

# Monitorización de la carga corporal de dioxinas y otras sustancias orgánicas en los trabajadores de una incineradora de residuos peligrosos

Mari M, Nadal M, Schuhmacher M, JDomínguez JL.

Body burden monitoring of dioxins and other organic substances in workers at a hazardous waste incinerator

*Int J Hyg Environ Health* (2013, in press) - <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2013.01.003>

## RESUMEN

La construcción en Constantí (Condado de Tarragona, Cataluña) de la primera, y hasta ahora la única incineradora de residuos peligrosos (IRP) en España, terminó en 1999. En este estudio medimos las concentraciones de determinadas sustancias orgánicas en la sangre y la orina de los trabajadores de la IRP. Las muestras se recogieron en 2011, perteneciendo a 18 hombres y 9 mujeres trabajadores de la instalación después de aproximadamente 12 años de operaciones regulares en las instalaciones. Los resultados se compararon con valores de referencia obtenidos al inicio de la puesta en marcha de la IRP, así como con los datos disponibles para 2008, 2009 y 2010. Se analizaron los niveles en plasma de hexaclorobenceno (HCB), bifenilos policlorados (PCB 28, 52, 101, 138, 153, y 180), dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos (PCDD/Fs), y los niveles en orina de 2,4- y 2,5-diclorofenol (DCP), 2,4,5- y 2,4,6-triclorofenol (TCP), pentaclorofenol (PCP) y 1-hidroxipireno (HP-1). En plasma, las concentraciones medias fueron las siguientes: 10,8 µg/kg de lípidos para el HCB; 0,8 µg/kg de lípidos para PCB28; 0,3 µg/kg de lípidos para PCB52; 0,5 µg/kg de lípidos para PCB101; 42,2 µg/kg de lípidos para PCB138; 18,5 µg/kg de lípidos para PCB153 y 51,2 µg/kg de lípidos para PCB180. Para PCDD/Fs, la concentración media fue de 4,6 ng EQT-I/kg lípidos (4,7 ng lípidos EQT-OMS/kg). Estos niveles, así como los que se encontraron en las muestras de orina, son coincidentes con niveles disponibles en los estudios previos realizados en la misma empresa. Los niveles detectados no indican exposiciones laborales en los trabajadores de la IRP a PCDD/Fs ni a las otras sustancias orgánicas evaluadas. Sin embargo, estos resultados deben considerarse con precaución ya que el número de participantes es limitado y no se dispone de datos sobre las concentraciones en el aire de las sustancias químicas consideradas. En consecuencia, no permiten derivar conclusiones para la aplicación de medidas de higiene industrial en otras IRP.

## ABSTRACT

The construction in Constantí (Tarragona County, Catalonia) of the first, and up till now the only hazardous waste incinerator (HWI) in Spain, finished in 1999. In this study, we measured the concentrations of a number of organic substances determined in blood and urine of the HWI workers. Samples of 18 men and 9 women, classified according to their respective workplaces, were collected in 2011, after approximately 12 years of regular operations in the facility. The current results were compared with those of the baseline survey, as well as with the most recent surveys performed in 2008, 2009 and 2010. Plasma analyses were carried out for hexachlorobenzene (HCB), polychlorinated biphenyls (PCBs 28, 52, 101, 138, 153, and 180) and polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/Fs), while the levels of 2,4- and 2,5-dichlorophenol (DCP), 2,4,5- and 2,4,6-trichlorophenol (TCP), pentachlorophenol (PCP) and 1-hydroxypyrene (1-HP) were measured in urine samples. In plasma, the mean concentrations were the following: 10.8 µg/kg lipid for HCB; 0.8 µg/kg lipid for PCB28; 0.3 µg/kg lipid for PCB52; 0.5 µg/kg lipid for PCB101; 42.2 µg/kg lipid for PCB138; 18.5 µg/kg lipid for PCB153, and 51.2 µg/kg lipid for PCB180. For PCDD/Fs, the mean concentration was 4.6 ng I-TEQ/kg lipid (4.7 ng WHO-TEQ/kg lipid). These levels, as well as those found in urine samples, are in agreement with the data of previous surveys performed in the same area. The current results in HWI workers do not show any evident sign of occupational exposure to PCDD/Fs and other organic substances. However, these results must be considered only as an indication of potential exposure, as the study presents notable limitations, such as the reduced number of participants and the lack of data relative to the air concentrations of chemicals. Consequently, general conclusions cannot be derived and the results should not be used as a basis for the implementation of industrial hygiene measures in other HWIs.

## Entrevista con Montserrat Mari<sup>a</sup>

**1. ¿Cuál es la procedencia, especialización y áreas de trabajo de los autores del artículo? ¿Qué características le parecen más destacables de este grupo de trabajo?**

Esta investigación se ha llevado a cabo por miembros del Laboratorio de Toxicología y Salud Medioambiental de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universitat Rovira i Virgili. Los autores proceden de las áreas de la toxicología, química y bioquímica, aunque el grupo de investigación está globalmente formado por profesionales de diversos ámbitos: medicina, farmacia, biología, ingeniería e informática. El grupo de investigación está especializado en toxicología, salud ambiental, seguridad alimentaria y, como denominador común, en la evaluación de riesgos sobre la salud.

**2. ¿Cómo se ha financiado el estudio?**

El estudio está financiado por GRECAT, empresa explotadora de la incineradora de residuos especiales evaluada.

**3. ¿Qué problema pretende abordar este estudio y dónde radica su interés o relevancia para la salud laboral?**

Cuando finalizó la construcción en Constantí de la primera, y hasta la fecha única, incineradora de residuos especiales en España, se diseñó un programa de seguimiento para controlar la potencial exposición de los trabajadores de la planta a los contaminantes químicos más relevantes que se pudieran generar. En el año 1999 se inició el programa con la medida de los niveles 'blanco' o de referencia de varias sustancias orgánicas y metales pesados en muestras de sangre y orina de los nuevos trabajadores. De acuerdo con los resultados obtenidos, se hicieron las recomendaciones oportunas para realizar un seguimiento anual en los trabajadores de la planta, una vez en funcionamiento regular. Desde entonces, se ha realizado anualmente el seguimiento.

**4. ¿Qué aporta este estudio de novedoso o destacable en relación al resto de producción científica sobre el problema estudiado?**

La monitorización biológica permite evaluar de forma directa la exposición a contaminantes ambientales. El estudio ha permitido evaluar los riesgos potenciales para la salud de los trabajadores de una incineradora de residuos industriales, mostrando en este caso que los niveles de los compuestos orgánicos y elementos inorgánicos en muestras de sangre y de orina no presentan variaciones que puedan ser atribuibles a la actividad y potencial exposición laboral en la planta. Por lo tanto, no se puede considerar que a día de hoy, la incineradora de residuos especiales evaluada

incrementa el riesgo sobre la salud de los trabajadores por la exposición a los contaminantes analizados.

**5. ¿Se han encontrado con alguna dificultad o contra-tiempo para el desarrollo del estudio?**

La principal dificultad en un estudio a tan largo plazo es la variabilidad en los trabajadores voluntarios que participan en el estudio. Como es normal, a lo largo de los años ha habido bajas y nuevas incorporaciones en la plantilla, que se han ido incorporando también al estudio. Por otro lado, algunos años el conseguir voluntarios ha sido más complicado debido a que implica extracción de sangre. Sin embargo, la presentación de los resultados del programa de seguimiento a los trabajadores ha facilitado su implicación en el estudio.

**6. ¿Se han obtenido los resultados esperados o se ha producido alguna sorpresa?**

El resultado más destacable es la importante disminución que se ha observado en los niveles de dioxinas en sangre en los trabajadores. Ello está de acuerdo con la disminución de los niveles de dioxinas en sangre observados también en población general, y que son consecuencia directa de la disminución ambiental, y muy en especial en los alimentos, resultados observados en otros estudios de nuestro grupo. Los resultados, por lo tanto, muestran la baja exposición laboral a dioxinas, y a su vez la disminución de la exposición a estos contaminantes a través de la dieta, que es la principal vía de exposición para este tipo de contaminantes.

**7. ¿Cómo ha sido el proceso de publicación? ¿Han sufrido alguna incidencia?**

Los resultados se han publicado en diferentes revistas científicas de ámbito internacional relacionadas con la salud medioambiental y ocupacional.

**8. ¿Qué implicaciones tiene este estudio para la prevención de riesgos laborales? ¿Cuál sería la recomendación para mejorar la práctica profesional en relación al problema estudiado?**

La exposición ocupacional a contaminantes químicos puede tener, y de hecho los ha tenido en el pasado, importantes efectos en la salud. En la actualidad, el uso de instalaciones adecuadas con los equipamientos de protección pertinentes y el uso de las mejores técnicas disponibles hacen que la seguridad de los trabajadores esté garantizada. Estudios como el presente, ayudan a evaluar los riesgos sobre los trabajadores y corroborar la eficacia de estas medidas.

<sup>a</sup> Laboratorio de Toxicología y Salud Medioambiental de la Universitat Rovira i Virgili (URV), Reus, Cataluña, España  
montserrat.mari@urv.cat

Sección coordinada por:  
Sergio Vargas-Prada  
Centro de Investigación en Salud Laboral  
sergio.vargas@upf.edu