
Fuentes de exposición infantil a pesticidas

Raúl Cabrera Rodríguez¹, María Elidia Guerra Rodríguez², Angelines Concepción García³, Maira Almeida González⁴, Octavio Pérez Luzardo⁴, Luis Domínguez Boada⁴, Luis Alberto Henríquez Hernández⁴

¹Pediatra de Atención Primaria, Centro de Salud Villa de Mazo, La Palma

²Farmacéutica de Atención Primaria, Área de Salud de la Palma

³Pediatra, Hospital General de la Palma

⁴Unidad de Toxicología, Grupo de Investigación en Medio Ambiente y Salud, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria



Resumen

Los pesticidas pueden ser un factor de riesgo en la salud infantil. En el artículo se revisan las principales fuentes de exposición infantil a estos compuestos tóxicos, tales como los residuos de pesticidas en los alimentos, los pesticidas utilizados en el hogar y en los cultivos cercanos al hogar o a los colegios, la profesión de los padres, la exposición prenatal, la lactancia materna y algunos productos farmacéuticos. En la discusión se sugieren algunas medidas para atenuar la exposición infantil a pesticidas.

Palabras clave

Exposición a pesticidas, residuos de pesticidas, exposición prenatal, exposición profesional, exposición ambiental

Title

Sources of exposure to pesticides in childhood

Summary

Pesticides can be a health risk factor. We review the main sources of pesticide exposure for children, such as pesticide residues present in food, pesticide residues in the home or in the school environment, parental occupation, prenatal exposure, breast-feeding exposure and a number of pharmaceutical products. In addition, we suggest some advices to reduce the exposure and, therefore, the health risks associated.

Key words

Pesticide residue, pesticide exposure, prenatal exposure, professional exposure, environmental exposure

Introducción

Los pesticidas son un grupo heterogéneo de sustancias destinadas a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, incluyendo aquellos productos que puedan administrarse a los animales para combatir a ectoparásitos¹. Diferentes estudios de monitorización (realizados principalmente en orina) han evidenciado la contaminación por pesticidas en la población infantil en diferentes países y ambientes agrícolas²⁻⁵.

Debemos distinguir dos grandes grupos de pesticidas:

- A. Los pesticidas orgánicos persistentes. Son diferentes sustancias orgánicas, prohibidas la mayoría en la década de los setenta, pero dada la gran liposolubilidad y la estabilidad de sus moléculas continúan en el medio ambiente y por lo tanto siguen contaminando los alimentos que ingerimos. Un ejemplo de ellos son los pesticidas organoclorados como el DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano)
- B. Pesticidas no persistentes. Son las sustancias que utilizamos en la actualidad, menos duraderas en el tiempo pero también más desconocidas en cuanto a sus efectos a largo plazo. Existe una gran variedad de grupos químicos en constante crecimiento.

Aunque la mayoría de las fuentes de exposición son comunes en la población adulta y en la población infantil, en la infancia existen diferentes comportamientos que pueden aumentar la exposición a diferentes contaminantes químicos: llevarse la manos y objetos a la boca, peor higiene de las manos previa a la alimentación, menor uso de cubiertos en la alimentación, juegos en el suelo y otras superficies que pueden estar contaminadas, etc. De esta forma, los niños tienen mayor riesgo de exposición que los adultos que viven en un mismo ambiente⁶.

Fuentes de exposición

Residuos de pesticidas en la alimentación

Los residuos de pesticidas contenidos en los alimentos son la principal fuente de exposición a pesticidas en la infancia. Aproximadamente la mitad de los alimentos que ingerimos contienen residuos de pesticidas⁷. Los estudios de monitorización en orina han puesto de manifiesto que el nivel de pesticidas es muy variable entre los individuos así como en una misma persona a lo largo del año⁸, sin embargo, la principal variación se observa cuando los niños se alimentan exclusivamente con alimentos ecológicos, volviendo los niveles de pesticidas a aumentar cuando se restaura una alimentación convencional⁹.

Los productos frescos (fruta y verdura principalmente) son los que contienen mayor cantidad de residuos de plaguicidas, siendo la frecuencia de consumo de éstos un valor predictivo del nivel de pesticidas encontrados en orina en los niños¹⁰. Estos hallazgos pueden explicarse porque son los grupos de alimentos cuantitativamente más importantes en nuestra alimentación y por otro lado, los que han requerido mayor uso de productos fitosanitarios en su producción.

La normativa actual permite la existencia de residuos de pesticidas en los alimentos siempre que éstos no superen un umbral determinado. Este umbral se suele expresar como el Límite Máximo de Residuo (LMR) siendo común para todos los países de la Unión Europea¹¹. Los límites de residuos están planteados para evitar que no se produzca una intoxicación aguda pero las publicaciones científicas de los últimos años han puesto de manifiesto que estos niveles no evitan los posibles efectos sobre la salud derivados de la exposición crónica. Por otro lado, la edad pediátrica abarca gran heterogeneidad de individuos de diferentes características. Un mismo residuo puede afectar de forma diferente a un niño u a otro en función de su edad y de su peso. Por este motivo, últimamente se está usando como referencia toxicológica la Dosis Aguda de Referencia (DARf) expresada en mg/kg de peso corporal. Asimismo algunas empresas de alimentación están exigiendo como parte de sus controles de calidad otros parámetros más restrictivos

como no superar un porcentaje del límite máximo de residuos o no superar un número determinado de pesticidas en un mismo alimento, etc.

En relación a la exposición por la alimentación, existen condiciones fisiológicas que potencian la exposición a pesticidas en la infancia tales como la mayor ingesta de alimentos y agua por unidad de peso corporal frente al adulto, la menor diversificación de la alimentación a ésta edad, ingesta selectiva de determinados alimentos, etc¹².

El hogar

La exposición del hogar tiene una doble vertiente:

- A. Los pesticidas utilizados en el hogar para el control de plagas tanto en el interior como en el exterior del hogar. Existe disponibilidad de fitosanitarios en supermercados y otras superficies de venta sin un control específico, normalmente envasados en atractivos formatos que pueden llevar a subestimar la toxicidad de los mismos. La mayoría de estos productos tienen los mismos principios activos que los utilizados por los agricultores profesionales (aunque en este caso sometidos a un estrecho control en toda la cadena de comercialización).
- B. La exposición del hogar por su cercanía a campos de cultivos donde se aplican productos fitosanitarios. Si el hogar familiar está en un entorno agrícola existe mayor probabilidad de exposición a pesticidas que en un entorno urbano. Los productos utilizados pueden migrar en el aire desde las superficies de cultivo hasta el hogar y acumularse en el suelo donde los niños juegan^{13,14}. La gran diversidad de prácticas agrícolas y de productos fitosanitarios utilizados hace difícil establecer unos límites de seguridad donde se pueda asegurar que no se produce esta contaminación.

El colegio

Los niños están una media de siete horas al día en el ambiente escolar. Al igual que comentamos en el apartado anterior, el

colegio puede ser un ambiente de riesgo para la exposición a pesticidas tanto por los productos aplicados dentro del recinto escolar como los productos utilizados en los campos de cultivos cercanos. Sería deseable que cada centro escolar tuviera una evaluación de riesgos y un plan de actuación para minimizar esta exposición.

La profesión del padre

Los agricultores profesionales pueden exponer a su familia a un mayor riesgo de contaminación por pesticidas al traer al hogar restos de productos en la superficie corporal y en la ropa de trabajo habiéndose demostrado la contaminación familiar especialmente en los días posteriores a la aplicación de productos¹⁵.

La exposición prenatal

Sin duda, la exposición prenatal es la más compleja de todas las que se analizan en este artículo. Como regla general, podríamos decir que el bebé en el vientre materno está expuesto a los mismos pesticidas a los que está expuesta su madre durante el embarazo. Se ha demostrado la presencia de pesticidas en la placenta¹⁶, en el líquido amniótico¹⁷, y en la sangre de cordón umbilical¹⁸ en múltiples trabajos.

La lactancia materna

En la leche materna se han encontrado múltiples pesticidas especialmente pesticidas persistentes del tipo de los organoclorados junto con otros contaminantes orgánicos¹⁹. De forma general, el nivel de estos pesticidas no supera los máximos de ingesta admisibles para estas sustancias²⁰ en los lactantes pero en poblaciones muy expuestas a contaminantes como podría ser el caso de las poblaciones esquimales podría suponer un riesgo para la salud de los mismos. En cualquier caso, a día de hoy, en nuestro entorno los beneficios de la lactancia materna siguen siendo muy superiores a los riesgos a pesar de contener estos contaminantes.

Productos farmacéuticos

Existen diferentes pesticidas autorizados en la infancia para combatir ectoparásitos como los piojos y la sarna. Actualmente hay productos autorizados con pesticidas

piretroides, organofosforados, organoclorados y carbamatos.

Discusión

En los últimos años se ha ido poniendo de manifiesto la asociación entre la exposición crónica a pesticidas en la infancia y múltiples patologías crónicas de tipo oncológico²¹, neurológico²², psiquiátrico²³, endocrinológico²⁴ y respiratorio²⁵ por lo que es recomendable que el médico, y en especial el pediatra, conozca las diferentes fuentes de exposición a pesticidas para ayudar a los padres a disminuir la exposición de sus hijos a estos compuestos tóxicos.

Por otro lado, hasta ahora ha sido escasa la formación en toxicología tanto en los estudios de pregrado como en los planes formativos de la formación especializada, demandando los pediatras mayor formación al respecto²⁶. En la actualidad no tenemos posibilidad de ofrecer a los padres información exacta de la relación entre el número de pesticidas o el nivel de pesticidas en rangos inferiores a la toxicidad aguda encontrados en una muestra biológica (orina y/o sangre, principalmente), y los posibles efectos sobre la salud a largo plazo. Aunque muchos estudios han ido evaluando los efectos tóxicos de los pesticidas de más amplio uso (fundamentalmente organoclorados, organofosforados y piretroides) sobre la salud infantil, lo que parece evidente es que todos ellos pueden ejercer un efecto sumatorio, de tal forma que es más importante el efecto global de las mezclas de las sustancias presentes que el efecto tóxico producido por un pesticida en concreto.

Disminuir el número de pesticidas contenidos en la alimentación infantil habitual nos parece la medida más urgente y sin duda la que tendría mayor repercusión sanitaria. Actualmente sólo los productos con certificación de producción ecológica emitida por los organismos competentes en cada una de las comunidades autónomas nos garantizan la ausencia de restos de pesticidas no persistentes²⁷. Sería deseable que la industria alimentaria trabajara en la eliminación progresiva de los pesticidas en la producción de alimentos, y de tal forma, alimentos de mayor calidad fueran accesibles a todos los ciudadanos.

Es importante recalcar que la ingesta de fruta y verdura, aunque ésta sea producida de forma convencional, supone un factor de pro-

tección frente a múltiples patologías. Por lo tanto, el conocimiento de la existencia de residuos de pesticidas, no debe frenar el consumo de estos grupos de alimentos que deben ser la base de la pirámide de la alimentación. Reducir la ingesta de alimentos grasos de origen animal, además de aportar múltiples beneficios para la salud por el aporte de calorías de éstos, contribuye a disminuir la ingesta de pesticidas y otros contaminantes persistentes con potencial carcinogénico²⁸.

La monitorización periódica de pesticidas en las poblaciones expuestas puede ayudar a formular medidas para minimizar el riesgo de exposición de los hogares y los colegios cercanos a los cultivos así como en los familiares de los agricultores profesionales con mayor riesgo de exposición.

La aplicación de cualquier producto fitosanitario en el hogar debe realizarse por personal cualificado valorándose en todo momento el binomio riesgo-beneficio. Debe evitarse la aplicación de pesticidas y otros productos químicos durante el embarazo.

Los agricultores profesionales progresivamente han recibido una mejor formación toxicológica para poder manipular productos fitosanitarios. Sería deseable que en la formación continuada de los mismos se incluyeran los efectos de la exposición crónica además de los que actualmente reciben centrados en las posibles intoxicaciones agudas por pesticidas.

Las mujeres que quieran tener un embarazo deben recibir asesoramiento sanitario sobre los riesgos de los productos químicos durante el embarazo especialmente en el hogar y en el entorno laboral junto con la de otros tóxicos como el tabaco, el alcohol o algunos fármacos.

Habiéndose demostrado la toxicidad en la infancia de todos los grupos de pesticidas utilizados para combatir los ectoparásitos, desde el punto de vista toxicológico creemos como primera opción de tratamiento los productos sin pesticidas (dimeticona, ciclometicona, miristato de isopropilo, etc) junto con una correcta eliminación física mediante liendrería y aplicación de productos con ácido acético para desprender las liendres, dejando los productos con pesticidas para un segundo nivel de tratamiento. Asimismo, estos productos con pesticidas nunca deben utilizarse de for-

ma preventiva sin el adecuado control sanitario.

En resumen, los niños están expuestos a pesticidas por múltiples vías de exposición siendo la alimentación habitual la fuente más importante. Las fuentes de exposición son comunes a los de la población adulta salvo la exposición profesional pero, dadas las condiciones fisiológicas de la infancia, esta exposición es más importante y más prolongada en el tiempo. Asimismo, creemos necesario la realización de estudios de monitorización de pesticidas en las poblaciones infantiles más expuestas a partir de cuyos resultados se puedan desarrollar planes destinados a disminuir la exposición de la población, especialmente la infantil, a pesticidas.

Bibliografía

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de pesticidas. Roma 2006
2. Roca M, Miralles-Marco A, Ferré J, Pérez R, Yusá V. Biomonitoring exposure assessment to contemporary pesticides in a school children population of Spain. *Environ Res* 2014; 131:77-85
3. Muñoz-Quesada MT, Iglesias V, Lucero B, Steenland K, Bard DB et al. Predictors of exposure to organophosphate pesticides in schoolchildren in the Province of Talca, Chile. *Environ Int* 2012; 47:28-36
4. Babiana K, Dollard M, Pilotto L, Edwards JW. Environmental exposure to organophosphorus and pyrethroid pesticides in South Australian preschool children: A cross sectional study *Environ Int* 2012; 48:109-120
5. Rohitrattana J, Siriwong W, Tunsaringkarn T, Panuwet P, Ryan PB, Barr DB et al. Organophosphate pesticide exposure in school-age children living in rice and aquacultural farming regions of Thailand. *J Agromedicine* 2014; 19:406-416
6. Food and Agriculture Organization (FAO). Childhood Pesticide Poisoning: information for advocacy and action. Switzerland 2004
7. European Food Safety Authority. *EFSA Journal* 2015; 13:4038
8. Attfeld KR, Hughes MD, Spenger Jd, Lu C. Withing and between child variation in repeated urinary pesticide metabolite measurements over a 1-year period. *Environ Health Perspect* 2014; 122:201-206
9. Lu C, Toepel K, Irish R, Fenske RA, Barr DB, Bravo R. Organic diets significantly lower children's dietary exposure to organophosphorus pesticides. *Environ Health Perspect* 2006; 114:260-263
10. Morgan MK, Jones PA. Dietary predictors of young children's exposure to current-use pesticides using urinary biomonitoring. *Food Chem Toxicol* 2013; 62:131-141
11. EU Pesticides Database. Disponible en <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>
12. Weiss B, Amler S, Amler RW. Pesticides. *Pediatrics* 2004; 113:1030-1036
13. Lu C, Kedan G, Fisker-Andersen J, Kissel JC, Fenske RA. Multipathway organophosphorus pesticide exposures of preschool children living in agricultural and nonagricultural communities. *Environ Res* 2004; 96:283-289
14. Lu C, Fenske RA, Simcox NJ, Kalman D. Pesticide exposure of children in an agricultural community: evidence of household proximity to farmland and take home exposure pathways. *Environ Res* 2000; 84:290-302
15. Acquavella JF, Alexander BH, Madel JS, Gustin C, Baker B, Chapman P et al. Glyphosate biomonitoring for farmers and their families: results from the farm family exposure study. *Environ Health Perspect* 2004; 112:321-326
16. Lopez-Espinosa MJ, Granada A, Carreno J, Salvatierra M, Olea-Serrano F, Olea N. Organochlorine pesticides in placentas from Southern Spain and some related factors. *Placenta* 2007; 28:631-638
17. Luzardo OP, Mahtani V, Troyano JM, Álvarez de la Rosa M, Padilla-Pérez AI, Zumbado M et al. Determinants of organochlorine levels detectable in the amniotic fluid of women from Tenerife Island (Canary Islands, Spain). *Environ Res* 2009; 109:607-613
18. Barr DB, Ananth CV, Yan X, Lashley S, Smulian JC, Ledoux TA et al. Pesticide concentrations in maternal and umbilical cord sera and their relation to birth outcomes in a population of pregnant women and newborns in New Jersey. *Sci Total Environ* 2010; 4:790-795
19. Hernik A, Góralczyk K, Strucinski P, Czaja K, Korcz W, Minorczyk M et al. Characterising the individual health risk in infants exposed to organochlorine pesticides via breast milk by applying appropriate margins of safety derived from estimated daily intakes. *Chemosphere* 2014; 94:158-163
20. Pohl HR, Tylanda CA. Breast-feeding exposure of infants to select pesticides: a public health viewpoint. *Toxicol Ind Health* 2000; 16:65-77
21. Nasterlack M. Pesticides and childhood cancer: an update. *Int J Hyg Environ Health* 2007; 210:645-657

22. Muñoz-Quesada MT, Lucero BA, Barr DB, Steenland K, Levy K, Ryan PB et al. Neurodevelopmental effects in children associated with exposure to organophosphate pesticides: A systematic review. *Neurotoxicology* 2013; 39:158-168
23. Wagner-Schuman M, Richardson JR, Auinger P, Braun JM, Lanphear BP, Epstein JN et al. Association of pyrethroid pesticide exposure with attention-deficit/hyperactivity disorder in a nationally representative sample of U.S. Children. *Environmental Health* 2015; 14:44
24. Wohlfahrt-Veje C, Andersen HR, Jensen TK, Grandjean P, Skakkebaek NE, Main KM. Smaller genitals at school age in boys whose mothers were exposed to non-persistent pesticides in early pregnancy. *Int J Androl* 2012; 35:265-272
25. Raanan R, Harley KG, Balmes JR, Bradman A, Lipsett M, Eskenazy B. Early-life exposure to organophosphate pesticides and pediatric respiratory symptoms in the CHAMACOS Cohort. *Environ Health Perspect* 2015; 123:179-185
26. Cabrera Rodríguez R, Guerra Rodríguez ME. Importancia de los pesticidas para los pediatras canarios como factor de riesgo para la salud infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria* 2015; 17:39-45
27. Comisión Europea. Agricultura ecológica [consultado el día 28/07/2015]. Disponible en http://ec.europa.eu/agriculture/organic/index_es.htm
28. Rodríguez-Hernández A, Boada LD, Almeida-González M, Mendoza Z, Ruiz-Suárez N, Valeron PF et al. An estimation of the carcinogenic risk associated to the intake of multiple relevant carcinogens found in meat and charcuterie products. *Sci Total Environ* 2015; 514: 33-41

