ARTÍCULO DE OPINIÓN

Esherichia coli y seguridad alimentaria

Rafael Rotger Anglada

Catedrático de Microbiología en la UCM.
Recibido el 28 de junio de 2011
e-mail: rotmifar@farm.ucm.es

El reciente brote epidémico causado en Europa por la bacteria *Escherichia coli* O104:H4 ha disparado de nuevo las alertas de seguridad alimentaria, recordando la crisis producida por el contagio humano con priones de la encefalitis espongiforme bovina, e incluso, según las declaraciones afortunadamente erradas de un científico alemán, la epidemia de peste que arrasó Europa en la Edad Media.

Las dificultades para identificar la causa y el vehículo del brote se relacionan con las características de la bacteria causante. Es sabido que *E. coli* forma parte de la población microbiana normal de los mamíferos, incluyendo el género humano, y que la mayoría de las cepas de esta especie son inocuas, salvo en algunos casos de alteración de las defensas del individuo. Pero existen también cepas patógenas, conocidas como "patotipos" o "virotipos", cuya diversificación pudo iniciarse hace cerca de 9 millones de años. Este proceso se ha debido al intercambio genético, frecuente en muchas especies bacterianas y que les permite adquirir nuevos estilos de vida, incluyendo la patogénesis. Al menos cinco virotipos son capaces de producir gastroenteritis en el ser humano –E. coli enteropatógeno (EPEC), enterotoxigénico (ETEC), enteroagregativo (EAggEC), enteroinvasivo (EIEC) y enterohemorrágico (EHEC)–, pero existen también variantes dentro de ellos, que dificultan su clasificación. La patogénesis, dependiendo de cada caso, se basa en la capacidad de adherirse a la mucosa intestinal, en la producción de toxinas, o en la invasión de los enterocitos. En algunos virotipos hay una cierta asociación con antígenos, lipopolisacáridos de membrana (O) y proteínas de los flagelos (H), que sirve para su identificación. Así, la cepa EHEC más común es O157:H7, pero hay cepas con otras combinaciones antigénicas. La identificación resulta compleja; los métodos clásicos de cultivo pueden no detectar las cepas patógenas, y la caracterización final se basa en la detección de su repertorio de genes de virulencia, generalmente por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

La cepa implicada del brote europeo se identificó como EHEC por el cuadro clínico causado: enterocolitis hemorrágica y síndrome urémico-hemolítico (HUS).

Ambas manifestaciones son debidas a toxinas similares a las producidas por otro patógeno clásico, *Shigella dysenteriae*. La enterocolitis resulta del efecto local de las toxinas sobre la mucosa intestinal, y el HUS es consecuencia de la absorción sistémica de la toxina, que produce lesiones renales y lisis de eritrocitos. Pero esta cepa resultó ser antigénicamente O104:H4; una cepa rara que se había aislado esporádicamente en Alemania (2001), Francia (2004), Corea del Sur (2005), Georgia (2009) y Finlandia (2010) (1,2). La secuencia completa del genoma reveló que no se trataba tampoco de una verdadera EHEC, sino de una EAggEC que había recibido el gen de la toxina Stx2a (similar a la de *S. dysenteriae*, pero con una mutación que la hace idéntica a la producida por cepas O157:H7 aisladas en Alemania en 2002 y 2005) y un gen de resistencia a antibióticos (3). Las cepas EAggEC se distinguen de las EHEC en que carecen del sistema de adhesión íntima a los enterocitos característico de estas últimas; se limitan a formar agregados sobre la mucosa intestinal. La nueva cepa es por tanto un recombinante, sin que esto suponga nada especial en la historia evolutiva de *E. coli*, pero que implica una dificultad mayor para detectarla, y de hecho ha sido necesario poner a punto ex profeso una técnica apropiada de PCR (4) .

¿Pueden prevenirse este tipo de brotes? La presencia ubicua de *E. coli* y la dificultad de identificar las múltiples variantes patógenas son obstáculos para el control; no es posible prohibir la presencia de esta bacteria en la mayoría de alimentos de origen natural, pero sí establecer límites, ya que constituye un indicador de posible contaminación fecal. Este origen sugiere que el uso de abonos orgánicos puede ser un foco de contaminación de verduras, pero los datos experimentales indican que el riesgo es muy bajo, incluso en ensayos realizados pulverizando agua contaminada sobre las hojas de las plantas (5). Los brotes de soja, el alimento posiblemente implicado en Alemania y recientemente asociado a un nuevo brote epidémico en Francia, se preparan germinando las semillas en bandejas hidropónicas, de forma industrial o casera. Esta preparación puede facilitar la contaminación y la Food and Drug Administration (FDA) ya advirtió en 1999 sobre los peligros asociados al consumo de estos alimentos sin la desinfección con hipoclorito. El envasado de verduras cortadas o ensaladas preparadas en bolsas de plástico puede facilitar la persistencia de bacterias e incluso su proliferación, gracias al ambiente húmedo y la liberación de nutrientes. De hecho, las cepas patógenas de *E. coli* se asocian frecuentemente a alimentos preparados, y EHEC especialmente a las hamburguesas, como ha ocurrido también recientemente en Francia. La conservación y preparación de este tipo de alimentos, que sufren una mayor manipulación humana y la pérdida de integridad de los tejidos animales o vegetales, requiere precauciones especiales de desinfección o cocinado suficiente. No hay que olvidar que los microorganismos siempre están presentes, y que es inevitable que algunos encuentren la forma de

romper las barreras que la civilización trata de imponerles, e incluso de adaptarse y sacar partido de ellas.

REFERENCIAS

1. Mellmann, A., Bielaszewská, M., Kock R., Friedrich, A.W., Fruth, A., Middendorf, B., *et al.* (2008) Analysis of collection of hemolytic uremic syndrome-associated enterohemorrhagic *Escherichia coli*. Emerg Infect Dis., 14:1287-90.

2. Bae, W.K., Lee, Y.K., Cho, M.S., Ma, S.K., Kim, S.W., Kim, N.H., *et al.* (2006) A case of hemolytic uremic syndrome caused by *Escherichia coli* O104:H4. Yonsei Med J., 47:437-9.

3. Scheutz, F., Møller Nielsen, E., Frimodt-Møller, J., Boisen, N., Morabito, S., Tozzoli, R., Nataro, J.P., & Caprioli, A. (2011) Characteristics of the enteroaggregative Shiga toxin/verotoxin-producing *Escherichia coli* O104:H4 strain causing the outbreak of haemolytic uraemic syndrome in Germany, May to June 2011. Euro Surveill, 16:pii=19890.

4. EU Reference Laboratory for *E. coli*. EU Reference Laboratory for *E. coli*. (EU-RL VTEC). Detection and identification of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC) O104:H4 in food by real Time PCR. Rome: Istituto Superiose di Sanità; 2 Jun 2011.

5. Ingram, D.T, Patel, J., & Sharma, M. (2011) Effect of repeated irrigation with water containing varying levels of total organic carbon on the persistence of *Escherichia coli* O157:H7 on baby spinach. J Food Prot., 74:709-17.