

# A propósito de un caso: Exposición a isocianatos en técnico de pinturas de automóvil.

*Ana Prado Montes<sup>(1)</sup>, Yanelly Barboza Rangel<sup>(2)</sup>, Karina Brito Jiménez<sup>(3)</sup>, Mayra Garrafa Núñez<sup>(4)</sup>*

<sup>1</sup>Médica especialista en Medicina del trabajo. Empresa Cualtis. Madrid. España.

<sup>2</sup>Médicas especialistas en Medicina del trabajo. Empresa Cualtis. Madrid. España.

<sup>3</sup>Médicas especialistas en Medicina del trabajo. Empresa Cualtis. Madrid. España.

<sup>4</sup>Médicas especialistas en Medicina del trabajo. Empresa Cualtis. Madrid. España.

*Premio de Casos Clínicos del Congreso Nacional de Medicina y Enfermería del Trabajo.  
Febrero de 2020.*

## Correspondencia:

**Ana Prado Montes**

Dirección: Empresa Cualtis. Calle Argos 4-6, Madrid.

Correo electrónico: [apradow@cualtis.com](mailto:apradow@cualtis.com)

La cita de este artículo es: Ana Prado. A propósito de un caso: Exposición a isocianatos en técnico de pinturas de automóvil. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2020; 29(4): 351-3

## RESUMEN.

**Resumen:** Trabajador de 36 años que realiza tareas de pintura con pistola de automóviles y comienza con cuadro de astenia, disnea, irritación de mucosas, confusión y debilidad en miembros, tras su jornada laboral. Los estudios de función respiratoria previos eran normales y la determinación de tóxicos en orina negativa. Se aparta al trabajador de su actividad laboral y aporta nuevos estudios con un test de provocación bronquial con metacolina compatible con asma, no detectado en estudios previos. Los isocianatos son compuestos de amplio uso dentro de la industria para la fabricación de aislantes y espumas. El contacto o la inhalación de estos vapores producen irritación de la piel y mucosas. Asimismo, son sensibilizantes respiratorios capaces de inducir asma ocupacional o agravar un asma previa. Para llegar a un diagnóstico definitivo de asma ocupacional

ABOUT A CASE: EXPOSURE TO ISOCYANATES IN AUTOMOTIVE PAINT TECHNICIAN.

## ABSTRACT

**Abstract:** 36-year-old worker who performs painting tasks with a car gun and begins with asthenia, dyspnea, mucosal irritation, confusion and weakness in the limbs, after his working day. Previous respiratory function studies were normal and urine toxicity negative. The worker is removed from his work activity and contributes new studies with a bronchial provocation test with methacholine compatible with asthma, not detected in previous studies. Isocyanates are compounds widely used within the industry for the manufacture of insulation and foam. Contact or inhalation of these vapors cause irritation of the skin and mucosa. They are also respiratory sensitizers capable of inducing occupational asthma or aggravating a previous asthma. In order to

en la mayoría de los casos se requieren pruebas específicas de provocación bronquial con los compuestos sensibilizantes.

**Palabras clave:** isocianatos; asma ocupacional; medicina del trabajo.

reach a definitive diagnosis of occupational asthma, in most cases specific bronchial provocation tests are required with the sensitizing compounds.

**Key Words:** isocyanates; occupational asthma; occupational health.

---

Fecha de recepción: 3 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 12 de diciembre de 2020

---

## Descripción del Caso

Varón de 36 años de edad con puesto de trabajo de técnico de postventa desde julio de 2018, que se dedica a la instalación de maquinaria, chapas y tareas de pintura de coches con aerosoles, durante un total 135 horas el último año. Anteriormente había trabajado como técnico de campo/ frigorista durante 9 años. Como riesgos laborales en su puesto se encontraban el ruido, las vibraciones, conducción, alturas, sobreesfuerzos, manejo manual de cargas, carga y fatiga visual, uso de pantallas de visualización de datos y exposición a químicos como xileno, benceno e isocianatos.

En septiembre 2019 durante su actividad laboral comienza con cuadro de astenia, disnea, opresión torácica, irritación ocular y de mucosas, confusión y eritema e MMSS evanescente. Posteriormente en octubre de 2019 fue valorado por su Mutua quienes sospechan un cuadro por intoxicación a isocianatos, lo derivan a urgencias para tratamiento y dos días

después es valorado por el servicio de prevención de riesgos laborales.

Los datos del examen de salud a fecha de Julio de 2019 eran anodinos, estaba asintomático y las pruebas de función respiratoria eran normales. Como hallazgos analíticos destacaba una hiperuricemia, hiperlipidemia y una elevación discreta de las transaminasas, en relación con una esteatosis hepática. El paciente presentaba obesidad grado III, hipertensión arterial, diabetes mellitus y apnea del sueño en tratamiento con CPAP, estable y sin somnolencia. Seguía un tratamiento con valsartán, metformina y desde el inicio de la clínica salbutamol de rescate si disnea. En 2017 fue estudiado en alergología, aportó una espirometría con valores dentro de la normalidad (FVC 107%, FEV1 106% y FEV1/FVC80%) y test de metacolina negativo, únicamente presentó positividad a las pruebas cutáneas para pólenes (cupressus, platenero y salsola). El paciente refería un cuadro de malestar general, artralgias, astenia, disnea, opresión torácica, debilidad en miembros inferiores, embotamiento y lentitud

de pensamiento. La presión arterial era de 150/100 y a la exploración física presentaba hiperemia conjuntival y faríngea. La auscultación manifestaba una disminución del murmullo vesicular en bases y algunas sibilancias espiratoria aisladas. Se realizó una nueva espirometría (FVC 5740-92%, FEV1 4890-98%, y FEV1/FVC 85%) y una determinación de tóxicos en orina (Ácido metilhipúrico (metabolito de xileno), Ácido T,T-mucónico metabolito de benceno), HDA (1,6-hexametilen diamina), 2,4-TDA (2,4-tolueno diamina), 2,6-TDA (2,6-tolueno diamina) y MDA (4,4-metilen dianilina) que resultó negativa.

Se deriva el paciente a la Mutua para seguimiento, y especialistas para estudio, cursa incapacidad temporal y emitimos Aptitud no valorable, quedando pendientes de nueva valoración tras alta y estudio. Durante los meses siguientes, a lo largo de octubre-diciembre de 2019, acude al neumólogo y pautan tratamiento con Formoterol/Budesonida dada la clínica. Realiza estudios y aporta pruebas de FeNO negativo, Espirometría nuevamente dentro de la normalidad FVC 4600-80%, FEV1 3950-84% y FEV1/FVC 80%), pero con positividad al test de metacolina, mostrando una hiperreactividad bronquial dentro de rango asmático que previamente no presentaba el paciente. Quedando pendiente de realizar la prueba específica de provocación con exposición a isocianatos. Tras un par de meses desde la última valoración, el paciente presenta mejoría clínica y solicita nueva valoración por el servicio de prevención para incorporarse a su puesto. Para proteger la salud del trabajador y aun estando pendientes de test de provocación específico con isocianatos, se emite Apto con restricciones laborales para evitar la exposición a isocianatos y se cita en 6 meses aportando informes actualizados. El trabajador no podrá realizar tareas de soldadura, lijado, esmerilado, pintura o barniz con productos que contengan derivados de isocianatos tales como TDI, NDI, MDI y HDI.

## Discusión

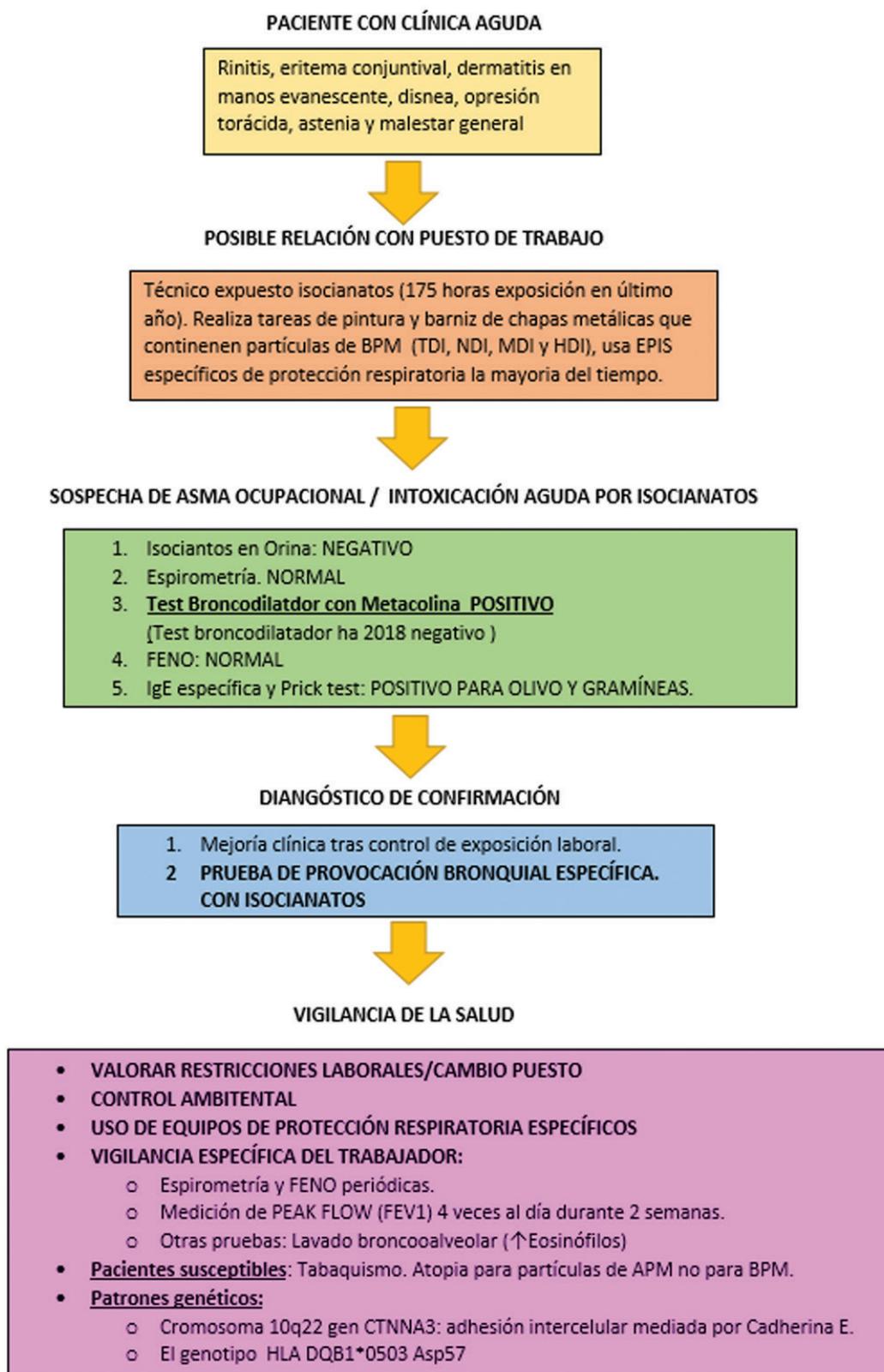
Los isocianatos son compuestos altamente reactivos y de uso frecuente en el ámbito industrial. La reacción

química entre los grupos hidroxilo de los polialcoholes y los isocianatos da lugar a los poliuretanos que son ampliamente usados en las industrias del plástico<sup>(1)</sup>. La mayor exposición ocupacional ocurre durante la producción y uso de isocianatos, en particular durante los procesos de mezcla y espumación en la industria de espumas de poliuretano. Asimismo, están presentes en industria del mueble, industria del automóvil, industria electrodomésticos industria del calzado, recubrimientos superficiales, fabricación de adhesivos, construcción, industria metalúrgica e industria farmacéutica y química. Estas actividades se encuentran recogidas en RD1299/2006. También puede presentarse la exposición a los isocianatos suspendidos en el aire debido al derretimiento o incineración de espumas de poliuretano cuando se apagan incendios<sup>(2)</sup>.

Los vapores y aerosoles que contienen isocianatos son irritantes de las mucosas (ocular y faríngea). Pueden funcionar como sensibilizantes respiratorios, capaces de inducir asma ocupacional en personas no sensibilizadas previamente e incrementar los síntomas en las ya sensibilizadas. En la piel producen irritación y dermatitis. A altas concentraciones pueden ocasionar síndrome de disfunción de la vía reactiva (RADS), broncoespasmo y edema pulmonar<sup>(3)</sup>. Según la IARC, el TDI está catalogado como cancerígeno en el grupo 2B<sup>(2)</sup>.

El asma ocupacional es una afección frecuente dentro de los países industrializados. Los pintores con pistola que contienen isocianatos, panaderos, técnicos de laboratorio o personal de limpieza son uno de los grupos más expuestos. El asma ocupacional puede desarrollarse tanto por un mecanismo inmunológico como no inmunológico. Los irritantes a concentraciones tóxicas pueden inducir asma no alérgica o bien pueden funcionar como alérgenos e inducir asma tras un período de latencia<sup>(4)</sup>. El tabaquismo, el reflujo gastroesofágico u otras alteraciones que producen irritación del tracto respiratorio, son factores de riesgo para el asma. Se han estudiado distintos factores genéticos que relacionan el asma ocupacional con la exposición a isocianatos como alteraciones en gen 10q22 CTNNA3 relacionadas con la adhesión intercelular mediada

FIGURA 1.



por Cadherina E, el genotipo HLA DQB1\*0503 y la presencia de variaciones en alelos de la Glutathion-S-Transferasa en concreto para el TDI<sup>(5,6)</sup>.

El diagnóstico se basa en el estudio de la correlación clínica con la exposición laboral y el resultado de las pruebas respiratorias<sup>(4)</sup>. Una clínica compatible y el resultado de patrón obstructivo al flujo aéreo en la espirometría nos pueden orientar a la presencia de asma, que deberá confirmarse con un test de metacolina. Si éste resulta positivo, se confirma la presencia de hiperreactividad bronquial. Para demostrar la correlación con el agente sensibilizante deberá realizarse una prueba de provocación específica, bajo supervisión médica adecuada y en un centro capacitado. En pacientes que retornan a la actividad laboral puede ser de utilidad realizar mediciones sucesivas del Peak-Flow o FEV1 para demostrar la relación. Las pruebas Prick test o Intradermorreacción y las Medición IgE específica pueden ayudar a demostrar la sensibilización, pero no son sinónimo de enfermedad o causalidad. La respuesta inmunológica a un determinado agente únicamente significa que ha existido una exposición sensibilizante previa, los individuos sensibilizados pueden estar asintomáticos, por lo que este tipo de pruebas son poco específicas en el diagnóstico de asma ocupacional inducida por isocianatos. No existe un nivel de concentración seguro para los efectos sensibilizantes respiratorios, por ello tampoco la detección de los compuestos en orina es determinante.

El tratamiento (Figura 1) del asma ocupacional se basa en eliminar la exposición al agente causal, por ello la primera medida es adaptar el puesto de trabajo. La vigilancia de la salud de los trabajadores es fundamental para una detección precoz de asma. Las medidas de control ambiental e higiene industrial son clave para reducir la exposición. Se recomienda la sustitución por productos de menor toxicidad, confinamiento físico de los procesos/operaciones y un sistema adecuado de ventilación. Asimismo deberá disponerse de un procedimiento de actuación ante derrames, salpicaduras, primeros auxilios y un sistema de gestión para la eliminación

correcta de residuos. Se deberá llevar a cabo un control y medición periódica de contaminantes en aire y supervisión de equipos. En cuanto a los equipos de protección individual se deberá tener en cuenta el posible riesgo de derrame y el modo de manipulación de los productos, por lo que será imprescindible informar y formar a los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales.

## Conclusiones

Los isocianatos son unas sustancias químicas que se manifiestan por medio de vapores aéreos, no detectables en sangre. La determinación de isocianatos en orina, las pruebas de función respiratoria o la prueba de metacolina, no siempre son determinantes para el diagnóstico. En muchas ocasiones es necesario realizar pruebas de provocación bronquial específica con isocianatos para confirmarlo. No existe un periodo de latencia a su exposición predeterminado, pues depende de la susceptibilidad individual. Los pacientes pueden sensibilizarse en un momento dado y presentar hiperreactividad bronquial. No existe tratamiento terapéutico para la afectación de los bronquios por isocianatos, y por tanto, se debe separar al trabajador de aquellas actividades donde exista riesgo de exposición.

## Bibliografía

1. Jesús Manuel Martínez Matarredona. Riesgos por exposición a isocianatos. Higiene Industria. Ibermutuamur 2001; pag 57-63. Disponible en: <https://studylib.es/doc/7040569/riesgos-por-exposici%C3%B3n-a-isocianatos.-jes%C3%BAs-manuel-mart%C3%ADnez>.
2. DHHS (NIOSH). Prevención de asma y muertes por exposición a diisocianatos. Publicación N.º 96-111. 1996. Disponible en: [https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/96-111\\_sp/default.html](https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/96-111_sp/default.html)
3. Concepción Santolaya Martínez. NTP 535. Isocianatos: control ambiental de la exposición. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo; 1999.

4. Santiago Quirce Gancedo. El asma en el trabajo. El libro de las enfermedades alérgicas Fundación BBVA. Editorial Nerea S.A. España. 2012; Cap14:145-152. Disponible en: <https://www.fbbva.es/microsite/alergiasfbbva/alergia.pdf>
5. Gaetano Pepe Betancourt, Tonny Hibsén Da Silva Sánchez, Iván Godoy Carus. Polimorfismo genético relacionado con la probabilidad de desarrollar asma ocupacional en trabajadores expuestos a isocianatos. Med Segur Trab (Internet) 2014; 60 (234) 239-259.
6. Bernstein D I, Kashon M, Lumms Z L, Johnson VJ, Fluharty K, Gautrin D, et al. CTNNA3 ( $\alpha$ -Catenin) Gene Variants Are Associated With Diisocyanate Asthma: A Replication Study in a Caucasian Worker Population. Toxicological Sciences 2013; 131 (1): 242-246.