



Revisión

¿Qué es un «tóxico»? Una propuesta de definición

Raimon Guitart^{a,*} y Nuria Giménez^{a,b}^aLaboratorio de Toxicología, Facultad de Veterinaria, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España^bUnidad de Investigación, Fundación para la Investigación Mútua Terrassa, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 16 de diciembre de 2010

Aceptado el 1 de febrero de 2011

On-line el 31 de marzo de 2011

Palabras clave:

Toxicología
Tóxico
Toxicidad
Acciones tóxicas
Radiaciones

RESUMEN

Se discuten diversas interpretaciones del término tóxico y la necesidad de actualizar la definición adaptándola a los cambios producidos por los avances científicos. Tras analizar los factores que contribuyen a la relatividad del término y sus fronteras, se propone una definición clara y precisa, que pretende ajustarse al concepto más ampliamente extendido de su significado. La nueva definición dice: «tóxico es, para los seres humanos y su entorno biológico no patógeno o dañino, toda radiación electromagnética o corpuscular y todo agente químico no infeccioso, de tamaño no superior a una pequeña partícula o fibra, que, tras generarse internamente o entrar en contacto, penetrar y/o ser absorbido por un organismo vivo, en dosis suficientemente alta, puede producir o produce un efecto adverso directo o indirecto en el mismo no manifiestamente relacionado con su temperatura o con una diferencia mensurable de potencial eléctrico». El conocimiento científico precisa definiciones exactas que eviten ambigüedades.

© 2010 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

What is a “poison”? Proposal of definition

ABSTRACT

We discuss different interpretations of the term poison as well as the need of bringing up to date the changes in this matter according to the science progress. A clear and exact definition is proposed after analysing the factors that affect the relativity of the concept and its boundaries. The proposal for a definition is presented taking into account the most broadly extended concepts concerning its significance. That is to say: “a poison is, for human beings and their non-pathogenic and non-harmful biological environment, an electromagnetic or corpuscular radiation, or a non-infectious chemical agent, structured no larger in size than a small particle or fibre that, after being generated internally or after contact, penetration and/or absorption by a live organism, in sufficiently high dose, can produce or produces a direct or indirect adverse effect unrelated to its temperature or measurable electrical potential difference”. The scientific knowledge needs accurate definitions to avoid ambiguities.

© 2010 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Toxicology
Poison
Toxicity
Toxic actions
Radiation

Introducción

En los últimos decenios el crecimiento y la evolución espectacular de la toxicología ha conducido, al igual que ha sucedido en otras áreas, a la necesidad de una redefinición sobre los contenidos y los límites del conocimiento en este campo¹⁻⁵. Entre otros aspectos, la reciente revolución nanobiotecnológica ha generado grandes expectativas como fuente de avance científico médico y ha impulsado el desarrollo de nuevas áreas de conocimiento, como la nanotoxicología, para dar respuesta a los

problemas asociados a las nanopartículas⁶⁻⁹. Por otra parte, los avances en biología molecular han permitido el desarrollo de otras subdisciplinas, como la toxicogenómica, que probablemente facilitará el desarrollo de nuevos métodos para predecir los efectos de los tóxicos. Y también son recientes la inmunotoxicología y otras subdisciplinas.

Los continuos cambios han generado la necesidad de definir con corrección y sin ambigüedades lo que engloba y excluye el término tóxico, puesto que una definición de la Toxicología como la del Diccionario de la Lengua Española en su edición de 1992¹⁰ de que era «una parte de la Medicina, que trata de los venenos» se ha quedado, a todas luces, corta. Un repaso de algunas definiciones de tóxico en la literatura científica pertinente permite percibir el problema, a poco que se analice críticamente. Un muy conocido

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: raimon.guitart@uab.cat (R. Guitart).

diccionario terminológico médico español lo hacía hace unos 25 años en estos términos: «m. Veneno; cualquier sustancia que incorporada al organismo es capaz de producir graves alteraciones orgánicas o funcionales e incluso la muerte»¹¹. Aun siendo una corta definición que acota grandemente el término, presenta debilidades. Empezando porque los toxicólogos no estarían muy de acuerdo en hacer equivaler tóxico y veneno, o que un tóxico no necesariamente debe producir «graves alteraciones orgánicas o funcionales» para ser calificado de tal, la crítica principal se centraría en el uso de «sustancia», de claras connotaciones en Química y en lenguaje coloquial como algo palpable, material y existente, que inicialmente excluiría agentes físicos como los rayos X o los γ del estudio de la Toxicología, debido a la ambigua naturaleza de los fotones (cuanta de energía)¹², lo que no es procedente¹³.

Con pequeñas variaciones, la última edición en español del *Casarett and Doull's Toxicology* peca del mismo problema: «un tóxico es cualquier sustancia capaz de producir una respuesta nociva en un sistema biológico»¹⁴. Sin embargo, en la anterior edición parecía haber resuelto esta cuestión al definirlo como «cualquier agente capaz de producir una respuesta nociva en un sistema biológico, lo que lesiona gravemente la función o produce la muerte»¹⁵. El empleo del término «agente» parece más razonable por su vaguedad intrínseca, pero tampoco resuelve correctamente el problema. En efecto, con ella no se excluyen «agentes» que producen efectos nocivos pero que no son objeto de estudio de la Toxicología, tales como el aceite vegetal hirviente, el efecto traumático de una bala disparada por un revólver, una electrocución o un virus patógeno.

Es cierto, por otra parte, que toda definición deja áreas en sus fronteras externas no suficientemente clarificadas. Así ocurre en Toxicología, por ejemplo, con el láser o las microondas, cuya inclusión sólo justifican algunos autores¹⁶. Pero el problema de la relatividad del concepto de tóxico va más allá, puesto que afecta incluso a ejemplos tan clásicos como el alcohol o las botulinas, que no siempre pueden ser calificados como tales.

En los siguientes apartados revisamos y discutimos brevemente los factores más significativos que condicionan la variabilidad en el uso del calificativo de «tóxico», sus límites de aplicación, y proponemos una definición robusta que delimite al máximo sus fronteras y campo de aplicación. El objetivo de este trabajo ha sido proponer una nueva definición de tóxico, respetando la perspectiva histórica pero adaptando el término a los nuevos tiempos y evitando ambigüedades.

La relatividad de «tóxico»

Repasamos a continuación algunos de los factores principales que intervienen al decidir si un agente es o no un tóxico (tabla 1), dando algunos ejemplos.

Dosis del agente en cuestión

La dosis es, por supuesto, el factor más importante y conocido. Paracelso fue el primero que lo vio con claridad, plasmándolo en su famosa sentencia: «Todas las sustancias son venenos; es la dosis correcta la que diferencia un veneno de un remedio», que muchas veces se resume (quizá incorrectamente) como «*dosis sola facit venenum*»^{4,5,17}. El concepto tiene tanto peso que ha llegado a proponerse como primera ley de la Toxicología¹⁸. Las botulinas constituyen uno de los ejemplos sorprendentes, pues tratándose de las toxinas con más baja LD50, se ha conseguido utilizarlas eficazmente, a dosis reducidas y de forma controlada, en decenas de enfermedades o de tratamientos cosméticos¹⁹.

Otro aspecto importante que cubre el factor «dosis» es el de las deficiencias o carencias. Desde los oligoelementos esenciales hasta las vitaminas, pasando por algunos ácidos grasos y

Tabla 1

Principales factores que influyen sobre la relatividad del concepto de tóxico

| | |
|--|--|
| <i>Características del tóxico</i> | |
| Dosis | |
| Frecuencia de administración | |
| Vía de administración (inhalación, ingestión, inyección y otras) | |
| Velocidad de administración | |
| Cronotoxicología | |
| Origen | |
| <i>Factores del individuo</i> | |
| Edad | |
| Sexo | |
| Estado fisiológico (embarazo, obesidad y otros) | |
| Toxicocinética | |
| Hábitos (dieta, ejercicio y otros) | |
| Susceptibilidad individuo receptor | |
| <i>Interacciones</i> | |
| Potenciación, adición y sinergia | |
| Tolerancia | |
| Agentes antagónicos o protectores | |
| <i>Otros factores</i> | |
| Propósito perseguido | |
| Punto de vista del especialista que califica | |
| Especie implicada | |
| Susceptibilidad interespecie | |
| Momento histórico de aplicación del término | |

aminoácidos, hay un buen número de elementos y moléculas que los organismos deben adquirir del exterior. Su administración en exceso los convertiría en tóxicos, aunque no su deficiencia a pesar de los posibles efectos nocivos y hasta letales asociados a ella. Tal es el caso del flúor en exceso (fluorosis), considerado un tóxico, pero no así su carencia que provoca problemas dentales y óseos²⁰. En la definición que proponemos, por tanto, debemos dejar clara esta cuestión, como hacen ya por ejemplo Langman y Kapur⁵ al enfatizar que tóxico es «cualquier sustancia que, tomada en suficiente cantidad, va a provocar enfermedad o muerte».

Frecuencia de la administración

Nuevamente en un diccionario médico leemos que «dosis» es la «cantidad determinada de un medicamento o agente terapéutico, especialmente la que se administra de una vez (*pro dosi*)»¹¹. La dosis de una copa de vino tinto puede tener efectos beneficiosos para la salud en adultos, siempre y cuando sea una copa cada 12-24 horas y no cada veinte minutos.

Vía de administración

Muchos venenos de serpientes son activos administrados parenteralmente, pero inactivos por vía oral²¹.

Velocidad de administración

El comportamiento de un fármaco puede variar si se administra intravenosamente en forma de bolus o gota a gota.

Momento de la administración

El desarrollo de la llamada cronotoxicología en la década de 1960 se acogió en principio con escepticismo. Sin embargo, tenemos muy presente el ritmo circadiano de la vigilia y del sueño, y parece que también se producen ritmos semejantes en la susceptibilidad ante los agentes químicos²². Entre otros ejemplos, tiene utilidad por su influencia sobre la nefrotoxicidad de los aminoglucósidos²³. En ratones, se han observado variaciones de

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/3799794>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/3799794>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)