

INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA

ÁNTRAX Y PMA

05/12/2017

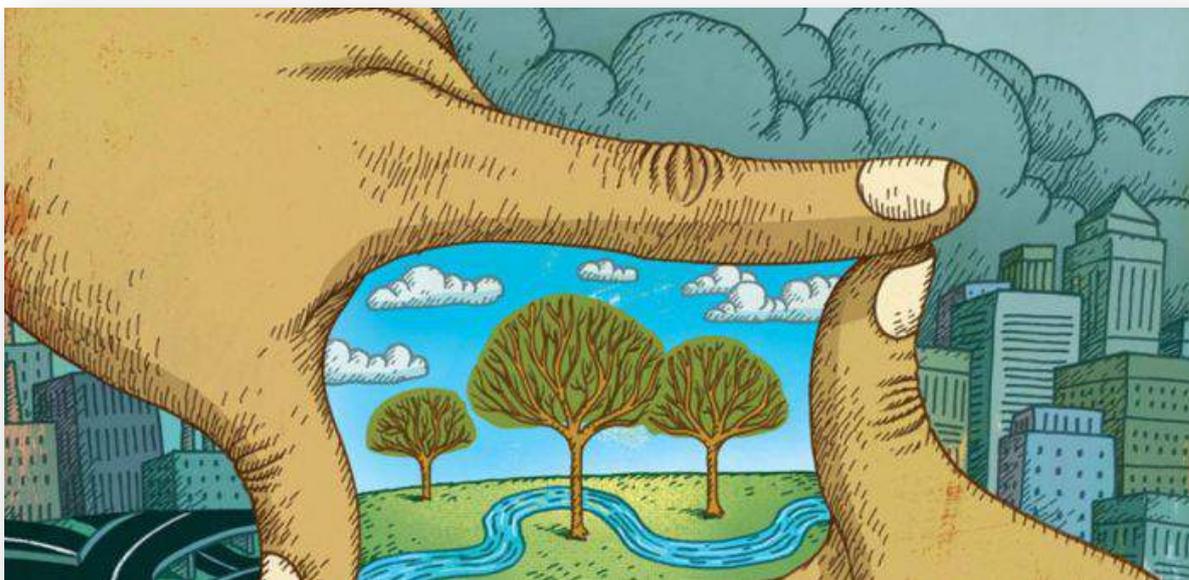
Desirée Rodríguez Torrado

Índice

| | |
|---|----|
| * Introducción..... | 3 |
| * Apartado 1: Toxicología..... | 4 |
| • Origen..... | 5 |
| • Definición..... | 11 |
| • Relación Dosis-Respuesta..... | 15 |
| • Etapas de la acción tóxica..... | 18 |
| * Apartado 2: Ántrax..... | 20 |
| • Definición..... | 21 |
| • ¿Cómo se presenta el ántrax..... | 22 |
| • Síntomas..... | 25 |
| • Transmisión..... | 27 |
| • Tratamientos y vacunas..... | 28 |
| • Bioterrorismo; el ántrax usado como arma biológica..... | 30 |
| * Apartado 3: PMA..... | 32 |
| • PMA..... | 33 |
| • PMA y PMMA..... | 35 |
| • Farmacología..... | 37 |
| • Peligros de su consumición..... | 38 |
| • Muerte por PMA..... | 39 |
| * Bibliografía y Webgrafía..... | 40 |

Introducción

Hoy en día, tenemos la palabra tóxico muy presente en nuestro día a día, o bien porque usamos productos que contienen agentes químicos (los cuales nos pueden causar una intoxicación), o porque ingerimos medicamentos o simplemente por la contaminación hacia el medio ambiente, que tanto puede emerger de los coches como los vapores de las centrales nucleares.



Sabemos que la historia de la toxicología es tan antigua como la humanidad. El ser humano, ante la necesidad de alimentarse, se vio obligado a consumir productos que encontraba a su alcance. Es en este preciso instante cuando, el ser humano, se dio cuenta de que algunos resultaban perjudiciales, conociendo así los llamados envenenamientos (por sus efectos mortales), que más adelante utilizarían para la caza.

Como dato curioso, en 1961 se forma en EE.UU. la Sociedad de Toxicología. Esta sociedad reclutó en sus filas al creciente número de científicos que se dedicaba a ensayar los efectos de los contaminantes ambientales, los aditivos para alimentos, drogas y otras sustancias químicas. Hasta finales de los 70 y 80 no se establecen en las distintas universidades los departamentos de toxicología.

Como otras disciplinas, la toxicología es una ciencia muy joven. En este trabajo abarcaré los siguientes puntos:

- En la primera parte abordaré lo que es la toxicología en general, y profundizare en algunos puntos, como por ejemplo en la definición.
- En la segunda parte profundizaré en el tema de Ántrax, explicando sus tipos, sus síntomas y también comentaré como y él porque se usa como arma biológica.
- En la tercera parte me centraré en la Para-Metoxianfetamina (PMA), en la cual explicaré su origen, si tiene alguna diferencia con la Parametoximetanfetamina (PMMA) y los peligros que se corre al ingerirla.

Apartado 1:

Toxicología

Origen

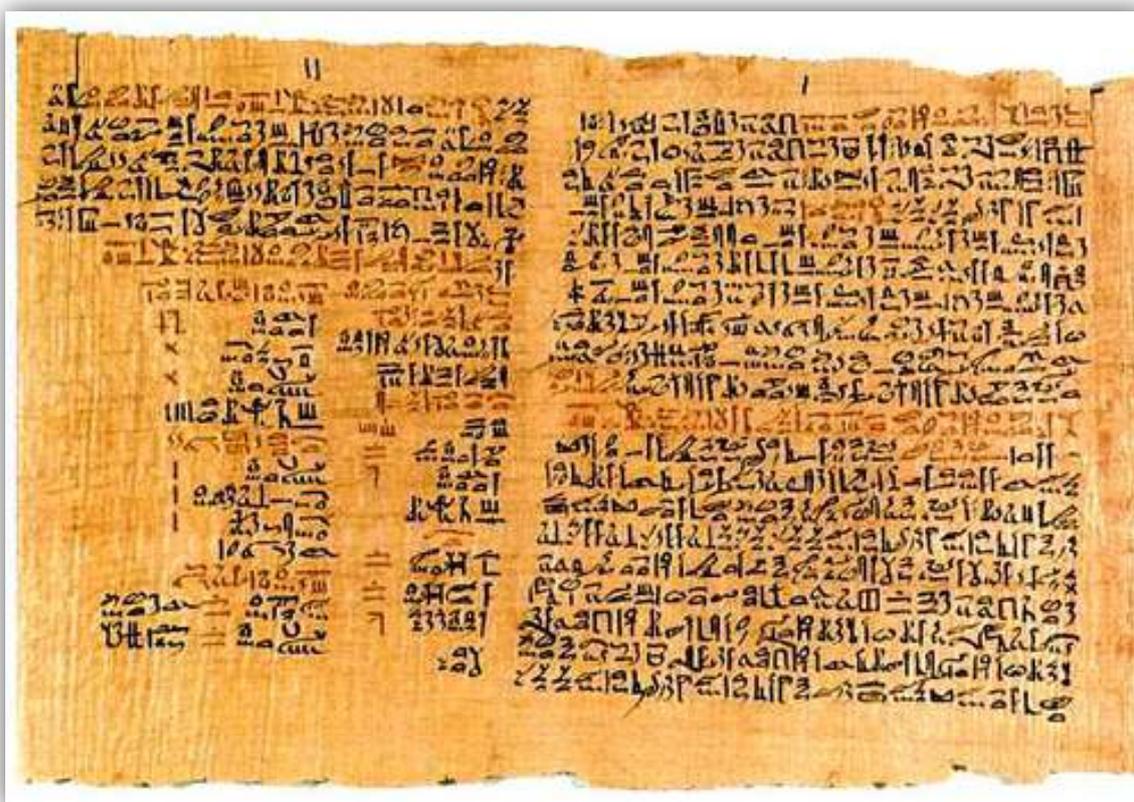
“Cada época histórica tuvo su tóxico”

Las sustancias químicas jugaron un papel importante en el desarrollo de la Toxicología bajo dos maneras de usarla:

| Fines positivos | Fines negativos |
|--------------------------|-----------------|
| Caza, medicamentos... | Uso criminal. |

Empezando por la Edad Antigua, tenemos que destacar el Papiro de Ebers (XVII a.c.). ¿Por qué destacar este papiro?

Contestar a esta pregunta es muy sencillo, porque es uno de los más antiguos tratados médicos conocidos. Fue redactado en el antiguo Egipto cerca del 1500 a.c.; está fechado en el octavo reinado de Amenhotep I (dinastía XVIII). En este papiro, los egipcios muestran un alto grado de conocimiento del funcionamiento de cuerpo humano, su estructura, el trabajo de los vasos sanguíneos y del corazón, anatomía y fisiología, toxicología y hechizos.



Papiro de Ebers.

La toxicología tiene importancia en este papiro, ya que se mencionan una gran cantidad de hierbas medicinales y las explicaciones de varias toxinas. La medicina egipcia de la época hacía uso de más de 700 sustancias, extraídas en su mayor parte del reino vegetal: cebollas, ajos, azafrán, mirra, cerveza, hojas de ricino, extracto de

lirio, jugo de amapola, higos, semillas de lino, resina, incienso, cáñamo, opio, etc. Es sin duda el legado más importante sobre la antigua medicina egipcia de que se dispone hoy día.

A continuación, expongo una breve lista de las hierbas medicinales mencionadas en el papiro:

1. Acacia: vermífugo, alivia la diarrea y la hemorragia interna, también se utilizan para tratar enfermedades de la piel, lepra y en cataplasma sobre úlceras.
2. Ajo: proporciona vitalidad, ayuda a la digestión, laxante leve, las hemorroides se contrae, el cuerpo se deshace de los "espíritus" (nota, en la construcción de las pirámides, los trabajadores se les daba ajo todos los días para darles la vitalidad y la fuerza para seguir adelante y obtener buenos resultados).
3. Albahaca: excelente para el corazón.
4. Alcaravea: actúa como procinético, estimulando el tránsito intestinal y con esto mejora los síntomas de la indigestión.
5. Alheña: astringente, detiene la diarrea, cierra heridas abiertas y se utiliza como un medio de contraste.
6. Alholva: limpia el estómago, calma el hígado, alivia el páncreas, reduce la hinchazón.
7. Aloe vera: alivia dolores de cabeza, dolores en el pecho, alivia quemaduras, úlceras y ayuda a las enfermedades de la piel y alergias.
8. Atropa Belladona: alivia el dolor.
9. Alcanforero: reduce la fiebre, alivia las encías, alivia la epilepsia.
10. Cardamomo: se utiliza como una especia en alimentos.
11. Cebolla: es diurético, induce a la transpiración, previene los resfriados, alivia la ciática, alivia los dolores y otros problemas cardiovasculares.
12. Colchicum: normalmente llamado "cólquico" o "quitameriendas", alivia el reumatismo, reduce la hinchazón.
13. Cubeba: sirve para infecciones urinarias, infecciones de la laringe y la garganta, úlceras e infecciones de las encías, alivia dolores de cabeza.
14. Cúrcuma: Cierra las heridas abiertas, y también se utiliza para teñir la piel y tela.
15. Eneldo: alivia la dispepsia y tiene propiedades laxantes y diuréticas.

16. Incienso: infecciones de la garganta y la laringe, detiene la hemorragia, recortes de la flema, asma, ataja los vómitos.
17. Manzano Silvestre: laxantes, alergias en la piel, alivia dolores de cabeza, encías y los dientes, para el asma, estimulante del hígado, la mala digestión.
18. Miel: fue ampliamente utilizada como antibiótico natural y utilizado para curar heridas y como base para ungüentos curativos, así como aceite de ricino, el cilantro, la cerveza y otros alimentos.
19. Mirra: detiene la diarrea, alivia los dolores de cabeza, alivia las encías, los dolores de muelas y dolores de espalda.
20. Mostaza: provoca el vómito, alivia el dolor en el pecho.
21. Myrica: repele las moscas.
22. Papaver: alivia el insomnio, los dolores de cabeza, es también anestésico, alivia los problemas respiratorios, adormece el dolor.
23. Perejil: diurético.
24. Regaliz: laxante leve, alivia el hígado, el páncreas y problemas en el pecho y problemas respiratorios.
25. Sándalo: ayuda a la digestión, detiene la diarrea, alivia dolores de cabeza.
26. Sabina Negral: es un digestivo, alivia dolores en el pecho y calambres estomacales.
27. Sésamo: alivia el asma.
28. Tamarindo: laxante.
29. Tomillo: analgésico/alivia dolor.

Profundizando en la historia del papiro, se sabe que fue descubierto por Edwin Smith en 1862, pero quien le da nombre al documento fue el egiptólogo alemán George Ebers quien se lo compró a Smith. Su localización exacta se encontraba en Luxor entre los restos de una momia en la tumba de Assasif. Actualmente se encuentra en la biblioteca universitaria de Leipzig (Alemania).

Este papiro está escrito en hierático y contiene 110 páginas incluyendo algunas de las 700 fórmulas magistrales y remedios.

Después de esta breve explicación, continuamos con la Edad Media. En esta etapa, podemos destacar a Maimónides (1135-1204). Este hombre era un médico, rabino, y teólogo judío de la época de al-Ándalus. Entre sus escritos, encontramos un tratado sobre el tratamiento de las intoxicaciones por insectos y serpientes titulado, Venenos y sus antídotos (1198).

Maimónides, al igual que, Hipócrates, escribió sobre los conceptos de



biodisponibilidad (es un concepto farmacocinético que alude a la fracción y a la velocidad, a la cual, la dosis administrada de un fármaco alcanza su diana terapéutica), notando que sustancias tales como la leche, la manteca y la crema podían retrasar la absorción intestinal.

Maimónides solía decir (en lo que respecta a las técnicas de rescate de un tóxico):

“Para alguien que tomó una comida que contuviese veneno o que se sospechara que lo tuviese, se aconseja primero vomitar la comida bebiendo agua caliente hervida con anethum, mezclada con mucho aceite. Esto purgará el estómago. Luego será seguido de mucha leche fresca y nuevamente vomitar. Se seguirá de manteca y crema para seguir vomitando. Las sustancias aceitosas, como la leche y el engorde neutralizan el efecto dañoso del veneno y actúan como una barrera protectora entre el veneno y los tejidos”.

En esta etapa, también nos encontramos con los Borgia y los Medici, los cuales utilizaban venenos con fines criminales.



César Borgia



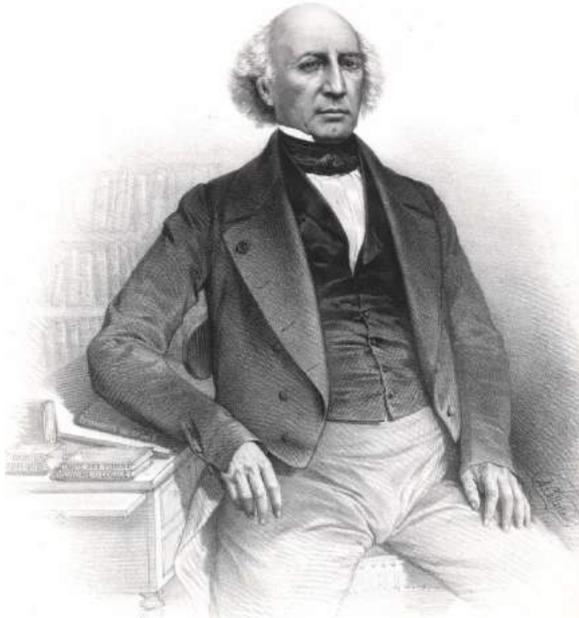
Catalina de Medici

En la época de la Ilustración, nos encontramos con Paracelso (1493-1541). Este hombre fue un alquimista, médico y astrologo suizo. Fue conocido porque se creía que había logrado la transmutación del plomo en oro mediante procedimientos alquímicos y por haberle dado al cinc su nombre, llamándolo zincum.

En esta época, cabe destacar también a Mateu Josep Bonaventura Orfila i Rotger, o también llamado Mateo Orfila (1787-1853) fue un científico español al que llamaban padre de la toxicología científica y/o forense.

Su intervención como perito en procesos judiciales de gran trascendencia pública, lo ayudaron a ser mundialmente conocido. Participo en el caso de Madame Lafarge, acusada de asesinar a su marido con arsénico.

El motivo de su participación en este tipo de juicios, no era otro, que su experiencia en el campo de la toxicología. En sus estudios, aportó un gran conocimiento sobre las características de los venenos, su modo de acción, los síntomas, las lesiones anatómicas producidas y las reglas que debían seguirse para menguar sus efectos.



Y finalizando con la época Moderna, destacamos entre otros:

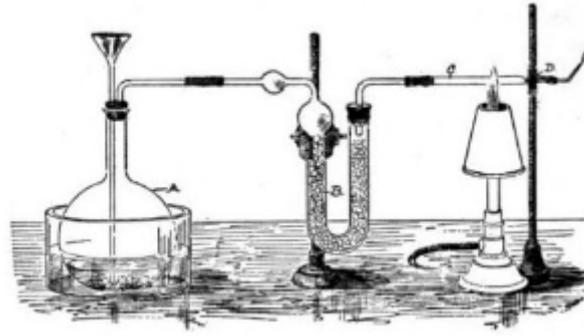
James Marsh (1794-1846): químico británico, el cual se conoce por su famosa prueba, la Prueba de Marsh para detectar arsénico. En 1832, fue llamado como químico por la fiscalía en un juicio por asesinato, en donde John Bodle fue acusado de envenenar a su abuelo con café, el cual contenía arsénico.



Realizó la prueba estándar mediante la mezcla de una muestra sospechosa con sulfuro de hidrógeno y ácido clorhídrico. Mientras él fue capaz de detectar arsénico en amarillo trisulfuro de arsénico. Cuando se lo presentó al jurado, este se había deteriorado, lo que permitió al sospechoso ser absuelto por duda razonable. Molesto por esto, Marsh desarrolló una prueba mucho mejor. Combinó un contenido de arsénico de la muestra con ácido sulfúrico y arsénico de zinc, dando lugar al gas de arsina. El gas se encendió y se descompuso en arsénico metálico puro que, cuando se pasa

a una superficie fría, parece como un depósito de plata-negra. Tan sensible fue la prueba que podría detectar arsénico por tan sólo una quincuagésima parte de un

miligramo. Se describió por primera vez esta prueba en el Diario filosófico de Edimburgo en 1836.



Para terminar con esta época, hay que resaltar la FDA: Food and Drug Administration // // // // Administración de Medicamentos y Alimentos. Fue creada el 30 de junio de 1906. Actualmente tiene la sede en Silver Spring, Maryland, EE.UU. Esta agencia es la responsable de la regulación de los alimentos (tanto para personas como para animales), medicamentos (humanos y veterinarios), cosméticos, aparatos médicos, productos biológicos y derivados sanguíneos.



Definición

Como veremos en la siguiente imagen, la toxicología abarca un amplio abanico de ramas: fisiología, patología, físico-química, medicina clínica...



Centrándonos en la definición, podemos definir a la toxicología como una rama de la medicina que se ocupa del estudio y efectos que sobre el organismo ostentan las sustancias tóxicas. También es importante decir que la toxicología se ocupa de analizar la gravedad, la reversibilidad que muestran los mencionados compuestos tóxicos una vez que han ingresado en nuestro organismo y por otra parte, tanto de tratar como de prevenir las enfermedades que en algunos casos, estos saben desencadenar como parte de su acción nociva en el organismo.

Podíamos referirnos también a la toxicología como el estudio de los venenos. Si queremos una definición más precisa, pondríamos: La toxicología es la identificación y cuantificación de los efectos adversos asociados a la exposición a agentes físicos, sustancias químicas y otras situaciones. Se podría decir, que estudia las interacciones nocivas entre las sustancias químicas o agentes físicos y los seres vivos.

La toxicología es tributaria, en materia de información, diseños de la investigación y métodos, de la mayoría de las ciencias biológicas básicas y disciplinas médicas, de la epidemiología y de determinadas esferas de la química y la física.

Esta disciplina abarca muchos estudios, desde investigación básica sobre el mecanismo de acción de los agentes tóxicos hasta la elaboración e interpretación de pruebas normalizadas para determinar las propiedades tóxicas de los agentes.

La toxicología se divide o ramifica en diferentes disciplinas normalizadas:

Toxicología clínica: estudia el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones humanas.

Toxicología veterinaria: estudia los efectos tóxicos de las sustancias químicas en los animales.

Toxicología analítica: basándose en procedimientos químicos, establece la presencia de sustancias conocidas o su concentración en distintos medios. Es tan importante que, comúnmente, es el elemento crítico imprescindible para las acciones o conclusiones que deben tomar todas las aéreas restantes.

Toxicología alimentaria: esta rama estudia los efectos tóxicos que pueden producirse durante el consumo, la elaboración o el almacenamiento de los alimentos.



Toxicología básica: esta rama, permite predecir y caracterizar, en condiciones de laboratorio, cual va a ser el riesgo toxicológico para el ser vivo en estudio, cuando está expuesto a determinada sustancia química en un medio determinado.

Toxicología forense o retrospectiva: trata de establecer la probabilidad de que un hecho toxicológico haya ocurrido, tanto en un acto delictivo como accidental. Mantiene una relación estrecha con los medios judiciales y/o policiales.

Toxicología ocupacional (laboral): estudia principalmente los riesgos tóxicos ocupacionales, que, por lo general, son diferentes de los que la población padece. Suele necesitar técnicas analíticas para el control de los trabajadores y el ambiente de trabajo, así como medidas activas para prevenir las enfermedades profesionales.

Toxicología industrial: se centra en las interacciones de la actividad y procesos industriales con el medio ambiente humano.

Ecotoxicología: estudia los efectos nocivos de las sustancias tóxicas sobre los seres vivos en su ecosistema.

Toxicología farmacológica: su ocupación es la de estudiar los efectos indeseables tóxicos de los fármacos. Esta rama tiene una importancia particular, ya que este tipo de efectos deben ser establecidos antes de la aprobación de un producto farmacéutico.

Otro campo sería, el diseño de drogas quimioterapéuticas, donde la estrategia farmacológica no es más que la búsqueda de un efecto tóxico selectivo sobre un blanco.

Para la sociedad moderna, la toxicología es un elemento importante de la salud tanto alimentaria, como ambiental y de salud en el ámbito laboral. Tanto las

organizaciones gubernamentales como no gubernamentales, utilizan la información que les proporciona la toxicología para evaluar y regular los peligros presentes tanto en el área laboral como en el medio ambiente en general.

Podemos llegar a deducir que la toxicología es un componente crucial de las estrategias de prevención, pues proporciona información sobre los peligros potenciales.

Existen una serie de conceptos que, si somos toxicólogos, debemos tener presente:

Tóxico: es toda sustancia capaz de producir interacciones nocivas con organismos vivos.

Tóxicos locales: son lo que producen daños en el sitio del primer contacto entre lo que es el tóxico y el sistema biológico. Suele ser en consecuencia de ingestión, inhalación o contacto con sustancias causticas, corrosivas o irritantes.

Tóxicos sistémicos: producen efecto en lugares distintos del sitio de absorción.

Tóxicos sistémicos

| Clasificación Tóxicos | Efectos sobre el organismo |
|---------------------------|--|
| Neumoconióticos | <ul style="list-style-type: none">• Ejercen su acción sobre un órgano o sistema determinado• Hígado<ul style="list-style-type: none">• Tetracloruro de carbono• Plomo• Riñones<ul style="list-style-type: none">• Hidrocarburos halogenados (tricloroetileno)• Cadmio• Plomo• Oxido de cobre |
| Irritantes | |
| Asfixiantes | |
| Anestésicos | |
| Sensibilizantes | |
| Cancerígenos | |
| Mutagénicos | |
| Teratógenos | |
| Tóxicos sistémicos | |
| Corrosivos | |

Xenobiotico: se denomina a la sustancia extraña en un organismo.



Veneno: son tóxicos empleados de manera intencional. Por lo tanto, solo se consideran envenenamientos a las intoxicaciones suicidas u homicidas, pero nunca a las accidentales.

Fármaco: se trata de cualquier agente químico capaz de producir modificaciones en las respuestas de un ser vivo. Siendo más restringido el concepto de fármaco, habla de aquellas sustancias capaces de tener aplicaciones terapéuticas, diagnósticas o preventivas.



Droga: tiene 3 definiciones; la primera, es aquella que se reserva para denominar fármacos de origen vegetal; la segunda sería la aplicada a las famosas drogas de abuso; y la tercera es usada como sinónimo de fármaco o medicamento.

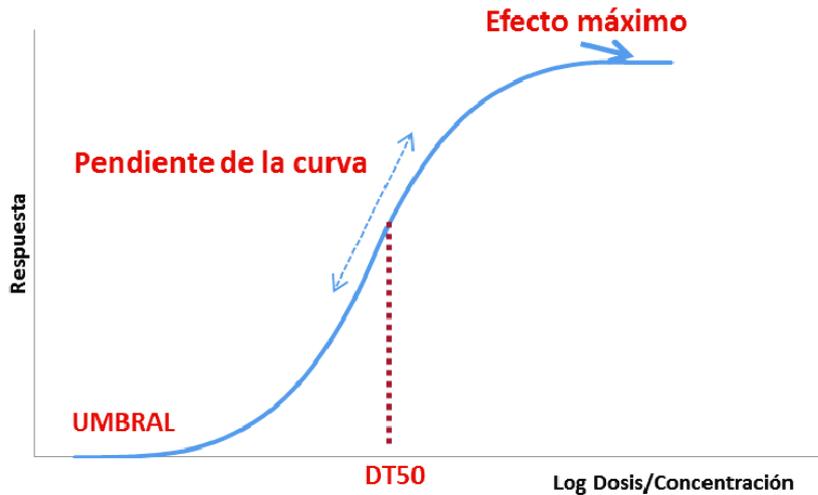
Concentración: se refiere a la cantidad de sustancia presente en un medio determinado, donde se encuentra el organismo blanco de la acción del tóxico. Suele ser muy utilizado en estudios ecotoxicológicos, donde es difícil establecer una dosis con precisión. También suele usarse en la toxicología ocupacional.

Órgano blanco (target): ubicación él en organismo donde el tóxico ejerce su acción dañina. No tiene porque ser necesario que coincida con el lugar de máxima concentración.

Toxicidad: capacidad de una sustancia para producir efectos tóxicos.

Intoxicación: grupo de trastornos que derivan de la presencia en el organismo de un tóxico. Suele desarrollarse a continuación algunos de esos factores que están íntimamente ligados al fenómeno de la intoxicación.

Relación dosis-respuesta



Se conoce como Relación D-R (relación dosis-respuesta) a la correspondencia entre la cantidad del tóxico y la magnitud del efecto.

Podemos definir dosis como la cantidad de sustancia que entra al cuerpo. El efecto tóxico va ligado a dos variables: la dosis y el tiempo, aunque, muchas veces, se considera sólo el binomio dosis-efecto. Constituye un principio fundamental en la toxicología.

Si lo miramos desde un punto de vista práctico, hay dos tipos de relación D-R:

| GRADUAL | CUÁNTICA |
|---|---|
|  |  |
| La que describe la respuesta de una persona frente a dosis variables de un xenobiótico (curva dosis-efecto) | Caracterizada por la distribución de las respuestas de una población a diferentes dosis (curva dosis-respuesta) |

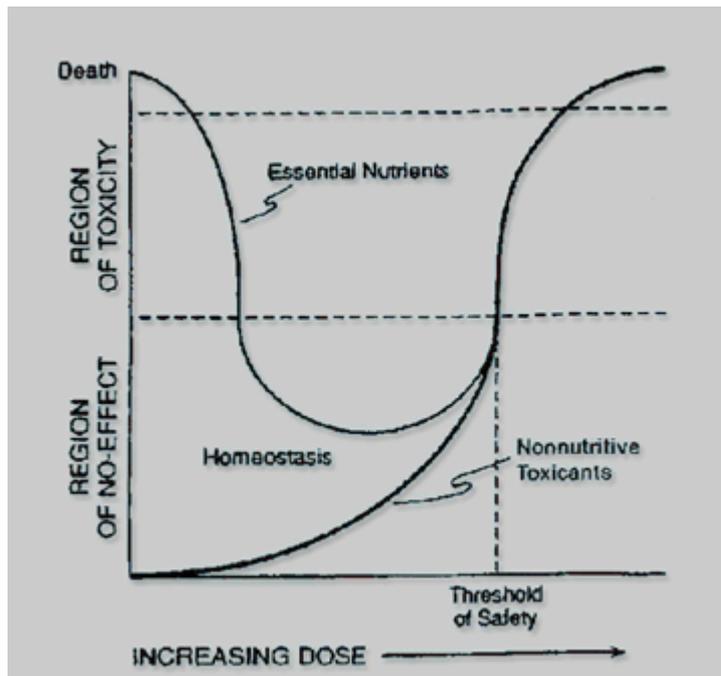
Si lo representamos de manera gráfica, la respuesta observada (ordenadas) frente a la dosis administrada (abscisas), es lo que se llama CURVA DOSIS-RESPUESTA.

Existen dos factores que alteran la relación D-R:

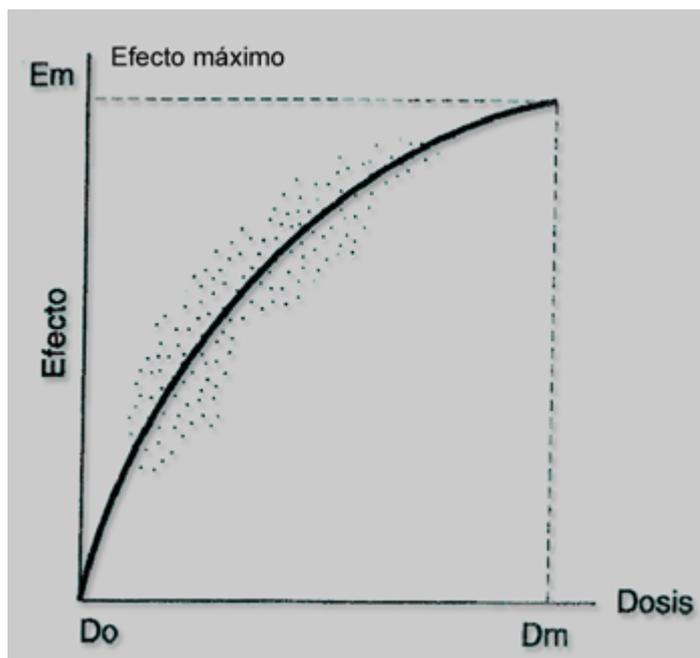
- Duración de la exposición.
- Frecuencia de la exposición.

También existen, 5 tipos de relaciones D-R:

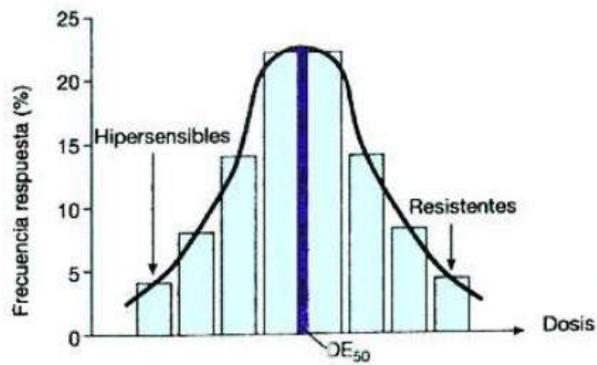
Forma de “U” o “J”.



Hipérbolo.

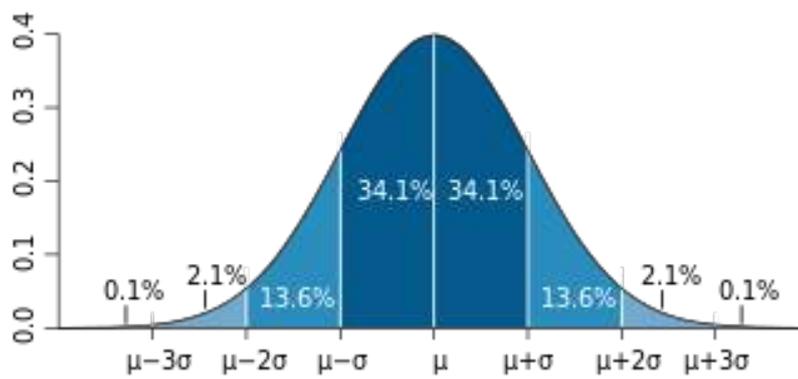


Sigmoidea.

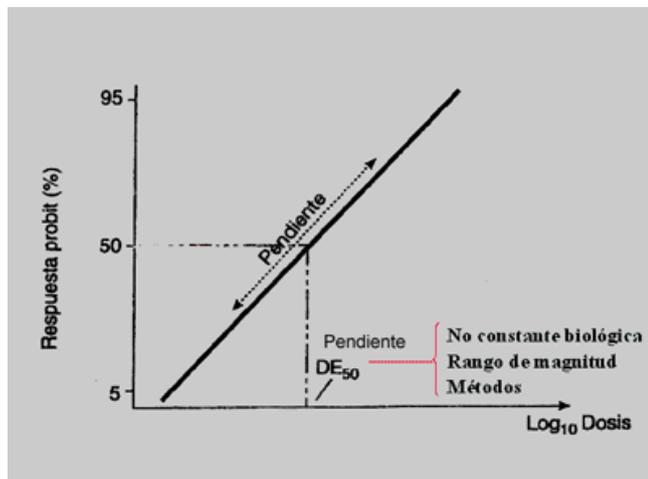


Diferente sensibilidad frente al tóxico= Variabilidad biológica.

Gaussiana.



Linearizada.



Etapas de la acción tóxica

Se pueden distinguir tres fases, en cuyo último estado aparecen efectos perjudiciales para el organismo.

1. **Fase de exposición:** el tóxico se encuentra en el medio que rodea al organismo vivo, existiendo el riesgo de que pueda absorberse en mayor o menor medida al interior del mismo. Existen tres vías principales de acceso: inhalación, ingestión o contacto epidérmico.



2. **Fase toxicocinética:** esta fase corresponde al movimiento del tóxico por el organismo. Esta fase comprende 4 etapas:
 - a. **Absorción:** es el proceso por el cual, los tóxicos atraviesan las membranas del cuerpo y pasan a la circulación sistémica. Los xenobióticos pueden entrar por: difusión pasiva, transporte facilitado, transporte activo, filtración y pinocitosis.
 - b. **Distribución:** el tóxico se desplaza desde la localización de ingreso a otras partes del organismo. El principal vehículo de transporte de los tóxicos y sus metabolitos es la sangre. Se pueden transportar de varias maneras: uniéndose físicamente o químicamente a células de la sangre, como los eritrocitos, disolviéndose físicamente en estado libre en el plasma o uniéndose a uno o varios tipos de proteínas plasmáticas. Esta distribución depende de la afinidad de los tóxicos por los diferentes componentes. Todas las fracciones se encuentran en un equilibrio dinámico. Sólo las formas libres de los tóxicos en el plasma están disponibles para penetrar por las paredes de los capilares que participan en la distribución. Esta fracción libre está en equilibrio dinámico con la fracción unida. La concentración de los tóxicos en la sangre está en equilibrio dinámico con su concentración en los órganos y tejidos, lo que determina su acumulación o su salida de ellos. Se podría pensar que los lugares de acumulación del tóxico son órganos protectores, ya que solo el tóxico libre puede ejercer su acción.

- c. **Metabolismo o biotransformación:** es el conjunto de transformaciones que sufre un tóxico en el organismo, siendo el objetivo final, la de formar un compuesto hidrosoluble fácilmente eliminable. Se sabe que el órgano con mayor capacidad de biotransformación es el hígado.
- d. **Eliminación:** al aparecer todas las secreciones corporales parecen tener la capacidad de excretar sustancias químicas. Se han encontrado tóxicos en sudor, saliva y lágrimas. Las vías principales de eliminación son: la orina, las heces y el aire exhalado. También pueden eliminarse por la bilis y la leche materna.
3. **Fase toxicodinámica:** la tercera y última fase, corresponde a la interacción del tóxico con el órgano blanco (diana). Estudia los mecanismos por los cuales, esta sustancia produce daño en su diana, es decir, produce daño en la parte del cuerpo en la que origina efectos adversos.



Apartado 2.2:

Ántrax

Definición

El Ántrax tiene múltiples usos, sabemos que es una bacteria que suele entrar en contacto con un organismo o también puede ser una cepa que una persona ha creado en un laboratorio para hacer bioterrorismo.

El ántrax o también denominado carbunco (el cual se refiere a una pústula maligna que se presenta sin problemas, siempre y cuando, se trate, pues tiene el riesgo de generar una bacteriemia y de rebote una meningitis) es una enfermedad aguda infecciosa provocada por una bacteria (un tipo de germen) denominada *Bacillus anthracis*, una bacteria Gram positiva, aerobia formadora de endoesporas, encapsulada, que puede cultivarse en medio ordinario. La célula vegetativa es grande (1-8 μm en longitud, 1-1.5 μm en anchura). El tamaño de la espora es aproximadamente 1 μm . Las esporas crecen rápidamente en todos los medios de cultivo ordinarios de laboratorio a 37°C.

Su morfología celular y colonial permite su identificación por un microbiólogo experimentado, aunque pocos microbiólogos fuera de la comunidad veterinaria han visto colonias del ántrax más que en libros de texto.

Los tres factores de virulencia son: la toxina del edema, la toxina letal y un antígeno capsular.

Las esporas pueden vivir años en la tierra y ellas mismas son las encargadas de provocar la enfermedad en cuanto entra en contacto con el cuerpo de todos los animales de sangre caliente, incluyendo también al hombre. Suele ser una enfermedad frecuente en los animales de granja (ovejas, vacas, cabras...), pero existen probabilidades (pocas) de que la contraiga una persona. Podemos estar tanto expuestos a la bacteria como a las esporas que produce.

Hay mucha gente que se pregunta: ¿Es contagioso el Ántrax? La respuesta correcta es NO, una persona infectada no puede transmitirla, ya que para recibir un contagio debe expulsar las esporas, algo imposible a través de la respiración. En el caso de querer contagiar a alguien, son necesarias altas cantidades. Si se pretende extenderlo mediante el líquido, las dificultades son mayores. De forma seca, las probabilidades aumentan, pero es difícil prepararlo; esto no quiere decir que no se pueda, sino que no es un trabajo fácil.

Suele ser más bien una enfermedad ocupacional. Se identifica de vez en cuando en individuos que ha sido expuesto a animales muertos o productos de animales (lanas y pelo) importados de otros países. El ántrax suele ser común en regiones agrícolas como por ejemplo, Centroamérica, Sudamérica, el sur y el este de Europa, Asia, África, el Caribe y el Medio Oriente.

En cuanto al porcentaje de muertes, sabemos que todos los tipos de ántrax (explicación de estos en el siguiente apartado) pueden provocar la muerte. En cualquier tipo de contagio, es importante tratar rápidamente al infectado. El porcentaje de muertes en el caso del carbunco intestinal varía entre un 25-75%; en el caso de contagio por vía aérea asciende entre el 90-100%.

NOTA....

Cepas: hay dos variantes coloniales: LISO (S) y ASPERO (R), que están relacionadas con la habilidad de formar la cápsula. Las variantes de R son avirulentas. La cápsula no es tóxica, actúa como protección contra la fagocitosis, y juega su papel más importante durante el establecimiento de la infección, y un papel menos significativo en las fases terminales de la enfermedad que es mediada por la toxina del ántrax.

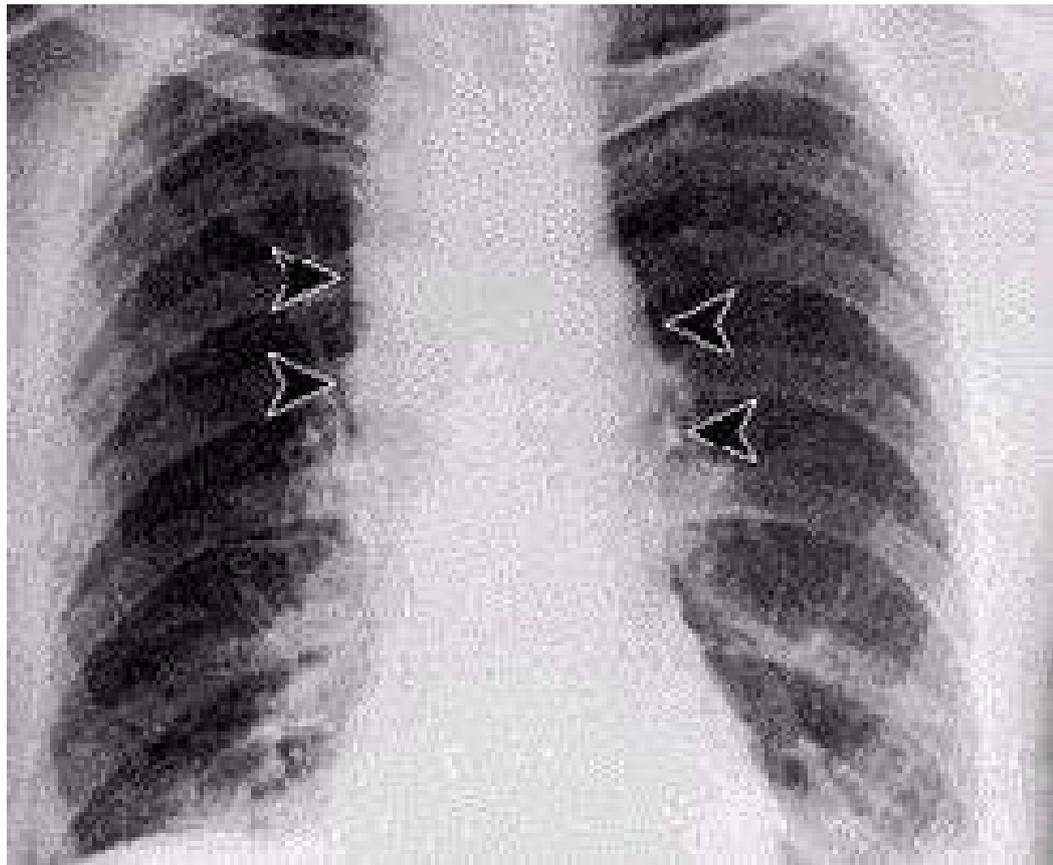
¿Cómo se presenta el ántrax?

Esta enfermedad se presenta de tres maneras distintas; sin embargo hay un cuarto tipo que se empezó a estudiar recientemente (ántrax por inyección).

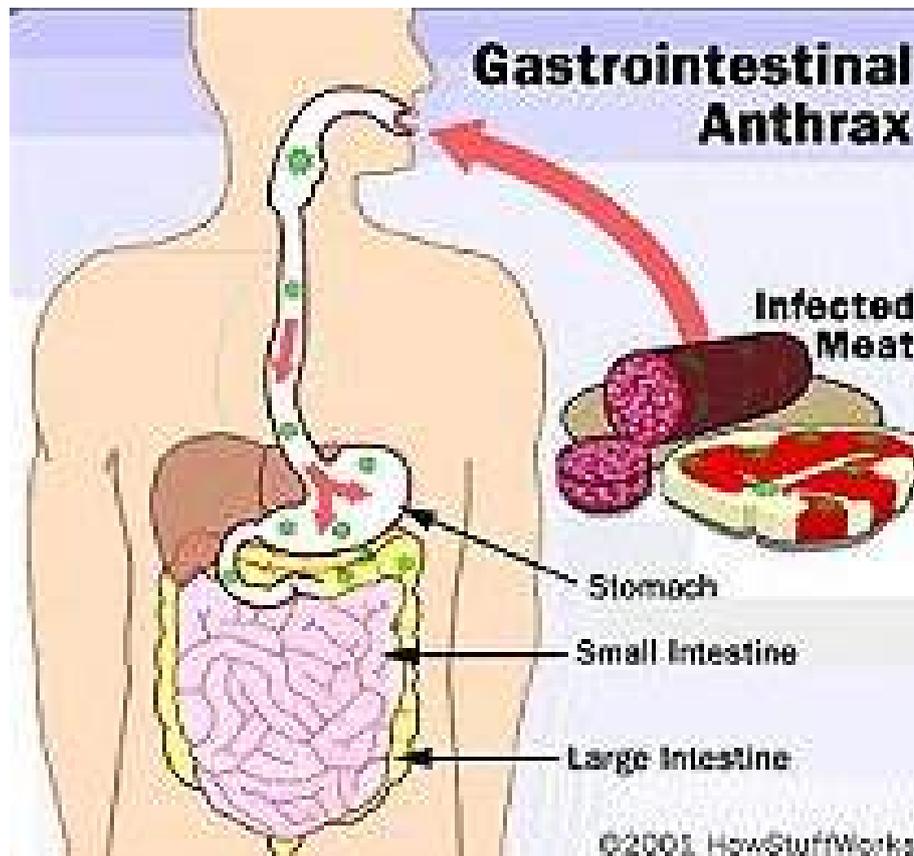
Ántrax cutáneo: es la forma más común de ántrax, y suele ser considerada la menos mortal. La infección se desarrolla entre 1-7 días después de la exposición. Cuando nos hacemos una herida y penetran las esporas del ántrax, la persona desarrolla ántrax cutáneo. Esta variedad, afecta más el área de la cabeza, el cuello, el antebrazo y las manos. Suele atacar a la piel y el tejido alrededor de la zona infectada, suele crear ampolla. Esta ampolla se convierte en una úlcera negra y los ganglios linfáticos se pueden infectar y causar dolor. A menudo se forma una costra que se seca y se cae en dos semanas. A parte de ser la más común también se dice que es la menos peligrosa. Sin tratamiento, hasta el 20% de las personas corren riesgo de muerte; con el tratamiento adecuado, prácticamente, todos los pacientes con ántrax cutáneo sobreviven.



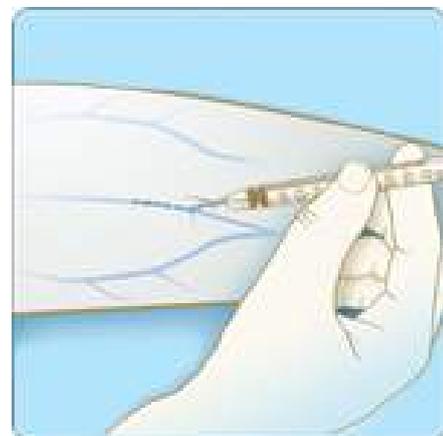
Ántrax pulmonar: esta variedad está considerada un tipo de ántrax letal. La infección se desarrolla en un lapso de una semana después de la exposición, pero puede demorar hasta dos meses. Cuando una persona respira esporas de ántrax, esta persona suele desarrollar ántrax pulmonar. Las personas que trabajan en lugares como plantas procesadoras de lana, mataderos y curtiembres pueden inhalar las esporas cuando están en contacto con animales infectados o productos de origen animal que provienen de animales infectados. Esta variedad se inicia principalmente en los ganglios linfáticos, en el pecho antes de distribuirse por el resto del cuerpo, lo que finalmente causa graves problemas respiratorios y un colapso. Sin tratamiento, entre un 10-15% de los pacientes sobreviven; sin embargo, si empleamos un tratamiento agresivo, el 55% aprox sobrevive.



Ántrax gastrointestinal: cuando una persona come carne cruda o semicruda de un animal infectado por ántrax, llega a desarrollar ántrax gastrointestinal. Una vez que se ingiere, las esporas afectan el tracto gastrointestinal superior (garganta y esófago), estómago y los intestinos. Suele desarrollarse entre 1-7 días después de que la persona está expuesta. Sin tratamiento, más de la mitad de los pacientes mueren; con tratamiento, el 60% de los pacientes sobrevive.



Ántrax por inyección: actualmente, se ha identificado otro tipo o variedad de ántrax en consumidores de heroína en el norte de Europa; el ántrax por inyección. Los síntomas pueden ser similares a los del ántrax cutáneo, pero puede haber una infección profunda debajo de la piel o en el músculo donde se inyecta la droga. Este tipo se puede expandir en el organismo de manera más rápida y puede ser más difícil de reconocer y tratar. Muchas otras bacterias comunes pueden causar infecciones cutáneas en la zona de inyección, por lo que en el caso de un consumidor de drogas una infección cutánea o en la zona de inyección no necesariamente significa que la persona tiene ántrax.



Síntomas

Generalmente, los síntomas aparecen en un plazo de 7 días después de la exposición. Sus síntomas dependen del tipo de infección y pueden demorar desde un día hasta más de dos meses en aparecer. Lo que tienen en común todos los tipos de ántrax es que tienen la capacidad, si no se tratan, de distribuirse por el organismo y causar enfermedades graves o incluso la muerte.

Entre los síntomas del ántrax cutáneo se encuentran:

- Un grupo de pequeñas ampollas o una hinchazón que puede provocar comezón.
- Puede presentarse inflamación alrededor del forúnculo.
- Un forúnculo cutáneo (úlceras) sin dolor con un centro negro que aparece luego de pequeñas ampollas o una hinchazón.
- A menudo el forúnculo aparecerá en la cara, el cuello, los brazos o las manos.

Los síntomas del ántrax pulmonar son los siguientes:

- Fiebre y escalofríos.
- Molestias en el pecho.
- Dificultad para respirar.
- Confusión o mareo.
- Tos.
- Náuseas, vómitos o dolor estomacal.
- Dolor de cabeza.
- Sudor (suele ser fuerte sudoración).
- Cansancio extremo.
- Dolor corporal.

Síntomas gastrointestinales:

- Fiebre y escalofríos.
- Inflamación en el cuello o de las glándulas del cuello.
- Dolor de garganta.
- Dolor al deglutir.
- Afonía.
- Náuseas y vómitos, en especial con sangre.
- Diarrea o diarrea con sangre.
- Dolor de cabeza.
- Enrojecimiento de cara y ojos.
- Dolor estomacal.
- Desmayos.
- Abdomen inflamado.

Síntomas del ántrax por inyección:

- Fiebre y escalofríos.
- Un grupo de pequeñas ampollas o una hinchazón que puede provocar comezón, en la zona donde se inyecta la droga.
- Un forúnculo cutáneo sin dolor con un centro negro que aparece luego de las ampollas o la hinchazón Inflamación alrededor del forúnculo.
- Abscesos en las capas más profundas de la piel o en el músculo donde se inyecta la droga.

Nota sobre el ántrax por inyección: esta variedad puede distribuirse por el organismo con mayor rapidez y es más difícil de reconocer y tratar que el ántrax cutáneo.

¿Cómo se presentan los síntomas en sus fases temprana y tardía?

Esto depende del tipo de carbunco. Si es cutáneo suele ser una erupción o una herida; pero si se presenta de manera gastrointestinal o es inhalada, los síntomas tempranos son similares a los de una gripe (fiebre, tos, diarrea), evolucionando posteriormente hacia una neumonía que progresa rápido encharcando los pulmones. Llegados a este punto, el paciente no suele sobrevivir.

Llegados a este punto sabemos que el ántrax puede acarrear un número elevado de síntomas, pero, ¿qué clase de enfermedad provoca? La respuesta es sencilla: si se inhala, se produce una infección que se asemeja a la neumonía, provocando una acumulación de líquido en los pulmones. **Una vez desarrollado los síntomas, esta variedad de ántrax no se puede tratar.** En el caso de que el contagio sea a través de la piel, se desarrolla una erupción o una costra en la piel, y es menos mortal.

Transmisión

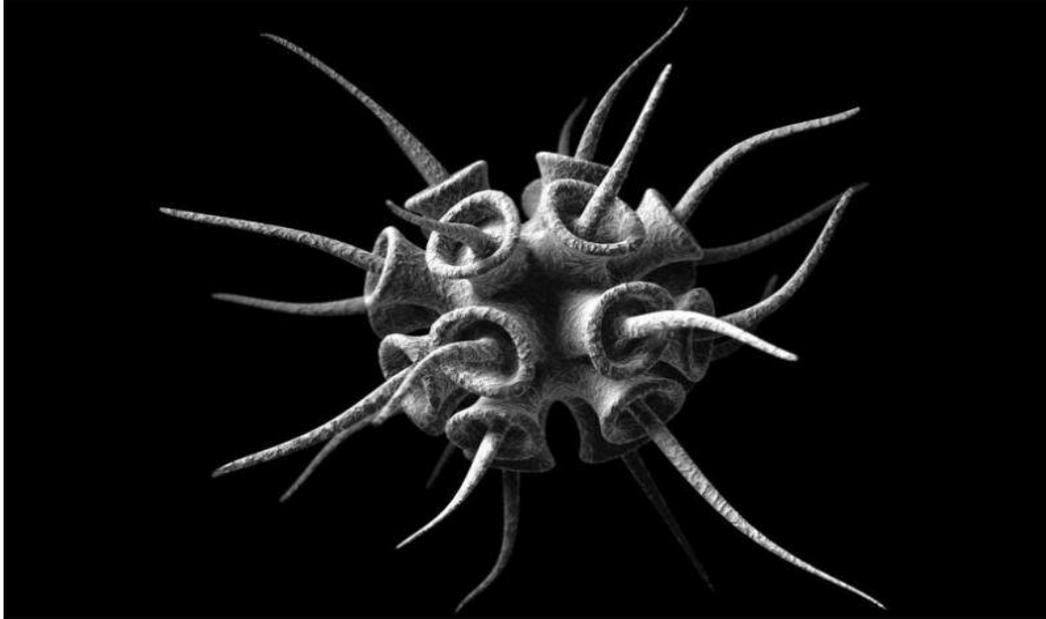


Imagen de una espora de ántrax.

En los apartados anteriores, hemos visto que es el ántrax, de qué manera se transmite, cuantas maneras tiene de presentarse en los seres humanos..., ahora contestaré a la siguiente pregunta:

¿Qué se puede hacer para prevenir la transmisión del ántrax?

En los países donde el ántrax es más común y los niveles de vacunación de animales son bajos, y por eso las personas deben evitar el contacto con el ganado y los productos derivados. Tampoco debe comerse carne si no ha sido correctamente cocinada. Asimismo, existe una vacuna que se ha autorizado en humanos y que resulta efectiva en un 93% de los casos.

En muchos países se ha habilitado esta vacuna para la gente en lo que se refiere al campo militar o en ocupaciones de riesgo elevado.

Tratamientos y vacunas

Hasta 1954 no se reconoció las propiedades tóxicas de *B. anthracis*. Debido al tremendo número de bacterias observadas en sangre de animales infectados (>10⁹ bacteria/ml), se suponía que la muerte era debida a la obstrucción capilar. Pero experimentalmente se demostró que sólo aprox 3 millones de células/ml son necesarias para causar la muerte del animal. Además, el plasma de las células de animales infectados tiene una toxina que causa los síntomas del ántrax cuando es inyectada en los conejos normales. De estas observaciones se deduce que una exotoxina juega un papel importante en la patogenicidad del ántrax.

El tratamiento contra el ántrax es el siguiente: antibióticos y vacunas.

En el caso de que una persona haya estado expuesta se le administran antibióticos. Una vez desarrollada la enfermedad se sigue utilizando los antibióticos.

En la actualidad tenemos suficientes antibióticos para prevenir la enfermedad en dos millones de personas expuestas al ántrax, lo que nos permite hacer llegar rápidamente la medicina preventiva a los que pudieran verse afectados.

Es esencial tratar el ántrax con antibióticos a tiempo. Si no se administra a tiempo, se disminuye el porcentaje de supervivencia. Generalmente el ántrax es sensible:

- Penicilina.
- Doxiciclina.
- Fluoroquinolonas.

También se ha empezado a distribuir dosis de Ciprofloxacina. Este antibiótico ha sido aprobado por la FDA norteamericana para la infección por ántrax. Se trata de la primera medicación autorizada en caso de que se produzca un ataque biológico. La FDA considera que con la aprobación se facilita el almacenamiento del fármaco, así como su envío, en casos de emergencia. El ciprofloxacina pertenece a la familia de las quinolonas y es uno de los antibióticos más vendidos en el mundo. Está autorizado para el tratamiento de otros 14 tipos de infección.

En cuanto a las vacunas:

La vacuna del ántrax es una preparación del antígeno proteccionista recuperada del filtrado de un cultivo virulento. El producto final contiene no más de 2.4 mg de hidróxido de aluminio. Actualmente la vacuna del ántrax se fabrica y es distribuida por BioPort Corporation, Lansing, Michigan, bajo contrato con el departamento de Defensa, y se producen sólo cantidades pequeñas disponibles para individuos que están expuestos al ántrax en su ambiente de trabajo.

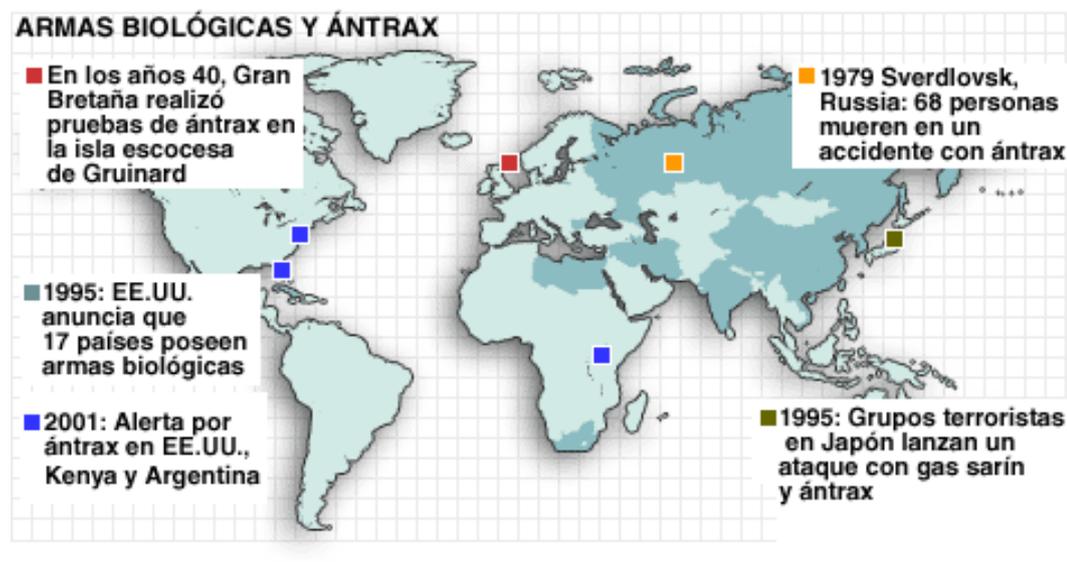
La vacuna está autorizada para personas que entran contacto en el lugar de trabajo con pieles de animales importadas, deshuese, carne, lana, pelo animal (sobre todo el

pelo de la cabra) y cerdas; y para individuos comprometidos en diagnóstico o actividades de investigación que pueden entrar en contacto con esporas del ántrax, como veterinarios, empleados de laboratorios y también para personal militar destinado a áreas con alto riesgo a la exposición (suele usarse como arma biológica).

Esta vacuna sigue el siguiente protocolo:

- Sólo debe administrarse a individuos saludables de 18 a 65 años.
- Las mujeres embarazadas no deben vacunarse (no se sabe si produce algún daño fetal).
- La inmunización consiste en tres inyecciones hipodérmicas cada dos semanas, seguidas por tres inyecciones hipodérmicas adicionales cada 6-12-18 meses.
- Se exigen inyecciones de recuerdo anuales de la vacuna para mantener la inmunidad (cerca del 93%).

Bioterrorismo; El ántrax usado como arma biológica



El bioterrorismo, o también denominado ataque biológico, es la liberación de un virus, bacterias u otros gérmenes que pueden afectar o matar a un número importante de individuos, cultivos o ganados. El ántrax tiene un alto porcentaje para usarlo en un ataque biológico.

¿Sería fácil extender el ántrax?

Mi respuesta es NO, sería extremadamente difícil. Se ha conseguido desarrollar en la Unión Soviética polvo de ántrax o mismo esporas. Es muy difícil de conseguir y prácticamente imposible de diseminar en poblaciones amplias. En el hipotético caso de que se consiguiera hacer, es necesario un amplio volumen de esporas para contagiar a alguien, y para conseguir que sea efectivo, debe soltarse en sitios cerrados. Se ha comentado que puede propagarse a través del agua, pero la acidez del líquido podría destruirlo.

Es posible una agresión biológica o química, pero no es fácil. Una persona que quiera atentar con este patógeno, debe saber microbiología, disponer de un laboratorio con gran seguridad y también disponer de expertos en genética microbiana.

Se conoce, que Irak, Rusia y otras 10 naciones tiene capacidad para cargar esporas de ántrax en las armas. Las fuerzas militares estadounidenses han sido vacunadas recientemente contra el ántrax debido a la preocupación sobre la perspectiva del uso de esporas.

Si revisamos el Manual de la Armada americana en la Medicina Operacional y Apoyo de la Flota, se dan recomendaciones en caso de que se use el ántrax como arma biológica.

Hace años, se creía que el ántrax inhalado era casi 100% letal, a pesar del tratamiento antibiótico, sobre todo si el tratamiento se empieza después de aparecer los síntomas. Si miramos los recientes estudios, los científicos obtuvieron un tratamiento exitoso en monos con terapia antibiótica tras la exposición a las esporas. La terapia antibiótica comenzó un día después de la exposición.

Este estudio implica que la terapia puede ser útil en BW si se comienza poco después de haber realizado el ataque.

¿Cuáles son los peligros de un ataque con ántrax?

Se sabe que si una bomba atómica de 12.5 kilotonnes explotara sobre una ciudad podría llegar a causar 80,000 muertes. En cambio si en vez de una bomba atómica, soltáramos 100 kg de esporas de ántrax estaríamos matando entre uno y tres millones de personas.

Recientes adelantos en la biotecnología han hecho posible la producción más eficaz de virus destructivos y bacterias. Los desarrollos de este tipo de armas son REAL en todo el mundo después de la guerra fría.

A pesar de todo, existe una manera segura para asegurar que estas terribles armas no se usen de nuevo. Tomando ejemplo de la III Conferencia de Armas Biológicas de 1991, los expertos gubernamentales decretaron un mandato para desarrollar un protocolo de la confirmación legal llegando a un acuerdo que aplicaría cada uno de los 133 estados que participaron en la Conferencia.

Afortunadamente, el FBI dio una serie de indicaciones de cómo defenderse contra Armas Biológicas:

- Respirador o máscara de gas.
- Escudos protectores.
- Desinfección.
- Vacunación.
- Antibióticos.
- Sistemas de descubrimiento.

Investigando un poco, he visto que mucha gente se preocupa por un posible ataque de ántrax, lo que ha provocado que este nombre este en boca de mucha gente. Hay demasiados reportajes sobre el ántrax que son falsos, ya que así juegan con el miedo que las personas tienen a lo que se desconoce.

¿Cuál es el método de distribución preferido de los terroristas?

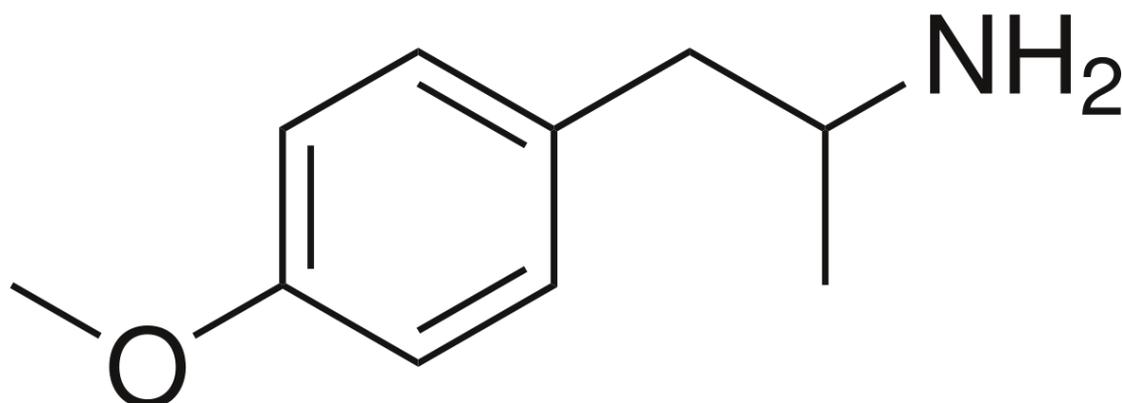
He mencionado varias veces que el ántrax es muy efectivo cuando se inhala. El reto más difícil que tienen los grupos terroristas, es la de incorporar el ántrax en el aire. Las esporas deben ser capturadas mediante algún dispositivo que les permita introducirse en el aire. Estas esporas, deben tener una forma y medida precisas (3-5 micrones) para poder entrar en los pulmones. Ciertos dispensadores comunes incluyen botes con atomizadores de tipo aerosol, tubos o frascos bajo presión, dispositivos y polvos que son tan livianos como el aire. Para poder causar daño, una vez incorporadas en el aire, miles de esporas deben flotar en el aire durante suficiente tiempo para poder ser inhalados por los individuos.

Apartado 3:

PMA



PMA



La para-Metoxianfetamina (PMA, “muerte”, “doctor muerte”, “polvo de gallina”, “pollo amarillo”) también llamada 4-metoxianfetamina (4-MA), es una droga serotoninérgica de la clase de las anfetaminas sustituidas.

La PMA no produce efectos estimulantes, euforizantes o entactógenos (a diferencia de otras drogas similares de la misma familia). En comparación, se comporta más como un antidepresivo, a pesar de que tiene algunas propiedades psicodélicas.

El origen sintético de PMA se realiza comúnmente a partir de anetol, el compuesto del aroma del anís y el hinojo, principalmente debido a que el material de partida para la MDMA (éxtasis), el safrol, se ha vuelto menos disponible, debido a la ley. Esto ha causado que los fabricantes de drogas ilícitas empleen anetol como alternativa.

Se llegó a pensar que la PMA era un invento humano, pero una investigación reciente sugiere que la PMA se presenta como traza de alcaloide en plantas, incluyendo algunas especies de Acacia.

Está dentro de la categoría de los alucinógenos. Suele venderse como éxtasis, y causa efectos estimulantes alucinógenos similares; suele suministrarse de forma oral en tabletas, aunque también suelen disolverla en agua, inyectada o aspirada nasalmente.

Antes comente que pueden ser traficadas como éxtasi, pues las tabletas son del mismo tamaño y color y suelen compartir los mismos diseños y logotipos de moda actuales. También suele ser utilizada como un adulterante en las tabletas de éxtasi. Las pastillas de PMA suelen ser marcadas con una corona, o una M. Algunas veces son de color rosa, lo que hace más fácil que se confunda con las pastillas de éxtasis.



La para-Metoxianfetamina, como anteriormente he dicho, no crea el mismo toque eufórico o sensación enfática. Los consumidores inexperimentados, suelen creer que están tomando una dosis de éxtasis y toman una o dos más. Sus efectos comienzan en 1 hora, después de ser ingerida (a diferencia de los del éxtasis que suelen comenzar a los 20 minutos), con una duración total de 8 horas. La plenitud de sus efectos suele ser 5 horas.

Esta droga es mucho más peligrosa, su dosis promedio es de 50 mg.

En dosis bajas (< 50 mg) puede incrementar el pulso, la presión sanguínea y el esfuerzo necesario para respirar normal, también incrementa la temperatura corporal, causa náuseas y calambres musculares. Además la persona que la toma siente que tiene una afinidad fuerte con los que les rodean.

En dosis un poco más altas (entre 60-80 mg) puede causar un incremento peligroso en la temperatura corporal y en la presión sanguínea, dificultad para respirar, vómito, convulsiones, arritmia cardíaca, paro cardíaco, pérdida de las funciones del hígado, coma y finalmente la muerte.

Suele ser peligrosa cuando se combina con otras drogas relacionadas con las anfetaminas, el alcohol, la cocaína y con medicamentos recetados, como por ejemplo el Prozac.

INFORMACION ADICIONAL

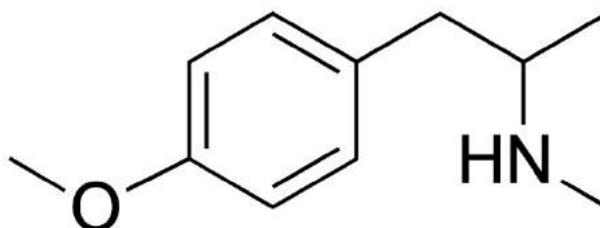
Desde 1971, la droga está bajo fiscalización internacional, debido a la multitud de muertes ocurridas en Holanda, Bélgica y Gran Bretaña. Estas muertes fueron causadas por la administración recreativa de para-Metoxianfetamina mezclada con otras drogas, como por ejemplo el Speed.

La droga causa hipertermia en dosis elevadas. Se sabe muy poco de su mecanismo de acción. Sus efectos sobre parámetros fisiológicos, conductuales y neuroquímicos se compararon con los efectos bien conocidos de la MDMA o también llamado 3,4-metilendioximetanfetamina. Las dosis equivalentes de PMA (5-20 mg/kg) produjeron una mayor hipotermia que MDMA a una temperatura ambiente de 20 °C. A 30 °C, PMA continuó provocando la hipotermia hasta elevar las dosis, donde ocurrió hipertermia. Tanto a 20 y 30 °C, MDMA estimula la actividad locomotora mientras que PMA tuvo efectos modestos.

PMA y PMMA

Mientras a una es conocida como “el doctor muerte” (PMA), la PMMA es conocida como la “droga Superman” o en términos científicos se le llama 4-mma: 4-metoxi-n-metil-anfetamina.

Su nombre es Parametoximetanfetamina es una droga psicodélica y estimulante-entactógeno que tiene relación con el PMA. Se conoce poco sobre sus propiedades farmacológicas, metabólicas y toxicológicas.



para-Metoximetanfetamina (PMMA)

Por su similitud estructural con el PMA (posee una toxicidad conocida en humanos), se estima que tiene un potencial considerable para causar efectos secundarios dañinos y muerte en casos de sobredosis.

En 2010, solo a principios, se decretaron varias muertes de usuarios de la MDMA; estos estaban relacionados con pastillas y capsulas que en realidad correspondían a la PMMA.

Se podría decir que esta nueva droga sería un híbrido entre PMA y la metanfetamina. Ha sido vendida en forma de comprimidos como si fuera MDMA. La mayor parte de la gente creía que estaba consumiendo MDMA.

No es recomendable consumirla, porque la dosis activa está muy cerca de la dosis tóxica.

Su modo de acción es la siguiente:

Por un lado, provoca una inhibición de la recaptación de neurotransmisores catecolamínicos (dopamina, norepinefrina y serotonina), además de una liberación de los mismos.

Por otro lado, tiene un efecto reversible (inhibidores de la monoamino oxidasa).

La suma de estas dos acciones puede provocar alteraciones muy peligrosas:

- Síndrome hiperserotoninérgico.
- Hipertermia.
- Aumento de tensión.
- ...

Los efectos provocados, como dije anteriormente, son estimulantes y empatógenos.

Si miramos los experimentos realizados con ratas y su semejanza química con la PMA, esta sustancia tiene un potencial tóxico muy alto. Su dosis activa, está muy cerca de la dosis que provoca hipertermia, hiperactividad....

Hay varias muertes relacionadas con el consumo de comprimidos en los que aparecen mezclas de PMMA con PMA o PMMA con MDMA, anfetaminas, metanfetamina y efedrina.

Al parecer, esta sustancia incrementa su toxicidad al juntarla con otras.

En 2002, esta droga fue incluida en la lista de sustancias ilegales. En Europa fue conocida desde los años 80.

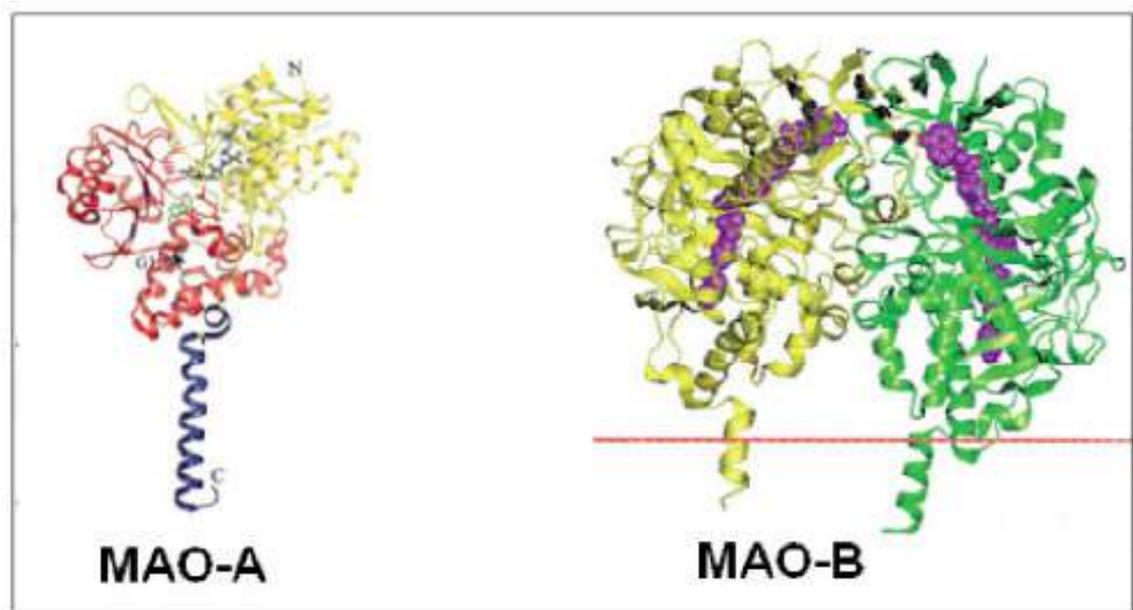
Farmacología

Esta droga se sintetizó por primera vez en 1967 por el químico Alexander Shulgin, conocido padrino del MDMA. En los años 70 fue introducida en EE.UU. y una década posterior fue conocida e introducida en Europa.

El fármaco actúa como un agente potente y selectivo de la liberación de serotonina, sin embargo es un agente de liberación relativamente débil que no inhibe la captación de dopamina. Se une a los receptores alfa, para mediar estos efectos; es un transportador de aminos. Finaliza la acción de la dopamina, por su alta afinidad en la recaptación dependiente del sodio en las terminales presinápticas.

En los roedores provoca hipertermia robusta, mientras que sólo produce una leve hiperactividad y neurotoxicidad serotoninérgica, sustancialmente inferior a la causada por la MDMA, y sólo a dosis muy altas. En consecuencia, no es auto-administrado por los roedores a diferencia de la anfetamina y MDMA, y los informes anecdóticos sugieren que los humanos no son muy eufóricos, tal vez incluso disfóricos en contraste.

Se ha demostrado que la PMA puede actuar como un inhibidor potente y reversible de la enzima MAO-A, sin efectos significativos sobre la MAO-B, y la combinación de esta propiedad junto con la liberación de serotonina puede ser la responsable de su potencial letalidad.



Peligros de su consumición

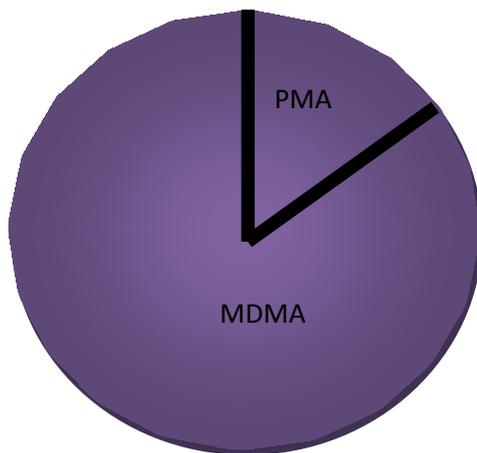
Todos los tipos de drogas tienen efectos diversos que dañan nuestro cuerpo, pero en lo que se refiere al PMA está asociado con numerosas reacciones adversas, incluyendo la muerte.

Los efectos del PMA también incluyen varios efectos de las anfetaminas alucinógenas como latidos cardiacos acelerados e irregulares, visión borrosa y un fuerte sentimiento de intoxicación que, muchas veces, suele ser desagradable.

Mientras que hay informes de que la PMA puede causar euforia a dosis bajas, la curva de dosis-respuesta es mucho más pronunciada que la de la MDMA. Si lo miramos en dosis mayores, los efectos desagradables, tales como náuseas y vómitos severos, hipertermia y alucinaciones, rápidamente dominan cualquier efecto placentero.

Los efectos del PMA parecen ser mucho más impredecibles y variables entre las personas que los del MDMA, y las personas sensibles pueden llegar a morir a causa de una dosis de PMA que una persona menos susceptible.

Suele haber más muertes causadas por PMA que por MDMA, aunque la proporción real de PMA es sólo una fracción de la de MDMA.



Mientras que el PMA solo puede causar una toxicidad importante, la combinación de PMA+MDMA es igual a un efecto sinérgico que parece ser peligrosa.

Muerte de PMA

En 2014, el Reino Unido se vio sorprendido por un trágico accidente, una niña de tan solo nueve años descubrió a sus padres muertos a causa de una sobredosis de esta sustancia. La niña se despertó una mañana, y vio a sus padres dormidos, pero en realidad estaban muertos.

Primero fue la droga caníbal en las Islas Baleares, pero la PMA llega con fuerza.

En 2011 el diariodeibiza.es aparecía un reportaje sobre una peligrosa droga que se vende como sustancia legal.

Son nada más que las patillas de PMMA. Se estaban distribuyendo tanto en la isla como en España y al resto de Europa.

Lo más curioso del caso es que la PMMA ha sido detectada en unas pastillas comercializadas como 'Doves red', un producto que puede encontrarse en internet dentro del mercado de las llamadas "legal highs", una larga lista de sustancias que evitan los controles sanitarios y legales promocionándose como productos no aptos para el consumo humano (sales de baño, fertilizantes o incienso) pero que sus compradores saben que, en realidad, se esnifan, beben o fuman, y que imitan los efectos psicoactivos de drogas como el MDMA.

Bibliografía y Webgrafía

- Wikipedia
- Imágenes Google
- Introducción a la Toxicología (apuntes)
- www.medlineplus.gov