

LOS MECANISMOS DE LA ACCIÓN TÓXICA: BASE RACIONAL PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EXPOSICIÓN A LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

■ Gerardo D. Castro^{1,2}

1. Centro de Investigaciones Toxicológicas (CEITOX-UNIDEF). CITEDEF. Juan B. de La Salle 4397, Villa Martelli. E-mail: gcastro@citedef.gob.ar

2. Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín. Av. 25 de Mayo y Francia, San Martín. E-mail: gcastro@unsam.edu.ar

Quizás pueda situarse en la alquimia el comienzo (documentable) de la necesidad de entender la naturaleza y la acción de las sustancias químicas. Los alquimistas no sólo intentaban encontrar la piedra filosofal, también querían comprender como se componían los elementos y sustancias que observaban en todas las formas y seres de su entorno. Esto puede considerarse como un estado primordial de la ciencia, del deseo de entender como funcionan las cosas en la Naturaleza.

Haciendo ahora foco “solamente” en la comprensión de las “interacciones nocivas entre las sustancias químicas y los seres vivos”, podremos dar cuenta que la Toxicología como ciencia fue evolucionando desde lo meramente descriptivo en síntomas y dosis hacia la profundización del conocimiento sobre que es lo que sucede cuando una sustancia extraña a un organismo (un “xenobiótico”) se introduce en él y de todos los caminos que van llevando al efecto tóxico. Esto, en pocas palabras descrito, es lo que constituye el mecanismo de la acción tóxica.

Mucha agua ha corrido bajo el puente de la investigación en Toxicología y es bastante también el conocimiento acumulado sobre las interacciones entre los tóxicos y los blancos celulares que son críticos para su función y su viabilidad y, en última instancia, críticos para el organismo entero. Aún así, también es mucho lo que no se sabe: sustancias nuevas, exposiciones nuevas, el problema de las mezclas de sustancias, los condicionamientos que impone el entorno biológico y, lo más importante, la interacción de todos estos factores modulando el efecto tóxico.

Las implicancias prácticas de este conocimiento (o de la necesidad de obtenerlo) son enormes y alcanzan a muchos campos de la vida humana: alimentación, salud, trabajo, ambiente humano. La toxicología regulatoria (aquella que en cada ámbito fija los límites de una exposición segura mediante normas) se nutre de la información generada desde la investigación experimental y desde la epidemiología. Estas dos a su vez requieren de la comprensión lo más certera posible de que es lo que el tóxico hace y como eso puede variar.

La relevancia de este conocimiento sobre una sustancia potencialmente tóxica puede visualizarse en ámbitos tan diversos como el folleto que acompaña a un medicamento, en las regulaciones sobre el uso de aditivos alimentarios, en las tolerancias para contaminantes en atmósferas laborales, en los límites permitidos para residuos de plaguicidas en distintas matrices o de contaminantes naturales en aguas, suelos...

En los artículos que componen este número de Ciencia e Investigación hemos incluido el "análisis de caso" de una variedad de tóxicos y de situaciones de exposición que muestran claramente porqué es necesario saber antes de opinar en Toxicología: metales pesados, plaguicidas, fármacos o sustancias naturales, todos son más o menos tóxicos sobre algún "blanco" del organismo en alguna circunstancia, y la relación no es casual, es causal. Hay razones por las cuales el daño sucede de algún modo determinado y en algún sitio y no en otro.

La ecuación riesgo-beneficio para la exposición humana a un tóxico no es estática, si no que variará en la medida en que mayor sea la comprensión del caso. El estudio de los mecanismos de la acción tóxica de las sustancias constituye un campo apasionante para la investigación mal llamada "básica" y es lo que hemos querido transmitir aquí, con estos ejemplos.