

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

<https://doi.org/10.35381/s.v.v7i2.3190>

Nivel de riesgo químico por manipulación de metacrilato de metilo en personal sanitario

Chemical risk level for handling methyl methacrylate in health care workers

Ximena Alexandra Lucero-Martínez

pg.ximenaalm45@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0001-4382-3715>

Manolo Alexander Córdova-Suárez

pg.docentemcs@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6786-7926>

Raúl González-Salas

ua.raulgonzalez@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1623-3709>

Diego Armando Flores-Pilco

pg.docentedfp@uniandes.edu.ec

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0001-6180-4334>

Recepción: 15 de abril 2023

Revisado: 23 de junio 2023

Aprobación: 01 de agosto 2023

Publicado: 15 de agosto 2023

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

RESUMEN

Objetivo: analizar el nivel de riesgo químico por manipulación de metacrilato de metilo en personal sanitario. **Método:** Descriptivo observacional. **Resultados y conclusiones:** Se calculó una dosis de exposición de 1.05 determinando un nivel de riesgo químico alto por superar la cantidad de 50 ppm de metacrilato de metilo como TLV-TWA, siguiendo la norma UNE 689 para a una elevación de 2577 msnm, humedad relativa de 80%, temperatura 18° C en la ciudad de Ambato. Se logró determinar que el nivel de riesgo químico es alto en los profesionales que trabajan en las clínicas odontológicas donde se aplicó el estudio, sobrepasando el TLV del metacrilato de metilo.

Descriptor: Compuestos químicos; análisis químico; toxicología. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: to analyze the level of chemical risk due to methyl methacrylate handling in health personnel. **Method:** Descriptive observational. **Results and Conclusions:** An exposure dose of 1.05 was calculated, determining a high chemical risk level for exceeding 50 ppm of methyl methacrylate as TLV-TWA, following the UNE 689 standard for an elevation of 2577 meters above sea level, relative humidity of 80%, temperature 18° C in the city of Ambato. It was determined that the level of chemical risk is high in the professionals working in the dental clinics where the study was applied, exceeding the TLV of methyl methacrylate.

Descriptors: Chemical compounds; chemical analysis; toxicology. (Source: DeCS).

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

INTRODUCCIÓN

Las condiciones de trabajo en los centros odontológicos del Ecuador carecen de medidas de control del ambiente contaminado con sustancias químicas que son parte de las actividades rutinarias cuando se ejecutan técnicas de procesado con resinas acrílicas.¹ Estas sustancias peligrosas que se utilizan principalmente en los procedimientos médicos odontológicos tienen una elevada toxicidad y mutagenicidad, además de ser muy volátil y altamente inflamable, aumentando el riesgo no solo de los odontólogos sino también de los pacientes.^{2 3 4 5 6}

En condiciones normales de trabajo estas sustancias químicas liberan isómeros peligrosos debido a su baja temperatura de cambio de fase, haciendo notorio su presencia por su olor característico. Sin embargo, en estos lugares de trabajo no se disponen de medidas preventivas adecuadas porque la evaluación de sustancias químicas involucra uso de técnicas de detección y cálculo complejos.⁷ El personal del área de trabajo donde se manipulan cementos óseos utiliza medidas de mitigación muy simples. La mayoría de personal dispone de un equipo de protección personal básico. Además, el uso de mascarillas quirúrgicas en estos procedimientos no ayuda a eliminar el contacto directo con estos ambientes contaminados, aumentando los casos de ausentismo laboral por enfermedades: a) dermatológicas, b) neurológicas, c) oftalmológicas, d) otorrinolaringológicas.⁸

Se tiene por objetivo analizar el nivel de riesgo químico por manipulación de metacrilato de metilo en personal sanitario.

MÉTODO

Descriptivo observacional

Para determinar el nivel de riesgo químico en 3 clínicas odontológicas, se realizó un total de 300 mediciones, evaluando 1 puesto de trabajo a 28 trabajadores (odontólogos y auxiliares) que son quienes manipulan el MM, utilizando la norma UNE 689 para el

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

muestreo y la norma NIOSH 2537 para la técnica del equipo y conocer si la exposición supera los límites permitidos por la legislación en Seguridad y Salud Ocupacional y la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGHI).

Para evaluar la exposición a sustancias químicas se siguió la metodología de la Norma UNE-EN 689.

Se seleccionó: a) información sobre la persistencia de las exposiciones, b) la cantidad de trabajadores expuestos y c) las técnicas de medida a utilizar.

Al momento de realizar el muestreo, se lo realizó de manera personal. Tomando en cuenta a todos los trabajadores. Se tomaron mediciones en la periferia de las vías respiratorias. Se seleccionó el muestreo tipo D por la exposición de actividades cortas aleatorias repartidas en toda la jornada laboral (ítem 7.2.3 según UNE 689. Se seleccionó el número óptimo de muestras de 11. Además, debido a que el número mínimo de muestras supera los 30 se escogió la duración de la muestra de 10 segundos. (tabla 7.3 UNE-689).⁹

RESULTADOS

Este estudio revela que la exposición durante la jornada laboral, de los profesionales de las clínicas odontológicas, frente al metacrilato de metilo sobrepasa el TLV-TWA de la ACGIH y el TLV-STEEL la dosis de exposición calculada para el puesto de trabajo de odontólogo general fue de 1.05 determinando un nivel de riesgo químico alto por superar la cantidad de 50 ppm de metacrilato de metilo, por lo que su presencia es considerada un probable peligro para los odontólogos, por las repercusiones que esta sustancia química genera en la salud frente a la exposición, dermatológicamente: dermatitis eczematiforme, neumológica: asma bronquial, neurológica: parestesias, dolor y trastornos vasomotores en los dedos por degeneración axonal de los nervios digitales, por manipulación del mma sin protección; oftalmológica: conjuntivitis recidivante; otorrinolaringológica: rinitis recidivante.

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

El metacrilato de metilo ^{14 15} es tóxico en el lugar de trabajo. Al realizar la revisión bibliográfica, esta detalla que varios sistemas del cuerpo humano pueden verse afectados por el uso de este material, entre ellos destacan, el sistema respiratorio y el sistema nervioso. Los odontólogos manipulan con frecuencia el metacrilato de metilo, por ejemplo, cuando realizar una dentadura postiza, una corona temporal, prótesis dentales y aparatos de ortodoncia. En estos casos se produce una exposición tanto dérmica como inhalatoria. ¹⁰

Se menciona el reporte de un caso de una profesional técnica dental de 40 años de edad, con el antecedente de haber estado expuesta durante 13 años al MM, quien presentó síntomas como disnea, sibilancias, tos, rinorrea, los mismos que se presentaron más o menos a los 6 meses después de la primera exposición ocupacional al MM. Los autores del caso llegaron a la conclusión de que el MMA puede causar asma (probablemente no atópica) en algunas personas ocupacionalmente expuesto a su efecto. ^{11 12 13}

CONCLUSIONES

Se calculó una dosis de exposición de 1.05 determinando un nivel de riesgo químico alto por superar la cantidad de 50 ppm de metacrilato de metilo como TLV-TWA, siguiendo la norma UNE 689 para a una elevación de 2577 msnm, humedad relativa de 80%, temperatura 18° C en la ciudad de Ambato. Se logró determinar que el nivel de riesgo químico es alto en los profesionales que trabajan en las clínicas odontológicas donde se aplicó el estudio, sobrepasando el TLV del metacrilato de metilo.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS

1. Cabezas-Berharntd G. El estado de salud oral en el Ecuador [Oral health status in Ecuador]. *Odontol. Act.* [Internet]. 2018;1(3):65-70.
2. Nironen P. Some possible uses for acrylic resins in dentistry. *Odontol Tidskr.* 1950;58(2):118-125.
3. Tylman SD. The use of acrylic resins in restorative dentistry. *J Ont Dent Assoc.* 1947;22(2):97-106.
4. McCracken WL. Auxiliary uses of cold-curing acrylic resins in prosthetic dentistry. *J Am Dent Assoc.* 1953;47(3):298-304. doi:[10.14219/jada.archive.1953.0166](https://doi.org/10.14219/jada.archive.1953.0166)
5. Skinner EW. Acrylic resins; an appraisal of their use in dentistry. *J Am Dent Assoc.* 1949;39(3):261-268. doi:[10.14219/jada.archive.1949.0217](https://doi.org/10.14219/jada.archive.1949.0217)
6. Raszewski Z, Nowakowska-Toporowska A, Nowakowska D, Więckiewicz W. Update on Acrylic Resins Used in Dentistry. *Mini Rev Med Chem.* 2021;21(15):2130-2137. doi:[10.2174/1389557521666210226151214](https://doi.org/10.2174/1389557521666210226151214)
7. IzeLema I, La evaluación de riesgo por sustancias tóxicas [Risk assessment for toxic substances]. *Gaceta Ecológica* [Internet]. 2003; (69):45-56. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53906903>
8. Badanian A. Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID-19 [Biosafety in dentistry in times of pandemic COVID-19]. *ode* [Internet]. 2020;22(especial):4-4.
9. Castro Torres, K. Establecimiento de la estrategia y metodología de muestreo ambiental de agentes químicos para la determinación de la exposición laboral de los trabajadores de una refinería del área Andina [Establishment of the strategy and methodology for environmental sampling of chemical agents to determine occupational exposure of workers in a refinery in the Andean area]. [Internet]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1094>

Ximena Alexandra Lucero-Martínez; Manolo Alexander Córdova-Suárez; Raúl González-Salas; Diego Armando Flores-Pilco

10. Campos Sanabria V, Moreno Bello KJ. Revisión crítica del artículo “Efecto de la fracción de carga baja de hidroxapatita sobre las características mecánicas y tribológicas de los nanocompuestos de poli (metacrilato de metilo) para dentaduras postizas” [Critical review of the article "Effect of low hydroxyapatite loading fraction on mechanical and tribological characteristics of poly(methyl methacrylate) denture nanocomposites"]. *Entreciencias* [Internet]. 2021;9(23). Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias/article/view/79515>
11. Leggat PA, Kedjarune U. Toxicity of methyl methacrylate in dentistry. *Int Dent J*. 2003;53(3):126-131. doi:[10.1111/j.1875-595x.2003.tb00736.x](https://doi.org/10.1111/j.1875-595x.2003.tb00736.x)
12. Leggat PA, Smith DR, Kedjarune U. Surgical applications of methyl methacrylate: a review of toxicity. *Arch Environ Occup Health*. 2009;64(3):207-212. doi:[10.1080/19338240903241291](https://doi.org/10.1080/19338240903241291)
13. Thomas S, Padmanabhan TV. Methyl methacrylate permeability of dental and industrial gloves. *N Y State Dent J*. 2009;75(4):40-42.
14. Andreasson H, Boman A, Johnsson S, Karlsson S, Barregård L. On permeability of methyl methacrylate, 2-hydroxyethyl methacrylate and triethyleneglycol dimethacrylate through protective gloves in dentistry. *Eur J Oral Sci*. 2003;111(6):529-535. doi:[10.1111/j.0909-8836.2003.00070.x](https://doi.org/10.1111/j.0909-8836.2003.00070.x)
15. Viljanen EK, Skrifvars M, Vallittu PK. Dendrimer/methyl methacrylate co-polymers: residual methyl methacrylate and degree of conversion. *J Biomater Sci Polym Ed*. 2005;16(10):1219-1231. doi:[10.1163/156856205774269566](https://doi.org/10.1163/156856205774269566)