

Formas acelulares: los virus.

1.- Conceptos de: priones, viroides y plásmidos.

Viroides: son moléculas de ARNmc circular que carecen de protección. Tamaño menor que el de cualquier genoma vírico. Interfieren en la regulación de los genes de plantas, como la patata y el tomate, produciendo enfermedades.

Priones: Formados por una proteína (proteína del prión PPr): una glucoproteína.

Producen enfermedades como la enfermedad de las vacas locas o encefalopatía bovina espongiiforme, en humanos el kuru o enfermedad de Creutzfeldt-Jacob.

Son enfermedades hereditarias o infecciosas.

Hereditarias. Aparecen mutaciones puntuales que codifican proteína patógena. La mutación se transmite a generaciones.

Infecciosas: La proteína patógena infecta individuos con proteína normal, originando cambios conformacionales en las proteínas normales que se transforman en patógenas. Ej. Infección de personas por priones presentes en carne de vaca loca.

Plásmidos. ADN circular inserto en bacterias (a veces procedente de la infección de algún bacteriofago) de menor tamaño que el cromosoma bacteriano. Cuando se divide la célula también se replica el plásmido. Suelen codificar información genética útil para la bacteria como la resistencia a antibióticos.

Virus = formas acelulares microscópicas constituidas por un ácido nucleico rodeado de una estructura proteica.

- son parásitos intracelulares obligados
- inerte en medio extracelular (virión)

Componentes:

Ácidos nucleicos

Pueden tener ADN o ARN

En ambos casos se puede tratar de :

- monocatenario (mc) = una sola cadena
- bicatenario (bc) = dos cadenas
- circulares o lineales
- con genoma fragmentado (gripe)
- con bases anormales

Capsida

Es la estructura proteica que rodea al ácido nucleico.

Capsida + ácido nucleico = nucleocápsida

Forma de los virus viene determinada por la unión de las proteínas de la cápsida.

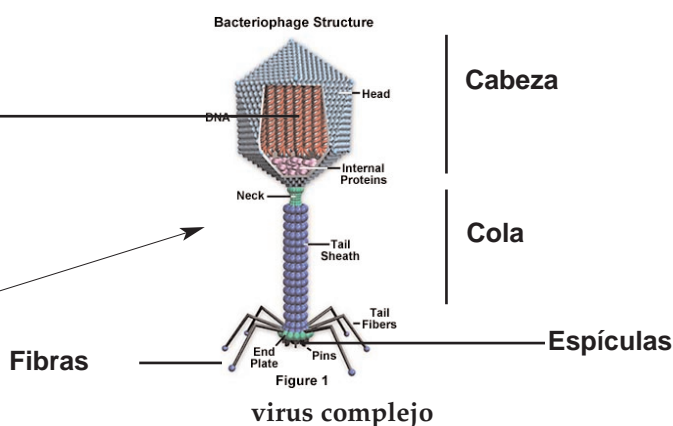
- helicoidales = estructura cilíndrica
- poliédrica; ej icosahédricos = poseen 20 caras.
- Virus complejos = combinan una porción polihédrica (cabeza) con una helicoidal (cola).
- Algunos poseen además una placa basal, espículas y fibras que le ayudan a unirse a la célula a infectar.

Envoltura o cubierta = membrana (bicapa lipídica) que rodea a algunos virus y que está implicada en el reconocimiento virus-célula. Puede presentar proteínas insertadas.



(e)
virus helicoidal

virus icosahédrico



Enzimas.

Algunos presentan polimerasas que transcriben ARN a ADN por lo que se llaman transcriptasas inversas.

Otros enzimas que posibilitan entrada y salida de la célula.

2.- Clasificación de los virus

2.1 - Estructura.

Atendiendo a su forma podemos hablar de tres grupos de virus

- helicoidales.- virus del mosaico del tabaco
- polihédricos.- virus de la gripe
- complejos.- bacteriofago T4.

Por la presencia o ausencia de cubierta, tendremos

- virus desnudos.- sin cubierta = virus de la polio
- virus envueltos.- con cubierta = virus Herpes simplex

2.2.- Hospedador

Atendiendo al hospedador o tipo de célula que parasitan

- virus animales
- virus vegetales
- virus bacteriofagos o fagos

2.3.- Tipos de ácidos nucleicos.

Atendiendo al tipo de ácido nucleico podemos hablar de:

- virus con ADN mc = virus con ADN monocatenario
- virus con ADN bc = virus con ADN bicatenario
- virus con ARN mc = virus con ARN monocatenario
- virus con ARN bc = virus con ARN bicatenario.

Pero además estas moléculas pueden ser circulares o lineales

Pueden tener polaridad positiva, o negativa (ver pág 375)

Clase I(ADNbc)

Clase III (ARNbc)

Clase II (ADNmc)

el mensajero se origina a partir de la hebra negativa del genoma vírico.

requieren la síntesis previa de cadena complementaria antes de formar el mensajero.

Clase IV (ARNmc+) requieren síntesis de la cadena negativa de ARN.

Clase V (ARNmc-) forman el mensajero a partir de esa cadena.

Clase VI son los retrovirus (ARNmc+) y precisan de la síntesis de una molécula intermediaria de ADN a partir de la cual se sintetiza el mensajero.

Polaridad.- Si dice que el ácido nucleico tiene polaridad positiva cuando el ARNm tiene la misma polaridad que el ácido nucleico del virus. Los bicatenarios tienen polaridad positiva y negativa.

ver pág.373

3.- Ciclos de multiplicación vírica.

La multiplicación de los virus en el hospedador es lo que constituye su ciclo biológico.

Consta de varias fases. 1) Fijación a la célula hospedadora, 2) Penetración, 3) Síntesis de ácido nucleico y proteínas, 4)Ensamblaje y 5) Liberación.

1) Fijación a la célula hospedadora.

Son altamente específicos. En muchos casos solo se unen a un tipo celular concreto. Se debe a la presencia en el hospedador de **receptores** concretos (proteínas, polisacáridos). Son reconocidos por los virus que se une a ellos.

2) Penetración.

Tras fijación, el virus completo, o parte, entran penetran en el interior de la célula. Los mecanismos dependen del tipo de virus y del hospedador.

- Fusión. Virus envueltos funden su membrana con la del hospedador y penetran en el interior.

- Endocitosis.- la célula invagina la superficie donde está fijado el virus. Forma un endosoma y se fusiona con lisosoma formando fagolisosoma.

- Inyección de ácido nucleico al hospedador. (La mayoría)

- Penetración directa. Penetra todo el virus al retraerse las fimbrias de la célula a la que se han unido previamente.

3) Síntesis de ácido nucleico y proteínas.

Momento central de la multiplicación vírica. Dos fases: síntesis de proteínas y replicación del ácido nucleico.

Para síntesis de proteínas es necesaria la prosucción de ARNm. Después se sintetizan las proteínas tempranas (implicadas en replicación del ácido nucleico) y después las proteínas tardías (proteínas estructurales)

Después se produce la replicación del ácido nucleico que será distinta según el tipo de molécula que contenga el virus.

4) Ensamblaje

Una vez fabricados los componentes de los nuevos virus (proteínas y ácidos nucleicos) se produce el ensamblaje. Suele ser un proceso espontáneo aunque en ocasiones está dirigido por proteínas específicas.

5) Liberación.

Las partículas víricas formadas pueden salir de la célula de distintas formas:

- Enzimas del virus rompen la membrana celular. Esto produce la desintegración (lisis) y muerte de la célula hospedadora.
- El sistema inmunitario del hospedador es el que lisa la célula provocando la salida de los virus.
- Por proceso inverso a la penetración directa (evaginación).
- Por exocitosis uniéndose a la membrana celular en la que se han integrado proteínas víricas y liberándose los virus envueltos por gemación.

3.1.- Ciclo de los virus virulentos o ciclo lítico (modelo de un bacteriófago y de un retrovirus)

Es el ciclo de multiplicación que termina con la lisis celular = ciclo lítico.

Esos virus se llaman virulentos.

Modelo de bacteriófago fago λ .

Este fago posee ADNbc lineal. Puede circularizarse. Infecta bacterias E. coli. Una vez dentro puede seguir ciclo lítico o lisogénico.

El ciclo lítico.

El fago infecta a la bacteria por inyección de su material genético. Induce síntesis de proteínas y replicación de ADNbc. Se produce el ensamblaje de componentes del virus. Se multiplica hasta romper literalmente la bacteria (lisis) y pasan a infectar a otras.

Los retrovirus. Son virus ARNmc+. La enzima transcriptasa inversa lleva a cabo la síntesis de ADN. Se producen proteínas y replicación de ARNmc+. Se ensamblan los componentes y se produce la lisis celular.

3.2 Ciclo lisogénico o ciclo de los virus atemperados.

Tanto fago λ como retrovirus pueden seguir ciclo lisogénico integrándose en el ADN de la bacteria hospedadora. Para ello es necesario que se integren en el cromosoma celular. Allí se mantienen en estado de latencia (atenuados). Cuando la célula se divide el genoma del virus, integrado en el ADN cromosómico, pasa a las generaciones hijas. Cuando las condiciones son propicias se induce el ciclo lítico. Al soltarse del cromosoma bacteriano o eucariótico puede arrastrar ADN que puede introducir en otra célula al infectarla.