

# Respuesta de las vías aéreas a la inhalación de hipoclorito sódico (lejía) en trabajadores de la limpieza con y sin hiperreactividad bronquial

Sastre J, Madero MF, Fernández-Nieto M, Sastre B,  
del Pozo V, García-del Potro M, Quirce S  
*Airway response to chlorine inhalation (bleach) among cleaning workers  
with and without bronchial hyperresponsiveness*  
*Am J Ind Med.* 2011; 54:293–9

## RESUMEN

**Antecedentes.** Los síntomas de enfermedad obstructiva pulmonar en trabajadores de limpieza domésticos se han relacionado con el uso de lejía y otros productos de limpieza irritantes.

**Material y métodos.** Se incluyeron en el estudio trece trabajadores de la limpieza con síntomas asmáticos relacionados con el trabajo, tres controles con asma y tres sujetos atópicos sin hiperreactividad bronquial (HRB) y que no presentaban exposición a productos de limpieza. El protocolo de estudio consistió en un test de metacolina, inducción de esputos y medición de la fracción de óxido nítrico exhalado (FONE) al inicio y 24 horas después de una hora de estimulación inhalatoria con placebo o con lejía a una concentración de 0,4 ppm de cloro.

**Resultados.** La inhalación de placebo no produjo reacción bronquial. La caída media máxima del FEV<sub>1</sub> durante la prueba de estimulación con lejía fue significativamente mayor que los valores obtenidos con el placebo. La estimulación inhalatoria con lejía desencadenó dos reacciones asmáticas aisladas tardías y una reacción asmática dual. De todos los pacientes que pasaron por la prueba de estimulación con lejía sólo uno presentó una reducción en dos veces en el PC<sub>20</sub> de 24 horas de metacolina después de la prueba. No se observó relación significativa entre la caída máxima del FEV<sub>1</sub> y el PC<sub>20</sub> de metacolina. Tras las pruebas de estímulo con lejía, no se observaron cambios significativos en los recuentos de células en el esputo ni en la FONE.

**Conclusiones.** Estos resultados sugieren que la inhalación de lejía a una concentración de 0,4 ppm —concentración que es inferior al nivel permisible de exposición laboral para una jornada de 8 hr— produce una disminución sustancial en el FEV<sub>1</sub> en sujetos con y sin HRB. Algunos sujetos presentan respuesta de estímulo positiva a la inhalación de lejía.

---

## ABSTRACT

**Background.** Symptoms of obstructive lung disease in domestic cleaning staff have been related to the use of bleach and other irritant cleaning products.

**Material and Methods.** Included in the study were thirteen cleaning employees with work-related asthma-like symptoms, three asthmatic controls and three atopic subjects without bronchial hyperresponsiveness (BHR) who had no exposure to cleaning products. The study protocol consisted of a methacholine test, sputum induction and fraction of exhaled nitric oxide measurement (FENO) both at baseline and 24 hr after a 1-hr inhalation challenge with either placebo or bleach at a concentration of 0.4 ppm of chlorine.

**Results.** The inhalation of the placebo caused no bronchial reactions. Mean maximum fall in FEV<sub>1</sub> during challenge testing with bleach was significantly higher than the values obtained during the placebo challenge. Inhalation challenge with bleach elicited two isolated late asthmatic reactions and one dual asthmatic reaction. Of all the patients who underwent challenge testing with bleach, only one had a 2-fold decrease in methacholine PC<sub>20</sub> 24 hr after the challenge. No significant correlation was found between maximum fall in FEV<sub>1</sub> and PC<sub>20</sub> methacholine. Following challenge testing with bleach, no clinically significant changes in sputum cell counts or FENO were detected.

**Conclusions.** These results suggest that bleach inhalation at a concentration of 0.4 ppm—a concentration below 8-hr permissible occupational exposure level—brings about a substantial decrease in FEV<sub>1</sub> in subjects with and without BHR. Some subjects have a positive challenge response to bleach inhalation.

## Entrevista con Joaquín Sastre Domínguez<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?

Los autores de este grupo pertenecen al Servicio de Alergia de la Fundación Jiménez Díaz de Madrid. En este Servicio, y desde hace muchos años, nos dedicamos al estudio de la patología alérgica ocupacional, y en especial a la patología respiratoria.

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

El estudio ha ido financiado por la propia Fundación Jiménez Díaz, La Fundación Conchita Rábago y el CIBERES, red de investigación de enfermedades respiratorias del Instituto de Salud Carlos III y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

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

Desde hace años sabemos que los trabajadores expuestos a sustancias empleadas en la limpieza doméstica o industrial tienen más riesgo de presentar síntomas respiratorios. Pero no sabemos si estos pacientes desarrollan asma, empeoran su asma previo o solo se trata de aumento de síntomas sin repercusión en el funcionalismo pulmonar.

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

Por primera vez se estudia a un amplio número de pacientes, trabajadores de la limpieza y controles, a los cuales se les exponen de forma controlada a una atmósfera de hipoclorito sódico (lejía) para valorar la respuesta de la función pulmonar y marcadores de inflamación pulmonar.

### 5. ¿Se han encontrado con alguna dificultad o contratiempo para el desarrollo del estudio?

La complejidad del estudio está en controlar en una cabina concentraciones estables de cloro durante horas.

Además, el estudio incluía la monitorización del funcionalismo pulmonar durante 24 horas y el análisis antes y después de la provocación bronquial del esputo inducido, óxido nítrico exhalado y la hiperreactividad bronquial a metacolina. El estudio también incluía una provocación bronquial con placebo.

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

Los resultados obtenidos demuestran que la inhalación de cloro a niveles por debajo del valor límite ambiental (VLA) no induce, en general, alteración del funcionalismo pulmonar ni de marcadores de inflamación bronquial. Sin embargo, en pacientes con asma previo si es capaz de inducir una ligera, pero significativa, obstrucción bronquial, por un mecanismo irritativo, pero no inflamatorio.

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

Como en toda publicación el artículo fue revisado y sufrió alguna modificación aconsejada por los referees.

### 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?

De estudio se desprende 1) que hay algunos pacientes que tienen una respuesta pulmonar exagerada a la inhalación de lejía a concentraciones recomendadas (< 0,5 ppm); 2) que en los pacientes con asma previo tienen una respuesta obstructiva a la inhalación de cloro, aunque leve; 3) que aunque los pacientes presentan síntomas respiratorios en el trabajo de limpieza y en relación con la exposición a cloro, en la mayoría no se confirma alteración del funcionalismo pulmonar ni inflamación bronquial. No obstante, en nuestro trabajo hemos observado que en la limpieza de una habitación usando lejía, los niveles de cloro en el aire sobrepasan los límites ambientales establecidos (VLA).

<sup>a</sup> Servicio de Alergia  
Fundación Jiménez Díaz, Madrid  
jsastre@fjd.es

Sección coordinada por:  
Cristina Hernández  
Centro de Investigación de Salud Laboral (CISAL)  
cristina.hernandez@upf.edu