

Glutamato monosódico ¿un aditivo alimentario seguro o un peligro para la salud?

Monosodic Glutamate ¿is it a safe food additive or a health danger?

Enrique Alarcón¹

¹Licenciado en Nutrición. Nutricionista Asistencial - Centro Materno Infantil Ramos Larrea - Red de Salud Cañete Yauyos
E-mail: enalarq@hotmail.com

Capacidades adquiridas: Al finalizar el artículo, los lectores podrán:

- Describir las características moleculares, metabólicas, fisiológicas y fisiopatológicas del Glutamato Monosódico.
- Reconocer la inocuidad o considerar el riesgo que implica la ingesta de Glutamato Monosódico como un aditivo de consumo frecuente en la dieta diaria.
- Permitir o no permitir el consumo de Glutamato Monosódico como aditivo alimentario para la conservación y mantenimiento de la salud.

Resumen

En los últimos años se ha cuestionado el incremento en el consumo de un polémico aditivo alimentario: el Glutamato Monosódico. Su ingesta a través de la dieta casera y a través de productos industrializados es cada vez mayor. El GMS proporciona el sabor conocido como umami y aunque hace los alimentos más palatables, existe preocupación sobre el impacto que su consumo pueda tener sobre la salud de las personas. El objetivo de este artículo es revisar brevemente la información disponible al respecto.

Palabras Clave: Glutamato Monosódico, Sabor umami, Aditivo Alimentario, Potenciador del Sabor

Summary

In recent years, the increase in the consumption of a controversial food additive has been questioned: Monosodium Glutamate. Its intake through a homemade diet and through industrialized products is increasing. MSG provides the taste known as umami and although it makes food more palatable, there is concern about the impact its consumption may have on people's health. The objective of this article is to briefly review the information available in this regard.

Key Words: Monosodium Glutamate, Umami Flavor, Food Additive, Flavor Enhancer

1. Introducción

El desarrollo actual de la industria alimentaria ha permitido que la variedad de productos que ofrece se incremente de manera significativa; no sólo eso, estos alimentos son cada vez más apetitosos y fáciles de preparar. El uso de comidas instantáneas se ha popularizado entre la población por su practicidad y accesibilidad. Esta aparente ventaja para la población general acarrea ciertos riesgos que no han sido valorados de manera apropiada. Hemos incorporado a nuestra dieta, en algunos casos sin notarlo, un gran número de aditivos alimentarios que son, en muchos casos, los responsables del buen sabor de los productos pre-elaborados que conseguimos en cualquier comercio o supermercado.

Existe un ingrediente, ahora habitual en nuestra mesa: el glutamato monosódico (GMS). Este potenciador del sabor es cada vez más frecuente en nuestra dieta; si al principio solo lo consumíamos como parte de un producto procesado industrialmente, hoy en día lo encontramos junto a la sal o la pimienta formando parte de nuestra alimentación casera habitual. Este producto es considerado como el quinto sabor básico denominado "umami" (1), el cual se suma a los cuatro ya conocidos dulce, salado, ácido y amargo.

Sin embargo, el uso del Glutamato Monosódico (GMS) no es aceptado con libertad. Su consumo ha venido generando gran polémica; se cuestiona su seguridad e inocuidad, sobre todo en la población que por diversos motivos ha migrado hacia una dieta diaria basada, principalmente, en alimentos industrializados. Existen diversas versiones que relacionan el consumo de Glutamato Monosódico con el incremento del sobrepeso y la obesidad en la población; en teoría, el consumo relativamente frecuente de este aditivo provocaría la alteración significativa de los umbrales de saciedad al interferir con la acción reguladora del hambre de la Leptina (1). No solo ello, la persona también estaría expuesta a un consumo mayor de energía porque los alimentos ricos en GMS también suelen ser

ricos en grasa. Bajo estos supuestos un consumo elevado de GMS podría conducir al sobrepeso, obesidad y/o trastornos de la conducta alimentaria. Estudios realizados en ratas han mostrado correlación entre la administración oral de GMS y el incremento del peso corporal, desórdenes metabólicos e incremento de los lípidos plasmáticos, mientras que otros estudios no muestran efecto alguno sobre el peso corporal en estos animales (2).

El GMS es un aditivo alimentario reconocido y aceptado por el Codex Alimentarius (3). Este documento no establece recomendaciones sobre las cantidades sugeridas para su consumo diario.

Por lo expuesto, la presente revisión tiene como objetivo brindar información veraz y actualizada sobre el glutamato monosódico, su origen, metabolismo, su relación con diferentes situaciones patológicas.

2. ¿Qué es el Glutamato Monosódico, de donde se obtiene y como se metaboliza en el cuerpo?

Número en el Codex Alimentarius: E-621. Fórmula molecular: $C_5H_8NNaO_4$. Fórmula semidesarrollada: $C(C(=O)O)C(C(=O)O)N.[Na^+]$. El GMS es la sal sódica del L-ácido glutámico, un L-alfa-aminoácido. Durante la preparación de los alimentos, GMS se separa en sodio y glutamato; este último actúa mejorando el sabor de los alimentos y su palatabilidad proporcionando el conocido sabor umami (1,4).

El glutamato participa en diversos procesos bioquímicos orgánicos, siendo uno de los principales el ser aceptor y donador de un grupo amino por lo cual se considera fundamental en el metabolismo celular (4). El Ácido Glutámico, o como su forma ionizada L-Glutamato, es el aminoácido más abundante en la naturaleza y forma parte de la alimentación diaria como parte natural de diversas proteínas animales y vegetales (carne, pollo, pescado, espárragos, tomates, queso parmesano, choclo, entre otros).

El acelerado metabolismo del glutamato en la mucosa intestinal y en el hígado es responsable de los bajos niveles plasmáticos observados aún después de una ingesta considerable (4). El glutamato ingerido se metaboliza rápidamente a nivel intestinal, ingresa a la circulación porta-hepática para llegar al hígado donde participa en el metabolismo de otros aminoácidos; asimismo, puede ingresar al ciclo de Krebs para su oxidación y producción de ATP. Algunos autores afirman que en el tracto gastrointestinal se metaboliza casi el 95% del glutamato ingerido mientras que otros estudios realizados en cerdos demuestran que en el intestino se metaboliza el 90% del glutamato ingerido y de éste el 50% es oxidado hasta CO₂ (4).

En el epitelio intestinal, el glutamato puede dar origen a alanina, aspartato, prolina, ornitina y citrulina mediante diversas reacciones de transaminación con participación de enzimas aminotransferasas, produciendo siempre α -cetoglutarato que luego ingresa al ciclo de Krebs. En el enterocito el glutamato actúa como precursor de la cisteína, glicina y del Glutathion Reducido que protege a la célula del daño oxidativo (4).

En el hígado, la enzima glutamato deshidrogenasa se encarga de metabolizar el glutamato a α -cetoglutarato que posteriormente será metabolizado a malato. De esta forma los esqueletos de carbono y el nitrógeno del glutamato tienen diferentes destinos; por un lado, los esqueletos de carbono son oxidados generando ATP y por otro lado el nitrógeno es ingresado al ciclo de la urea. En el metabolismo hepático, el glutamato da origen a otros aminoácidos y es regenerado gracias al catabolismo de la arginina, ornitina, histidina, prolina y glutamina (4).

Como neurotransmisor, el glutamato juega un rol muy importante en los procesos cognitivos y la memoria, asimismo participa activamente en los mecanismos relacionados con la plasticidad sináptica (4).

3. Relación del consumo del glutamato monosódico con diferentes patologías

3.1. Glutamato monosódico obesidad, lípidos sanguíneos y estrés oxidativo

Diversos trabajos llevados a cabo en seres humanos y animales han estudiado la posible relación entre el consumo de GMS a través de la dieta con el desarrollo de obesidad y alteraciones en el metabolismo de las grasas; incluso, algunos investigadores han tratado de describir los mecanismos a través de los cuales el GMS puede afectar el apetito y la saciedad a nivel cerebral; sin embargo, las conclusiones no parecen avalar la existencia de algún tipo de relación.

Sobre la posible relación entre el consumo de GMS y el desarrollo de obesidad, citamos a continuación algunas de las conclusiones del 13° Congreso Internacional de Aminoácidos, Péptidos y Proteínas recogidas por Brosnan et al (2)

- “La relación propuesta entre la ingesta de glutamato monosódico y el aumento de peso es probablemente explicada por factores ambientales co-variables (por ejemplo, la dieta, la actividad física) vinculados a la "transición nutricional" en el desarrollo de los países asiáticos.
- “Estudios de intervención controlados con adición de GMS a la dieta de animales y seres humanos no muestran ningún efecto sobre el peso corporal”.
- “Las hipótesis que postulan efectos del GMS dietético sobre el peso corporal, implican los resultados de estudios de inyección de GMS en roedores que relacionan al GMS a las acciones en el cerebro, estos resultados no se aplica a los estudios de ingestión de GMS” (2,5)

En relación, al efecto del GMS sobre el apetito a nivel cerebral, Brosnan et al (2) sostienen que el

GMS casi no pasa del intestino hacia la sangre, no transita de la placenta a la circulación fetal, ni atraviesa la barrera hematoencefálica, por lo tanto, el GMS dietético no tiene acceso al cerebro y por esa razón, su uso en la dieta normal no tendría influencia en la ingesta de energía, peso corporal o en el metabolismo de las grasas.

Restrepo et al (6) investigaron la influencia del consumo de GMS sobre el aumento de la apetencia en ratones. Ellos estudiaron 5 parámetros: aumento en el apetito, una disminución en la ganancia de peso corporal, la variación de algunos marcadores metabólicos sanguíneos como la glucosa, el colesterol total y los triglicéridos, en ratones que consumieron tres tipos de dietas, con GMS, sin GMS y donde éste fue sustituido por otro potenciador del sabor. Los investigadores concluyeron que el consumo de GMS no generó incremento ni disminución en el peso, no generó cambios en el comportamiento ni en el aspecto físico de los sujetos de prueba (6).

Contini y Col (7) investigaron los efectos de la adición de GMS a una dieta estándar administrada a ratas hembras adultas por un periodo de 7 meses sobre los parámetros antropométricos, metabolismo de la glucosa, perfil lipídico y estrés oxidativo. Los resultados del estudio mostraron que el grupo que recibió la dieta con GMS presentó obesidad en comparación con el grupo control; una disfunción metabólica que se caracterizó por alteraciones en los test de tolerancia a la glucosa y de tolerancia a la insulina; un aumento del colesterol total, sin presentar variaciones en los niveles de triglicéridos ni en los niveles de Colesterol HDL; niveles séricos aumentados de alanina aminotransferasa y fosfatasa alcalina; en el hígado, glutatión aumentado, actividad incrementada de glutatión peroxidasa, glutatión reductasa y catalasa sin observarse cambios en la superóxido dismutasa; finalmente se encontró esteatosis hepática (7). Los investigadores concluyeron que el GMS administrado por vía oral en ratas induce a la obesidad y a desórdenes metabólicos que se presentan asociados a cambios en los parámetros de

estrés oxidativo y a esteatosis hepática. Estos resultados contradicen a los estudios realizados por Restrepo et al presentados líneas arriba.

Arteaga (8) investigó los efectos de una dieta alta en GMS sobre el peso corporal, la preferencia de sabores y el aprendizaje contextual en ratas. Los animales fueron divididos en dos grupos, el grupo experimental fue sometido a una dieta de alimento sólido con GMS al 20% y el grupo control a la misma dieta, pero sin GMS, por un periodo de 14 días. Los resultados mostraron que los animales del grupo experimental aumentaron el peso en un 20% más que el grupo control, consumieron agua un 37.5% más que el grupo control y su ingesta de alimentos superó al grupo control en un 38%, no encontrándose diferencias significativas en la adquisición y/o evocación de la memoria entre los grupos estudiados. Estos resultados llevaron a la conclusión que las ratas en estudio recibiendo una prolongada dieta con GMS desarrollaron una preferencia considerable a este alimento, probablemente por mejorar sus características placenteras (hedónicas), lo cual ejerce una directa influencia sobre la ganancia de peso, afectando además el consumo de agua al incrementar la sed, lo que también tiene influencia sobre el peso final (8).

Sarquis et al (9) investigó el efecto del GMS sobre la adiposidad visceral en ratas en crecimiento, alimentadas con dietas enriquecidas con GMS. El equipo trabajó con dos grupos de ratas Wistar a partir del destete administrando al grupo experimental GMS al 3% en el alimento y 1% en el agua de bebida mientras que en el grupo control el GMS fue reemplazado por NaCl, en ambos grupos por un periodo de 12 semanas. Los investigadores no encontraron variaciones en el peso corporal de ambos grupos, ni en los depósitos de grasa, pero si encontraron parámetros séricos del perfil lipídico elevados (triglicéridos, colesterol total y HDL) en el grupo con GMS en comparación con el grupo no experimental; daño oxidativo a nivel de adipocitos, pero sin cambios en su morfología; hipertensión arterial en ambos grupos, asociada probablemente al

mayor consumo de sodio. El estudio concluyó que la adición de GMS a la dieta de las unidades experimentales produjo incremento de los lípidos plasmáticos e hiperplasia de los adipocitos con alteración de uno de los parámetros de estrés oxidativo, así tenemos que la Lipoperoxidasa (LPO) y la enzima antioxidante Superóxido dismutasa (SOD) no experimentaron variaciones pero el antioxidante no enzimático Glutatión reducido (GSH) presentó una reducción significativa en el tejido adiposo por efecto del tratamiento con GMS (9).

Como observamos los resultados de los estudios realizados por Restrepo et al y Sarquis et al coinciden con las conclusiones del 13° Congreso Internacional de Aminoácidos, Péptidos y Proteínas recogidas por Brosnan et al, reafirmando que la adición de GMS a la dieta de animales de experimentación no ejerce efecto sobre el peso corporal, frente a ello los resultados de los estudios realizados por Contini y col y por Arteaga demuestran lo contrario obteniendo entre sus conclusiones que la adición de GMS a la dieta da como resultado un incremento en el peso corporal de los animales de experimentación, presentando además desórdenes metabólicos y alteraciones en parámetros de estrés oxidativo, lo cual es también observado entre las conclusiones de Sarquis et al, que a pesar de no haber encontrado variaciones en el peso de las ratas, si observó incremento en los lípidos plasmáticos.

3.2. Glutamato monosódico hipertensión arterial y su importancia en la reducción del consumo de sal/sodio

En las últimas décadas, la creciente industria alimentaria nos ofrece alimentos más fáciles de consumir; desafortunadamente estos alimentos procesados contienen altos niveles de carbohidratos, grasas (saturadas y/o trans) y sal/sodio. Se calcula que entre el 70 al 75% de la sal que es consumida proviene de este tipo de alimentos (10). Aunque la sal es la mayor fuente de sodio en los alimentos, el sodio es también consumido como bicarbonato de sodio (en

productos de panadería), como nitrato sódico y nitrito sódico (en productos cárnicos) o como GMS (potenciador del sabor en diversos alimentos). Todo ello se ha traducido en un alto nivel de incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles, entre las cuales resalta las enfermedades cardiovasculares.

La importancia del GMS en la reducción del consumo de sodio radica en que acentúa el gusto salado y el dulzor en alimentos, sin necesidad de aumentar el contenido de sal; en la actualidad la industria de alimentos emplea este aditivo a niveles de 0.2 a 0.8% debido a que los mayores efectos de potenciador del sabor con los menores riesgos para la salud se logran a esta concentración (11). Otras versiones indican que la cantidad de GMS generalmente empleado en los alimentos va del 0.1 al 0.8%, ya que el GMS es autolimitante, esto significa que la adición de cantidades mayores a las indicadas, empeoran el sabor de los alimentos en lugar de mejorarlo (12). La sal contiene 40% de sodio mientras que la molécula de glutamato monosódico solo contiene 12% (11). Debido a esto, es efectivo en dietas restringidas en sodio, al contribuir con una reducción por sobre el 50% de sal, siendo reemplazada en parte por pequeñas cantidades de GMS manteniendo el sabor agradable de los alimentos. Así por ejemplo, sopas sin realzadores del sabor, llegan a ser palatables hasta que la concentración de sal alcanza 0,75%, en cambio, la misma sopa con una pequeña dosis de GMS llega a ser palatable con una concentración de sal de sólo 0,4% (13) Por lo citado, es posible considerar que el GMS puede ofrecer ventajas para el manejo de la hipertensión arterial, sin alterar la homeostasis del cuerpo. Debe tomarse en cuenta, que la Dosis letal Media (DL50) de GMS para roedores es de 19.9 g/Kg lo cual extrapolando a una persona de 70 Kg significaría que sería necesario la ingesta de una dosis de 1.393 Kg para causar su muerte con una probabilidad del 50% de casos letales (14).

Si bien es cierto que es de gran importancia que la industria de alimentos busque alternativas para reducir el consumo de sal/sodio sin afectar el aspecto sensorial, es fundamental crear

conciencia en los consumidores y exhortarlos a adoptar estilos de vida saludables en el cual la reducción del consumo de sal/sodio en su dieta diaria sea un pilar en su alimentación regular (15); además la aparente ventaja del GMS sobre el consumo de sal debería ser ponderada en el contexto de las contradicciones existentes alrededor del control del peso descritas arriba.

3.3. Otras patologías asociadas al consumo de GMS

Se conocen reportes que establecen una relación causa efecto entre la ingesta de alimentos con GMS y episodios de crisis asmática entre otras reacciones alérgicas (16); no obstante, muchos productos químicos empleados como aditivos pueden inducir asma o pueden llegar a desencadenar serios episodios de crisis asmática, incluso pueden llegar a poner en riesgo la vida de pacientes. Los antagonistas de los receptores β -adrenérgicos pueden llegar a desencadenar asma en pacientes susceptibles. Otros aditivos como el bisulfito y el metabisulfito identificados con código E-220, E-221, E-222, E-223, E-224, E-226, E-227 son los conservantes más antiguos y se emplean como antimicrobianos, antifúngicos o antioxidantes; estos pueden provocar broncoespasmos en pacientes con asma, los cuales pueden presentarse a los 10 a 20 minutos posteriores a su ingesta. Entre los alimentos en los cuales se encuentra bisulfito y el metabisulfito tenemos; vino, cerveza, bebidas espumantes, vinagre, zumos de frutas, bebidas sin alcohol, papas fritas, frutas deshidratadas, conservas, cremas, salsas entre otros.

El GMS es considerado responsable del "Síndrome de restaurante chino" que consiste en sudoración, enrojecimiento facial, enrojecimiento de cuello y opresión torácica. En pacientes asmáticos, a estos síntomas se suma las sibilancias que pueden presentarse varias horas después de su ingesta, aunque los mecanismos responsables de este cuadro asmático aún son desconocidos (16).

En un estudio realizado por Yan Zhou y colaboradores, en el cual se practicaron dos ensayos controlados aleatorios (ECA) en los cuales participaron 24 pacientes adultos con asma, los resultados mostraron que el consumo de GMS no afecta negativamente a los pacientes asmáticos; aunque también concluyeron que sus resultados no son suficientes para considerar la restricción de GMS como una estrategia de gran valor en el cuidado de este tipo de pacientes y sugieren la necesidad de más ECA (17).

4. Conclusión

En conclusión, considerando que la mayoría de los estudios revisados han sido llevados a cabo en animales, no podemos precisar con claridad si el consumo regular de este producto presenta o está exento de riesgo potenciales para la salud de las personas.

Recibido el 10 de agosto del 2018.

Aceptado para Publicación el 15 de octubre del 2018

Referencias bibliográficas

1. Ana San Gabriel, Cien años del Gusto Umami, Rev. PERCEPNET, Centro de Recursos sobre Percepción y Ciencias Sensoriales, Sociedad Española de Ciencias Sensoriales (España) 2009
2. John T. Brosnan, Adam Drewnowski, Mark I. Friedman, ¿Existe una relación entre la obesidad MSG dietético en animales o seres humanos?, *Amino Acids* 2014; 46(9): 2075 a 2087.
3. Codex Alimentarius [página principal en internet] OMS FAO [acceso octubre 2017] <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
4. Sonia Luz Albarracín, Manuel E. Baldeón, Elba Sangronis, Alexandra Cucufate Petruschina, Felix G. R. Reyes, L- Glutamato: un aminoácido clave para las funciones sensoriales y metabólicas, *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, Organo oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, Vol. 66, N° 2, 2016.
5. Gipsy Suárez Román, Alfredo Jesús Perera Calderín, Sonia Clapés Hernández, Tammy Fernández Romero, Esteban Egaña Morales, Estandarización de un modelo para inducir obesidad en ratas, *Medisur* 2013; 11(5).
6. AZA, Jorge E; RESTREPO, Luz P. El glutamato monosódico: influencia de su consumo sobre algunos factores metabólicos de ratones y en el aumento de la apetencia. *Vitae* 2012; 19(1): pp S294-S296.
7. Contini M. del C, Millen N, Mahieu S, Antropometría, metabolismo y estado oxidativo en ratas hembras con obesidad inducida por glutamato monosódico oral, *Rev Fabicib (Argentina)* 2012; 16: pag. 47 a 59.
8. María Arteaga S. Efectos de la dieta alta en glutamato monosódico sobre el peso corporal, la preferencia de sabores y el aprendizaje contextual en ratas, *Rev. De la Universidad Autónoma de Querétaro (México)*, Repositorio Institucional, 2014
9. María Agustina Sarquis, Efecto del glutamato monosódico (GMS) sobre la adiposidad visceral en ratas en crecimiento con dietas enriquecidas con GMS, *Rev. De la Universidad Nacional del Litoral (Argentina)*, 2015.
10. European Food Safety Authority EFSA. Opinion of the scientific panel on dietetic products, nutrition and allergies on a request from the Commission related to the tolerable upper level intake level of sodium.2005.[Acceso julio 2013]; Disponible en: http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/nda_opinion_ej209_sodium_v2_en1.5.pdf.
11. Pedro Valle Vega, Toxicología de los Alimentos, Instituto Nacional de Salud Pública – Centro Nacional de Salud Ambiental, México D.F. 2000
12. International Glutamate Information Service [página principal en internet], Umami: The fifth taste [acceso julio 2016]. http://www.glutamate.org/basic/umami_taste.html
13. Yamaguchi S, Ninomiya K, Umami y alimentos palatabilidad. *J Nutr.* 2000; 130: 921S-926S.
14. María Soledad Fernández Pachón, María del Carmen García Parrila, María Lourdes Morales Gómez, Ana María Troncoso Gonzales, Toxicología de los aditivos alimentarios, Ediciones Díaz de Santos (España 2012)
15. Leidy Patricia Beltrán Meza, Desafíos en la reducción de sal en los alimentos: de la teoría a la práctica, *Alimentos Hoy (Colombia)* 2013; 22(29).
16. Duce Gracia Fernando, Sebastian Ariño Antonio, Medicamentos y aditivos cuyo uso puede implicar riesgo en el enfermo asmático, *Medicina Respiratoria (Zaragoza)* 2013, 6 (3). Pag. 29 a 38.
17. Yan Zhou, Ming Yang, Bi Rong Dong, Evitación del Glutamato Monosódico para el asma crónica en adultos y niños, *Cochrane Library* 2012.