**Efectos crónicos y a largo plazo de los Pesticidas sobre la salud humana**

Lubomir Simeonov, Yordan Simeonov

Space Research and Technology Institute (SRTI)

Bulgarian Academy of Sciences (BAS)

Acad. G. Bonchev Str., Block 1

1113 Sofia, Bulgaria

lubomir.simeonov@gmail.com



**Efectos crónicos y a largo plazo de los Pesticidas sobre la salud humana**

Los **efectos crónicos** debidos a los pesticidas comprenden diferentes tipos y grado de intoxicaciones, pero son daños a la salud humana como resultado de la exposición a largo plazo a niveles bajos.

Si bien el cuadro del **envenenamiento agudo** con varios grupos de pesticidas es más o menos típico y familiar, y bien descrito en la literatura especializada, el conocimiento sobre los **efectos crónicos** es bastante limitado.

Las principales razones para ello incluyen cuestiones como: la potencialidad de los *daños a la salud* es por analogía a los hallazgos en experimentos con animales; La realidad existente de la exposición combinada y consecutiva a varios o muchos pesticidas diferentes en una estación o durante todo el período de servicio; La dificultad de completar una documentación de efectos crónicos y a largo plazo durante todo el período de *manifestación clínica*, en particular para las *enfermedades cancerosas*; La no especificidad de los posibles efectos sobre la salud, que siguen a la exposición a los pesticidas, en los casos en que los efectos pueden derivarse de otras causas y otras razones.

Los datos de los estudios experimentales presentaron registro de pesticidas, y se obtuvieron numerosas investigaciones epidemiológicas, para evaluar los siguientes posibles efectos crónicos en los seres humanos: *perturbación de la función hepática; Alteraciones del S. Nervioso, comportamiento y desviaciones psíquicas, supresión de la reactividad inmune*.

La **categoría de efectos a largo plazo** incluye: *los efectos sobre la reproducción; Perturbación de la progenie; Malformaciones hereditarias, genotoxicidad; Inducción de neoplasias malignas*.

Este documento se concentrará en los siguientes efectos adversos para los seres humanos, con la línea inmediata de que sólo se discutirán las evidencias indirectas de una posible relación de causa-efecto: *Pesticidas y Cáncer, Toxicidad Reproductiva, Malformaciones Congénitas, Neurotoxicidad Retardada y Supresión del Sistema Inmune por Exposición a Pesticidas*.

**Pesticidas y Cáncer**

Los estudios epidemiológicos de casos y controles han mostrado un mayor riesgo de *enfermedades malignas* del *sistema hemopoyético* (*linfoma, leucemia y mielomas múltiples*), después de la exposición profesional a herbicidas e insecticidas.

Se han observado *carcinomas de los testículos, del tracto gastro-digestivo, del hígado* y del *cerebro* en agricultores que han trabajado como aplicadores y en trabajadores dedicados a la producción de pesticidas.

Se documentan casos de *cánceres en niños*, cuyas madres han estado expuestas a pesticidas y casos en niños expuestos en su hogar y en su jardín. Estos son casos de *neuroblastoma, cáncer del recto, del cerebro y anemia aplástica*. Se publican datos para una mayor frecuencia de enfermedades infantiles malignas en regiones con una aplicación extensiva de pesticidas, cuya *actividad carcinogénica* se confirmó mediante pruebas en animales.

**Toxicidad Reproductiva**

Está bien documentado es que la exposición ocupacional a algunos fumigantes durante la producción y aplicación ha causado *esterilidad, azospermia y oligospermia*. Se observó y documentó la *reducción de la fertilidad* en los casos de trabajadores dedicados a la producción particularmente de los fumigantes DBCP (1,2-dibromocloropropano) y etilendibromuro.

La *esterilidad, los abortos espontáneos y muertes fetales* son más frecuentes en casos de exposición excesiva a los pesticidas de ambos progenitores. Estos datos provienen principalmente de las observaciones de los trabajadores de las regiones productoras de uva, en las que no se observan los requisitos higiénicos durante la aplicación de los pesticidas.

¿Tal vez el problema es un envenenamiento por pesticidas?



**Malformaciones Congénitas**

Se pueden encontrar informes únicos en la literatura sobre casos de *malformaciones congénitas* debidas a la exposición ocupacional o general a pesticidas de la madre durante los tres primeros meses del embarazo. Las investigaciones epidemiológicas presentan datos sobre un mayor riesgo de diferentes defectos en la progenie, como *anomalías de los miembros, fisuras del paladar y labio superior, malformaciones en el SNC*, cuando la madre vive en una región con mayores tasas de aplicación de pesticidas.

Sin embargo, la investigación del papel de la exposición profesional a los pesticidas es escasa. En un estudio de padres que trabajan en invernaderos de flores se registra una mayor frecuencia de defectos insignificantes, tales como *hematomas subcutáneos*.

**Neurotoxicidad Retardada**

Algunos pesticidas organofosforados pueden inducir la llamada *neuropatía retardada*. Las fibras neurales con mayor diámetro y longitud en la médula espinal y en el sistema de neuronas periféricas están lesionadas. Esto conduce a la *debilidad muscular*, que puede progresar a la *parálisis*. Muy a menudo los miembros inferiores están afectados.

Las desviaciones de las *reacciones neurocomportamentales*, como *la inquietud, la dificultad para concentrar la atención, la memoria débil* y otras desviaciones más insignificantes se informan en pacientes que sufrieron envenenamientos agudos por pesticidas organofosforados en años anteriores. Los datos sobre tales alteraciones a niveles bajos de exposición crónica no se confirman.

**Resumen de las Enfermedades Neurológicas por Exposición a Pesticidas:**

Amnesia

Entumecimiento

Déficit neurológico

Dificultades de aprendizaje

Daño hepático

Irritación de la piel y los ojos

Parálisis Respiratoria

Síntomas parecidos a Parkinson y Alzheimer

Epilepsia

**Supresión del Sistema Inmune por Exposición a Pesticidas**

Investigaciones toxicológicas en los últimos años han demostrado que el sistema inmunológico humano puede ser atacado por la exposición a largo plazo a dosis bajas de sustancias químicas utilizadas en diversas industrias o en la agricultura.

Organización y funciones del sistema inmunológico:

La función más importante del sistema inmunológico es asegurar la protección contra las infecciones de virus, bacterias, hongos, parásitos, así como contra las células cancerosas. La protección del organismo se denomina **inmunidad** (palabra latina, que significa "libre de") y presenta dos tipos principales de mecanismos protectores: no específico y específico:

**Los mecanismos de protección no específicos** incluyen la participación de **sustancias** (enzimas lisosómicas) que suprimen el desarrollo de microorganismos, **sustancias** (interferones) que actúan para la protección contra virus, así como la absorción y digestión de algunas **células** (leucocitos polimorfonucleares y macrófagos) a las **partículas** del organismo (bacterias).

**Los mecanismos de protección específicos** se caracteriza por el reconocimiento del agente infeccioso y el desarrollo de la memoria inmunológica. Este último es un mecanismo muy importante, asegurando en el segundo encuentro del mismo agente una respuesta inmune rápida y fuerte.

El sistema inmunológico específico tiene una organización complicada. Se compone de tejido linfoide central, incluyendo médula ósea y timo, así como tejido linfoide periférico - bazo, ganglios linfáticos, tejido linfático en el tracto intestinal.

Las células principales del sistema inmune son los linfocitos y los macrófagos. Se dividen en diferentes subdivisiones, dependiendo del origen, las características de las células y sus funciones.

**Inmunotoxicidad de los pesticidas**

Algunas personas expuestas durante mucho tiempo a bajas dosis de pesticidas pueden desarrollar ciertas reacciones por parte del sistema inmunológico. La respuesta inmune dañada puede ser de tres tipos:

1. 1. Sensibilidad mejorada (reacciones alérgicas);

2. 2. Inmunidad suprimida (supresión inmune);

3. 3. Reacciones del organismo a sus propios componentes (autoinmunidad).

**1. Las reacciones alérgicas** (ya sea rápidas o tardías) se manifiestan por una respuesta inmune inadecuada, que conduce a lesiones de los tejidos. Las personas con predisposición a la alergia desarrollan reacciones de tipo inmediato, como la *urticaria*, *conjuntivitis*, *asma bronquial*.

En estos casos siempre hay un componente de herencia familiar con tales perturbaciones. En los contactos posteriores con los agentes provocativos, la reacción es mucho más fuerte.

El tipo retrasado de **reacciones alérgicas** se manifiesta generalmente como *irritaciones de la piel*. También es posible el desarrollo de **daños combinados** debidos a sensibilización simultánea y efectos tóxicos. (El problema de las alergias resultantes del efecto de los pesticidas se discute en la presentación "**Pesticidas, vías de penetración en el cuerpo humano**. Toxicidad de la piel, irritación de la piel y sensibilización de la piel).

**2. Inmunidad suprimida.** Recientemente hay muchas investigaciones clínicas y experimentales sobre la supresión de los mecanismos protectores del organismo como resultado del contacto con pesticidas. *La función suprimida del sistema inmunológico* puede manifestarse por una mayor sensibilidad a patógenos infecciosos, un curso más difícil y más largo de la infección o una mayor probabilidad de desarrollo de enfermedades tumorales. La supresión inmune puede afectar tanto a la respuesta inmune no específica como específica.

**3. Reacciones autoinmunes**. Representan la respuesta inmune dirigida contra uno o más componentes de su propio organismo y consiste en desarrollar autoanticuerpos o células autorreactivas. Como resultado, puede surgir un amplio espectro de enfermedades específicas de órganos, tales como *tiroiditis primaria, diabetes* o enfermedades sistémicas como *colagenosis*.

Más probablemente existe una predisposición familiar para el desarrollo de la autoinmunidad.

Los efectos de los pesticidas, así como de las sustancias tóxicas restantes sobre la inmunidad, muestran variaciones individuales de sus dosis, dependiendo de las características genéticas del sistema inmune del organismo.

**Observaciones generales sobre la inmunotoxicidad de los pesticidas**. Por lo general, es muy difícil determinar cuándo la inmunidad de una persona determinada es suprimida por los pesticidas, porque existen muchos otros factores que influyen en la reactividad inespecífica. Tales son el régimen nutricional, los hábitos nocivos (fumar, el consumo de alcohol), estilo de vida irregular, etc

Sólo en el caso de que se haga un **análisis comparativo** entre la morbilidad en un grupo de población expuesta a una mayor exposición a pesticidas y un grupo de control expuesto en menor grado, se pueden extraer ciertas conclusiones.

Tales investigaciones se han realizado y se ha comprobado que las personas expuestas a pesticidas sufren con mayor frecuencia y mayor gravedad de **algunas enfermedades comunes de diversos órganos y sistemas** y, con mayor frecuencia, de los sistemas respiratorio, digestivo, nervioso, cardiovascular y hematopoyético.

Bibliografía

1. Chemicals as Intentional and Accidental Global Environmental Threats, 2006, Lubomir Simeonov and Elisabeta Chirila (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 1-4020-5096-8.

2. Soil Chemical Pollution, Risk Assessment, Remediation and Security, 2008, Lubomir Simeonov and Vardan Sargsyan (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-1-4020-8255-9.

3. Exposure and Risk Assessment of Chemical Pollution - Contemporary Methodology, 2009, Lubomir I. Simeonov and Mahmoud A. Hassanien (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-90-481-2333-9.

4. Environmental Heavy Metal Pollution and Effects on Child Mental Development, 2011, Lubomir I. Simeonov, Mihail V. Kochubovsky, Biana G. Simeonova (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht, ISBN 978-94-007-0252-3.

5. Environmental Security Assessment and Management of Obsolete Pesticides in Southeast Europe, 2013, L.I.Simeonov, F.Z.Makaev, B.G.Simeonova (eds), NATO Science for Peace and Security, Series C: Environmental Security, Springer Science+Business Media, Dordrecht,  ISBN 978-94-007-6460.



<https://toxoer.com>

Project coordinator: Ana I. Morales

Headquarters office in Salamanca.

Dept. Building, Campus Miguel de Unamuno, 37007.

Contact Phone: +34 663 056 665