

VIRUS y PARÁSITOS

VIRUS

Los virus son elementos genéticos que pueden replicarse independientemente de los cromosomas de una célula, pero sólo dentro de la misma. Poseen una forma infecciosa extracelular, que les permite ser transmitidos con facilidad de un hospedante a otro y replicarse por sí mismo mediante una vía destructiva para la célula que lo aloja.

En el estado extracelular, un virus es una partícula diminuta metabólicamente inerte que contiene ácido nucleico rodeado de proteína y ocasionalmente, según el virus, otros compuestos macromoleculares. Una vez que el ácido nucleico viral es introducido en una célula, se inicia el estado intracelular y ocurre la replicación del virus mediante la producción de nuevas copias del genoma y la síntesis de los componentes de la cubierta.

El genoma viral es muy pequeño y codifica aquellas funciones que no puede adaptar del hospedante. Redirige la maquinaria preexistente en el hospedante para permitir la replicación y ensamblaje de las nuevas partículas virales.

Los virus pueden tener ADN o ARN, mono o bicatenario. Unos pocos virus tienen ambos tipos de ácido nucleico, pero en diferentes estadios de su ciclo reproductivo, por ejemplo el de la hepatitis que contiene ADN en la partícula extracelular y un ARN intermediario en la célula (1).

Los virus semejantes al Norwalk, pequeños y de estructura redonda, son los agentes más conocidos de los brotes de gastroenteritis transmitida por el agua y los alimentos, enfermedad caracterizada por náuseas, vómitos, diarrea y una duración de 1 a 3 días.

El modo común de transmisión es el consumo de alimentos contaminados, por ejemplo mariscos crudos y cocidos, hielo, agua, productos de panadería congelados, varios tipos de ensaladas y alimentos fríos. También pueden ser transmitidos por los manipuladores infectados, asintomáticos o enfermos.

El virus de la hepatitis A es transmitido por el agua y los alimentos, a través de la ruta fecal-oral. El período de incubación dura 2 a 6 semanas y la enfermedad comienza con

síntomas inespecíficos pero luego aparece ictericia. La gravedad depende de la edad (2).

Los enterovirus y poliovirus, los tipo Norwalk y el de la hepatitis A son vertidos al ambiente con la materia fecal. El más peligroso es el poliovirus, cuya forma nativa se considera eliminada en muchas partes de la Tierra.

Aunque los virus pueden sobrevivir en el agua por largos períodos de tiempo, son neutralizados fácilmente por los tratamientos de purificación, por ejemplo 0,6 ppm de cloro libre (1). Los virus entéricos son muy estables a pH poco ácido pero muy sensibles a la desecación (2).

PARASITOS

Son los organismos que pasan toda o parte de su existencia a expensas del hospedante, causándole o no daño, y con quien tienen una dependencia obligada y unilateral. Entre los parásitos que el hombre puede adquirir a través de la ingestión de la comida y/o el agua, se encuentran los protozoos y helmintos.

En el ciclo directo, no es necesaria la presencia de un hospedante intermediario. Puede ser corto si la forma emitida es la infectante, por ejemplo *Giardia lamblia*, o largo cuando la forma emitida necesita pasar un cierto tiempo en el medio para transformarse en infectante, por ejemplo *Ascaris lumbricoides*.

Los parásitos con un ciclo indirecto requieren un hospedante intermediario y la presencia del mismo en el medio determina la parasitosis, por ejemplo *Taenia saginata*.

Los protozoos son organismos unicelulares que con frecuencia forman quistes o esporos de elevada resistencia. Los protozoos de importancia en los alimentos pertenecen principalmente a las divisiones *Sarcomastigophora* (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia* y dinoflagelados) y *Sporozoa* (*Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum*, *Sarcocystis* spp). Éstos últimos con un ciclo de vida relativamente complejo y fases alternadas de reproducción sexual y asexual.

La infección se puede producir por: a) ingestión de los protozoos que se encuentran dentro de los tejidos del alimento a consecuencia natural de su ciclo biológico como los quistes en

la carne (endógeno), b) consumo de un alimento contaminado exteriormente por el protozoo (exógeno) (3).

Cryptosporidium parvum se transmite como ooquistes, principalmente en el agua de bebida, a partir de animales infectados, de persona a persona y por alimentos contaminados. Causa diarrea profusa y anorexia, pero en humanos saludables la infección se autolimita. *C. parvum* es inactivado por calor, congelamiento y secado (4).

Sarcocystis es un protozoo que tiene dos ciclos distintos de vida. Los animales carnívoros son sus hospedantes definitivos y los herbívoros intermediarios, mientras que en los omnívoros se observan las dos categorías. El hombre puede ser infectado por dos especies, *S. hominis* presente en la carne vacuna y *S. suishominis* en la de cerdo, causando diarreas (5).

Toxoplasma gondii es intracelular e incapaz de ingerir materia corpusculada, carece de órganos de locomoción o pseudópodos y produce esporos resistentes. Los gatos son los hospedantes definitivos del parásito, el cual se reproduce en el intestino siendo los ooquistes eliminados con la materia fecal. Éstos son infecciosos a las 48 hs de excretados. El hombre se contagia por ingestión de carnes mal cocidas, leche no pasteurizada, huevos crudos y hortalizas mal lavadas (6).

Giardia lamblia produce en el hombre una infección gastroenteritis. Los quistes no resisten la desecación ni las temperaturas por encima de los 50°C, pero en el suelo húmedo a la sombra son viables unos tres meses. Son resistentes a la cloración del agua donde se mantienen viables por dos meses. El hombre es el principal reservorio, pero también parasita a los perros. La vía de transmisión es fecal-oral. Se detectaron más de 40 variedades.

Entamoeba histolytica se caracteriza por sus movimientos a través de unas prolongaciones, que se proyectan y retraen en respuesta de estímulos externos. Fuera del organismo el quiste resiste las bajas temperaturas, es resistente a la cloración del agua y en medio húmedo sobrevive de semanas a meses. La vía de transmisión es fecal-oral. Son reservorios animales los perros y roedores.

Los helmintos son organismos pluricelulares y los transmitidos por los alimentos pertenecen a los Trematodos (distomas), Cestodos (tenias) y Nematodos (vermes redondos).

CUADRO 1. Parásitos transmitidos por los alimentos y el agua (2).

Alimento	Parásitos	Estado
PROTOZOOS		
Carne de aves, cabra, cordero, cerdo y vaca	<i>Toxoplasma gondii</i>	quistes en los tejidos
Agua	<i>Cryptosporidium parvum</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Giardia intestinalis</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	ooquistes quistes quistes ooquistes
CESTODOS		
Carne de cerdo	<i>Taenia solium</i>	cisticercos
Carne de vaca	<i>Taenia saginata</i>	cisticercos
Hortalizas contaminadas	<i>Taenia serialis</i> <i>Echinococcus granulosus</i>	huevos huevos
NEMATODOS		
Carne de cerdo	<i>Trichinella spiralis</i>	larvas
Pescado	<i>Anisakis</i> sp.	larvas
Agua	<i>Ascaris lumbricoides</i>	huevos
Hortalizas contaminadas	<i>Ascaris lumbricoides</i>	huevos
TREMATODOS		
Hortalizas contaminadas	<i>Fasciola hepatica</i>	larvas

Los trematodos causan infestaciones intestinales, pulmonares y hepáticas en el hombre. Poseen órganos reproductores masculinos y femeninos en cada individuo, un canal alimentario bien desarrollado y ventosas oral y ventral. Tienen ciclos biológicos complejos, con moluscos como hospedantes intermediarios y hasta seis fases larvarias.

Fasciola hepatica es un trematodo con forma de hoja y su hospedador definitivo es la oveja, aunque también se encuentra en la cabra y ganado vacuno. Es transmitido al hombre indirectamente por los vegetales acuáticos como el berro, donde se enquistan, y cuando estos vegetales son ingeridos por el hombre (6).

Los cestodos que producen infestaciones intestinales son los cestodos *Taenia saginata* hospedante intermediario de la vaca y *Taenia solium* del cerdo. Los huevos se eliminan con la materia fecal y pueden sobrevivir de días a meses en el

ambiente. En el intestino del animal, las larvas invaden la pared intestinal y emigran a los músculos estriados, donde se convierten en quistes llamados cisticercos que se presentan como unas ampollas blancas, ovales, pequeñas y llenas de líquido. El congelamiento a -10°C durante 10 días ó a -15°C por 6 días destruye los quistes en la carne, así como el calentamiento a más de 56°C (5).

El hombre se infesta con las tenias al ingerir la carne cruda o poco cocinada. En el intestino humano, el quiste se convierte en un parásito solitario que puede sobrevivir por años y alcanza varios metros de largo.

La cisticercosis es causada por ingestión de los huevos de *Taenia solium* y el hombre se comporta como hospedante intermediario.

Echinococcus granulosus es un cestodo que provoca la hidatidosis. Se transmite a los perros por las vísceras de animales parasitados. Esta enfermedad grave se adquiere por la ingestión de los huevos eliminados en las heces de los perros. En los hospedantes intermediarios, como el hombre, se forman los quistes hidatídicos (5).

Los nematodos son vermes cilíndricos, no segmentados, que tienen un intestino tubular y existen dos sexos separados (5). La forma infectante de *Ascaris lumbricoides* son los huevos producidos por la hembra dentro del intestino humano y eliminados por la materia fecal. Necesitan un período de 2 a 3 semanas para embrionarse y volverse infecciosos en el suelo húmedo. Los parásitos adultos pueden vivir 1 a 2 años en la luz del intestino delgado y una sola hembra suele producir unos 200.000 huevos por día.

El hombre puede ser infectado por especies del nematodo *Anisakis* al consumir pescado crudo o fermentado, cuya larva genera la enfermedad. Alrededor de los 2/3 de los pacientes tienen lesiones gástricas agudas o crónicas. El calentamiento a 60°C o la congelación a -20°C por más de 24 horas destruyen las larvas en el pescado.

La triquinosis se adquiere por la ingestión de larvas enquistadas de *Trichinella spiralis*, presentes carne de cerdo cruda o insuficientemente cocida. Las larvas pueden ser destruidas por cocción de la carne como mínimo a 58°C o por congelación a -15°C durante 30 días (6).

REFERENCIAS

1. Madigan MT *et al.* 2005. Brock-Biology of microorganisms. 10º ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, p 231.
2. ICMSF. 1996. Microorganismos de los Alimentos. Características de los Patógenos Microbianos. Acribia, Zaragoza, p 517.
3. Euzéby J. 2001. Los parásitos de las carnes. Acribia, Zaragoza.
4. Mossel DAA *et al.* 2003. Microbiología de los Alimentos. 2ª ed. Acribia, Zaragoza, p 61.
5. Downes FP, Ito K, eds. 2001. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4º ed, APHA, Washington, p 429, 447.
6. Doyle MP *et al.*, eds. 1997. Food Microbiology - Fundamentals and Frontiers. ASM Press, Washington, p 435,447.