Las PFAS y los bomberos: una breve descripción

PFAS-REACH
Investigación, Educación y Acción para la Salud Comunitaria

Los estudios muestran que los bomberos tienen porcentajes más altos de cáncer en comparación con la población general (1). Para proteger su salud, es importante entender cómo pueden aumentar su riesgo de cáncer las exposiciones a sustancias químicas tóxicas en el trabajo. Los bomberos están expuestos a una variedad de sustancias químicas que causan cáncer que emanan de los materiales ardiendo durante un incendio. Los equipos de extinción de incendios también contienen productos químicos nocivos, incluida una clase de productos químicos llamados PFAS (sustancias per- y polifluoroalquiladas). Las exposiciones ocupacionales a PFAS son motivo de especial preocupación porque algunas PFAS se han relacionado con efectos nocivos para la salud. Estos incluyen cánceres (como el de testículo y riñón), colesterol alto, preeclampsia, daño hepático, desórdenes de la tiroides, disminución de la respuesta a las vacunas, infertilidad y problemas de desarrollo, incluido el bajo peso al nacer. Además, las PFAS no se desintegran y algunas pueden permanecer en el cuerpo durante años. Desafortunadamente, los bomberos han estado expuestos a PFAS tóxicos sin su conocimiento durante décadas.

¿Qué nos dicen los estudios de los bomberos de PFAS en sangre?

Múltiples estudios han encontrado que los bomberos tienen niveles elevados de PFAS en su sangre (2-8). En particular, los bomberos que repetidamente utilizan la espuma forma capa acuosa de clase B (AFFF) en emergencias de incendios y ejercicios de capacitación tienen niveles más altos de PFAS en su sangre en comparación con la población general (6, 8-10) Otros hallazgos notables incluyen:

- El estudio colaborativo de biomonitoreo de mujeres bomberos en San Francisco encontró niveles más altos de tres PFAS de cadena larga (PFNA, PFHxS y PFUnDA) en la sangre de las mujeres bomberos en comparación con las trabajadoras de oficina (10).
- Los trabajadores de emergencia del 9/11 tenían niveles más altos de tres PFAS de cadena larga (PFOA, PFNA, y PFHxS) que la población general. Estas diferencias son probablemente debidas a la inhalación de polvo y humo, así como a las espumas contra incendios (11).
- Se encontró que los bomberos voluntarios en New Jersey tenían niveles más altos de tres PFAS de cadena larga en sangre (PFNA, PFDA, y PFDoDA) en comparación con la población general. Los bomberos con más años de servicio tenían niveles de PFDA y PFDoDA más altos (12).

¿Cómo están expuestos los bomberos?

Ciertas espumas contra incendios, equipo y polvo de la estación de bomberos son fuentes comunes de exposición de PFAS para los bomberos.

Espuma contra incendios

Algunos fabricantes añaden PFAS a la AFFF, que se utiliza para combatir fuegos de combustible. Las formulaciones más antiguas de AFFF contenían PFAS de cadena larga, como PFOS y PFOA. Estos PFAS ya no se fabrican en los Estados Unidos debido a su toxicidad. Las formulaciones más nuevas de AFFF contienen tipos más nuevos de PFAS, incluidos los PFAS de cadena corta, que también son persistentes (3). Los bomberos pueden estar expuestos a PFAS a través de gotitas de AFFF en el aire durante las actividades de extinción de incendios, por contacto directo de la piel con AFFF y por beber agua contaminada con AFFF, especialmente cuando estas espumas se usan cerca de pozos de agua potable que suministran a las estaciones de bomberos (9, 13)

Equipo de protección

El equipo de protección es ropa de múltiples capas diseñada para proteger a los bomberos. Los fabricantes agregan fluoropolímeros, un PFAS que se usa en los productos a base de teflón, a las capas del equipo de protección para que sea resistente al agua y cumpla con los estándares de la industria. Uno de estos estándares, el Estándar de 1971 de la Asociación Nacional de Protección de Bomberos, requiere que la barrera contra la humedad del equipo de protección sea capaz de soportar la degradación por luz ultravioleta, aunque esta capa no esté expuesta a la luz (14, 15). Actualmente, solo los fluoropolímeros pueden cumplir con este estándar. Quienes abogan por los bomberos piensan que este estándar no es esencial y abogan por equipo de protección sin PFAS. Los estudios revelan que los niveles más altos de PFAS en equipo de protección se encuentran en la capa exterior y en la barrera contra la humedad (16, 17). También se encontraron algunos PFAS en el revestimiento térmico más interno, lo cual es preocupante porque los PFAS no se agregan intencionalmente a esta capa. Esto sugiere que las PFAS migran a la capa térmica y pueden entrar en contacto directo con la piel. Las PFAS se pueden acumular también en las superficies del equipo de protección provenientes de las AFFF y del humo y la ceniza que contienen PFAS. Cuando las PFAS en los muebles y otros objetos (como alfombras y tapizados resistentes a las manchas) se queman durante un incendio, pueden terminar en el humo y adherirse al equipo de protección de los bomberos.

Polvo en la estación de bomberos

Varios estudios han encontrado niveles elevados de ciertas PFAS en las muestras de polvo de las estaciones de bomberos. Por ejemplo, un estudio de estaciones de bomberos en Estados Unidos y Canadá encontró que los niveles de polvo de 4 PFAS de cadena larga (PFOS, PFOA, PFHxS, y PFNA) eran más altos en las estaciones de bomberos que en los hogares de las personas (18). Otro estudio de estaciones de bomberos en Massachusetts encontró niveles de polvo de PFAS más altos en los almacenes del equipo de protección, en comparación con las salas de las estaciones de bomberos (17).

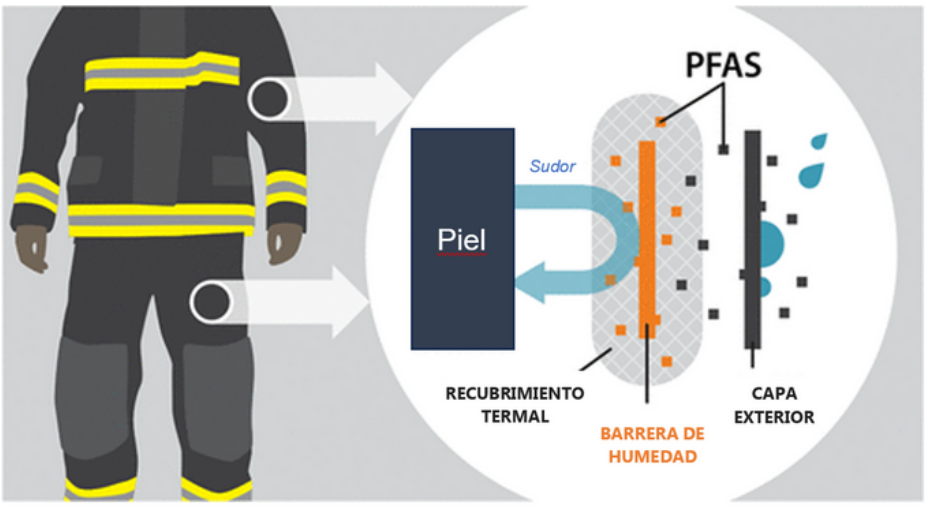

Imagen de Peaslee et al. (2020)

Los fabricantes agregan PFAS a la capa exterior del equipo de protección para hacerlo resistente al agua. Sin embargo, los científicos también han detectado PFAS en la capa más interna, lo que sugiere que las PFAS migran al revestimiento térmico, donde pueden entrar en contacto con la piel.

¿Qué se está haciendo para proteger a los bomberos?

Con base en la ciencia disponible hasta el momento, eliminar el PFAS de las espumas Clase B y del equipo de protección limitaría en gran medida la exposición de los bomberos al PFAS. Los fabricantes están buscando, desarrollando y vendiendo alternativas al PFAS en espumas y equipos. Se han aprobado algunas leyes para restringir el uso de AFFF y divulgar PFAS en materiales para combatir incendios. En 2018, Washington fue convirtió en el primer estado en requerir que los compradores fueran notificados si su equipo de protección personal (PPE) de bomberos contiene PFAS y del propósito de añadir PFAS a estos productos (19). Una ley similar entró en vigor en California en enero de 2022 (20).

También hay muchos estudios a gran escala para monitorear la exposición y la salud de los bomberos. A nivel nacional, El Acta de Registro de Bomberos contra el Cáncer de 2018 estableció un registro voluntario de bomberos para recopilar información sobre incidencias de cáncer, incluidos los bomberos de grupos menos representados, como mujeres y minorías (21). En 2021, el Departamento de Salud y Servicios Humanos de Michigan lanzó un programa de biomonitoreo llamado PFAS en la Vigilancia de los Bomberos de Michigan para estudiar la exposición a PFAS entre los bomberos (22).

¿Cómo pueden los bomberos reducir su exposición a las PFAS?

- Minimizar el contacto con AFFF y equipos contaminados cuando sea posible.
- Llevar PPE limpio. Después de cada uso, limpiar el equipo de protección contaminado, incluyendo la capucha, los guantes, las botas, las máscaras SCBA y los cascos.
- Guardar el equipo de protección en armarios cerrados y/o bolsas para equipo. Evitar llevar el equipo de protección en las salas o dormitorios y en otros momentos cuando no es necesario.
- Lávese las manos a menudo, especialmente antes de preparar o consumir alimentos.
- Mantenga cerradas las puertas entre el área de aparatos y las salas.
- Documente las exposiciones, lesiones o enfermedades completando un informe de exposición personal.
- Viva libre de PFAS Pida a su departamento de bomberos o sindicato que abogue por alternativas sin PFAS para la espuma contra incendios y el equipo de protección.

Referencias

1. Soteriades ES, et al. (2019). Cancer incidence and mortality in firefighters: a state-of-the-art review and meta-analysis. Asian Pacific Journal Of Cancer Prevention, 20(11), 3221-3231. https://doi.org/10.31557/apjcp.2019.20.11.3221

2. Shaw SD, et al. (2013). Persistent organic pollutants including polychlorinated and polybrominated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans in firefighters from northern California. Chemosphere, 91(10), 1386-1394. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.12.070

3. IPEN 2019/Stockholm Convention COP-9 White Paper, The Global PFAS Problem: Fluorine-free alternatives as solutions. Geneva, Switzerland. https://ipen.org/sites/default/files/documents/the_global_pfas_problem_v1_6.pdf

4. Jin C, et al. (2011). Perfluoroalkyl acids including perfluorooctane sulfonate and perfluorohexane sulfonate in firefighters. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(3), 324 https://doi.org/10.1097/jom.0b013e31820d1314

5. Dobraca D, et al. (2015). Biomonitoring in California firefighters: metals and perfluorinated chemicals. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 57(1), 88-97. https://doi.org/10.1097/jom.0000000000000307

6. Leary DB, et al. (2020). Perfluoroalkyl substances and metabolic syndrome in firefighters: a pilot study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 62(1), 52-57. https://doi.org/10.1097/jom.0000000000001756

7. Laitinen JA, et al. (2014). Firefighters' exposure to perfluoroalkyl acids and 2-butoxyethanol present in firefighting foams. *Toxicology Letters*, 231(2), 227-232. https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2014.09.007

8. Levasseur JL, et al. (2022). Characterizing firefighter's exposure to over 130 SVOCs using silicone wristbands: a pilot study comparing on-duty and off-duty exposures. *Science of the Total Environment*, 834, 155237. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.155237

9. Rotander A, et al. (2015). Elevated levels of PFOS and PFHxS in firefighters exposed to aqueous film forming foam (AFFF). *Environment International*, 82, 28-34. https://doi.org/10.1016/j.envint.2015.05.005

10. Trowbridge J, et al. (2020). Exposure to perfluoroalkyl substances in a cohort of women firefighters and office workers in San Francisco. *Environmental Science & Technology*, 54(6), 3363-3374. https://doi.org/10.1021/acs.est.9b05490

11. Tao L, et al. (2008). Biomonitoring of perfluorochemicals in plasma of New York state personnel responding to the World Trade Center disaster. *Environmental Science & Technology*, 42(9), 3472-3478. https://doi.org/10.1021/es8000079

12. Graber JM, et al. (2021). Prevalence and predictors of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) serum levels among members of a suburban US volunteer fire department. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3730. https://doi.org/10.3390/ijerph18073730

13. De Silva AO, et al. (2021). PFAS exposure pathways for humans and wildlife: a synthesis of current knowledge and key gaps in understanding. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 40(3), 631-657. https://doi.org/10.1002/etc.4935

14. Freedom to Choose. PFAS in the Fire Service. https://www.pfasfreeppe.com/

15. National Fire Protection Association. (2018). NFPA 1971: Standard on protective ensembles for structural fire fighting and proximity fire fighting. Quincy, MA. https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=1971

16. Muensterman DJ, et al. (2022). Disposition of fluorine on new firefighter turnout gear. *Environmental Science & Technology*, 56(2), 974-983. https://doi.org/10.1021/acs.est.1c06322

17. Young AS, et al. (2021). Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) and total fluorine in fire station dust. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 31(5), 930-942. https://doi.org/10.1038/s41370-021-00288-7

18. Hall SM, et al. (2020). Per- and polyfluoroalkyl substances in dust collected from residential homes and fire stations in North America. Environmental Science & Technology, 54(22), 14558-14567. https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04869

19. State of Washington, Department of Ecology. (2021). Toxics in firefighting law. https://ecology.wa.gov/Waste-Toxics/Reducing-toxic-chemicals/Washingtons-toxics-in-products-laws/Toxics-in-firefighting

20. S.B. 1044, Firefighting equipment and foam: PFAS chemicals, 2020 Reg. Sess. (CA 2020). https://openstates.org/ca/bills/20192020/sb1044

21. Firefighter Cancer Registry Act of 2018, H.R. 931, 115th Congress. (2018). https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/931

22. Michigan Department of Health. (2021). PFOMS: PFAS in firefighters of Michigan surveillance. https://www.michigan.gov/mdhhs/safety-injury-prev/environmental-health/topics/dehbio/pfoms

NIH NIEHS

PFAS-REACH is a five-year project funded by the National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) under grant R01ES028311.

PFAS-REACH is led by Silent Spring Institute in collaboration with Northeastern University and Michigan State University. Community partners include Testing for Pease, Massachusetts Breast Cancer Coalition, and Slingshot.