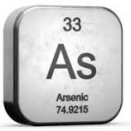
ESPECIACIÓN DEL ARSÉNICO

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

JORGE SÁNCHEZ PADILLA



INTRODUCCIÓN: Desde hace siglos, el arsénico ha estado ligado a la historia de la humanidad debido a su carácter venenoso. Hoy en día, sabemos que es uno de los principales elementos contaminantes presentes en el medio ambiente. Podemos encontrar el arsénico en forma de distintas especies inorgánicas o formando parte de compuestos orgánicos, con diferente toxicidad, presentes tanto en el medio ambiente como en los alimentos de consumo humano. Gracias a la especiación, vamos a ser capaces de conocer estas especies o compuestos de arsénico, pudiendo evaluar así su posible toxicidad.

OBJETIVOS:

1. Determinar las principales especies químicas del arsénico.
2. Conocer el efecto tóxico de la exposición a las mismas.
3. Establecer los procedimientos analíticos para separar y cuantificar las especies orgánicas e inorgánicas del arsénico.
4. Determinar la exposición existente al arsénico y qué poblaciones son las más expuestas.
5. Investigar las medidas, recomendaciones y reglamentos sobre el arsénico en nuestro territorio para intentar disminuir la exposición de la población.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de diferentes informes, artículos de revista y páginas web dedicados al arsénico.

Se han escogido documentos que tuviesen información sobre el efecto del arsénico en seres humanos, métodos de análisis, exposición mediante la dieta y la cantidad de ingesta diaria segura y las distintas regulaciones que tienen los alimentos respecto al arsénico.

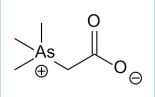
Se han excluido aquellos estudios basados en la exposición a otros metales pesados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

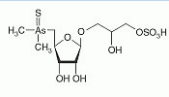
Especies del arsénico: El arsénico podemos encontrarlo como arsénico inorgánico o formando parte de moléculas orgánicas llamadas organoarsenicales.

- El arsénico inorgánico se encuentra principalmente como As(III) y As(V), siendo el As(III) la especie más nociva del arsénico.
- Los organoarsenicales son menos nocivos que el arsénico inorgánico y comprenden una gran variedad de moléculas, siendo las más abundantes:

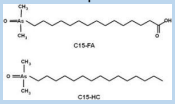
Arsenobetaínas



Arsenoazúcares

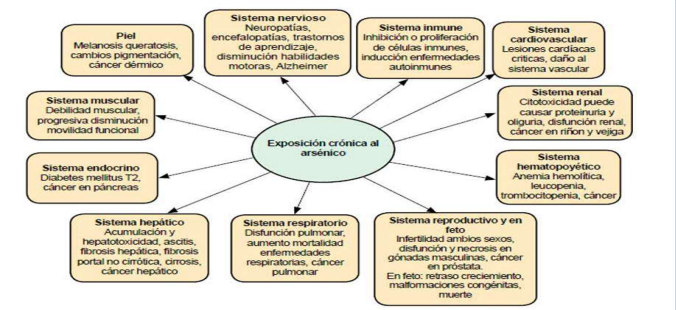


Arsenolípidos



- Las especies metiladas, que resultan del metabolismo del arsénico inorgánico en el organismo.
- Especies minoritarias como el trimetilarsopropionato, similar a las arsenobetaínas o la arsenocolina, que es metabolizada a arsenobetaína.

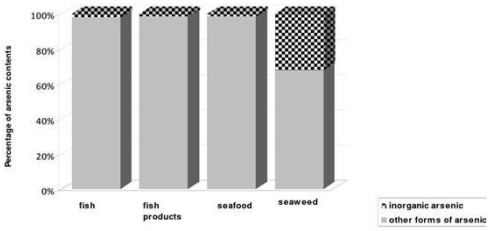
Efectos sobre la salud

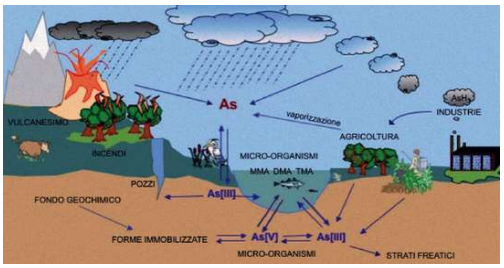


- El As(III) es un elemento que ha demostrado una clara relación con la aparición de distintos tipos de cáncer, sobre todo en piel y pulmón.
- Los efectos de la exposición crónica son los más preocupantes actualmente.

Determinación analítica del arsénico:

- Podemos determinar el arsénico total oxidando toda la muestra y cuantificando la cantidad de arsénico presente.
- La separación de las distintas especies de una muestra se realiza mediante cromatografía.
- El HPLC acoplado a ICP/MS nos permite realizar la separación de las distintas especies y cuantificarlas de forma rápida y eficaz.
- Existen especies de arsénico ligadas a proteínas que todavía no se han podido extraer ni identificar.





Exposición al arsénico:

- A través de la dieta adquirimos la mayoría del arsénico que recibe nuestro organismo. Los alimentos que contienen más compuestos orgánicos de arsénico son los pescados y maricos, mientras que arroces y algas presentan un gran contenido en arsénico inorgánico.
- El arsénico de suelos y rocas puede pasar hacia aguas de consumo humano.
- La población infantil menor de 5 años basa su alimentación en productos derivados del arroz y en relación a su peso, pueden consumir casi el triple de alimento que un adulto., siendo mayor la exposición.
- Se puede medir la exposición determinando los niveles de arsénico en pelo y orina.

Medidas, recomendaciones y reglamentos para disminuir la exposición

- Existen concentraciones máximas permitidas de arsénico inorgánico en agua y distintos tipos de arroz en la UE.
- La OMS propone una serie de recomendaciones para intentar disminuir la concentración de arsénico en agua en zonas con más exposición ambiental, como mezclar agua con más arsénico con la de una fuente con menos cantidad
- Se proponen técnicas especiales para el cultivo y cocinado de alimentos que disminuyan su contenido en arsénico, como incluir en la dieta determinados nutrientes como el ácido fólico, que evitan la absorción del arsénico en el organismo.

CONCLUSIONES

1. La especie del arsénico más relevante es el As(III) por su elevada toxicidad.
2. La técnica de referencia actual para la separación y cuantificación de las especies de arsénico en una muestra es el conjunto de HPLC-ICP/MS.
3. La exposición al arsénico se basa principalmente en el contenido en arsénico de los alimentos y el agua que consumimos.
4. La población con mayor exposición son los niños menores de 5 años, tanto por el tipo de alimentación como por la cantidad de arsénico por Kg de peso que reciben.
5. Es necesario mejorar las técnicas analíticas actuales para poder determinar todo el arsénico presente en elementos de consumo humano como alimentos y agua, y así poder regular sus niveles en más alimentos y, por ahora, debemos reducir en la medida de lo posible nuestra exposición al arsénico, ya que no podemos establecer un nivel seguro de arsénico en el organismo.

BIBLIOGRAFÍA REPRESENTATIVA:

1. EFSA PANEL ON CONTAMINANTS IN THE FOOD CHAIN (CONTAM). Scientific Opinion on arsenic in food. EFSA journal. 2009; 7(10): p. 1351.
2. Medina-Pizzali M, Robles P, Mendoza M, Torres C. ARSENIC INTAKE : IMPACT IN HUMAN NUTRITION AND HEALTH. Revista peruana de medicina experimental y salud publica. 2018; 35(1): p. 93-102
3. Hirata S, Toshimitsu M, Aihara M. Determination of arsenic species in marine samples by HPLC-ICP-MS. Analytical Sciences. 2006; 22(1): p. 39-43.
4. Mania M, Rebeniak M, Szynal T, Wojciechowska-Mazurek M, Starska K, Ledzion E, et al. Total and inorganic arsenic in fish, seafood and seaweeds--exposure assessment. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny. 2015; 66(3): p. 203-210.
5. Islam S, Mahmudur M, Rahman M, Naidu R. Inorganic arsenic in rice and rice-based diets : Health risk assessment. food control. 2017; 82: p. 196-202.
6. Molina Villalba I. Análisis de arsénico y metales pesados (cadmio, manganeso, mercurio y plomo) en orina y cabello de población infantil residente en huelva. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Medicina legal, toxicología y antropología física; 2015.