

1.1 El ciclo de infección

Diapositiva 1:

En este tema voy a hablar sobre las diferentes etapas durante el ciclo de infección de un bacteriófago.

Diapositiva 2:

El ciclo de infección implica 6 etapas diferentes, comenzando con la unión del fago a la superficie bacteriana. A continuación, el fago inyecta su ADN penetrando a través de la pared celular bacteriana. El ADN del fago se replica y las proteínas estructurales del fago se sintetizan en las 2 etapas siguientes. Posteriormente, los componentes del fago se ensamblan y las partículas fágicas maduras recién formadas lisan su célula hospedadora. Los viriones se liberan en el medio ambiente y pueden infectar nuevas bacterias. En las próximas diapositivas, estas diferentes etapas del ciclo de infección se discutirán con más detalle.

Diapositiva 3:

El ciclo de infección comienza con la unión del fago a los receptores que se localizan en la superficie bacteriana, en la pared celular. Los receptores pueden ser lipopolisacáridos, ácidos teicoicos, proteínas y flagelos. La unión está mediada por componentes estructurales de la cola del fago. Los fagos con cola contráctil interactúan con receptores superficiales bacterianos a través de proteínas de unión al receptor localizadas en su placa base, mientras que los fagos con una cola no contráctil interactúan a través de las fibras de su cola. Los fagos de cola larga no contráctiles interactúan directamente. Los fagos de cola corta no contráctiles interactúan con un receptor huésped primario seguido de una degradación enzimática de este receptor que permite que las fibras de la cola hagan contacto con un receptor secundario en la superficie celular.

Diapositiva 4:

Tras la unión, el ADN del fago se inyecta en la célula bacteriana por penetración. De manera similar a la etapa de adherencia, esta etapa depende de componentes estructurales de la cola del fago. Los fagos con cola contráctil cambian primero la conformación de la placa base, provocando una contracción de la vaina. Las proteínas de unión al receptor digieren localmente los polisacáridos externos y una glicosidasa de la cola altera la capa de peptidoglicano. Estos mecanismos permiten que el tubo interno de la cola penetre a través de la envoltura celular e inyecte el genoma del fago. Los fagos de cola larga no contráctiles penetran en la membrana externa utilizando la punta de su cola, seguido por la degradación enzimática de la capa de peptidoglicano. A continuación, la placa base cambiará su conformación y se puede inyectar el genoma del fago. Los fagos de cola corta no contráctiles primero reordenan sus proteínas de cola para escindir localmente la capa de peptidoglicano, dando como resultado la inyección del genoma del fago.

Diapositiva 5:

En la tercera etapa del ciclo de infección, se replica el ADN del fago. Antes de la replicación del ADN, el metabolismo del hospedador es redirigido hacia la producción de fagos. La ARN polimerasa del hospedador, los factores de transcripción y los ribosomas se usan para expresar los genes tempranos del genoma del fago, produciendo entre otros una enzima de reparación para reconstruir la pared celular bacteriana y las ADN polimerasas y proteínas víricas necesarias para la replicación del ADN. Además se expresa una ADNasa para la degradación del ADN huésped en moléculas precursoras. Las proteínas tempranas producidas, también regulan la expresión génica viral, por ejemplo la activación de la transcripción de genes tardíos. A continuación, se replica el ADN, lo que significa que se copia el

ADN del fago. Pueden aplicarse múltiples métodos para la replicación de acuerdo con la preferencia del fago infectante. Un ejemplo es la replicación en círculo rodante en la que se corta una cadena del ADNbc circular y el extremo 3' es alargado usando la hebra de ADN sin cortar como molde. El extremo 5' está desplazado. La cadena desplazada se complementa y el ADN replicado se vuelve a circularizar.

Diapositiva 6:

Cuando están presentes múltiples copias del genoma del fago, se expresan los genes tardíos sintetizando las proteínas estructurales requeridas para ensamblar nuevas partículas fágicas. Las proteínas de la cápsida, los elementos de la matriz, las proteínas de la envoltura y las estructuras de la cola son algunos ejemplos de estas proteínas tardías.

Diapositiva 7:

En la etapa de maduración, los elementos de fago sintetizados se ensamblan como viriones maduros. Las proteínas de la cápsida se ensamblan en cabezas, el genoma del fago se hace lineal y se envasa. La cola y las estructuras accesorias se unen a esta cápsida del fago.

Slide 8:

Las partículas de fago recién formadas están ahora listas para ser liberadas de su hospedador. Por lo tanto, producen una mureína hidrolasa o una lisina para atacar y romper la capa de peptidoglicano del hospedador. Además, una holina u otra proteína de membrana pueden producir una lesión en la membrana citoplasmática. Estas acciones hacen débil la pared celular bacteriana, lo que conlleva la explosión de la célula hospedadora. Esto se llama "lisis" y es la etapa final del ciclo de infección de los fagos. Las partículas de fago son liberadas en el entorno extracelular y son capaces de infectar nuevas células hospedadoras.