

Cadena de infección: Conceptos Básicos

Dr. J. Carlos Rosales Ortega
Departamento de Medicina Preventiva
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
UNAM

Introducción

En la epidemiología básica, existen 3 modelos o esquemas clásicos que sirven de base para el estudio y análisis de las enfermedades infecciosas, particularmente para la parte descriptiva del proceso salud-enfermedad. Primeramente habrá que mencionar al esquema de la **“Triada Epidemiológica”**, que contempla al agente, al huésped y al medio ambiente, bajo este esquema se estudian los factores de los 3 componentes y la interacción que hay entre ellos. En segundo término se encuentra el esquema de **“Historia Natural de la Enfermedad”** con el que se describe el proceso de una enfermedad desde el período prepatogénico en que ocurre el estímulo e inicia la infección, hasta el período patogénico en que se desarrolla la enfermedad y sigue su curso hasta su resolución o la muerte. El tercer esquema es el de la **“Cadena Epidemiológica”** con el que se analizan los componentes que participan en el proceso de una enfermedad.

El objetivo de esta presentación es el de analizar los elementos involucrados en la cadena de infección, con un enfoque epidemiológico básico, que sirva de marco teórico para la mejor comprensión de los temas específicos que se abordarán en esta reunión.

Cadena de Infección

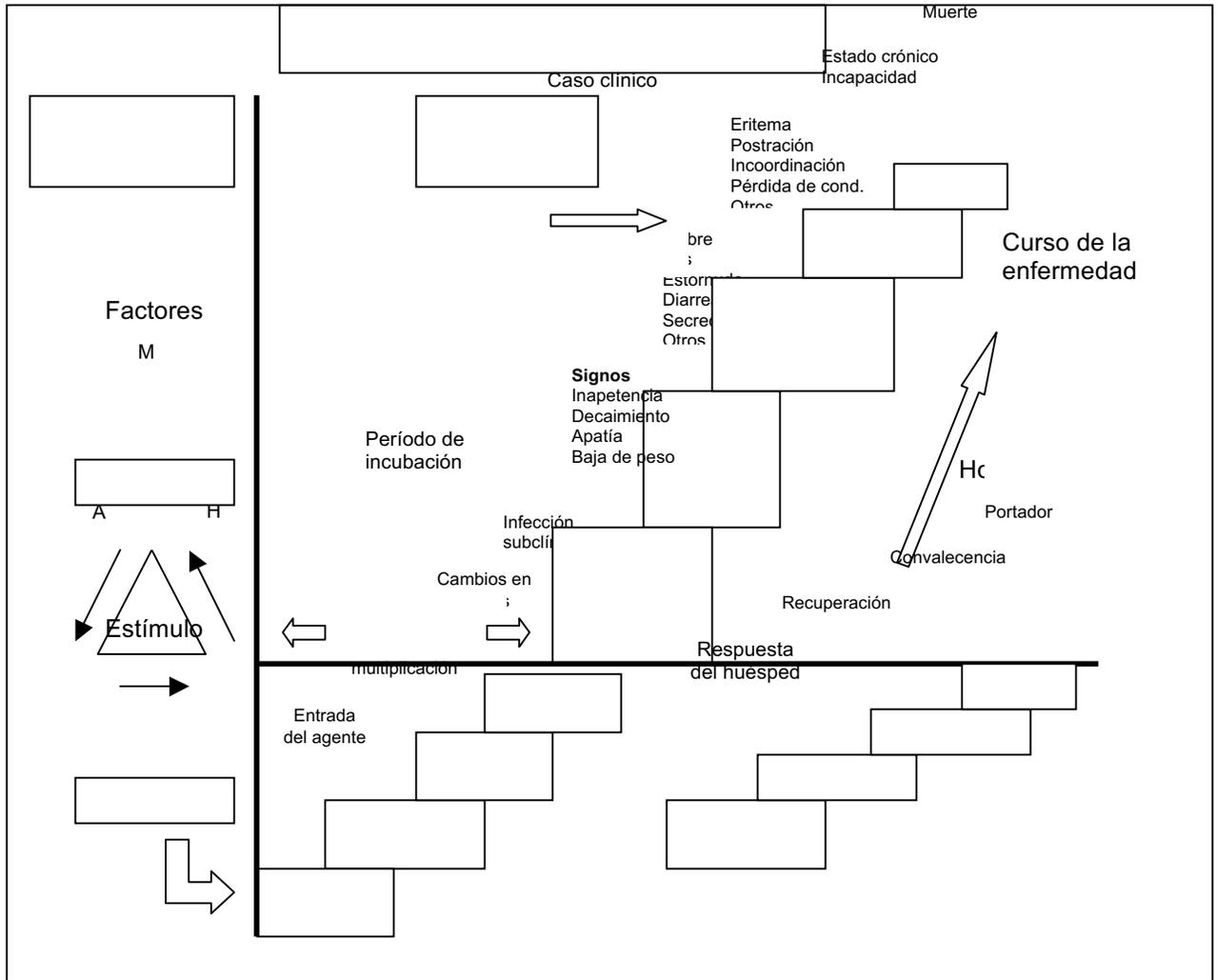
Para iniciar el tema de cadena de infección es importante señalar que el enfoque epidemiológico tiene como foco de atención a una población, lo cual puede implicar piaras, grupos, flujos, casetas, etc., a diferencia de los enfoques clínicos o patológicos que se basan en la observación de los enfermos o muertos.

Otro punto que cabe mencionar es que la presencia de un agente no necesariamente desencadena una enfermedad, como ocurre con el circovirus (PCV2) y otros más, en cuyo caso el reto es identificar y probar la participación de otros factores.

También de inicio se necesita tener en cuenta que la cadena de infección esta íntimamente ligada a la condición de la población donde ocurre, es decir número de susceptibles, de inmunes, de infectados, de enfermos y la relación que guardan los infectados subclínicos (portadores) con los enfermos sintomáticos.

Historia Natural de la Enfermedad

Este enfoque fue desarrollado por **Walter Hens** en 1965 y a la fecha sigue utilizándose como marco de referencia para el estudio de carácter epidemiológico de las enfermedades infecciosas. El esquema consta de un período prepatogénico y otro patogénico.



Durante el período prepatogénico tiene lugar la interacción de los factores del agente, huésped y el medio, los cuales guardan un estado de equilibrio, sin embargo cuando se presenta el estímulo y se establece la infección, se inicia el período patogénico con el ingreso del agente al organismo, el cual se adapta y multiplica y comienza a ocasionar cambios patológicos a nivel de tejidos. Este proceso generalmente ocurre en un tiempo corto y no es perceptible por que la infección esta en forma subclínica. El tiempo que transcurre desde que el agente entra al organismo y aparecen los primeros signos se le denomina período de incubación. Al momento en que aparecen los signos, el curso de la enfermedad puede adquirir una forma aguda o crónica y la severidad de la enfermedad

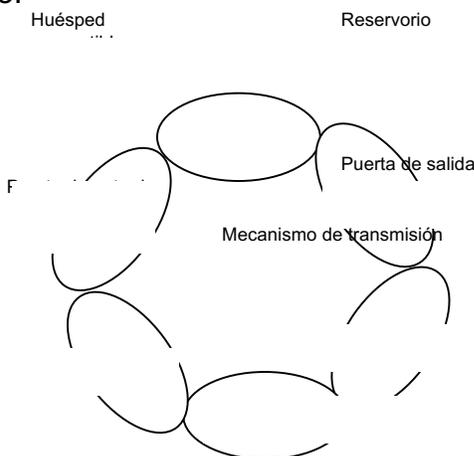
puede ser variable, pudiendo llegar hasta la muerte, dependiendo del grado de patogenicidad y virulencia del agente.

El huésped tiene la capacidad de respuesta ante el proceso de infección y en cualquier momento alcanzar la recuperación para posteriormente pasar por un período de convalecencia. Algo importante es reconocer que un animal convaleciente, potencialmente puede actuar como portador y servir como fuente de infección para los animales susceptibles.

La parte aplicada de este marco conceptual de las enfermedades infecciosas, radica en las medidas preventivas que se deben utilizar durante el período prepatogénico. En este período se tiene el nivel primario de protección y las acciones están enfocadas a promover la salud y a mantener una protección específica de la población mediante la vacunación. Sin embargo hay que tener en cuenta que los agentes patógenos también desarrollan mecanismos para evadir esa primera defensa del huésped y logran infectarlo. En este momento se inicia el período patogénico y las acciones para el control corresponden al nivel secundario. Las medidas que se aplican en el nivel secundario de protección se refieren a la detección temprana de la infección, al tratamiento oportuno y a limitar el daño. Aquí lo más importante es romper la cadena de infección y evitar que la enfermedad alcance niveles difíciles de controlar. En caso de que la enfermedad siga difundiendo y avance en su severidad, se tendrán que aplicar las acciones del nivel terciario de protección, consistentes en la rehabilitación, que en los sistemas de producción animal no son utilizados y más bien se pueden justificar en especies de compañía y alta estima.

Cadena Epidemiológica

Este esquema analiza los “eslabones” de la cadena de infección para una enfermedad en particular. Los elementos de la cadena de infección tienen un orden secuencial que comienza con el agente, continúa con el reservorio, la puerta de salida del agente, el mecanismo de transmisión, la puerta de entrada y termina con el huésped susceptible.



Agente

El tema del agente se mencionó anteriormente al describir a los componentes de la triada epidemiológica.

Reservorio

Se refiere a cualquier sustancia animada o inanimada en donde un agente infeccioso se multiplica o desarrolla y del cual depende su supervivencia en la naturaleza. Un agente puede tener más de un reservorio, sin embargo el cerdo mismo, representa en muchos de los casos el principal reservorio para las enfermedades de mayor importancia. Algo que ha favorecido para que el cerdo pueda ser reservorio de patógenos, es la modificación en los gradientes de patogenicidad y virulencia de los microorganismos infecciosos, convirtiéndolo en el principal “detonador” de brotes epidémicos. Este punto hace ver la importancia que tiene la cuarentena, para verificar que los animales que ingresarán a la granja vienen libres de patógenos. El cerdo que actúa como reservorio también juega el papel de portador, aunque hay que diferenciar ambos términos, mientras que el agente depende para su sobrevivencia del reservorio, el portador no es indispensable para perpetuar el agente.

Puerta de salida

La excreción o eliminación de los patógenos por parte de un animal reservorio es muy diversa, dependiendo del tipo de agente que se trate. La vía de excreción del agente esta muy relacionada con el mecanismo de transmisión. Las vías más comunes son la respiratoria, la intestinal, la genito-urinaria, la ocular, las soluciones de continuidad, las secreciones y excreciones.

Mecanismos de transmisión

La forma como se puede transmitir un agente infeccioso, influye directamente en la capacidad para que una enfermedad difunda en mayor o menor grado. Como premisa general, en cuanto un agente tenga más mecanismos de transmisión, la capacidad de difundir será mayor. Como ejemplo se puede citar el virus de rabia, cuya cadena de transmisión es estrictamente por contacto entre un animal infectado que esté excretando el virus por la saliva al momento de entrar en contacto con el susceptible y que haya una solución de continuidad que permita penetrar el virus en los tejidos del susceptible, comparado con el virus de PRRS, cuya cadena de transmisión es muy amplia, incluyendo el contacto directo e indirecto a través de fomites como transportes y agujas, alimento, heces, secreciones, excreciones, fluidos como suero y semen, vectores como moscas y mosquitos y la vía aerógena.

El patrón de presentación de una enfermedad permite de alguna manera suponer el o los mecanismos de transmisión del agente. Cuando la transmisión es por contacto directo o la fuente de infección es de tipo propagativa, la cadena de transmisión es más lenta y la curva epidémica tenderá a una forma sigmoide. El caso contrario, cuando la fuente de infección es común, generalmente por alimento, agua de bebida o como resultado de “mal uso” de agujas en prácticas

de medicación, la cadena de infección se da en forma simultánea y por lo tanto la aparición de los casos ocurre en un lapso corto, por lo que la curva epidémica tenderá a ser en forma pronunciada en un corto lapso.

Puerta de entrada

Prácticamente se pueden mencionar las mismas vías que las citadas anteriormente en el inciso de puerta de salida.

Huésped

Este punto también fue mencionado anteriormente al describir la triada epidemiológica, solamente cabe remarcar que con los sistemas de producción, que de alguna manera concierne a las poblaciones de cerdo, se ha intentado romper con la cadena de infección. Como ejemplos se pueden citar a las granjas SPF, más tarde se difundió el sistema “todo adentro-todo afuera”, seguido del de despoblar y repoblar con animales “limpios”, posteriormente se utilizaron los destetes tempranos y medicados y ya más reciente el uso de sitios o multisitios con sus variables.

¿Cómo determinar la difusión del agente?

Un punto importante en el estudio de las enfermedades infecciosas, particularmente en lo referente a la cadena de infección, es determinar si el agente está circulando entre los cerdos, lo que significa que hay difusión de la enfermedad. Para determinar el radio de difusión se utiliza un indicador epidemiológico llamado “Radio de Transmisión” representado con la sigla “R” y que viene siendo la diferencia de reactores o infectados entre 2 muestreos dividido entre el número de reactores al primer muestreo. Cuando este radio tiene un valor >1 significa que el agente está circulando y la enfermedad difunde, en el caso de un valor <1 se interpreta como que la cadena de infección se interrumpió y la enfermedad se está extinguiendo.

Resumen

La cadena de infección de una enfermedad se desarrolla con la participación de factores asociados al agente patógeno y al cerdo susceptible que se encuentran en un medio ambiente determinado. El enfoque epidemiológico se basa en el estudio de las enfermedades a nivel de población y es importante identificar los factores de riesgo que condicionan la presencia de la enfermedad. En base al esquema de historia natural de la enfermedad, hay que tener en cuenta que una vez que se da el estímulo que determina la infección, el fenómeno se inicia en un nivel subclínico donde el agente silenciosamente está transmitiéndose y cuando se hace evidente con signos clínicos, generalmente hay una proporción elevada animales infectados en forma subclínica, a este proceso se le conoce como “teoría del iceberg” Por esta razón es crítico mantener un nivel primario de protección conducente a impedir la infección y para cuando esta llegue a ocurrir poder identificarla de inmediato y actuar en forma oportuna.