

TOXICOLOGIA ALIMENTARIA.

Tania Vargas Flores¹

Colaboración: Baltazar Verástegui Mónica²

RESUMEN

La toxicología es una ciencia que estudia diversas sustancias químicas y la reacción del organismo ante estas, además analizar los métodos que puedan contrarrestar los efectos colaterales, por lo tanto la toxicología alimentaria se basa en el estudio de los componentes químicos, aditivos y contaminantes de los alimentos y sus efectos adversos sobre el organismo.

Para ello es necesario comprender que los tóxicos que se presentan en los alimentos no son específicos, pueden ser de origen natural (cuyo origen es un alimento natural), intencional (sustancias ajenas al alimento pero que se conoce su concentración) o accidental (no se conoce la razón por la que se encuentra en el alimento, ni su concentración), también existen los tóxicos generados por proceso (alimentos tratados químicamente).

Para que se produzca un proceso de intoxicación intervienen cinco factores: el agente toxico, un sistema biológico, absorción del organismo, el tiempo de interacción entre el agente toxico y el organismo además de la excreción del agente tóxico. El tiempo de interacción será uno de los factores más importantes, pues permitirá identificar el nivel de riesgo en que se encuentra un individuo intoxicado y así también se sabrá si está presente una intoxicación aguda, subaguda o crónica.

PALABRAS CLAVE.

Toxicología. Alimentación. Nutrición.

ABSTRACT

Toxicology is a science that studies various chemicals and the body's reaction to these further analyze the methods that can counteract the side effects. Therefore food toxicology is based on the study of additives

and contaminants and their adverse effects on the body chemicals.

To do this it is needed to understand that toxic that occur in food are non-specific, may be of natural origin (which is a natural food source), intentional (substances foreign to the food but its concentration is known) or accidental (not knows the reason is found in the food or its concentration), there are generated toxic process (chemically treated food).

For a process involving intoxication five factors occurs: the toxic agent, a biological system, absorption body, the interaction time between the toxic agent and the organism plus excretion toxicant. The interaction time is one of the most important factors, as will identify the level of risk that an intoxicated individual and if chronic intoxication, acute or subacute intoxication, is present.

KEY WORDS

Toxicology. Food. Nutrition.

INTRODUCCION

Debido a los avances tecnológicos, el incremento de la contaminación y los malos hábitos alimenticios, así como la intoxicación causada por alimentos se ha convertido en un tema común en el área de toxicología, por lo que varios grupos de especialistas en el área de nutrición vieron la necesidad de iniciar investigaciones guiadas hacia los alimentos que tradicionalmente son conocidos como altamente nutritivos. Aunque etimológicamente la toxicología de los alimentos significaría "estudio de los venenos que se encuentran en os alimentos", en realidad es la ciencia que evalúa la presencia de agentes tóxicos y antinutricionales en los alimentos, con el fin de que sean de bajo riesgo para la población.

TOXICOLOGIA DE LOS ALIMENTOS.

Para poder entender la toxicología alimentaria es necesario conocer algunos principios básicos de la toxicología.

¹ Univ. Quinto Año Facultad de Odontología UMSA

² Univ. Tercer Año Facultad de Odontología UMSA

De esta forma, se definirá, toxicología a la ciencia que se encarga de estudiar sustancias químicas y agentes físicos enfocándose en su capacidad de producir alteraciones patológicas o ciertos efectos nocivos sobre un ser vivo así como la forma de contrarrestar dichos efectos.

Por otro lado se define como sustancia tóxica a aquella que causa algún efecto nocivo sobre un ser vivo produciendo alteraciones en su equilibrio vital, que cuando están presentes en los alimentos pueden originarse de manera natural, intencional, accidental o ser generadas en el proceso de su preparación.

Las sustancias tóxicas de origen natural se pueden encontrar en los alimentos a una concentración mayor a la esperada como normal; mientras que las sustancias tóxicas intencionales son ajenas al alimento pero se las agrega en cantidades determinadas para un determinado fin, por ejemplo los aditivos.

Por su parte, los agentes tóxicos accidentales también son ajenos al alimento pero se desconoce la cantidad específica de su concentración, de igual manera se desconocen sus características y no se sabe cómo llegó al alimento; por otro lado las sustancias tóxicas generadas por proceso son aquellas que resultan de la transformación de los alimentos que pasan por diversos estados de elaboración.

De esta manera la toxicología alimentaria se encargará del estudio de los aditivos, la contaminación de los alimentos y las consecuencias tóxicas que causarían los mismos, así como la contaminación alimentaria durante el proceso de su elaboración.^{1, 2, 3}

CLASIFICACION DE LOS TOXICOS ALIMENTARIOS

Los agentes tóxicos alimentarios se clasifican, de acuerdo a su origen en⁴:

- Componentes tóxicos naturales de los alimentos (origen animal, plantas superiores, hongos superiores y sustancias antinutritivas).

- Contaminantes biológicos (infecciones bacterianas y micóticas).
- Contaminantes químicos (orgánicos e inorgánicos).
- Aditivos alimentarios.
- Sustancias tóxicas formadas durante el procesamiento, preparación y almacenaje de los alimentos, de igual manera en el mismo consumidor.
- Sustancias cancerígenas de origen alimentario.
- El proceso de interacción entre los nutrientes y los xenobióticos (sustancias tóxicas que proceden del exterior).

PROCESO DE CONTAMINACION POR ALIMENTOS

En el proceso de un cuadro de intoxicación intervienen diversos factores¹:

- Agente tóxico causante.
- Sistema biológico.
- Absorción a través del sistema biológico.
- Tiempo de interacción del agente tóxico.
- Excreción del tóxico.

El agente puede ser químico o físico, aunque en el caso de los alimentos siempre se tratará con sustancias tóxicas químicas que comúnmente se las denomina agentes xenobióticos, término farmacológico que se utiliza para una sustancia extraña ajena al organismo.

El sistema biológico es muy importante, pues representa al organismo en el cual actuará la sustancia tóxica, de tal forma que el efecto causado variará de acuerdo a este sistema biológico, pues causará ciertas reacciones en una animal y otras muy distintas en el ser humano.

El efecto de una toxina y su absorción varía también de acuerdo a la vía por la que ingrese al organismo; por ejemplo: el hexano causará pérdida de conocimiento en aproximadamente 3 minutos si fuese inhalada, pero si estuviera disuelta en un vaso de agua, el mismo individuo podría

beber bastantes vasos sin que se observe alguna reacción tóxica.

El tiempo de igual forma, es importante porque es la base para poder saber el grado de intoxicación que presenta un individuo de acuerdo al tiempo de exposición al agente, según el grado de alteración del individuo la intoxicación se puede clasificar como: ^{1, 5, 6}

- Intoxicación aguda: intoxicación por exposición en un periodo menor a 24 horas.
- Intoxicación subaguda: este tipo de intoxicación no se manifiesta de forma aparente y clara pero es la consecuencia de un tiempo de exposición no muy prolongado ante el agente tóxico.
- Intoxicación crónica: Se presenta ante una exposición repetida y muy prolongada (mayor a 90 días) frente al agente tóxico.
- Intoxicación recidivante: este tipo de intoxicación conduce al individuo afectado a un estado de carencia biológica cada vez mayor por lo que su capacidad de recuperación es cada vez más deficiente.

En cuanto a la excreción de una sustancia tóxica, generalmente es por la orina, bilis, heces y en el caso de las sustancias volátiles se las eliminará por el aire espirado; excepcionalmente algunas sustancias se eliminan por la leche, el sudor o la saliva ^{3, 5}.

TIPOS DE TOXICOS ALIMENTARIOS

Existe una gran cantidad de tóxicos (actúan a corto plazo) asociados a los alimentos, así como también factores antinutricionales (actúan a largo plazo), que tienen la capacidad de causar anormalidades fisiológicas y/o anatómicas irreversibles en la mayoría de los casos. Entre estas sustancias están:

- Antienzimas: inhiben la acción enzimática digestiva endógena (proteasas, amilasas, etc.)
- Antivitaminas: Aumentan o disminuyen los requerimientos vitamínicos del organismo (Anti-

tiaminasas, ascórbico-oxidasas, avidinas, etc.)

- Secuestrantes de minerales: Interfieren con la captación de los minerales y su asimilación (Anti-tiroideos, fitatos, ácido oxálico, ovotransferrinas, etc.)

A continuación se hará mención algunos grupos de alimentos y productos de consumo común junto con los tóxicos que podemos encontrar en ellos, de acuerdo a su origen ^{8,9,10}.

1. Tóxicos de origen natural^{1, 8, 9} donde se encuentran:

- Leguminosas: glúcidos cianogenados, promotores de flatulencia, inhibidores enzimáticos, aglutininas, saponinas, fabismo.
- Cereales: Micotoxinas (aspergillus, penicillium, fusarium, claviceps), ácido fítico, inhibidores de amilasas.
- Bebidas estimulantes: cafeína, teofilina, teobromina, alcohol.
- Proteínas, péptidos, aminoácidos: toxina butulínica, toxina estafilococo, toxina perfringes, falotoxina, anatoxina, islanditoxina, latrismo, selenoaminoácidos, mimosina, hipoglisina, canavanina.
- Antivitaminas: avidina, cumarol, lipoxidasa, citral, tocoferol oxidasa, antiniacina, antipiridoxina.
- Varios: algodón (gossipol), papa (solanina), camote (ipomeamarona), pescados y mariscos (tetradotoxina, saxitoxina), queso (aminas biógenas), huevos (colesterol).

2. Tóxicos de origen intencional (aditivos)^{1,8,9}, como:

- Leguminosas: conservantes, colorantes, potenciadores y antioxidante.
- Cereales: saborizantes, edulcorantes, estabilizantes y aromatizantes.
- Bebidas estimulantes: nitratos, nitritos, emulsificantes y clarificantes.
- Proteínas, péptidos, aminoácidos: minerales, acidulantes, secuestrantes y gomas.

- Antivitaminas: disolventes, antiespumantes, enzimas y vitaminas.
 - Varios: enturbiantes, diluyentes, humectantes, etc.
3. *Tóxicos de origen accidental^{1,8,9}, como:*
- Leguminosas: Plaguicidas (Organoclorados, carbamatos, nicotinoides, piretrinas).
 - Cereales: Plaguicidas (organofosforados, ciclodienos, rotenoides)
 - Bebidas estimulantes: Metales (plomo, mercurio, selenio, aluminio, cadmio, arsénico, cromo)
 - Proteínas, péptidos, aminoácidos: Microorganismos (salmonella, coliformes, virus, clostridium, shigella, estafilococos, etc.)
 - Antivitaminas: triquinosis, antibióticos, ftalatos.
 - Varios: radiaciones, PVC, hormonas.
4. *Tóxicos generados durante el procesamiento de los alimentos^{1,9}, como ser:*
- Leguminosas : Reacciones de Maillard,
 - Cereales: Hidrocarburos policíclicos aromáticos.
 - Bebidas estimulantes: aminas biógenas.
 - Proteínas, péptidos, aminoácidos: Nitrosaminas, isopéptidos, quinolonas, clorhidrinas.
 - Antivitaminas: Bromhidrinas.
 - Varios: Degradación de aminoácidos.
5. Anónimo, Introducción a la Toxicología. Aspectos básicos, URL disponible en: http://www4.ujaen.es/~ajmoya/material_docente/Tema1.pdf Accedido en fecha 5 de Marzo del 2014
6. Anónimo, Toxicología de Alimentos. URL disponible en: <http://www.itescam.edu.mx/principal/syllabus/fpdb/recursos/r67202.PDF>. Accedido en fecha 6 de Marzo del 2014
7. Briones A., Toxicología alimentaria. Madrid- España. URL disponible en: http://www.uam.es/departamentos/medicina/farmacologia/especifica/ToxAlim/ToxAlim_L11d.pdf. Accedido en fecha 5 de Marzo del 2014
8. Anónimo, Revista de Toxicología. España. vol.22 (2), 2005. 107-111. URL disponible en : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91922231> Accedido en fecha 5 de Marzo del 2014
9. Bovi M.G., Toxicología de los alimentos: implementación de análisis en laboratorios bromatológicos municipales. INOA. Argentina. 2010. URL disponible en: http://www.municipiodejujuy.gov.ar/sec_gobierno/seg_alimentaria/dis_seg_alim/dis_5.pdf Accedido en fecha 6 de Marzo del 2014
10. Lucas F.B., Toxicologia dos alimentos, Instituto Nacional de Salud Pública- Centro Nacional de Salud Ambiental. México. 2000. URL disponible en: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAA A1NwAC/toxicologia-dos-alimentos> Accedido en fecha 6 de Marzo del 2014

BIBLIOGRAFIA

1. Valle P., Lucas B.; Toxicología de alimentos, Instituto Nacional de Salud Pública- Centro Nacional de Salud Ambiental, México- D. F., 2000: 56 -220.
2. Hernández, J., Introducción a la toxicología, Madrid- España, 2010: 1-10.
3. Anónimo, Toxicología de los alimentos Blogspot, URL disponible en: toxicologia-en-los-alimentos.blogspot.com/. Accedido en fecha 5 de Marzo del 2014.
4. Anónimo, Introducción a la Toxicología, URL disponible en: