



ORIGINALES

Nitratos en las aguas de consumo público de la provincia de Zamora

A. CASTAÑO GARCÍA, A. LÓPEZ FERRERAS, P. MARTÍN MARTÍN,
A. DÍAZ MADERO, M. T. CASTAÑO GARCÍA * y C. OCHOA SANGRADOR *

RESUMEN: La existencia de altas concentraciones de nitratos en el agua de consumo público, constituye un importante problema de salud pública, especialmente por su potencial repercusión en la alimentación del lactante, en el concurren diversas circunstancias que facilitan la aparición de metahemoglobinemia. Las recomendaciones sanitarias establecen que el nivel conveniente de nitratos en las aguas debe ser inferior a 25 mg/l (miligramos/litro), y el nivel máximo tolerable inferior a 50 mg/l. Ante la carencia de datos completos y actualizados sobre las aguas de consumo público de la provincia de Zamora, decidimos analizar su contenido en nitratos para poder establecer recomendaciones sanitarias y nutricionales concretas.

Estudiamos 476 muestras de agua de consumo público de la provincia de Zamora, recogidas en recipientes de plástico por los farmacéuticos titulares, durante los meses de invierno de 1992. El contenido de nitratos fue determinado mediante la técnica oficial de referencia (Espectrofotometría de absorción ultravioleta; Real Decreto 138/1990 de 14 de septiembre). La mayoría de las muestras presentaban concentraciones aceptables de nitratos (86,4 %). Encontramos 23 muestras (4,8 %) con valores superiores al máximo tolerable (50 mg/l), y 42 (8,8 %) con niveles entre el máximo recomendable y el tolerable (25-50 mg/l). La concentración en el agua de la capital es 8,07 mg/l. La media global es $12,18 \pm 19,44$ mg/l.

Los sistemas de abastecimiento de las localidades con elevadas concentraciones de nitratos deben ser revisados. Mientras tanto sus aguas de consumo deben ser desaconsejadas para la alimentación infantil. PALABRAS CLAVE: NITRATOS, AGUA DE CONSUMO, ALIMENTACIÓN INFANTIL.

NITRITES IN PUBLIC DRINKING WATER IN THE PROVINCE OF ZAMORA. (SUMMARY): Elevated concentrations of nitrites in drinking water is an important health problem, specially by its consequences on infant feeding, in which several circumstances make easy the production of methemoglobinemia. The convenient advised level must be lesser than 25 mg/l and the highest acceptable lesser than 50 mg/l. We decide to study the nitrites contents in drinking water of Zamora, because the absence of current and complete data.

We determined 476 samples of water, collected by plastic containers during winter months of 1992. The nitrite levels were measured by the legal ultraviolet absorption spectrophotometry method (BOE 1138/1990, 14 sept.) Most of samples (86,4 %) showed acceptable levels of nitrites. We found 23 samples (4,8 %) containing levels above the allowed limits (50 mg/l) and 42 (8,8 %) with increased figures (25-50 mg/l). The

mean concentration was 8.07 mg/l in the water of the capital and 12.8 ± 19.44 mg/l in the whole study.

The water supply of towns with high levels of nitrites must be revised, meanwhile its drinking waters are inadvisable for infant feeding. KEY WORDS: NITRITES, DRINKING WATER, INFANT FEEDING.

INTRODUCCIÓN

La presencia de nitratos en las aguas de consumo es un índice de contaminación, habitualmente por materia orgánica o fertilizantes. Las recomendaciones sanitarias establecen que el nivel conveniente de nitratos en las aguas debe ser inferior a 25 mg/l (miligramos/litro), y el nivel máximo tolerable inferior a 50 mg/l (valor guía 45 mg/l) (1, 2, 3).

La existencia de altas concentraciones de nitratos en el agua de consumo público, plantea problemas importantes en la alimentación de nuestros lactantes. Por sus elevadas necesidades hídricas, cubiertas principalmente con el agua utilizada para la reconstitución de las fórmulas lácteas adaptadas, los lactantes pueden recibir altas cantidades de nitratos, que de reducirse a nitritos, tras su ingesta, originarían una metahemoglobinemia (1).

Ante la carencia de datos completos y actualizados sobre las aguas de consumo público de la provincia de Zamora, consideramos una necesidad analizar su contenido en nitratos para poder establecer recomendaciones sanitarias y nutricionales concretas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudiamos 476 muestras de agua de consumo público de la provincia de Zamora, recogidas en recipientes de plástico por los farmacéuticos titulares, durante los meses de invierno de 1992. El contenido de nitratos fue determinado mediante la

técnica oficial de referencia (Espectrofotometría de absorción ultravioleta; Real Decreto 1138/1990 de 14 de septiembre).

RESULTADOS

La mayoría de las muestras presentaban concentraciones aceptables de nitratos (86,4 %) (Figura 1). Encontramos 23 muestras (4,8 %) con valores superiores al máximo tolerable (50 mg/l), y 42 (8,8 %) con niveles entre el máximo recomendable y el tolerable (25-50 mg/l). La concentración en el agua de la capital es 8,07 mg/l. La media global es $12,18 \pm 19,44$ mg/l. En la figura 2 se representa la distribución por áreas de salud, en función de sus valores medios respectivos y en la tabla 1 las localidades con concentraciones de nitratos superiores a 50 mg/l. En la figura 3 se recogen las concentraciones medias de nitratos de las aguas agrupadas en función del tipo de abastecimiento.

DISCUSIÓN

El ión nitrito oxida el hierro ferroso de la hemoglobina, al estado férrico. Ya que el compuesto resultante, metahemoglobina, es incapaz de enlazarse con el oxígeno molecular, una concentración suficiente de metahemoglobina en la sangre dará lugar a cianosis. Podría aparecer muerte por asfixia si la proporción alcanza el 70 % de la hemoglobina total (3).

El consumo de nitratos procedentes de alimentos no produce metahemoglobine-

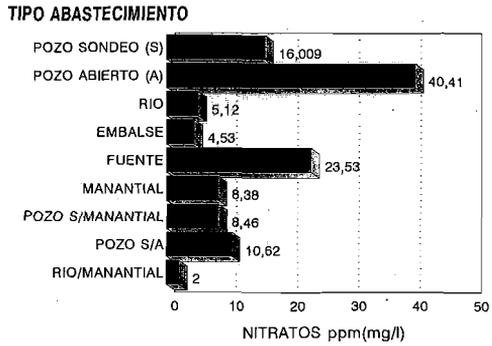
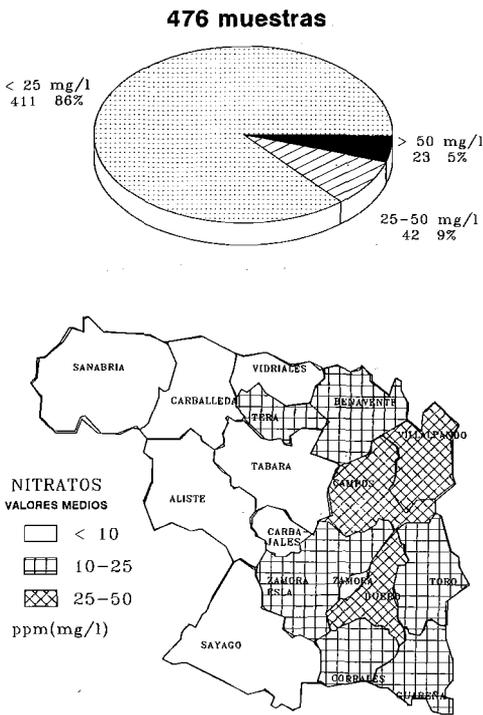


FIG. 1. Contenido en Nitratos de las aguas de consumo público de la Provincia de Zamora. Distribución Porcentual.

FIG. 2. Valores Medios de contenido de nitratos en las aguas de las distintas Areas de Salud de la Provincia de Zamora.

FIG. 3. Contenido en Nitratos de las aguas de consumo público de la Provincia de Zamora. Valores Medios en función del tipo de abastecimiento.

mía, probablemente porque van acompañados de agentes protectores naturales (ac. ascórbico, vitamina K, etcétera) o porque los nitratos de las plantas están en forma de combinaciones químicas que son menos reductibles a nitritos que los nitratos de las aguas (4). Sin embargo en el lactante concurren ciertas circunstancias que facilitan la aparición de metahemoglobinemia: altos requerimientos hídricos, utilización del agua para la reconstitución de fórmulas lácteas y, frecuentemente, ingesta de alimentos ricos en nitratos (zanahorias, espinacas, etc.). La transformación de nitratos a nitritos requiere de la existencia de un pH superior a 4 en el jugo gástrico y de la presencia de bacterias reductoras en el tubo digestivo alto (4).

Aunque la mayoría de las aguas de la provincia de Zamora presentan valores

aceptables, existe un significativo porcentaje de localidades en las que la población está expuesta a un riesgo sanitario (Tabla I).

Las aguas procedentes de pozos artesianos, y en menor medida de fuentes, contienen una mayor concentración de nitratos. Esto podría relacionarse con el abonado de terrenos para actividades agrícolas. Los nitratos son componentes fundamentales de los abonos, siendo además compuestos solubles que filtran los terrenos y acceden fácilmente a las corrientes de agua subterráneas que alimentan pozos artesianos y fuentes. Los pozos de sondeo suelen ser considerablemente más profundos y por tanto su contaminación superficial es más difícil. En cuanto a los manantiales, más propios de zonas de montaña con menor actividad agrícola, tienen menor riesgo de contaminación.

TABLA I. LOCALIDADES CON NITRATOS ALTOS

NITRATOS EN LAS AGUAS DE CONSUMO PÚBLICO
Localidades con aguas cuyo contenido supera los 50 mg/l.

Arcenillas.	Piedrahíta de Castro.
Bamba.	Pobladura de Valderaduey.
Barcial del Barco.	Pontejos.
Castronuevo Arcos.	Prado.
Entrala.	Quintanilla del Monte.
Madridanos.	San Cebrián de Castro.
Milles de la Polvorosa.	San Marcial.
Moraleja del Vino.	San Martín de Valderaduey.
Morales del Vino.	Torres del Carrizal.
Olmillos de Valverde.	Villaralbo.

Los sistemas de abastecimiento de las localidades con elevadas concentraciones de nitratos deben ser revisados. Mientras

tanto sus aguas de consumo deben ser desaconsejadas para la alimentación infantil.

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS: *Committee of Nutrition. Infant Methemoglobinemia, the role of dietary nitrate.* Pediatrics 1970; 46: 475.
2. BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO: *Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público.* Real Decreto 1423/1982, de 18 de junio, BOE 1982, 154: 17.780-17.785.
3. VITORIA, I.; BRINES, J.; MORALES, M.; LLOPIS, A.: *Nitratos en las aguas de consumo público de la Comunidad Valenciana. Riesgo indirecto de metemoglobinemia en el lactante.* An. Esp. Pediatr. 1991; 34 (1): 43-50.
4. CORNBATH, M.; HARTMANN, A. F.: *Methemoglobinemia in young infants.* J. Pediatr. 1948; 33: 421.

Petición de Separatas:

Dr. CARLOS OCHOA SANGRADOR
Jardines Eduardo Barrón, n.º 1 bis, 3.º.
49003 ZAMORA