008.
7. Sosa, J, Calidad del Agua Potable de la Ciudad de Tacna 2010. DIGESA Tacna, 07 Febrero 2011.
8. Mendoza M, Evaluación de la Calidad de los Recursos Hídricos Cuenca Caplina Uchusuma/Región Tacna (2006 2010). Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental Tacna 2010.
9. Smith A., Lingas E., Rahman M., Contamination of drinking-water by arsenic in Bangladesh: a public health emergency. Bulletin of the World Health Organization, 2000, 78 (9), pp 1093 1103.

CORRESPONDENCIA:
Miguel Angel Ticona Castro
miguelangelticona@hotmail.com

Recibido: 03/05/2012
 Aceptado: 28/06/2012