

CAUSAS DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y MECANISMOS DE TRANSMISION¹

Se ha descrito a las enfermedades infecciosas como aquellas que pueden transmitirse de un huésped susceptible a otro de la misma o diferente especie, ya sean directamente de un animal o persona infectada, o indirectamente por medió de un huésped intermedio de naturaleza vegetal o animal, de un vector o de un medio inanimado.

Antes de describir los mecanismos de propagación de estas enfermedades, conviene analizar las características de los elementos constitutivos del proceso de infección. Se considera por tanto la *infección* como el proceso por el cual un *agente* infeccioso entra y se desarrolla en el *organismo* de un animal en un determinado *medio* (6). Se consideran entonces tres elementos: el agente infeccioso, el huésped y el ambiente.

Agente Infeccioso

Considerando al *agente infeccioso* como un organismo capaz de producir una infección o enfermedad infecciosa, se han descrito siete categorías básicas de agentes biológicos.

Bacterias

Son organismos unicelulares de estructura procariótica. Algunas producen enfermedades en el hombre y los animales, como Tuberculosis Leptospirosis, Brucelosis, etc. Muchas bacterias son transmitidas directamente de un animal a otro, y otras son adquiridas del medio ambiente (4, 7).

Hongos

Son organismos protistas, no fotosintéticos (4). El reservorio de los hongos es casi siempre el suelo. No es común la transmisión directa de un animal a otro. Algunas enfermedades causadas por hongos son: Coccidiomicosis, Aspergilosis, Blastomicosis.

Rickettsias

Son parásitos intracelulares obligados, procarióticos, que poseen reacciones metabólicas independientes de la célula hospedadora y se diferencian de otros miembros del orden de los Rickettsiales (Chlamydia, Bartonella, Anaplasma) en su morfología, transmisión entre los hospedadores y su citotropismo. Por ejemplo: Hidropericardio (*Cowdria ruminantium*), Fiebre Q (*Coxiella burnetii*) y Tifo Exantemático (*Rickettsia prowazekii*).

Chlamidias

Constituyen un grupo de parásitos intracelulares obligados que comparten un antígeno común y se multiplican en el citoplasma de una célula huésped mediante un ciclo distintivo de desarrollo

¹ PROASA. Ciarentena Animal. Vol 1 Pags 65-76.

(4, 5). Enfermedades causadas por Chlamidias: Psitacosis, Encefalomiелitis esporádica bovina, Tracoma.

Virus

Son agentes infecciosos pequeños (20 -300 nm de diámetro) que contienen como genoma una sola clase de ácido nucleico (DNA o RNA). El ácido nucleico viral contiene la información necesaria para programar a la célula huésped infectada para sintetizar varias macromoléculas específicas del agente requeridas para la producción de, la progenie viral (4). Algunas enfermedades causadas por virus son: Fiebre aftosa, Rabia, Newcastle, Cólera porcino.

Protozoarios

Son organismos unicelulares, protistas superiores, no fotosintéticos. Ejemplo de enfermedades causadas por protozoarios: Amebiasis, Babesiasis, Coccidiosis.

Helmintos

Son parásitos, multicelulares. Algunos de ellos carecen de cavidad corporal (celoma) y característicamente tienen forma aplanada, por lo que son denominados *platelmintos*. Otras especies de parásitos tienen formas redondeadas, carecen de segmentos; tienen cavidad corporal y sexos separados y son referidos como *nematelmintos* (4). Algunas de las enfermedades que producen son: Teniasis, Cisticercosis, Ascariasis, Fasciolosis, Oncocercosis.

Propiedades de los Agentes Biológicos

Los agentes de infección poseen varias características propiedades que en gran parte determinan el resultado de la interacción - huésped parásito.

Estructura

El tamaño, forma y composición química (ácido nucleico, sistemas enzimáticos) de los agentes desempeñan un papel importante en la penetración del agente al huésped y el tipo de transmisión.

Infecciosidad

Es la capacidad de un agente de penetrar y multiplicarse en un organismo dado. Esta particularidad del agente varía de un huésped a otro, aun dentro de una misma especie. Es una característica propia del agente y sólo se modifica por alteraciones de su material genético (Variaciones o mutaciones) (7, 9, 11).

Patogenicidad

Es la capacidad de un agente de producir lesiones específicas en el huésped, es decir, enfermedad. La expresión de la lesión en el huésped depende no solamente del agente sino del huésped mismo, influido a su vez por el ambiente (9, 10).

Algunos tipos de agentes, a menudo, producen sustancias tóxicas que son las responsables de los daños tisulares en el huésped. La propiedad de los agentes de producir estas sustancias es referida como *Toxigenicidad*.

Virulencia

Es el grado de severidad de los cambios patológicos inducidos por el agente.

Variabilidad

Es la capacidad que tiene el agente de adaptarse a las condiciones cambiantes del huésped y/o del ambiente. A menudo las variaciones son conducentes a mutaciones de los agentes. En ocasiones, las variaciones no pueden mantenerse y son rápidamente eliminadas del medio (mutaciones letales y subletales) (9, 11, 12).

Viabilidad

Se refiere a la capacidad de un agente para sobrevivir en el medio ambiente, fuera de su huésped. Esta propiedad del agente está íntimamente relacionada con *contaminación* que indica la presencia de un agente infeccioso en la superficie del cuerpo, vestidos, instrumentos, artículos inanimados, agua y alimentos.

Inmunogenicidad

Antigenicidad o inmunogenicidad es la capacidad de un agente de inducir una respuesta específica del huésped. Esta respuesta puede incluir la formación de anticuerpos (*inmunidad humoral*) y/ o la movilización de células específicas (linfocitos, células plasmáticas, macrófagos) (*inmunidad celular*) (9, 10, 11).

Características del Huésped

Son muchas y variables las características del huésped que inciden en su interacción con el agente. Todas estas características actúan determinando lo que comúnmente se llama susceptibilidad o resistencia del huésped frente a un agente específico. La susceptibilidad o la resistencia del huésped está dada en tres niveles: Un primer nivel anatómico, compuesto por estructuras externas: piel, pelos, uñas y secreciones y estructuras internas como los vasos sinusoides del hígado, bazo y médula ósea (fagocitos); el endotelio de los capilares cerebrales, pulmonares, renales, etcétera; la actividad macrofágica de la pleura, peritoneo y tejido conjuntivo en general, que impiden y dificultan la penetración del agente o su sobrevivencia en el organismo. Un segundo nivel, fisiológico, está dado por reacciones tales como el reflejo de las náuseas o vómitos, la actividad detoxificante del hígado, el equilibrio ácido-base, el mecanismo termorregulador, reacciones tisulares locales inespecíficas, homeostasis hormonal, etcétera. Por último, el nivel inmunológico determinado por la capacidad del organismo de desarrollar un sistema de defensa específico (humoral y celular) contra un agente dado.

Cualquier alteración patológica de uno de los tres niveles de resistencia (anatómico, fisiológico e inmunológico) facilitará la implantación de una infección y su eventual consecuencia, la enfermedad. Entre las características que inciden sobre la susceptibilidad del huésped, algunas no son influidas por el agente o el ambiente (características propias), mientras que otras dependen de una interacción con aquellos (características variables) (9).

Características propias (genéticas)

Especie

La susceptibilidad de las especies animales para un agente específico está determinada por sus propias características estructurales y genéticas. Ejemplo de ello la susceptibilidad de los porcinos al virus del Cólera porcino, en las aves para el virus del Newcastle, etcétera (11).

Raza

La susceptibilidad de las razas o linajes a determinados agentes de enfermedad está igualmente dada por las características genéticas de cada raza. Por ejemplo, la susceptibilidad de gallinas de la línea Sex-link al virus de Leucosis aviar (11).

Sexo

Con referencia a algunas infecciones, se ha observado un comportamiento diferente de los dos sexos, lo cual es debido a las características anatómicas y fisiológicas del sexo que pueden permitir o no la implantación de la infección. Por ejemplo, Brucelosis.

Edad

Para la mayoría de las enfermedades infectocontagiosas la susceptibilidad del huésped está en función de su edad. La dependencia de la edad puede estar referida a cualquiera de los tres niveles de resistencia (anatómico, fisiológico e inmunológico), pero sobre todo se relaciona con el nivel inmunológico (madurez inmunológica, experiencias previas con el agente, inmunidad materna, etcétera) (9).

Individual

Algunos individuos en una misma especie, estirpe o línea pueden mostrar una relativa resistencia o susceptibilidad a determinadas infecciones. Esta susceptibilidad o resistencia individual está influida en parte genéticamente y parcialmente por condiciones fisiológicas y hormonales, que hacen que un individuo responda en forma diferente a un agente en diferentes condiciones (9, 10, 11).

Características Variables del Huésped

Estas características usualmente están sujetas a modificaciones por influencias del agente y/o del ambiente.

Estado fisiológico

El estado general del huésped desempeña un papel de importancia para la susceptibilidad de las infecciones. Así, la malnutrición y el *stress* aumentan la susceptibilidad del huésped frente a la exposición a diversos agentes, debido a la alteración de las barreras anatómicas, fisiológicas y en particular de la respuesta inmunitaria (2, 12).

En la gestación, aunque siendo un estado fisiológico, la exposición a una infección puede dar lugar a diferentes estados: la cría puede nacer infectada (transmisión vertical), puede nacer protegida frente a esa infección (inmunidad calostrala) o, por último, puede nacer completamente susceptible al agente sin capacidad para desarrollar anticuerpos cuando sea expuesta al mismo (tolerancia) (8, 9).

Utilización

En el caso de los animales, la utilización o manejo puede variar las características del ambiente y hacer más susceptible al animal a diversos agentes infecciosos. Así, un animal expuesto a dos ordeños diarios y gestaciones anuales deberá responder ante una eventual infección en forma muy diferente a otro cuya única actividad consiste en engordar. Esta diferencia en la respuesta no es debida exclusivamente al manejo (9). Sin embargo, la práctica de engorda intensiva de animales (densidad) los hace más susceptibles a infecciones respiratorias y digestivas, por modificaciones del ambiente y del mismo huésped (1, 1 2).

Factores del Ambiente

La expresión de la relación agente - huésped está influida en gran parte por su interacción con el medio en que habitan. Los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del ambiente se encuentran en cambio permanente, causando efectos variables y constantes sobre el huésped y el agente siendo a menudo imperceptibles en una generación pero apreciables en otra (3, 9).

Factores físicos del ambiente

La hidrografía y topografía adquieren especial importancia como barreras naturales para la propagación de los agentes infecciosos. En forma contraria, la distribución de los cursos de agua dulce pueden servir de medio de propagación de infecciones entre diferentes poblaciones animales. El clima tiene una mayor influencia sobre los agentes que sobre el huésped (3, 7, 8).

Así, la temperatura elevada destruye rápidamente a la mayoría de los virus. Por el contrario, favorecen la multiplicación de bacterias cuando estas poseen los elementos nutritivos necesarios. Similarmente la humedad elevada del ambiente suele ser perjudicial para los agentes vírales, mientras que la mayoría de los insectos, parásitos, hongos y bacterias requieren alta humedad

para cumplir su ciclo vital fuera de los organismos (9). Los rayos solares en general afectan a todos los agentes infecciosos, ya sea por efecto directo (calor) como indirecto provocando mutaciones letales (rayos ultravioletas) (3, 8). Los fenómenos climáticos, lluvias y sequías actúan directamente sobre el huésped obligándolo a desplazamientos y cambios de densidad o indirectamente afectando los factores biológicos del ambiente (1, 12).

Factores biológicos del ambiente

La flora y la fauna son factores fundamentales para la ocurrencia de enfermedades. La primera porque no solamente es fuente de los elementos nutritivos de la fauna, determinando así la presencia o ausencia de especies y razas de animales susceptibles en una región, sino que también determina la existencia de reservorios y vectores mecánicos o biológicos.

Componentes económico - sociales del ambiente

Los componentes económico - sociales del ambiente se refieren a todas las influencias que el ser humano como estructura social ejerce sobre ambos, agente y huésped, y por ende sobre la enfermedad. En ese proceso de lucha entre las transformaciones del agente y las del huésped las influencias económicas - sociales pueden favorecer a uno u otro (9).

Se debe tener en cuenta que el animal de producción está sujeto a las diversas características sociales y culturales de la comunidad rural, determina los métodos de producción pecuaria, densidad, su movilización y comercio, factores condicionantes importantes de las variaciones del huésped y del agente en el proceso epidemiológico (12).

Fuentes de Infección

Se define como fuente de infección a todo animal, humano, objeto o sustancia de la cual el agente infeccioso pasa al huésped (6, 7).

Enfermos

La fuente de infección más común es el huésped afectado por una enfermedad, puesto que de él se libera la mayor cantidad del agente al medio que lo rodea. *Un enfermo típico*, relativamente, no ofrece problemas para el control de una enfermedad. Aunque el enfermo típico (que desarrolla lesiones características) produce mayor cantidad del agente capaz de infectar a otro huésped, este es más fácilmente detectado, permitiendo tomar acciones preventivas rápidas para evitar la propagación del agente.

Desde el punto de vista epidemiológico es más preocupante el *enfermo atípico*, el cual puede presentar lesiones menos severas, ofreciendo a menudo dificultades para el diagnóstico y retrasando así la aplicación de medidas profilácticas. Por último, entre los enfermos, debe mencionarse al *enfermo prodrómico*, es decir, a aquel que aun no ha desarrollado las lesiones características de la enfermedad y presenta un cuadro infeccioso general, inespecífico. Durante este período prodrómico, la liberación del agente al medio es generalmente máxima. La rápida identificación de un enfermo en estado prodrómico puede constituir una de las medidas decisivas

para evitar una epidemia. Si bien se reconoce que el individuo enfermo es la fuente de infección más importante para el desarrollo de una epidemia, existen otras fuentes que en determinadas circunstancias alcanzan gran significado (9). Estas son los portadores sanos y los reservorios.

Portadores

El portador sano es todo aquel huésped que mantiene en su organismo a un agente infeccioso sin presentar signos de enfermedad.

Sin embargo, el portador no siempre sirve de fuente de infección. Para que esto ocurra, el agente debe ser eliminado al medio en cantidad suficiente y que entre en contacto con otro huésped susceptible (7). Existen tres mecanismos por los cuales un huésped puede constituirse en portador sano: en primer lugar, existe aquel huésped infectado en el cual el agente se encuentra en las primeras fases de multiplicación y aun no dio lugar a ninguna reacción patológica. A este individuo se le conoce *como portador en estado de incubación*. Luego del período de incubación la infección puede desencadenar un cuadro clínico y el animal luego de pasar por la enfermedad se recupera, pero el agente puede mantenerse en el huésped durante un tiempo más o menos prolongado después de la recuperación. Durante ese tiempo se dice que el huésped es un *portador convalesciente*. Por último, si el animal no desarrolla lesiones clínicas en ningún momento del proceso infeccioso (enfermo sub clínico) se habla de *portador sano* propiamente dicho o *portador subclínico o inaparente* (9).

Reservorios

El reservorio de agentes infecciosos es cualquier ser humano, animal, artrópodo, planta, suelo o materia inanimada donde normalmente vive y se multiplica un agente infeccioso, reproduciéndose de manera que pueda ser transmitido a un huésped susceptible (7). En referencia a los reservorios animales, se ha puesto énfasis en los denominados *reservorios ecológicos* que consiste en especies animales no susceptibles a la enfermedad causada por un determinado agente, pero en los cuales dicho agente puede multiplicarse y eliminarse en forma tal que permite su transmisión a cualquier huésped susceptible que se ponga en contacto con él. En algunos casos, el agente aun puede pasar a la descendencia (transmisión transovárica o transmisión vertical), como ocurre con las Babesias.

Los reservorios ecológicos más comunes son los vectores invertebrados aunque existen algunos casos de enfermedades vírales y bacterianas cuyos agentes son mantenidos en especies mamíferas sin producir signos clínicos de enfermedad. Algunas de las enfermedades más comunes en las cuales los mamíferos desempeñan un papel importante como reservorio ecológico son: El Tétano; cuyo agente causal vive en el intestino del equino, sin causar enfermedad, la *Coxiella burnetti* en ratones y gallinas, el virus de la Encefalomiелitis equina en aves silvestres, etcétera. Los vampiros hematófagos, *Desmodus rotundus* actúan como reservorios del virus rábico. En el caso de la Leptospirosis, numerosas especies de roedores pueden mantener el agente durante períodos prolongados, sin presentar signos de enfermedad (8, 9, 12).

El suelo y el agua constituyen reservorios, principalmente para parásitos protozoarios y helmintos (Anquilostomas, Amebas). Muchos de los agentes micóticos, como el *Histoplasma* sp y *Coccidioidomyces* sp viven y se multiplican en el suelo.

Algunos microorganismos adoptan formas esporuladas para resistir las condiciones adversas del medio ambiente. Así, la espora del bacilo tetánico puede permanecer viable en el suelo por muchos años. En este caso, aun cuando el reservorio original es un ser vivo, el suelo y otros sitios han constituido un vasto reservorio adicional, de difícil control (1, 6).

Mecanismos de Transmisión

El ciclo de transmisión de un agente infeccioso, involucra además del de multiplicación en el huésped y eliminación del mismo, el de su sobrevivencia en el medio exterior, durante el tiempo necesario para ponerse en contacto y penetrar un nuevo huésped susceptible. En el caso de los virus, siendo parásitos obligatorios, es evidente que la mayoría de las partículas sucumben en el ambiente antes que la transmisión pueda tener lugar.

Existen, sin embargo, procesos complejos que permiten que por lo menos algunas partículas infectantes pasen la infección de una fuente hasta un nuevo huésped. En estos procesos las vías de eliminación desempeñan un papel preponderante para la permanencia del agente en el ambiente.

La vía de eliminación del agente determina la naturaleza del medio externo en el cual este deberá permanecer hasta alcanzar un nuevo huésped. Si la eliminación es entérica a través de las materias fecales, la permanencia del agente en el ambiente será en el suelo, el agua, etcétera. En los casos de localización respiratoria, el agente pasará al medio en aerosoles provenientes de las vías respiratorias superiores y se mantendrá en el ambiente en gotas de aerosol o desecados en el polvo. Las infecciones sanguíneas determinarán que el agente haga su pasaje en el medio exterior a través de un vector biológico (9).

Las formas en que el agente infeccioso se transporta de la puerta de salida de la fuente hasta la puerta de entrada en un nuevo huésped constituyen los mecanismos de transmisión, incluyendo su interacción en el medio exterior.

Transmisión directa

Ocurre cuando hay transferencia inmediata del agente infeccioso entre el animal enfermo y el sano. Usualmente la transmisión directa se manifiesta cuando hay un contacto directo como en la cópula (Campilobacteriosis genital), a través de mordeduras (Rabia) o exposición directa del tejido susceptible a un agente que normalmente habita en el suelo o materia vegetal en descomposición (Ficomicosis equina).

Transmisión indirecta

Mediante vehículos de transmisión

Por medio de objetos o materiales contaminados tales como: instrumentos quirúrgicos, bebederos y comederos, arneses, etcétera. El agente puede o no haberse multiplicado o desarrollado en el vehículo antes de ponerse en contacto con el nuevo huésped.

Transmisión por vectores

Se denomina *vector* a todo animal invertebrado capaz de transmitir un agente desde la fuente de infección hasta el huésped susceptible. Esta transmisión puede ocurrir en forma:

Mecánica

Cuando el agente es transportado por el artrópodo en el cuerpo o partes bucales sin que haya multiplicación del agente. La viabilidad del agente en este tipo de vector es limitada.

Biológica

Cuando el agente se multiplica en el artrópodo vector o cumple un ciclo vital de su desarrollo u ocurre una combinación de los dos procesos, antes de que pueda transmitirse el agente a un nuevo huésped susceptible. En ocasiones la multiplicación del agente involucra el paso a una nueva generación del artrópodo, por vía transovárica.

Transmisión por aerosoles

Las enfermedades respiratorias liberan al aire que rodea al enfermo una cantidad apreciable de microorganismos, por medio de la tos o el estornudo. Se estima que alrededor de 70. 000 gotitas de aerosoles son liberadas por un estornudo humano.

Este mecanismo permite la exposición del agente en el medio exterior, por un período breve de tiempo. Entre más pequeñas sean las gotitas, más tiempo pueden permanecer suspendidas en el aire.

Transmisión por el polvo

Ocurre cuando las gotas del aerosol se precipitan sobre el suelo o sobre elementos, o por la contaminación directa de aquellos a través de descarga del huésped afectado (heces, orina, esputos, etcétera). Una vez desecados pueden alcanzar nuevamente el aire y ser inspiradas por el animal susceptible. Este tipo de transmisión sólo ocurre con aquellos agentes relativamente adaptados a permanecer un largo período en el ambiente exterior y desecados (9).

Transmisión por el agua

El agua contaminada con heces u orina de un animal enfermo o portador de un agente infeccioso ofrece uno de los principales mecanismos de transmisión masiva, ya que un gran número de animales tiene acceso a una misma fuente de agua para bebida. Este mecanismo es común para las infecciones bacterianas.

Transmisión por alimentos

Al igual que con el agua, la ruta de transmisión de una infección por alimentos contaminados suele ser responsable por epidemias de graves consecuencias y rápida diseminación. Entre los alimentos merecen particular atención la leche y sus subproductos, comúnmente usados para la alimentación de la especie porcina. En esta misma ruta participan la carne y sus subproductos y también deben ser incluidos aquellos alimentos que, sin provenir de un animal infectado, se contaminan posteriormente, tal es el caso de los vegetales (9).

INMUNIDAD DE HATO

Un concepto epidemiológico poco comprensible, pero que juega un papel muy importante en el control de enfermedades infecto - transmisibles. Se dice que existe la inmunidad de hato cuando en una población dada, la proporción de individuos con inmunidad adquirida es tan grande que bajo circunstancias ordinarias, un agente causante de enfermedad no puede entrar y difundirse.

Esta inmunidad adquirida puede ser natural o artificial pero si la inmunidad de hato depende de una infección natural, el agente debe de encontrarse en la naturaleza, con la suficiente frecuencia para asegurar que una gran porción de los individuos de la población están siendo expuestos al agente y volviéndose inmunes. En esas condiciones la inmunidad de cada individuo, dentro del hato, debe de ser durable, efectiva y prevenir la transmisión y en esa forma se previene la enfermedad.

La inmunidad de hato adquirida es específica y de corta duración. Los factores que influyen sobre ella son: la duración individual de la inmunidad, la adición de susceptibles, la salida de inmunes, la inefectividad del agente y su facilidad de transmisión, la duración de diseminación de los animales infectados y el grado de movilización interna de la población. Estas consideraciones generales sobre inmunidad de hato son hechas asumiendo que el tamaño del hato y el número de contactos permanece estable y que el contacto con susceptibles y diseminadores dentro del hato es al azar. Ciertos factores influyentes como el tamaño del reservorio, la densidad poblacional, la infectividad del agente ejercen una influencia mayor cuando el porcentaje de inmunes, en una población, es bajo que cuando es alto.

La inmunidad de hato opera reduciendo la posibilidad que animales susceptibles entren en contacto con transmisores. Cuando la población de animales inmunes, distribuidos al azar, se aumenta, la proporción de susceptibles del entorno inmediato de transmisores disminuye. De esta manera la probabilidad de éxito de la transmisión de un agente infeccioso decrece cuando la proporción de susceptibles baja. El aumento de individuos inmunes disminuye la posibilidad de que una epidemia se produzca porque se reduce el número de contactos entre susceptibles y

diseminadores. El factor más importante es el animal susceptible y no el inmune y la frecuencia de contacto entre susceptibles es el factor crítico. Un aumento de esta frecuencia aumenta el potencial epidémico. Si el número de contactos permanece constante el potencial epidémico permanece constante a pesar de que se adicione un número infinito de inmunes.

Los animales susceptibles se agregan a una población a través de nacimientos, inmigraciones y pérdida de inmunidad individual. Una tasa baja de adición a una población da como resultado la presencia de ondas de enfermedad separadas por procesos de quietud. Sin embargo si la tasa de adición es grande da como resultado un aumento a la tasa de infección. La tasa de contacto entre susceptible que es crítica para mantener un agente en una situación dada depende de factores como la infectividad, el stress, la ruta de transmisión, la abundancia de vectores, la densidad poblacional y la movilidad individual.

Por ejemplo un agente altamente infectante como el virus de la fiebre aftosa requiere una tasa de contacto relativamente baja para persistir mientras que él necesita una alta tasa de contacto.

Los factores de stress actúan reduciendo la resistencia del huésped y facilitando la infección.

Un agente que se transmite por gotas se mantiene con más facilidad, que el que necesita, como el virus de la rabia de una transmisión por una mordida. Una presencia abundante de vectores en enfermedades transmitidas por ellos facilita la transmisión. Debe recordarse que en enfermedades transmitidas por vectores la inmunidad de hato adquirida sólo es efectiva si el huésped es también reservorio.

La densidad de población así como la movilidad predisponen a altas tasas de contacto.

La inmunidad de hato es tan relativa como la inmunidad individual. Cuando la población de susceptibles decrece la posibilidad de transmisión de un agente infeccioso también decrece. Como consecuencia una epidemia en una población cuya proporción de individuos inmunes a esa enfermedad está cercano al 100%, es imposible. En poblaciones pequeñas, la inmunidad de hato puede hacer desaparecer agentes infecciosos si no se adicionan susceptibles. Por otra parte en poblaciones de tamaño crítico la inmunidad de hato puede mantener la infección a un nivel bajo hasta que se acumule un número de susceptibles que pueda dar lugar a un brote.

El número crítico de susceptibles necesarios para mantener endenmicidad en hato es el llamado horizonte endémico, concepto que permite establecer que la introducción de un individuo transmisor a una comunidad de susceptibles no dará lugar a un brote si la densidad de susceptibles esta bajo el nivel crítico del horizonte de brotes. Si el nivel de brotes es excedido el brote será lo suficientemente grande para reducir la densidad de susceptibles hasta el punto de que quede bajo el nivel original. Si el nivel del brote apenas es excedido el brote será pequeño pero si la densidad de susceptibles está muy arriba del nivel de brotes, algunos susceptibles permanecerán cuando el brote haya terminado. El concepto inmunidad de hato solo es aplicable en el caso de enfermedades infecto - transmisibles. No es aplicable en situaciones como fuente común de exposiciones (intoxicaciones) o en enfermedades transmitidas por vectores donde el reservorio está fuera del hato. El énfasis es en transmisión no en enfermedad, de aquí lo importantes que son en este concepto los portadores.