



AMINAS BIÓGENAS: nuevas perspectivas para unos peligros clásicos de algunos alimentos

Las aminas biógenas son compuestos nitrogenados de bajo peso molecular que se pueden encontrar en casi todo tipo de alimentos y en un amplio intervalo de concentraciones. Estas aminas, como la tiramina, histamina, putrescina, cadaverina, feniletilamina y triptamina, se forman principalmente en los alimentos por la descarboxilación de los correspondientes aminoácidos precursores, por enzimas específicas de origen microbiano. Su presencia y concentración en alimentos puede ser muy variable, incluso dentro de un mismo tipo de producto, ya que dependen de la naturaleza del alimento, del tipo de microorganismo y de otros factores que influyen en el crecimiento y la actividad metabólica microbiana (tabla 1). Se puede detectar una concentración alta de aminas en alimentos contaminados con bacterias aminoácido-descarboxilasa positivos, como muchas enterobacterias, y en productos fermentados con microorganismos aminogénicos, como por ejemplo ciertas cepas de lactobacilos.^{1, 2}

Años atrás era relativamente frecuente encontrar un contenido alto de aminas biógenas en muchos alimentos, especialmente en pescados y en productos fermentados. Actualmente, las mejoras higiénicas en todos los eslabones de la cadena alimentaria se han traducido en una reducción considerable de la presencia de estos compuestos. En el caso de los productos fermentados, el uso de cultivos iniciadores sin capacidad aminogénica ha sido un elemento clave para esta reducción. Aun así, no se puede bajar la guardia, ya que en un informe de la EFSA de 2011 se alude a un incremento reciente en el contenido de aminas en ciertos productos fermentados.³ Además, en respuesta a cam-

bios en los hábitos de consumo, ha aumentado notablemente la cantidad de productos que se comercializan a punto para consumir, como lonchas de embutidos y quesos, envasadas al vacío o en atmósferas modificadas, y que pueden presentar un nuevo punto crítico para la formación de aminas biógenas, ya que las operaciones requeridas para obtenerlos añaden un riesgo de recontaminación por microorganismos aminogénicos.⁴

El organismo humano posee sistemas de metabolización que limitan el acceso de las aminas procedentes de la dieta a la circulación sistémica, principalmente las enzimas monoaminooxidasa (MAO) y diaminooxidasa (DAO), por lo que las cantidades moderadas de aminas no deberían representar ningún riesgo para la salud. Sin embargo, hay diferentes escenarios en los cuales la metabolización de las aminas, en particular de la histamina y la tiramina, puede ser insuficiente, dando lugar a su acumulación en plasma y a la aparición de efectos adversos.

La tiramina en cantidades elevadas puede provocar un aumento de la presión arterial, que puede ser grave si la ingesta coincide con fármacos inhibidores de la enzima MAO (IMAO). Según el informe de evaluación del riesgo de aminas biógenas del EFSA, 6 mg de tiramina ya pueden causar crisis hipertensivas en pacientes tratados con fármacos IMAO clásicos, mientras que los que toman IMAO de nueva generación podrían llegar a tolerar de 50 a 150 mg de tiramina. Para la población sana no medicada, se necesitarían dosis de tiramina de entre 600 y 2.000 mg para provocar una mínima respuesta en la presión arterial sistólica, difícilmente alcanzadas a partir de una ingesta alimentaria normal.

La intoxicación histamínica, antes conocida como escombrototoxicosis o intoxicación escombroida, está asocia-



TAULA 1. Contenido de aminas biógenas (mg/kg) presentes en distintos grupos de alimentos²

GRUPOS DE ALIMENTOS	n	TIRAMINA	HISTAMINA	PUTRESCINA	CADAVERINA
Frutas	136	0.72 (1.16) ^a	0.07 (0.20)	12.54 (26.03)	ND ^b
Frutos secos	41	0.06 (0.17)	0.45 (1.23)	4.50 (4.00)	ND
Vegetales / hortalizas	98	0.95 (1.49)	2.82 (7.43)	6.13 (7.89)	0.01 (0.06)
Legumbres	11	ND	ND	2.80 (1.82)	ND
Cereales	28	ND	0.12 (0.33)	6.04 (11.36)	0.09 (0.024)
Chocolate	25	2.19 (2.13)	0.58 (0.44)	0.39 (0.54)	0.79 (1.11)
Espicias	12	4.45 (5.57)	ND	3.31 (2.57)	1.38 (1.51)
Cerveza	88	7.24 (1.07)	1.57 (0.31)	4.34 (2.30)	1.89 (1.00)
Vino blanco	83	1.25 (1.07)	1.24 (1.69)	ND	ND
Vino negro	260	2.57 (1.62)	3.81 (3.51)	ND	ND
Pescado fresco	136	0.54 (0.51)	0.79 (0.71)	0.95 (0.61)	0.99 (0.96)
Conservas de pescado	96	2.25 (1.37)	14.42 (16.03)	0.10 (0.22)	0.21 (0.47)
Semiconservas de pescado	49	14.60 (11.90)	3.48 (3.37)	4.15 (2.37)	12.51 (8.40)
Carne fresca	6	ND	ND	ND	ND
Embutidos cocidos	48	9.14 (2.17)	0.30 (0.26)	1.25 (0.32)	6.01 (5.45)
Embutidos curados	23	7.21 (13.26)	12.98 (37.64)	3.89 (3.95)	27.85 (68.74)
Embutidos curados fermentados	209	180.95 (25.34)	32.15 (14.22)	94.05 (24.41)	40.55 (13.52)
Queso fresco	20	0.05 (0.16)	ND	0.43 (0.78)	0.26 (0.48)
Queso de leche cruda	20	154.8 (168.99)	59.37 (106.74)	129.5 (212.69)	55.36 (82.93)
Queso de leche pasteurizada	20	78.10 (81.58)	18.05 (38.23)	87.03 (151.70)	57.55 (107.14)

^a: Media (desviación estándar).^b: ND: No detectado

da al consumo de alimentos con una concentración inusualmente alta de histamina, que supera los mecanismos normales de metabolización. Los efectos de la intoxicación –por ejemplo, cefaleas, hipotensión, síntomas digestivos (náuseas, vómitos y/o diarreas) y/o cutáneos (sarpullidos, urticaria, edema e inflamación localizados)–

pueden llegar a ser espectaculares, pero a menudo se trata de cuadros poco graves que remiten en pocas horas. Según el último informe anual de la EFSA sobre brotes de toxiinfecciones alimentarias y el informe de la FAO/OMS sobre los riesgos de salud pública de la histamina y otras aminas biógenas en pescados y derivados, es-



tos son la primera causa de intoxicación histamínica.⁶ En Europa, de los 58 casos notificados en el 2011 (con un total de 262 afectadas), 56 aparecieron después del consumo de pescado o productos derivados.⁵ No hay consenso sobre la dosis mínima de histamina que puede provocar los efectos tóxicos en la población en general. La cantidad de histamina en los alimentos responsables de la mayoría de los brotes de intoxicación notificados en la UE desde el 2008 varía entre menos de 5 hasta 5.000 mg/kg.³ Esta enorme variabilidad solo se puede explicar porque hay otros componentes de la dieta (aminas, alcohol, etc.) o deficiencias en la metabolización de la histamina que potencian su toxicidad. A partir de los datos disponibles, el comité de expertos de la EFSA sobre riesgos biológicos propone un valor de 25-50 mg de histamina por comida, como dosis máxima segura para personas sanas.³ Sin embargo, la FAO/OMS, en su reciente evaluación del riesgo asociado a la histamina en pescados y derivados, establece para esta amina una dosis máxima sin efecto adverso observado (NOAEL) de 50 mg.⁶

La intolerancia a la histamina (caracterizada por la ausencia de respuesta IgE específica) deriva de un funcionamiento insuficiente de los sistemas de detoxificación de la histamina, concretamente de la enzima DAO. El origen de esta deficiencia puede ser genético, patológico (enfermedades inflamatorias intestinales) o por bloqueo farmacológico. El riesgo de aparición de una intolerancia por bloqueo farmacológico de la DAO es relativamente importante, ya que se ha señalado que un 20% de la población toma algún tipo de fármaco con capacidad de inhibir la DAO (descrita para unos noventa medicamentos). Los síntomas de la intolerancia a la histamina son, en principio, similares a los de la intoxicación, ya que el agente causal es el mismo: la histamina. No obstante, recientemente se ha relacionado la intolerancia a

la histamina con la aparición de migrañas, dermatitis atópica, síndrome del intestino irritable o dolores musculares, entre otros.⁷ La incidencia de personas con intolerancia a la histamina por deficiencia de DAO se ha situado alrededor del 1% de la población y parece ser que aumentará a medida que se generalice el diagnóstico de la deficiencia de DAO.⁷

A diferencia de la intoxicación histamínica, la aparición de los síntomas de la intolerancia a la histamina no está ligada al consumo de un alimento en concreto, sino que puede asociarse a una amplia gama de alimentos con un contenido de histamina variable e incluso bajo. Además, cabe destacar que el alcohol puede potenciar los efectos adversos de la histamina, ya que los dos compuestos compiten por la enzima alcohol deshidrogenasa para su metabolización.

La medida más inmediata para prevenir las manifestaciones clínicas asociadas a la intolerancia a la histamina es el seguimiento de una dieta baja en histamina. No obstante, el tema no es tan simple, ya que, por precaución, deberían eliminarse muchos alimentos, dado que los contenidos de histamina pueden ser muy variables y sometidos a variables difíciles de controlar. Ante este hecho, en foros de personas con deficiencia de DAO se ha planteado la conveniencia de declarar la presencia o ausencia de histamina (y quizás de otras aminas) en el etiquetado de los alimentos, tal como se hace con los alérgenos. Hay que decir que ya hay iniciativas privadas que incluyen el mensaje «sin histamina» en sus productos, como distintivo de calidad.

Desde una perspectiva legal, solo se han fijado límites tolerables para la histamina en pescado y productos derivados. Para los productos de la pesca procedentes de especies de pescado asociados a un alto contenido de histidina (particularmente pescado de las familias Scombridae, Clupeidae, En-



graulidae, Coryfenidae, Pomatomidae y Scomberesocidae), el Reglamento (CE) n.º 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios establece un límite inferior (m) de 100 mg/kg y un límite máximo (M) de 200 mg/kg, y un plan de muestreo de nueve muestras. El resultado se considera satisfactorio cuando se cumplen estas tres condiciones a la vez: el valor medio de histamina de las muestras es inferior a 100 mg/kg; ninguna muestra supera los 200 mg/kg y, de las nueve muestras, solo dos pueden tener un contenido de histamina de entre 100 y 200 mg/kg. En los productos de la pesca sometidos a un tratamiento de maduración enzimática en salmuera, obtenidos a partir de especies de pescado con un alto contenido de histidina, el valor medio máximo permitido es 200 mg/kg, el valor máximo individual es 400 mg/kg y solo puede haber dos muestras entre estos dos valores en un plan de muestreo de nueve muestras.

Resulta en cierta manera sorprendente la falta de regulación del contenido de aminas en otros alimentos, como los quesos y los derivados cárnicos crudos o curados, que pueden presentar una cantidad de histamina parecida o incluso muy superior a las encontradas en el pescado. El tema no está cerrado y quizás por eso la EFSA indica que se debe seguir investigando sobre contenidos de histamina y tiramina en diferentes alimentos, especialmente en los productos fermentados, y también sobre grados de toxicidad, medidas de control, etc., para establecer nuevos criterios de seguridad para estas aminas, si fuera necesario.³

El reconocimiento del hecho de que cada vez hay más personas diagnosticadas con deficiencia de DAO puede ser un motivo bastante atractivo para aceptar el reto de tener alimentos con un contenido muy bajo de histamina y de otras aminas biógenas, y aplicar

las medidas adecuadas en las etapas del proceso productivo en que es más factible que se formen estos compuestos. La calidad higiénica de las materias primas y la de los alimentos procesados a lo largo de toda la cadena alimenticia constituyen las medidas de prevención más importantes. Así, para los productos fermentados se ha propuesto la llamada «tecnología de baja histamina», que se basa en garantizar la calidad higiénica de las materias primas, la adición de cultivos iniciadores debidamente seleccionados y el uso de técnicas de producción específicas que inhiben la formación de histamina. Esta tecnología ya se ha implementado con éxito en la fabricación de algunos vinos en países como Suiza y España, y quizás el siguiente paso es extender esta tecnología a otros productos. Para los casos en que estas estrategias no puedan garantizar la ausencia o la reducción significativa del contenido de aminas, se está estudiando la aplicabilidad de utilizar cultivos iniciadores que expresen una actividad amino-oxidasa, capaz de degradar las aminas previamente formadas.

El reciente reconocimiento de la intolerancia a la histamina ha ampliado y actualizado el interés en estudiar esta y otras aminas biógenas; unos componentes de los alimentos que, clásicamente, solo se habían contemplado desde la perspectiva de producir intoxicaciones asociadas, en muchos casos, a contaminaciones o defectos de higiene en la elaboración de alimentos.

M. Carmen Vidal Carou
M. Luz Latorre Moratalla

Departamento de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Barcelona



Más información

1. Vidal-Carou MC, Veciana-Nogués MT, Latorre-Moratalla ML, Bover-Cid S. Biogenic amines: Risks and Control. A: Toldrà F, editor. Handbook of Fermented Meat and Poultry. Oxford: Blackwell Publishing; 2007. p. 455-68.
2. Bover-Cid S, Latorre-Moratalla ML, Veciana-Nogués MT, Vidal-Carou MC. Biogenic amines. A: Motarjemi Y, Moy GG, Todd ECD, editores. Encyclopedia of Food Safety. Vol. 2. Amsterdam: Elsevier Inc.; 2014. p. 381-91.
3. EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ). Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. EFSA Journal. 2011;9(10):2393.
4. Latorre-Moratalla ML, Margarida I, Bosch-Fusté J, Veciana-Nogués MT, Vidal-Carou MC. 2012. Aminas biógenas en embutidos fermentados crudo-curados listos para el consumo. 5th International Congress Own-Checks and Food Safety. Barcelona (España); 2012.
5. EFSA (European Food Safety Authority), ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2011. EFSA Journal. 2013;11(4):3129.
6. FAO/WHO [Food and Agriculture Organization of the United Nations/ World Health Organization]. 2013. Public Health Risks of Histamine and other Biogenic Amines from Fish and Fishery Products. Meeting report.
7. Veciana-Nogués MT, Vidal-Carou MC. Dieta baja en histamina en nutrición y dietética clínica. 3.a ed. Barcelona: Elsevier-Masson; 2014. p. 431-5.
8. Reglamento (CE) n.o 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (DOUE L 338 de 22.12.2005). Modificado por el Reglamento (UE) n.o 1019/2013 de la Comisión, que modifica el anexo I del Reglamento (CE) n.o 2073/2005 en lo relativo a la histamina en los productos de la pesca (DOUE L 282 de 24.10.2013).

**Noviembre
Diciembre**

2014

Página 5 de 6

