

Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs): esta es una reseña toxicológica de los hidrocarburos aromáticos policíclicos y sus efectos sobre la salud.

Esta información es importante, porque se trata de una sustancia que podría ser nociva para la salud.

Los efectos en la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa van a depender de la dosis, la duración y el tipo de exposición, así como de las características y los hábitos personales y la presencia o no de otras sustancias químicas.

#### Trasfondo

Este resumen fue preparado para ofrecer información sobre los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y poner de relieve los efectos que la exposición a los mismos puede tener en la salud humana.

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos se han encontrado en por lo menos una muestra que realizó hace días atrás el doctor Juan Acuña Kunz.

Sin embargo, no sabemos cuántos de estos sitios han sido evaluados para determinar la presencia de estas sustancias químicas. A medida que la Secretaría de Medio Ambiente realice evaluaciones en más lugares, es posible que aumente el número de sitios donde se detecte la presencia de los hidrocarburos aromáticos policíclicos. Esta información es importante porque los hidrocarburos aromáticos policíclicos pueden causar efectos nocivos en la salud y porque estos sitios constituyen fuentes reales o potenciales de exposición humana a estas sustancias químicas.

#### Liberación

Cuando una sustancia química es liberada en un área amplia como una planta industrial o se libera desde un contenedor, como un tambor o una botella, entra al medio ambiente como emisión química.

Esta emisión, que también se conoce como liberación, no siempre causa exposición. Una persona puede estar expuesta a una sustancia química sólo cuando entra en contacto con la misma.

La exposición a una sustancia química en el medio ambiente puede darse al respirar, consumir o beber sustancias que contienen la sustancia química o al tocar la sustancia con la piel.

Es decir si se ha estado expuesto a sustancias peligrosas como los hidrocarburos aromáticos policíclicos, hay varios factores que determinarán si se presentarán efectos dañinos, los tipos de efectos que ocurrirán y la gravedad de los mismos.

Estos factores incluyen la dosis (qué cantidad), la duración (cuánto tiempo), la ruta o vía de exposición (respiración, ingestión, bebida o contacto con la piel), las otras sustancias químicas a las cuales está expuesto y sus características individuales como edad, sexo, estado nutricional, características familiares, estilo de vida y estado de salud.

¿Qué son los HAPs?

Los HAPs son un grupo de sustancias químicas que se forman durante la incineración incompleta del carbón, el petróleo, el gas, la madera, las basuras y otras sustancias orgánicas, como el tabaco y la carne asada al carbón.

Existen más de 100 clases diferentes de HAPs. Los HAPs se encuentran generalmente como mezclas complejas (por ejemplo, como parte de productos de combustión como el hollín), no como compuestos simples.

Estas sustancias se encuentran de forma natural en el medio ambiente, pero también pueden ser producidas como compuestos individuales para efectos de investigación.

Sin embargo, las mezclas encontradas en los productos de combustión no pueden ser producidas en forma sintética.

Como sustancias químicas puras, los HAPs existen generalmente como sólidos incoloros, blancos o verdes amarillosos pálidos y tienen un olor leve y agradable.

Unos cuantos HAPs se utilizan en medicinas y para la producción de tintas, plásticos y pesticidas.

Otros se encuentran en el asfalto que se utiliza en la construcción de carreteras. También se pueden encontrar en sustancias como el petróleo crudo, el carbón, el alquitrán o la brea, la creosota y el alquitrán utilizado en el recubrimiento de techos.

Los HAPs se encuentran en todo el medio ambiente en el aire, el agua y el suelo. Pueden encontrarse en el aire, bien sea adheridos a partículas de polvo o como sólidos en el suelo o en los sedimentos.

Aunque los efectos de salud causados por cada uno de los HAPs individuales no son exactamente los mismos, se han considerado los siguientes 17 HAPs en forma grupal para efectos de esta reseña:

- \* Acenafteno
- \* Acenaftileno
- \* Antraceno
- \* Benzo antraceno
- \* Benzo pireno
- \* Benzo pireno
- \* Benzo fluoranteno

- \* Benzo perileno
- \* Benzo fluoranteno
- \* Benzo fluoranteno
- \* Criseno
- \* Dibenzo antraceno
- \* Fluoranteno
- \* Fluoreno
- \* Indeno pireno
- \* Fenantreno
- \* Pireno

Estos 17 HAPs fueron incluidos en esta reseña debido a que, en primer lugar, existe más información disponible sobre ellos que sobre los otros HAPs; en segundo lugar, porque se sospecha que son más dañinos que los otros y exhiben efectos nocivos que son representativos de los HAPs; y tercero, porque existe una mayor posibilidad de que una persona esté más expuesta a estos HAPs que a los otros.

#### HAPs al medio ambiente

Los HAPs entran al medio ambiente principalmente a través de las emisiones al aire de los volcanes, los incendios forestales, la quema de madera en los hogares y los gases de los tubos de escape de automóviles y camiones.

También pueden entrar a las aguas de superficie a través de las descargas de las plantas industriales y las plantas de tratamiento de aguas residuales y pueden ser liberados a los suelos de los sitios de desechos peligrosos si se escapan de los contenedores de almacenamiento.

La movilización de los HAPs en el medio ambiente depende de las propiedades de cada uno de ellos, como qué tan fácilmente se disuelven en el agua y qué tan fácilmente se evaporan en el aire.

Por lo general, los HAPs no se disuelven fácilmente en el agua. En el aire están presentes como vapores o se encuentran adheridos a las superficies de pequeñas partículas sólidas.

Los HAPs pueden viajar largas distancias antes de regresar a la tierra en forma de agua de lluvias o por asentamiento de partículas.

Algunos HAPs se evaporan a la atmósfera desde las aguas de superficie, pero la mayoría se adhiere a partículas sólidas y se depositan en el fondo de ríos o lagos. En los suelos, es más probable que los HAPs se adhieran firmemente a las partículas.

Algunos HAPs se evaporan al aire desde las superficies de los suelos y ciertos HAPs presentes en los suelos también contaminan las aguas subterráneas.

El contenido de HAPs presente en las plantas y los animales que viven en la tierra o en el agua puede ser muchas veces más alto que las concentraciones de HAPs presentes en el suelo o en el agua.

Los HAPs pueden degradarse en productos de larga duración al reaccionar con la luz solar y otras sustancias químicas presentes en el aire, generalmente durante un período que dura de días a semanas.

La degradación en el suelo y en el agua toma generalmente entre semanas y meses y es causada principalmente por la acción de los microorganismos.

¿Cómo puede ocurrir la exposición?

Los HAPs están presentes en todo el medio ambiente y una persona puede estar expuesta a estas sustancias en el hogar, en el aire libre o en el lugar de trabajo. Típicamente, usted no estará expuesto a un HAP individual sino a una mezcla de ellos. Es más probable que en el medio ambiente usted esté expuesto a los vapores de los HAPs o a los HAPs que están adheridos al polvo y a otras partículas presentes en el aire.

Las fuentes de exposición son, entre otras, el humo del cigarrillo, los gases de los tubos de escape de los vehículos, las carreteras de asfalto, el carbón, el alquitrán, los incendios forestales, los incendios agrícolas, la quema de madera en las casas, la incineración de desechos industriales y municipales y los sitios de desechos peligrosos.

En el aire de las áreas rurales se han encontrado niveles de referencia de algunos HAPs representativos que oscilan entre 0.02 y 1.2 nanogramos por metro cúbico ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ; un nanogramo es una millonésima parte de un miligramo) y en las áreas urbanas se han detectado niveles entre 0.15 y 19.3  $\text{ng}/\text{m}^3$ .

Se puede estar expuesto a los HAPs en los suelos cercanos a las áreas donde se ha incinerado carbón, madera, gasolina u otros productos.

También puede estar expuesto a los HAPs en los suelos de sitios de desechos peligrosos como antiguas fábricas de producción de gas y plantas para la preservación de maderas o en los suelos cercanos a estos lugares.

Los niveles de referencia de HAPs en el agua potable oscilan entre 4 y 24 nanogramos por litro ( $\text{ng}/\text{L}$ ; un litro es ligeramente mayor a un cuarto).

En el hogar

En el hogar, los HAPs están presentes en el humo del tabaco, en el humo producido al quemar madera, en los productos de madera tratados con creosota, en cereales, granos, harina, pan, vegetales, frutas, carne, alimentos procesados o escabechados y en la leche de vaca o leche humana contaminadas.

Los alimentos cultivados en suelos contaminados o en atmósferas contaminadas también contienen HAPs.

Cocinar carne y otros alimentos a altas temperaturas, lo cual ocurre al asar a las brasas o al carbón, aumenta las cantidades de HAPs presentes en los alimentos.

¿Cómo entran y salen del cuerpo?

Los HAPs pueden entrar al cuerpo a través de los pulmones si usted respira aire que los contiene (generalmente se encuentran adheridos a las partículas o al polvo).

El humo del cigarrillo, de la madera, del carbón y el humo proveniente de muchos lugares industriales, puede contener HAPs. Las personas que viven cerca de sitios de desechos peligrosos también pueden estar expuestas por respirar aire que contiene HAPs.

Sin embargo, no se sabe qué tan rápida o completamente absorben los pulmones los HAPs.

Tomar agua e ingerir alimentos, tierra o partículas de polvo que contienen HAPs son otras de las rutas por las cuales estas sustancias químicas entran al cuerpo, pero generalmente la absorción es lenta cuando se ingieren los HAPs.

En condiciones normales de exposición ambiental, los HAPs podrían llegar a entrar a través de la piel si se entra en contacto con partículas de suelo que contienen altos niveles de HAPs (esto podría presentarse cerca de sitios de desechos peligrosos) o si entra en contacto con aceite de cárter u otros productos (como creosota) que contienen HAPs.

La rapidez con la cual entran los HAPs al cuerpo mediante el consumo, la bebida o el contacto con la piel puede ser influenciada por la presencia de otros compuestos a los cuales usted puede estar expuesto al mismo tiempo que a los HAPs. Los HAPs pueden entrar a todos los tejidos del cuerpo que contienen grasa y tienden a almacenarse principalmente en los riñones, el hígado y la grasa.

En el bazo, las glándulas suprarrenales y los ovarios se acumulan cantidades más pequeñas.

Los tejidos del cuerpo transforman los HAPs en muchas sustancias diferentes. Algunas de estas sustancias son más dañinas y algunas de ellas menos dañinas que los HAPs originales.

Los resultados de estudios realizados en animales demuestran que los HAPs no tienden a acumularse en el cuerpo durante largo tiempo.

La mayor parte de los HAPs que entran al cuerpo salen del mismo en unos cuantos días, principalmente en las heces y en la orina.

Efectos en la salud

En ciertas circunstancias, los HAPs pueden ser dañinos para la salud. Varios HAPs, entre los que se incluyen benzo antraceno, benzo pireno, benzo fluoranteno, benzo

fluoranteno, criseno, dibenzo antraceno e indeno pireno, han causado tumores en los animales de laboratorio que han respirado estas sustancias en el aire, que las han consumido o que han entrado en contacto con las mismas a través de la piel durante largos períodos de tiempo.

Los estudios realizados en los seres humanos demuestran que las personas expuestas a través de la respiración o el contacto de la piel durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen HAPs y otros compuestos también pueden contraer cáncer.

#### Pruebas

Las ratonas que se alimentaron con altos niveles de benzo pireno durante el embarazo tuvieron problemas reproductivos, así como los tuvieron sus crías. Las crías de las ratonas embarazadas que se alimentaron con benzo pireno también mostraron otros efectos dañinos, como defectos congénitos y disminución del peso corporal.

En los seres humanos se podrían presentar efectos similares, pero no disponemos de información para demostrar que estos efectos ocurren.

Los estudios realizados en animales han demostrado que los HAPs pueden causar efectos dañinos en la piel, los fluidos corporales y el sistema que utiliza el cuerpo para combatir las enfermedades después de exposiciones tanto a corto como a largo plazo.

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) ha determinado que: el benzo antraceno y el benzo pireno son probables carcinógenos humanos; el benzo fluoranteno, el benzo fluoranteno, el benzo fluoranteno y el indeno pireno son posibles carcinógenos humanos; y el antraceno, el benzo perileno, el benzo pireno, el criseno, el fluoranteno, el fluoreno, el fenantreno y el pireno no son clasificables como carcinógenos en los seres humanos.

Los HAPs se transforman en el cuerpo en sustancias químicas que pueden adherirse a otras sustancias en el cuerpo. La presencia de HAPs adheridos a estas sustancias puede medirse en los tejidos del cuerpo o en la sangre después de ocurrida la exposición a los HAPs.

Los HAPs o sus metabolitos también pueden medirse en la orina, la sangre o los tejidos corporales. Aunque estas pruebas pueden demostrar que usted ha estado expuesto a los HAPs, no pueden ser utilizadas para predecir si se presentarán efectos en la salud o para determinar el grado de exposición a los HAPs o la fuente de origen de la misma. No se sabe qué tan eficaces o informativas son estas pruebas después de haber terminado la exposición. Estas pruebas para identificar a los HAPs o sus productos no están disponibles en forma habitual en los consultorios médicos porque se necesitan equipos especiales para detectar estas sustancias químicas.

**Sitio Web (URL):** [http://www.tiemposur.com.ar/index2\\_201006.htm](http://www.tiemposur.com.ar/index2_201006.htm)

**Autor(es):** Redacción Tiempo Sur

