



LIMPIEZA Y DESCONTAMINACIÓN DEL BERILIO

IRSST - Canadá

La enfermedad crónica por berilio o beriliosis crónica (CDB), que puede ser fácilmente confundida con la sarcoidosis, es una enfermedad pulmonar caracterizada por la presencia de granulomas en los pulmones. Puede ocurrir después de la exposición prolongada a bajas concentraciones de berilio y está precedida por una fase de sensibilización, que es asintomática.

También se ha observado en trabajadores que han sufrido una exposición cutánea al berilio, afecciones de la piel como dermatitis de contacto. Había habido casos de enfermedades relacionadas por exposición al berilio en todo el mundo, pero se creía que era una cosa del pasado.

Se sabía que las empresas estaban manipulando todavía berilio, pero a niveles considerados demasiado bajos como para amenazar a la salud.

El Reglamento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (RSST) especifica un valor de exposición media ponderada (TWA) de 0,15 g/m³ de berilio (metales y sus compuestos). Este valor límite es acompañado de las siguientes anotaciones:

- *El efecto carcinógeno demostrado para el hombre (C1).*
- *La recirculación está prohibida de conformidad con el Artículo 108 (PR).*
- *La exposición debe reducirse al mínimo, de conformidad con el artículo 42 (MS).*
- *La exposición repetida puede causar sensibilización (S: sensibilizador).*

*En Québec, no existe valor legal relativo a contaminación por berilio de las superficies. En Estados Unidos, se ha propuesto que **la concentración de berilio no deberá ser superior a 0,2 µg/100 cm² en las superficies de trabajo,***

equipos y objetos que se consideran no contaminados. En las áreas de trabajo donde se realizan actividades con berilio, se deberá respetar un máximo de 3,0 µg/100 cm². Este valor se medirá durante los períodos de inactividad o si el trabajo se hace de forma continua, después de un tiempo suficiente para permitir que se asiente el polvo.

Deben aplicarse medidas de protección general e individual y un programa de limpieza cuando la concentración de berilio esté entre 0,2 y 3,0 µg/100 cm².

Para el polvo sedimentado, el valor de referencia como criterio para determinar la presencia de berilio se ha fijado en 10 ppm (mg / kg).

En el IRSST, Chantal Dion es la responsable del tema de berilio ya que desarrolló la primera guía, una síntesis de buenas prácticas - publicada en 2004. También fue ella la destacada en el Simposio Internacional sobre el berilio, que se celebró en Montreal en 2005. Un simposio, donde los estadounidenses, que fueron los primeros en documentar esta cuestión en la década de 1940, quedaron impresionados por la estrategia de prevención realizada en Québec.

Rápidamente en efecto, después de la confirmación de casos de enfermedad por berilio, la CSST ha desarrollado un plan de acción con sus socios (el sistema de salud, el IRSST y las asociaciones sectoriales paritarias) para evaluar la situación, centrándose en determinadas industrias, incluidas las fundiciones, las empresas de limpieza, los fabricantes de aeronaves y talleres mecánicos.

Para completar su labor, el equipo de investigadores de la Universidad McGill y el IRSST ha publicado en las últimas semanas un nuevo informe de investigación y una guía de limpieza. El objetivo de estas publicaciones destinadas a las empresas que manipulan berilio (incluyendo las que hacen la limpieza y mantenimiento de

los edificios), es precisar los medios para proteger a los trabajadores, manteniendo y limpiando correctamente los lugares de trabajo.

Se han mejorado los procedimientos, se han adaptado mejor las técnicas de muestreo de superficie para verificar si hay contaminación o no. Se encuentran en la guía ejemplos prácticos de técnicas de limpieza debidamente evaluadas. La limpieza es especialmente relevante ya que la absorción cutánea de berilio (además de las vías respiratorias) se ha sugerido para explicar la aparición de algunos casos de sensibilización. Se comprobó que, si bien el muestreo del aire mostró niveles aceptables, todavía había trabajadores que desarrollaron sensibilización al berilio.



En este contexto, el seguimiento de los niveles de contaminación en numerosas superficies del lugar de trabajo (la pantalla de una luminaria, el marco de un ventilador, etc.) se consideró como una estrategia importante para controlar las emisiones.

La presencia de partículas de berilio en los equipos de trabajo aumenta el potencial de con-

tacto de la piel de los trabajadores con la sustancia. También lo que se ha depositado en dichos equipos puede ser recirculado y entrar en el organismo, esta vez por las vías respiratorias.

El berilio es un metal ligero, de color gris plateado, resistente a la corrosión, buen conductor térmico y eléctrico y no magnético. Es capaz de absorber grandes cantidades de calor y se utiliza entre otras en la industria aeroespacial y aeronáutica. También se utiliza en aleaciones (como cobre-berilio o níquel-berilio) y, por lo tanto, en una variedad de materiales y sectores, incluidas las prótesis dentales.

Como en el caso de otros contaminantes, se puede estar expuesto al berilio cuando se presenta en estado libre, suspendido en el aire bajo la forma de polvos o humos. Además, las medidas preventivas adoptadas con el amianto son el modelo que ha guiado el desarrollo de la estructura preventiva implantada por el IRSST durante los últimos 10 años.

El estudio evaluó diferentes soluciones de limpieza en las superficies de los materiales cobre-berilio y los materiales sin berilio. También examinó la eficacia de tres técnicas de muestreo de superficie (frotis con toallitas húmedas, aspiración de tipo micro vacío y colorimetría). Por último, se evaluaron las técnicas de limpieza y descontaminación usadas in situ.

Así, el ciclo de limpieza que combina dos métodos, la aspiración seguida de limpieza en húmedo con detergente es eficaz en superficies relativamente lisas y homogéneas. El frotis con toallitas húmedas sigue siendo la técnica más apropiada para estimar la contaminación de la superficie.

Además de sus actividades en laboratorio, los investigadores trabajaron en situaciones reales en las empresas. Esto les permitió observar las diferentes situaciones. Así, en taller de mecanizado de moldes de aleación que contienen berilio (para la industria del plástico), los muestreos de superficie se tomaron de dos moldes, antes y después de la limpieza, para comprobar la variación de contaminación de la superficie.

Los resultados mostraron que el valor límite se superó en las superficies de la aleación cobre-berilio, incluso después de la limpieza en húmedo con un disolvente. ¿Qué había pa-

sado? El informe de investigación dice que la presencia de berilio en la superficie de aluminio (en concentraciones más altas después de la limpieza que antes) sugiere una migración de partículas de berilio.

Por lo tanto, hay que evitar el uso de una solución ácida para limpiar las superficies de cobre-berilio para limitar la oxidación y el aumento de generación de berilio en la superficie. Al recomendar estas precauciones, los investigadores incluyen no sólo los materiales manipulados, sino también las herramientas para los trabajadores.

Las herramientas y los equipos de aleación de berilio serán tratados como posibles fuentes de exposición a la piel y su uso debe ser supervisado mediante medidas preventivas adecuadas. Una pieza que contiene berilio, cuya superficie haya sido descontaminada, siempre conserva su potencial para la liberación de berilio.

Los trabajadores que participan en el mantenimiento y la descontaminación están expuestos a los riesgos de resultar contaminados y deben utilizar equipo de protección personal, tanto de protección cutánea como respiratoria.

Si se quiere evitar cualquier forma de exposición, también se debe evitar la propagación de polvos hacia el exterior o la contaminación de áreas conexas.

El Reglamento de Québec prevé la utilización de un doble vestuario separado por duchas para los trabajadores. Las áreas descontaminadas deberán estar aisladas para asegurar la estanqueidad y bajo presión negativa y con un sistema de ventilación.

Los empresarios tienen la obligación de garantizar la formación de sus empleados sobre los peligros de la exposición al berilio y proporcionarles información sobre él. Esto se debe ofrecer a todos los trabajadores en el momento de la contratación, y posteriormente, a intervalos regulares.

Esta formación debe abarcar la salud, la seguridad y riesgo de accidentes e información específica sobre el problema del berilio, incluyendo:

- Sus efectos en la salud.
- Equipos de protección individual y colectiva e higiene personal.
- Normas aplicables y de toma de muestras a realizar.
- Tareas a efectuar así como los equipos o herramientas que se utilizarán.
- Los procedimientos de seguridad para la limpieza y la descontaminación.
- Los métodos de prevención y control.
- Procedimiento en caso de accidente.
- Obligaciones generales del empresario.
- Derechos y obligaciones del trabajador.

Además, debe ser ofrecida una formación en primeros auxilios en el lugar de trabajo para garantizar la presencia de al menos un socorrista por turno de trabajo o cuando estén afectados 50 o menos trabajadores.