

09/2010

Nadar en piscinas cubiertas tratadas con cloro puede provocar daño en el ADN



Nadar en piscinas cubiertas tratadas con cloro puede provocar efectos genotóxicos (daño en el ADN) así como efectos respiratorios. Así lo afirma un nuevo estudio publicado en la revista *Environmental Health Perspectives*, coordinado por investigadores del CREAL (Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental) y el IMIM (Institut de Recerca Hospital del Mar). En el proyecto han participado investigadores del Departamento de Genética y Microbiología de la UAB.

El nuevo estudio detalla una investigación exhaustiva de los subproductos de desinfección (DBP-disinfection by-products) y la mutagenicidad (capacidad de causar mutaciones de ADN permanentes) de muestras de agua recogidas en dos piscinas cubiertas; una desinfectada con cloro y la otra con bromo. Además, se estudiaron los cambios a corto plazo en los biomarcadores de genotoxicidad y los efectos respiratorios en los participantes que nadaron en la piscina tratada con cloro.

Los DBPs formados en las piscinas son fruto de las reacciones surgidas entre los desinfectantes del agua de las piscinas como el cloro y la materia orgánica, que se presenta de manera natural o bien es introducida por los nadadores a través del sudor, las células de la piel y la orina. Estudios epidemiológicos previos hallaron una asociación entre la exposición a los subproductos de la desinfección del agua potable y el riesgo de cáncer de vejiga. Concretamente uno de estos informes, coordinado por el CREAL, concluyó que esta asociación se daba por exposición dérmica e inhalada como la que se produce durante la ducha, el baño o la natación.

La evidencia de los efectos genotóxicos se observaron en 49 adultos sanos después de nadar durante 40 minutos en una piscina cubierta tratada con cloro. En concreto, los investigadores encontraron un aumento de los niveles de dos de los biomarcadores de genotoxicidad en relación con la concentración de los tipos más comunes de DBPs en el aire expirado después de nadar. Los biomarcadores que aumentaron fueron micronúcleos (tipo de biomarcador que indica daño en el ADN) en sangre, que es un biomarcador predictor del riesgo de cáncer en sujetos sanos, y con la mutagenicidad urinaria, que es un biomarcador de exposición a agentes genotóxicos.

También se realizaron mediciones detalladas de los subproductos de la desinfección exhalados más comunes (trihalometanos) en el aire de alrededor de la piscina y en el exhalado de los sujetos antes y después de nadar. Los investigadores midieron los biomarcadores de efectos respiratorios después de nadar y sólo se encontraron un ligero aumento de la proteína CC16 en suero, lo cual sugiere un aumento de la permeabilidad del epitelio pulmonar.

Además, los autores identificaron más de 100 DBPs en el agua de las piscinas, algunos nunca antes descritos en agua de piscina y/o agua potable tratada con cloro. En ensayos "in vitro" se mostró que el agua de la piscina era mutagénica a niveles similares a los del agua potable, aunque era más citotóxica (puede matar las células a una concentración más baja).

Las exposiciones humanas estudiadas para este trabajo fueron de corta duración (40 minutos). Por eso, el codirector del CREAL, Manolis Kogevinas, afirma que "ahora son necesarias más investigaciones sobre los efectos genotóxicos y respiratorios de las exposiciones de larga duración". También se señala la necesidad de nuevas investigaciones sobre una serie de piscinas bajo varias condiciones de mantenimiento y uso, así como de los posibles efectos de la amplia gama de compuestos presentes en el agua de piscina. Se trata de resultados que tienen que ser confirmados en estudios con un número mayor de participantes.

A pesar de estos resultados, el codirector del CREAL remarca que "los impactos positivos para la salud de la natación pueden aumentar si se reducen los niveles de estos productos químicos". Añade que "en ningún caso queremos que se deje de nadar, sino fomentar la reducción de productos químicos en las piscinas garantizando la desinfección de las mismas".

De hecho, la reducción de los niveles de DBPs se puede conseguir aplicando con rigor medidas como ducharse antes de nadar, utilizar gorra de baño, evitar orinar a las piscinas y realizar un mantenimiento.

Además de los investigadores del CREAL y del IMIM, en el proyecto han participado investigadores del Grupo de Mutagénesis del Departamento de Genética y Microbiología de la

UAB, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y del Hospital Clínico de Barcelona, junto con científicos de los EE.UU., Alemania y Holanda.

Manolis Kogevinas

Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental

kogevinas@creal.cat

Referencias

"Genotoxic Effects in Swimmers Exposed to Disinfection By-products in Indoor Swimming Pools". Manolis Kogevinas, Cristina M. Villanueva, Laia Font-Ribera, Danae Liviac, Mariona Bustamante, Felicidad Espinoza, Mark J. Nieuwenhuijsen, Aina Espinosa, Pilar Fernandez, David M. DeMarini, Joan O. Grimalt, Tamara Grummt, Ricard Marcos. Environmental Health Perspectives, published 12 set. 2010 | doi:10.1289/ehp.1001959

[View low-bandwidth version](#)