

Ingestión diaria máxima teórica de nitrito de sodio y sulfitos en grupos poblacionales de ciudad de La Habana

Yaima Torres; Grettel García; Yudisleydis Soto; Carmen García y Miguel O. García.
Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos. La Habana, Cuba ytorresb@infomed.sld.cu



Introducción

En la actualidad, con el desarrollo de las industrias químicas y alimentarias, cada vez aumenta más el uso de sustancias artificiales que se añaden a los alimentos con diferentes fines tecnológicos. Lamentablemente, a ciertos niveles de ingestión algunos aditivos alimentarios pueden tener significación toxicológica, por lo que es necesario establecer controles y vigilancia sobre su empleo y sobre su contenido en los alimentos, así como estimar las dosis diarias de ingestión a través de tales alimentos y de la dieta total. No hay ningún método sencillo para estimar la ingestión como parte de la evaluación de riesgos; es imposible efectuar estimaciones exactas de ingestión de las dosis de consumo alimentario, particularmente de la ingestión de aditivos alimentarios (FAO/OMS, 1995).

La determinación de la ingestión máxima teórica (IDMT) se obtiene de multiplicar el consumo diario "per cápita" de cada alimento o grupo de alimentos por los dosis de uso legislada (NM) de los aditivos. La IDMT constituye una gran sobreestimación, pues para calcularla se asume que todos los alimentos en los cuales está autorizado el aditivo lo contienen, y en una concentración igual al NM, también que la ingestión del aditivo es diaria durante toda la vida, que todos los alimentos en los que se emplea el aditivo se consumen totalmente (sin desperdicios) y que la concentración del aditivo en

el alimento no se reduce por el procesamiento o almacenamiento. Si la IDMT no sobrepasa la IDA, no hay motivo de preocupación, pero si la sobrepasa se debe calcular la ingestión diaria efectiva (IDE), lo cual implica entre otras operaciones costosas, realizar análisis químico del contenido del aditivo en los alimentos (García Roché M.O. *et al*, 1995). Algunos de los aditivos que constituyen tóxicos importantes pertenecen al grupo de los conservantes, como los sulfitos y el nitrito de sodio. Los sulfitos actúan como antioxidantes, inhibiendo especialmente las reacciones de oscurecimiento, y se emplean especialmente en frutas y vegetales elaborados y en crustáceos. El anhídrido sulfuroso y los sulfitos son muy utilizados para la conservación antimicrobiana de zumos de uva, mostos y vinos, así como para la sidra y el vinagre. Durante el cocinado o procesado industrial, este tipo de conservantes se pierde en parte por la evaporación o por combinación de otros componentes. En el aspecto nutricional, son perjudiciales porque destruyen la vitamina B1, aportada en una gran proporción por la carne. Los sulfitos se reconocen como genotóxicos in vitro, dando resultados positivos en sistemas de ensayos de aberraciones cromosómicas, formación de micronúcleos e intercambio de cromátidas hermanas, pero no in vivo dado su rápida inactivación en mamíferos. No parecen tener un teratógeno ni cancerígeno "per se", aunque experimentalmente han incrementado el efecto de la N-metil-N-nitro-N-nitrosoguanidina sobre la incidencia de adenocarcinomas en la región pilórica del estómago. La IDA recomendada es de 0.7 mg (de SO₂)/kg de peso corporal (Vavasour, 1999).

El nitrito de sodio es un aditivo específico de la industria cárnica, que actúa como agente antimicrobiano, fija el color rosado característico de los productos cárnicos curados e influye sobre otras propiedades organolépticas. La propiedad antimicrobiana más importante del nitrito (NO₂) es su acción anticlostridial, particularmente contra el *Clostridium botulinum*, al inhibir el crecimiento de las esporas de este peligroso microorganismo patógeno. Las propiedades anticlostridiales del nitrito son sumamente importantes en la prevención del botulismo a través del consumo de los productos cárnicos curados (Valle P. y Lucas B., 2000).

Otros efectos del nitrito en el curado de las carnes tienen influencia en las características organolépti-

cas. Los mecanismos de la reacción colorimétrica se explican por una combinación del óxido nítrico con los pigmentos de la carne. La influencia del nitrito sobre el sabor y aroma de los productos cárnicos curados puede estar relacionada indirectamente con la acción antioxidante de este aditivo.

Es importante destacar que para la acción antimicrobiana, particularmente antibotulínica, se considera que se requieren las cantidades de aditivo que emplea la industria. Este aspecto es el que determina los límites de tolerancia establecidos en todos los países, pues para el resto de las funciones se necesitan cantidades mucho menores. En general, hoy se considera que algo más de 100 mg/kg son suficientes para la acción antimicrobiana y para los demás objetivos tecnológicos de los nitritos en los productos curados. Los NM establecidos del aditivo varían entre 120 y 150 mg/kg. En Cuba se admiten 125 mg/kg (NC-277, 2008) (FAO - CODEX STAN 192-1995, Rev.7-2006).

La IDA recomendada para los nitritos es de 0,07 mg de nitrito (expresado como ión)/kg de peso corporal. Es el valor de IDA más bajo de todos los aditivos alimentarios, lo cual refleja su elevada toxicidad y por ello la necesidad de vigilar y controlar su uso (FAO/WHO, 1996). Lo que ha generado la preocupación de riesgo crónico potencial por ingestión de nitrito -en particular por su difundido empleo en la industria cárnica- y en menor extensión la de una alta ingestión de nitrato, ha sido la formación de com-

puestos N-nitroso en los productos cárnicos curados con nitrito, la síntesis de estos compuestos in vivo a partir de este precursor y la elevada potencialidad cancerígena de estos compuestos N-nitroso.

En un estudio realizado en el Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos (INHA) se encontró que la ingestión diaria máxima teórica (IDMT) actual de nitrito de sodio representa un riesgo toxicológico potencial para los individuos encuestados. Teniendo en cuenta que dicho estudio se basó en una encuesta de recordatorio por 24 horas realizada algunos años atrás, se volvió a tener en cuenta este aditivo, estimando su ingestión a través de los alimentos mediante una nueva Encuesta de Frecuencia Semicuantitativa de consumo de alimentos, la cual incluyó en esta ocasión los sulfitos, nunca antes evaluados en Cuba. El objetivo de este trabajo fue estimar el riesgo toxicológico potencial que representa la ingestión de nitritos y sulfito de sodio en una muestra poblacional de Ciudad de la Habana.

Materiales y métodos

Se diseñó una Encuesta Semicuantitativa de Frecuencia de Consumo de Alimentos que considera los principales alimentos que pueden contener los aditivos objetos de estudio y que pudieran ser de consumo frecuente en nuestra población. Se validó la encuesta por comparación de los resultados con otra encuesta de recordatorio por 24 horas, realizadas a 20 individuos tres días alter-

PAGANINI COMBA

TUMBLERS
2.600L H 10.000L

*TUMBLERS DE ALTO RENDIMIENTO
ESTABLES, DURADEROS Y DE POCO MANTENIMIENTO.
VERSÁTILES Y SIMPLES, PERMITEN MAYOR FACILIDAD
DE LIMPIEZA Y MENOR PERDIDA DE PRODUCTO.*

CONTROLE Y MONITOREO DE LOS TUMBLERS
DESDE SU CASA CON SU SMART PHONE

PAGANINI COMBA

45 AÑOS DE INNOVACIÓN EN MAQUINARIAS
PARA LA INDUSTRIA FRIGORIFICA
www.peganinicomba.com.ar

Tabla I - Resultados del estudio del grupo de niños de enseñanza primaria. (28 encuestados)

Aditivo	Total con IDTM > IDA	% Riesgo Potencial	IDTM máxima	IDA
Nitrito de sodio	28	100	2.84	0.07
Sulfito de sodio	3	10.7	3.34	0.7

Tabla II - Resultados del estudio del grupo de estudiantes universitarios. (43 encuestados)

Aditivo	Total con IDTM > IDA	% Riesgo Potencial	IDTM máxima	IDA
Nitrito de sodio	34	79,06	1.15	0.07
Sulfito de sodio	0	0	0.471	0.7

Tabla III - Resultados del estudio del grupo de jubilados. (38 encuestados)

Aditivo	Total con IDTM > IDA	% Riesgo Potencial	IDTM máxima	IDA
Nitrito de sodio	16	42,1	0,264	0.07
Sulfito de sodio	0	0,0	0,3	0.7

nos en una semana. Se aplicó la Encuesta a 109 consumidores de Ciudad de La Habana, constituida la muestra poblacional por 28 niños de enseñanza primaria de diferentes grados y escuelas de la capital, 43 estudiantes universitarios de diferentes carreras y facultades y 38 jubilados de diferentes municipios.

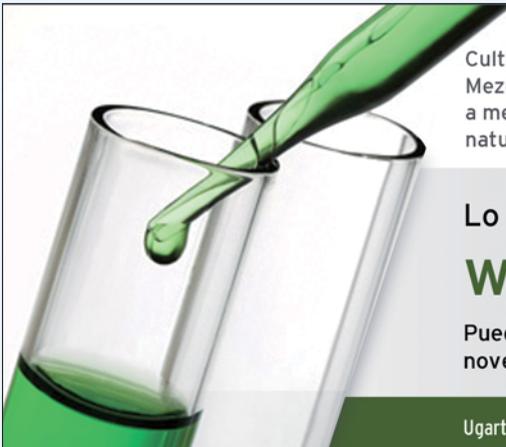
Se procesaron los datos obtenidos por las encuestas utilizando el programa Ceres y se estimaron las IDMT de nitrito y sulfito de sodio, asumiendo que cada grupo de alimentos consumido contenían el nivel máximo establecido en las regulaciones sanitarias de Cuba. Se identificaron los alimentos que más contribuyen a la IDMT de cada uno de los aditivos estudiados. Se caracterizó el riesgo potencial mediante la comparación de la IDMT de nitrito y sulfito de sodio con la Ingestión Diaria Admisible (IDA) recomendada para cada uno de estos aditivos por el JECFA.

Resultados y discusión

Los resultados de la validación de la Encuesta Semicuantitativa de Frecuencia de Consumo de Alimentos diseñada fueron positivos, habiendo obtenido un 95% de encuestas que no contradecían sus respuestas al compararlas con las de referencia aplicadas (encuestas de recordatorio por 24 horas, realizadas a 20 individuos tres días alternos en una semana).

Como resultado de las encuestas realizadas a los niños de primaria, estudiantes universitarios y jubilados, se obtuvieron las IDMT correspondientes a cada aditivo alimentario evaluado en nuestro estudio y al compararlo con las IDA recomendadas calculamos el porcentaje de riesgo de cada grupo poblacional. Los resultados se representan en las tablas I, II y III.

De acuerdo con estos resultados, la IDMT de nitrito estimada en los niños de enseñanza primaria encuestados fue superior a la IDA recomendada en el



Cultivos starter. Conservantes biológicos. Mezcla de fosfatos. Métodos de fabricación a medida para conseguir productos más naturales, rentables y competitivos.

amerex
innovación + experiencia

Lo invitamos a visitar nuestro nuevo sitio
www.amerex.com.ar

Puede suscribirse a nuestro Informe Técnico y recibir las últimas novedades del mercado escribiéndonos a info@amerex.com.ar

Ugarteche 3107. piso 8 - Capital Federal - Tel. (54 11) 4806-9835 - www.amerex.com.ar

100% de los casos evaluados, lo cual indica que existe una inadecuada frecuencia de consumo de productos cárnicos curados, los únicos alimentos que contribuyen a la ingestión de este aditivo. Los niños son más susceptibles a la intoxicación aguda con nitrito, denominada metahemoglobinemia (García Roché y col, 1994; Slorah, 1981), sin embargo la IDA es un indicador de exposición crónica y por tanto el riesgo toxicológico potencial atribuible es a largo plazo, no inmediato o agudo.

La IDMT estimada de sulfito fue inferior a la IDA en aproximadamente el 90% de los niños evaluados, lo cual es comprensible por la baja frecuencia de consumo de alimentos en los que se emplea el aditivo (mariscos, vinos, frutas secas).

En la tabla II se observa que la ingestión de nitrito fue superior a la IDA en aproximadamente el 80% de los estudiantes universitarios evaluados, coincidiendo con los resultados obtenidos en niños en que el mayor riesgo potencial por ingestión de los aditivos alimentarios estudiados corresponde al nitrito. De manera que este grupo poblacional presenta una frecuencia de consumo excesiva de productos cárnicos curados, alimentos donde se emplea nitrito. Esto debe ser considerado como un consumo inadecuado desde el punto de vista nutricional (alto consumo de sal y de grasa) y también –hipotéticamente– un consumo potencialmente riesgoso a largo plazo desde el punto de vista toxicológico. La IDMT de sulfito fue absolutamente inferior a la IDA, indicando ausencia de significación toxicológica.

La ingestión de nitrito en el grupo de jubilados fue superior a la IDA en el 42% de los individuos encuestados, coincidiendo este valor tan elevado con los grupos anteriormente evaluados. En el caso de los jubilados evaluados, el porcentaje de individuos con riesgo toxicológico potencial fue menor que en los otros grupos poblacionales estudiados, sin embargo no se puede considerar insignificante que para el 42 % de los jubilados encuestados la IDMT de nitrito supere la IDA.

Conclusiones

- La ingestión de nitrito debida al consumo de productos cárnicos curados representa un riesgo toxicológico potencial en todos los grupos poblacionales estudiados, con especial significación en el grupo de niños, donde el 100% presentó riesgo por alta ingestión de nitrito.
- La ingestión de sulfitos carece de significación toxicológica en la muestra evaluada de todos los grupos poblacionales estudiados.
- Se recomienda estimar las cantidades reales de nitrito (a través de análisis de laboratorio) que se encuentran en los alimentos de mayor consumo, obtenidos a través de las encuestas, para determinar la Ingestión Diaria Efectiva y caracterizar el riesgo real.
- Se recomienda la aplicación de estos resultados por los dietistas para disminuir los por consumo excesivo de nitrito de sodio.

Bibliografía

- FAO/OMS (1995). CX/FAC 96/6, Manila.
- FAO/OMS (1998, 2000). ALINORM 99/12, CL 1998/11-FAC, La Haya y ALINORM 01/12, CL 2000/10-FAC, Beijing.
- FAO/WHO (1995, 1997). WHO Technical Report Series 859, 868, WHO, Geneva.
- FAO/WHO (1996). Summary of Evaluations performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). (First through forty-fourth) meetings.
- García Roché M.O., Vidaud Z. y García Arteaga A. (1995). Aditivos Alimentarios, Pp. 227-260.
- Norma Cubana. "Aditivos Alimentarios. Regulaciones Sanitarias". NC-277, 2008.
- Valle P. y Lucas B. (2000) Aditivos, Pp. 129-168. En: Toxicología de Alimentos. Instituto Nacional de Salud Pública, Centro Nacional de Salud Ambiental, México D.F.
- Vavasour E. (1999). Sulphur Dioxide and Sulfites. Pp 95-116. Safety Evaluation of certain Food Additives. WHO Food Additives Series 42, WHO/IPCS, Geneva.



Piedmont
AROMAS Y SABORES

**EN PIEDMONT SABEMOS
DE AROMAS Y SABORES**

Creemos en el trabajo en equipo,
la integración de valores
y la mejora continua.

Luis Viale 1867 (C1416DNA) CABA, Argentina | Tel: (54 11) 4584-8888
VISITE NUESTRA WEB www.piedmont.com.ar | piedmont@piedmont.com.ar