



"Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) son un grupo de tóxicos ambientales que podrían afectar la salud de los niños, resultando en dificultades neurológicas y de desarrollo, y en retrasos del desarrollo cognitivo. Se sabe que varios de los HAPs causan cáncer en los animales; se ha

establecido que algunos probablemente causan cáncer en los seres humanos.

La mayoría de los tóxicos ambientales discutidos en esta serie de páginas informativas se encuentran en productos específicos. Sin embargo, los HAPs están en todas partes — en el aire que respiramos, en el suelo, en las superficies de las plantas y en las aguas subterráneas. Pueden acumularse en los alimentos y en los animales, incluyendo los mariscos. La exposición a este tóxico ambiental puede provenir del aire que respiramos, los alimentos que comemos y el polvo que se acumula en los muebles, en las cortinas y en las alfombras en nuestros hogares.

Como los HAPs se encuentran en todas partes, la probabilidad de exposición es alta. Los HAPs atraviesan la placenta; por tanto el feto puede estar expuesto en el útero. Los bebés pueden estar expuestos a través de la leche materna. Los niños de cualquier edad están en riesgo de exposición a los HAPs por el aire que respiran, los alimentos que comen y el polvo que se encuentra en todas nuestras casas.

Este artículo se concentrará en lo que se puede hacer para reducir la exposición a los HAPs. Lea la información con atención. No se abrume por el poco control que tiene de cambiar algunas cosas. Empiece con las acciones que sí puede hacer para reducir la exposición de su niño a los HAPs. Más información está disponible en la lista de recursos al final."

- Larry B. Silver, MD

De La Iniciativa de Discapacidades de Aprendizaje y Desarrollo, Mayo de 2011

¿Qué son los hidrocarburos aromáticos policíclicos?

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos, o los HAPs, son un tipo de químico que se forman cuando ciertos materiales son quemados. Se pueden formar y pasar al aire por procesos naturales de incendio, como los incendios forestales y volcanes¹. Sin embargo, la mayoría de los HAPs en nuestro aire resultan de actividades humanas, incluyendo el incendio del carbón, petróleo, gas, basura, madera y tabaco. Se pueden encontrar los HAPs en carne ahumada o preparada a la parrilla, alquitrán de hulla, petróleo crudo, cubiertas de alquitrán y creosota (una sustancia comúnmente utilizado como conservante de la madera y para la pavimentación de caminos)^{2,3}.

Cuando pasan al aire, algunos de los HAPs se adhieren a partículas pequeñas en el aire, y con el tiempo se depositan en el suelo y sobre las superficies de las plantas. Los HAPs en el aire también se pueden depositar en el suelo a través de la lluvia². Como resultado, los HAPs pueden viajar distancias cortas y largas¹. En los sitios de residuos tóxicos, los HAPs pueden entrar al suelo si se escapan de los recipientes de almacenamiento. Los HAPs pueden pasar del suelo al agua subterránea. El agua también puede estar contaminada por desechos de instalaciones industriales y de plantas de tratamiento de aguas residuales, y por derrames de petróleo en el mar^{2,3}.

Las plantas que crecen en suelos contaminados pueden acumular niveles de HAPs mucho más altos que el propio suelo. De manera similar, los HAPs pueden acumularse en los animales que viven en agua contaminada, especialmente los que viven cerca del fondo (ya que los HAPs tienden a depositarse al fondo) o los que se alimentan por filtración, como los mejillones y las ostras^{2,3,4}.

¿Cómo afectan la salud de los niños?

Se clasifican más de 100 diferentes sustancias químicas como HAPs; algunos son considerados seguros, pero se cree que otros son perjudiciales. Se sabe que varios de los HAPs pueden causar cáncer en animales, y algunos están clasificados como probables carcinógenos humanos — o sea que es probable que causen cáncer en los seres humanos^{1,2,3}. En el trabajo, se ha asociado la exposición a los HAPs con un mayor riesgo de cáncer de pulmón, de la piel y de la vejiga³, así como cambios en la función cardíaca⁵. El cáncer de pulmón también ha sido asociado con mayores niveles de HAP en la población general⁶. También incluso exposiciones ambientales relativamente bajas de HAPs cancerígenos durante el embarazo han sido asociadas con cambios al material genético (ADN) en la sangre del cordón umbilical que pueden conducir al cáncer⁷. Además, los estudios en animales han demostrado que los HAPs pueden afectar el sistema inmunológico y el sistema reproductivo^{1,3}.

La exposición a los HAPs es especialmente

preocupante para las mujeres embarazadas y los niños porque pueden afectar el desarrollo saludable. Los estudios en animales han demostrado que algunos de los HAPs pueden causar efectos neurológicos y de desarrollo³. Una investigación en Nueva York estudió la exposición de madres a los HAPs durante el embarazo y el impacto en las habilidades cognitivas (de pensamiento) de los niños a los tres y los cinco años de edad. A los tres años, los investigadores encontraron que la alta exposición prenatal se asoció con puntuaciones más bajas de desarrollo mental y mayor probabilidad de tener un retraso en el desarrollo cognitivo⁸. A los cinco años, encontraron que la alta exposición prenatal se asoció con coeficientes intelectuales más bajos⁹. Además, en las mujeres afro americanas en Nueva York, la exposición a los HAPs durante el embarazo se asoció con mayor riesgo de parto prematuro y de disminución del crecimiento fetal¹⁰, los cuales pueden tener graves consecuencias para toda la vida de un bebé.

¿Cómo son expuestos los niños a los HAPs?

Los niños están principalmente expuestos a los HAPs al respirar el aire contaminado, al comer alimentos contaminados, o al tragar por casualidad polvo contaminado.

Aire: Las fuentes de HAPs en el aire libre incluyen el humo del cigarrillo, las emisiones del tubo de escape de coches y camiones, el humo de leña, los incendios forestales, y el humo de la combustión de productos agrícolas². En el interior, las fuentes de exposición incluyen el humo del cigarrillo, humo de leña, y humo de incienso y velas^{11,12}. Otras fuentes incluyen los aparatos de gas para cocinar y de calefacción¹. En contraste con el aire libre, los espacios interiores a menudo están mal ventilados, lo que puede conducir a una mayor exposición. Los trabajadores pueden estar expuestos al aire contaminado en los ahumaderos, las instalaciones de incineración de basura, las plantas de la

refinería de petróleo y las plantas de asfalto y de alquitrán e hulla².

Alimentación: Salvo en los lugares de trabajo, gran parte de nuestra exposición a los HAPs es por la comida³. Las plantas los absorben del suelo y aire contaminados con HAPs, y las partículas de HAP en el aire también pueden depositarse en las superficies de las plantas¹. Los alimentos como cereales, harina, pan, frutas y verduras pueden contener HAPs, con mayores concentraciones en los alimentos que crecen en ambientes contaminados^{1,4}. Los HAPs también se acumulan en los tejidos grasos de los animales que comen alimentos contaminados y respiran aire contaminado. Como resultado, se puede encontrar los HAPs en alimentos como la leche y las carnes^{1,4}. También se puede encontrar los HAPs en pescados y mariscos, con mayores

concentraciones en los peces y mariscos que son habitantes del fondo o que se alimentan por filtración. Se han publicado avisos de pesca en algunas partes de los EE.UU. por las concentraciones de los HAPs¹. El método de preparación también puede contribuir a los niveles de HAP en los alimentos¹: Los alimentos que han sido quemados o carbonizados, asados a la parrilla, o cocinados sobre un fuego de madera, de brasas de carbón, o de otra sustancia tienen mayores niveles de los HAPs, así como la carne o el pescado ahumado^{2,3}.

Polvo: Al igual que los HAPs en el aire libre pueden adherirse a partículas pequeñas y eventualmente depositarse en el suelo, cada vez que los HAPs pasan al aire dentro de su casa pueden depositarse y acumularse en el polvo.

Como resultado, los HAPs pueden acumularse en muebles, cortinas y alfombras. También se puede traer la tierra contaminada en los zapatos cuando entra a casa, y así mezcla con el polvo en el piso y en las alfombras. El polvo es una preocupación en particular para los niños pequeños, ya que pasan mucho tiempo jugando o gateando en el suelo y tienden a poner sus manos y otros objetos en sus bocas. De hecho, un estudio encontró que en los niños pequeños el 42% de la exposición que no vino de los alimentos fue por ingerir polvo¹¹.

Los fetos también pueden estar expuestos en el útero, ya que los HAPs atraviesan la placenta. Los bebés pueden estar expuestos a través de la leche materna³. A pesar de esta realidad, la lactancia materna sigue siendo la mejor opción para su bebé.

¿Cómo puede reducir el riesgo de la exposición?

Los HAPs se encuentran mucho en nuestros alrededores, ¡pero no se sienta desanimado! Hay varias cosas que usted puede hacer para reducir el riesgo de su hijo:

- **Quítese los zapatos antes de entrar a casa** para evitar que los tóxicos que usted trae en los zapatos entre a la casa. También utilice un felpudo o tapete para quitar los residuos de los pies de las mascotas.
- **Controle el polvo en la casa:**
 - Quite el polvo de las superficies con frecuencia, usando un trapo húmedo (no use un plumero, ya que éstos sólo revuelven el polvo y lo dispersan en el aire).
 - Fregue los suelos duros con frecuencia con un trapo húmedo.
 - Evite las alfombras cuando sea posible.
 - Pase la aspiradora con frecuencia, y utilice una aspiradora con filtro HEPA (por sus siglas en inglés) si es posible.
- **Reduzca la exposición en los alimentos:**
 - Lave bien las frutas y las verduras, ya que las concentraciones de los HAPs son generalmente más altas en la superficie de las plantas que en el interior. Se puede quitar hasta un 50% del contenido total de los HAPs al lavar con cuidado las frutas y las verduras⁴.
 - Revise los avisos de pesca locales para seleccionar los mariscos que probablemente contienen niveles más bajos de los HAPs y de mercurio¹ (vea la lista de recursos al final).
 - Como los HAPs se acumulan en los tejidos grasos de los animales, seleccione carnes y pescados magros y productos lácteos bajos en grasa. Recorte la grasa visible de las carnes y pescados⁴.
 - Evite carnes y pescados ahumados.
 - Evite comer los alimentos que han sido quemados o carbonizados, asados a la parrilla, cocinados a la brasa o barbacoa, o cocinados encima de un fuego. Quite las partes carbonizadas o quemadas de la comida¹³.
- **Reduzca la exposición mientras cocina:**
 - Evite cocinar los alimentos a temperaturas muy altas y evite el contacto directo de los alimentos con las llamas^{1,4,13}.
 - Si cocina con llama, es mejor si las llamas están encima de la comida como en los

“broilers” del horno. Cuando las llamas están debajo de los alimentos, la grasa puede gotear en el fuego y crear humo que cubre la comida en HAPs⁴.

- En general, es mejor cocinar a temperaturas más bajas por más tiempo⁴.
- Asegúrese de que su área de cocinar esté bien ventilada: Instale extractores de aire encima de estufas y gamas de gas, y enciéndalos cada vez que cocina¹⁴. Es buena idea encenderlos cuando cocina con estufas eléctricas también para ventilar el humo.
- Pregunte a su compañía de gas para comprobar que los pilotos de la estufa de gas sean de punta con llama azul. Si va a comprar una estufa de gas nueva, busque una que encienda sin piloto¹⁴.
- **Elimine la exposición al humo de tabaco:**
 - Si usted fuma, dejar de fumar es lo mejor que puede hacer por su propia salud y la salud de su familia. Visite www.cancer.org/Espanol/salud/Comomanteneirsealejadodeltabaco para un guía que le ayudará a dejar de fumar y para averiguar acerca de los recursos en su local.
 - No permita que otros fumen en su casa o cerca de sus hijos ya que el humo del cigarrillo contiene altos niveles de HAPs y otras sustancias que causan cáncer³. El humo del cigarrillo no sólo es tóxico para sus hijos de respirar, sino también puede dejar residuos en los muebles, cortinas, alfombras y superficies que sigue siendo un peligro. Lo más seguro es hacer que su casa y su auto sean libres de humo del cigarrillo¹⁵.
- **Reduzca la exposición a través de aparatos de calefacción:**
 - Evite el uso de calentadores de gas que no son ventilados hacia el exterior¹⁶. Consulte los recursos al final para aprender cómo usar los calentadores de gas que no tienen ventilación de forma más segura.
 - Reemplace estufas de leña viejas o de alta emisión por estufas de leña certificadas por la EPA que tienen niveles más bajos de

emisiones^{17,18}. Consulte los recursos al final para más consejos.

- Evite el uso de una chimenea. Si usa una chimenea, asegúrese de que la salida de humos y la chimenea son adecuadamente instalados y mantenidos.
- Nunca use una estufa de gas o el horno para calentar su casa, ya que no habrá ventilación adecuada¹⁴.
- Asegúrese de que todos los aparatos de gas (calentadores/calderas, estufas, secadoras, calentadores de agua) estén bien ventilados y funcionen bien. Cada año, solicite una inspección de estos aparatos, así como la red de conductos y rejillas de ventilación, y repárelos si es necesario. Cuando use una chimenea de gas, asegúrese de que el flumero esté abierto¹⁴.
- **Reduzca la exposición al escape de los coches:** Si tiene un garaje adjunto, asegúrese de que la puerta a la casa sea hermético y no espere en su coche mientras está en el garaje¹⁹.

Recursos

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs),
www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts69.html

EPA Fish Advisories (en inglés):
http://water.epa.gov/scitech/swguidance/fishshellfish/fishadvisories/advisories_index.cfm

Bureau of Air Quality, State of Maine, Wood Stove Emissions (en inglés):
www.maine.gov/dep/air/education/woodstv.htm

Maine Indoor Air Quality Council, Unvented Heating Appliances (en inglés): www.miaqc.org/factsheets/11-unvented-heating-appliances

Otros recursos en español para enterarse más de la salud ambiental:

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs),
www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts69.html

EPA Fish Advisories (en inglés):
http://water.epa.gov/scitech/swguidance/fishshellfish/fishadvisories/advisories_index.cfm

Bureau of Air Quality, State of Maine, Wood Stove Emissions (en inglés):
www.maine.gov/dep/air/education/woodstv.htm

Maine Indoor Air Quality Council, Unvented Heating Appliances (en inglés): www.miaqc.org/factsheets/11-unvented-heating-appliances

Healthy Stuff, www.healthystuff.org; guía del consumidor a las toxinas en los juguetes, productos para niños, mascotas, autos, ropa y accesorios, y productos para el hogar. (En la esquina superior derecha de la página principal, seleccione "Español via Google".)

Healthy Child Healthy World, <http://healthychild.org>; dedicada a educar a los padres, a apoyar a las políticas de protección, y a crear ambientes saludables donde los niños y las familias pueden prosperar. Sitio web contiene guías de compras, de

hogar y de alimentación saludable (en la esquina inferior derecha de la página principal, seleccione "español".)

Salud de la mujer y el medio ambiente, www.womenshealthandenvironment.org; mucha información sobre los contaminantes ambientales y nuestra salud ("Información en español" al lado izquierdo).

Hojas de datos del Environmental Protection Agency, www.epa.gov/espanol/saludhispana/moho.htm, www.epa.gov/aging/resources/factsheets/spanish.htm; temas incluyen: el moho, cómo prevenir el envenenamiento por monóxido de carbono, la diabetes y los peligros ambientales, manejo eficaz de pesticidas en el hogar, agua de beber, y la mujer y la salud ambiental.

Centers for Disease Control and Prevention, www.cdc.gov/spanish/temas/ambiental.html; Información sobre la salud ambiental (asbestos, asma, moho y otros temas)

Healthy Schools Network, Inc., www.healthyschools.org; trabaja a nivel nacional para mejorar la salud ambiental de los niños en las escuelas. Seleccione "en español" en la parte superior derecha de la página principal.

Dr. Larry B. Silver, Advisor Médico de LDDI, es psiquiatra de niños y adolescentes y profesor de psiquiatría en el centro médico de la Universidad de Georgetown. Su libro popular *The Misunderstood Child: A Guide for Parents of Children with Learning Disabilities* se encuentra ahora en su cuarta edición. Sus otros libros incluyen *Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment for Health and Mental Health Professionals* y *Dr. Larry Silver's Advice to Parents on Attention Deficit Hyperactivity Disorder*. Mientras era presidente de la Asociación de Discapacidades del Aprendizaje de América, recibió el premio de la Asociación de Discapacidades del Aprendizaje. También recibió el Premio a la Trayectoria Berman de la Academia Americana de Psiquiatría Infantil y Adolescente por sus contribuciones al estudio y tratamiento de discapacidades de aprendizaje.

Para obtener más información u otros artículos de la Práctica de la Prevención, visite La Iniciativa de Discapacidades de Aprendizaje y Desarrollo en www.disabilityandenvironment.org



Footnoted resources

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons. August 1995. www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp69.pdf, viewed March 7, 2011.
2. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. ToxFAQs for polycyclic aromatic hydrocarbons. September 1996. www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/TF.asp?id=121&tid=25, viewed March 7, 2011.
3. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Case studies in environmental medicine: Toxicity of polycyclic aromatic hydrocarbons. July 2009. www.atsdr.cdc.gov/csem/pah/pah.html, viewed March 8, 2011.
4. European Commission, Scientific Committee on Food. Polycyclic aromatic hydrocarbons – Occurrence in food, dietary exposure, and health effects. December 2002. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out154_en.pdf, viewed March 8, 2011.
5. Lee MS, Magari S. Cardiac autonomic dysfunction from occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. *Occupational and Environmental Medicine*. December 2010; Epub ahead of print, PubMed PMID: 21172795.
6. Perera FP, Mooney LA. Associations between carcinogen-DNA damage, glutathione S-transferase genotypes, and risk of lung cancer in the prospective Physicians' Health Cohort Study. *Carcinogenesis*. October 2002; 23(10):1641-6.
7. Bocskay KA, Tang D. Chromosomal aberrations in cord blood are associated with prenatal exposure to carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. February 2005;14(2):506-11.
8. Perera FP, Rauh V. Effect of prenatal exposure to airborne polycyclic aromatic hydrocarbons on neurodevelopment in the first 3 years of life among inner-city children. *Environmental Health Perspectives*. August 2006;114(8):1287-92.
9. Perera FP, Li Z. Prenatal airborne polycyclic aromatic hydrocarbon exposure and child IQ at age 5 years. *Pediatrics*. 2009 Aug;124(2):e195-202..
10. Choi H, Rauh V. Prenatal exposure to airborne polycyclic aromatic hydrocarbons and risk of intrauterine growth restriction. *Environmental Health Perspectives*. May 2008;116(5):658-65.
11. Gevao B, Al-Bahloul M. Polycyclic aromatic hydrocarbons in indoor air and dust in Kuwait: implications for sources and nondietary human exposure. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. November 2007; 53(4):503-12.
12. Naumova YY, Eisenreich SJ. Polycyclic aromatic hydrocarbons in the indoor and outdoor air of three cities in the U.S. *Environmental Science & Technology*. June 2002; 36(12):2552-9.
13. National Cancer Institute. Chemicals in meat cooked at high temperatures and cancer risk. October 2010. www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Risk/cooked-meats, viewed March 22, 2011.
14. Maine Indoor Air Quality Council. About combustion byproducts. January 2010. www.miaqc.org/Sleuth%20-%20Combustion%20Byproducts.htm, viewed March 22, 2011.
15. Mayo Clinic. What is "third-hand" smoke and why is it a concern? July 2009. www.mayoclinic.com/health/third-hand-smoke/AN01985, viewed March 22, 2011.
16. Maine Indoor Air Quality Council. Unvented heating appliances. <http://www.miaqc.org/fact-sheets/11-unvented-heating-appliances>, viewed March 22, 2011.
17. Ward TJ, Palmer CP. Community woodstove changeout and impact on ambient concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbons and phenolics. *Environmental Science & Technology*. July 2009; 43(14):5345-50.
18. Bureau of Air Quality, State of Maine. Wood stove emissions. 2005. www.maine.gov/dep/air/education/woodstv.htm, viewed March 22, 2011.
19. US Environmental Protection Agency. Green building: Garage. December 2010. www.epa.gov/greenhomes/Garage.htm, viewed March 22, 2011.