



**¿Qué estamos
respirando?**

La contaminación atmosférica está compuesta por gases dañinos, vapores y partículas en suspensión, algunas tan pequeñas que llegan directamente a la sangre. Elementos relacionados con la diabetes adulta, el asma infantil y el empeoramiento de enfermedades cardíacas y respiratorias. Páginas 2 y 3

en portada

Cuando respirar enferma

¿Empeora las alergias? ¿Aumenta el riesgo de padecer problemas cardiovasculares? Verdades y mentiras sobre cómo afecta la contaminación atmosférica a nuestra salud

■ JOAN CARLES AMBROJO

El aire que respiramos puede enfermar o, en casos extremos, llevar a una muerte prematura. Diversos estudios científicos han demostrado que reducir las emisiones contaminantes mejora drásticamente la calidad de vida de la población.

Hace unas semanas saltó la alarma social en varias ciudades españolas que sufrieron jornadas con altos niveles de contaminación en el aire. No es para menos. Existen centenares de investigaciones epidemiológicas que evalúan los efectos adversos de la polución en la salud humana. Respirar aire nocivo puede provocar un aumento en el número de defunciones, de ingresos hospitalarios y de visitas a urgencias, especialmente por causas respiratorias y cardiovasculares.

La contaminación también puede desencadenar un aumen-

Las partículas en suspensión PM_{0,1} llegan hasta la sangre

to de enfermedades crónicas que originan otras enfermedades y que acortan la vida de las personas que las padecen.

Los más afectados por las emisiones artificiales son los niños, ancianos, mujeres embarazadas y personas que ya padecen enfermedades respiratorias (asma, EPOC) o cardiovasculares, y según datos más recientes, parece ser que también los diabéticos, afirma Elena Boldo, investigadora del Instituto de Salud Carlos III de Madrid.

Existe una relación inversamente proporcional entre la gravedad de las consecuencias de la contaminación atmosférica y la cantidad de población de riesgo afectada. A medida que los efectos son menos graves, el porcentaje de población afectada es mayor. Se sabe que los efectos debidos a la exposición crónica (efectos a largo plazo) pueden ser considerablemente más importantes en términos de reducción de la esperanza de vida y morbilidad crónica, dice Ferran Ballester, profesor de la Universidad de Valencia e investigador en el Centro Superior de Investigaciones en Salud Pública, de la Generalitat Valenciana, y en el CIBER en Epidemiología y Salud Pública, del Instituto de Salud Carlos III.

Un día aislado con altos niveles de contaminación va a ocasionar principalmente efectos agudos, a corto plazo: mortalidad cardiovas-

cular, un infarto, la reagudización de una enfermedad obstructiva pulmonar o la reducción de la función pulmonar. Los resultados de estudios epidemiológicos indican que no existiría un umbral por debajo del cual no se pueda hablar de ausencia de efectos.

Cuando respiramos, introducimos en nuestro organismo más de 10.000 litros de aire diarios y, con este, un cóctel variable de gases, vapores y partículas en suspensión. Estas partículas producen inflamación local respiratoria y a la vez son mediadoras en la inflamación sistémica que se transmite a otros lugares del cuerpo. También aumentan los mecanismos del estrés oxidativo, un mecanismo celular de inflamación, como explica Cristina Martínez, coordinadora del área de medio ambiente de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) y especialista del hospital Central de Asturias.

Las partículas de diámetro aerodinámico de 10 micrómetros (PM₁₀) suelen llegar más allá de la garganta y provocar síntomas de rinitis, tos, aumento de expectoración y flemas, añade Martínez. Las partículas finas, PM_{2,5}, son más tóxicas, pues su origen principal es antropogénico, procedente de los humos de los vehículos diésel. Pueden permanecer suspendidas en el aire semanas y llegar hasta los pulmones. Las partículas ultrafinas, con un diámetro inferior a 0,1 micrómetros, pueden pasar del alvéolo pulmonar a la sangre y alcanzar a otros órganos. Los niveles de partículas están muy influenciados en España por la baja precipitación y vientos de ventilación respecto a países del norte de Europa.

Entre los gases dañinos destacan los dióxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y los óxidos de carbono. También se encuentran partículas de origen natural, como los aerosoles marinos, la erosión, la intrusión de polvo africano y de otras actividades humanas (canteras, obras, construcción, etcétera). Un contaminante secundario es el ozono troposférico, una sustancia oxidante y que puede tener mayores concentraciones en los alrededores de las grandes ciudades que en su interior.

Algunos estudios experimentales indican que al mezclarse las partículas suspendidas y los gases con pólenes y ácaros aumentan la capacidad de estos últimos de provocar alergias. Además, el paciente alérgico empeorará si además del polen respira aire de mala calidad.

Mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima en dos millones las muertes prematuras que cada año son atribuibles a la contaminación atmosférica, en España se calcula que esta causa

¿Mejor en bici?

Circular en bicicleta o caminar ayuda a aliviar los niveles de contaminación del aire de las ciudades, pero ¿es seguro para la salud? En general, durante media hora, un ciclista llega a inhalar dos veces más dosis de contaminantes que si circula a bordo de un vehículo en medio del tráfico rodado, según cálculos que hacen los investigadores. Pero, al igual que correr o caminar, proporciona protección frente a numerosas enfermedades, explica Audrey de Nazelle, del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL) de Barcelona. Esta investigadora trabaja en un estudio experimental en el que se registrarán las medidas de ozono y dióxidos de carbono ambientales mientras realizan o no actividades físicas en distintas zonas de la capital catalana, así como marcadores de salud de los sujetos que participen en el estudio.

Dentro de la barriga

Vivir cerca de vías muy transitadas afecta a los fetos humanos. Expuestos a mayores niveles de dióxido de nitrógeno procedente del tráfico, los científicos han observado que pesan 80 gramos menos de media entre las semanas 20 y 32 del embarazo. Son los resultados del primer estudio que evalúa el crecimiento fetal con ecografías, realizado por el CREAL en Sabadell (Barcelona). "Todavía no hay consenso sobre por qué ocurre esto. La contaminación del aire podría afectar a la implantación de la placenta y al transporte de nutrientes y de oxígeno de la madre al feto", señala Inma Aguilera, responsable del trabajo publicado en *Environmental Health Perspectives* (2010).

16.000 muertes prematuras y que, reduciendo los niveles de partículas finas a 20 microgramos por metro cúbico, se evitarían más de 11.000 fallecimientos.

Barcelona es, de entre varias ciudades europeas analizadas por el estudio de la Comisión Europea Aphekom (no ha incluido Madrid), una de las que tienen mayor índice de contaminación del aire. Según los resultados del trabajo que se acaba de presentar y que en España ha coordinado la Agencia de Salud Pública de Barcelona, la polución continúa causando daños en la salud pública en Europa.

En las poblaciones estudiadas, reducir la media anual de PM_{2,5} hasta los criterios marcados por la OMS a 10 microgramos por metro cúbico aumentaría la esperanza de vida desde los 2,2 meses en Málaga hasta los 13,7 meses en Barcelona. También aliviaría la economía sanitaria (reducción del gasto sanitario, absentismo laboral, morbilidad, etcétera), algo que ya se consiguió con las regulaciones de la Unión Europea en la década de los años noventa para disminuir los niveles de dióxido de azufre.

El estudio europeo también demuestra que vivir cerca del tráfico de carreteras aumenta sensiblemente el riesgo de enfermedades crónicas. En las 10 ciudades estudiadas, un 15% del asma infantil podría deberse al tráfico urbano. "Por término medio, un 30% de la población de esas ciudades vive a menos de 75 metros de una carretera sobre la cual circulan más de 10.000 vehículos diarios", destacó Nino Künzli, investigador del Centro de Investigación en Epidemiología Ambiental (CREAL).

De hecho, investigadores del CREAL publicaron en 2009 un

Un 15% del asma infantil podría deberse al tráfico urbano

trabajo que demuestra que si en Barcelona se redujera el nivel actual de partículas PM₁₀ de 50 microgramos por metro cúbico a 40, se evitarían 1.200 muertes anuales, 390 ingresos por enfermedades respiratorias, 2.010 ingresos por enfermedades cardiovasculares y enfermarían 1.900 personas menos de bronquitis.

En España, el proyecto EMECAM-EMECAS estudió la relación a corto plazo de la contaminación atmosférica en la población de 16 ciudades españolas. El tipo de efectos y su magnitud depende del contaminante de que se trate y de los



WIS STANKE



En España se producen cada año 16.000 muertes prematuras debido a la contaminación; en el mundo, dos millones, según la Organización Mundial de la Salud.

niveles que alcance. A incrementos diarios de 10 microgramos por metro cúbico en los niveles de PM10 le sigue un aumento en el número de defunciones diarias de alrededor del 0,6% en los estudios europeos; en España se ha descrito un incremento del 1,5% en el número de ingresos por causas cardíacas para dicho incremento de PM10, afirma Ferran Ballester. La directiva europea sobre calidad del aire establece que los niveles diarios de PM10 no deberían superar los 50 microgramos por metro cúbico.

Un reciente estudio publicado en *The Lancet* ha revisado las evidencias epidemiológicas sobre los desencadenantes de infarto de miocardio. El trabajo pone de manifiesto que a nivel individual, la exposición a algunos factores de riesgo como la cocaína puede incrementar el riesgo de infarto en la persona hasta 23 veces; el riesgo individual asociado a exposición a contaminación atmosférica es mucho más bajo (un incremento del 2% al 5%, según donde se viva).

Sin embargo, si consideramos el porcentaje de gente que está expuesta a cada uno de estos riesgos (0,02% de la población, a la cocaína; el 100%, a la contaminación atmosférica), el porcentaje de infartos que pueden ser atribuidos sería de alrededor del 1% para la cocaína y de entre 2% y el 5% para la contaminación atmosférica, señala Ferran Ballester.

Hay una fuerte correlación entre la diabetes adulta y la contaminación

“El efecto de la exposición aguda a la contaminación atmosférica como desencadenante de infarto de miocardio sería, en las ciudades más contaminadas, similar a otros riesgos bien conocidos, como beber alcohol o café, o las situaciones de irritación o emocionales negativas”, añade Ballester.

En comparación con los adultos, los niños pequeños son más vulnerables a los tóxicos ambientales debido a su inmadurez fisiológica (las vías aéreas y los alvéolos están en pleno desarrollo) y de los mecanismos de defensa. Pero también porque suelen estar más tiempo expuestos a las emisiones nocivas. Como comienzan a inhalar aire contaminado en edades tempranas, los posibles efectos en su salud van a tener más tiempo de vida para manifestarse y verán reducida en mayor medida su longevidad.

Recientemente, también se ha encontrado una fuerte correlación entre la diabetes adulta y la contaminación atmosférica por partículas finas (PM2,5), incluso en entornos con niveles inferiores de contaminación a los fijados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), según revela un estudio epidemiológico nacional realizado por el Children's Hospital en Boston y publicado en la revista científica *Diabetes Care*.

Por cada 10 microgramos por metro cúbico de aumento de las PM2,5, la prevalencia de diabetes aumentaba en términos absolutos alrededor del 1,15%. Falta descubrir los mecanismos por los que se produce ese efecto.

Otro segundo trabajo del centro alemán de la diabetes en Düsseldorf (Alemania) indicaba que las mujeres que vivían próximas a vías con alto nivel de tráfico tenían el 15% más riesgo de sufrir diabetes que las que vivían alejadas de esos focos de contaminación ambiental.