



MICROBIOLOGIA 2

Catedratico: M.V.Z Oscar Fabian Diaz Solis

Hecho por:

CARLOS FRANCISCO LEON GOMEZ

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

MARZO 2021

INDICE

Patogenicidad y virulencia	2
Parasitismo	3
Características patógenas de las bacterias: Cápsula	4
Mecanismos de defensa del hospedero: inespecíficos y específicos	4
Clasificación de enfermedades: enzoóticas, epizooticas, panzoóticas y zoonóticas.	6
Taxonomía y nomenclatura.	7
Bacterias Gram positivas.	8
Bacterias Gram negativas.	8
Importancia y clasificación de los hongos.	9
Bibliografía	11

Patogenicidad y virulencia

La patogenicidad es la capacidad de un agente infeccioso de producir enfermedad en un huésped susceptible. La virulencia es un término cuantitativo que define el grado en que un patógeno puede causar enfermedad; esto a menudo está relacionado con el número de microorganismos que se requieren para causar la infección o la frecuencia de infección en una población dada y los determinantes de virulencia de la cepa.

Es decir el término patogenicidad se refiere a la capacidad de un organismo parásito de causarle daño al huésped, mientras que virulencia es el grado de patogenicidad.

Con frecuencia se usan indistintamente los términos infección y enfermedad, sin embargo, es importante diferenciar sus significados, ya que éstos no son sinónimos. La infección es la invasión o colonización del organismo por parte de microorganismos patógenos lo cual puede producir o no daño al huésped, mientras que la enfermedad se presenta cuando el huésped es dañado de alguna forma por la presencia del agente infeccioso.

Es decir, una infección puede estar presente sin que existan síntomas de una enfermedad; por ejemplo, la infección por VIH.

Las infecciones bacterianas no aparentes (infecciones subclínicas) pueden ser de dos tipos:

-Infecciones durmientes: en las que se puede aislar el microorganismo del paciente. Usualmente se usa el término de Portador para designar a aquellas personas que continúan diseminando el microorganismo después de haberse recuperado de la enfermedad. Ejemplo: Infecciones por Salmonellas, Streptococcus β hemolíticos

-Infecciones latentes: en las que no se puede aislar el microorganismo y sólo pueden ser reconocidos por métodos indirectos o cuando aparecen los síntomas de la enfermedad. Ejemplo: Infección por el Micobacterium tuberculosis La probabilidad que la infección por un patógeno dé origen a una enfermedad va a depender de:

- a. La virulencia: Mientras mayor sea la virulencia mayor será la probabilidad de éste para causar enfermedad.
- b. El número de gérmenes patógenos que infecten el huésped.
- c. La resistencia del huésped: Mientras mayor sea la resistencia del huésped, menor será la probabilidad de éste de sufrir enfermedad, como consecuencia de la infección por el germen patógeno.

Las enfermedades pueden ser Agudas cuando se desarrollan con rapidez y sólo duran un tiempo corto, o Crónicas cuando se desarrollan con mayor lentitud y la reacción del organismo puede ser menos grave pero es probable que continúe por períodos prolongados.

Parasitismo

El parasitismo es una estrecha relación biológica entre dos organismos de diferentes especies, uno denominado huésped (que recibe o acoge) y otro denominado parásito (que depende del huésped para obtener algún beneficio). El parásito vive a expensas de su huésped, es decir, utiliza al organismo que lo hospeda para cubrir sus necesidades básicas, lo que le permite ampliar su propia capacidad de supervivencia. En la mayoría de los casos de parasitismo, el hospedador es perjudicado o sufre daños por parte del parásito en algún momento del ciclo.

El parasitismo puede suceder a lo largo de todas las fases de la vida de un organismo o solo en períodos concretos. También puede ocurrir que, como el parásito sigue siendo un organismo, hospede a otro espécimen. Estos casos, en que el parásito hospeda a otro parásito, se denominan hiperparasitismo.

Desde el punto de vista de la defensa del huésped debemos distinguir entre los patógenos que se reproducen en los espacios existentes entre sus células y producen infecciones extracelulares y los patógenos que se reproducen en el interior de ellas para producir infecciones intracelulares.

Las formas extracelulares de los patógenos son accesibles para las moléculas solubles y las células fagocitarias del Sistema Inmune, mientras que las formas intracelulares no lo son.

Los patógenos intracelulares que viven en el núcleo o en el citosol se combaten mediante la muerte de la célula infectada, lo que modifica el ciclo vital del patógeno al sacarlo de la célula y dejarlo expuesto a las moléculas solubles del Sistema Inmune.

Los patógenos que viven en vesículas intracelulares pueden ser atacados por activación de la célula infectada para que intensifique su actividad de destrucción intracelular.

Parásitos extracelulares: Existen gérmenes que producen enfermedad al multiplicarse fuera de las células y que al ser fagocitados son rápidamente destruidos.

Estas bacterias producen enfermedad si:

- poseen mecanismos para evitar ser fagocitadas; Por ejemplo, *Streptococcus pneumoniae* posee una cápsula que inhibe la fagocitosis.

- el huésped tiene fallas en sus mecanismos de fagocitosis.

Parásitos intracelulares obligados: Son gérmenes que no pueden multiplicarse a menos que se encuentren en el interior de una célula eucariota,

ya que utilizan la maquinaria enzimática de la célula huésped o toman de ella ciertos nutrientes esenciales. Este grupo comprende: virus, Chlamydia y Rickettsia.

Parásitos intracelulares facultativos: Se trata de bacterias u hongos que normalmente son fagocitados por macrófagos y neutrófilos pero que poseen mecanismos para resistir la destrucción intracelular.

La mayoría son parásitos del sistema retículo endotelial; allí se instalan y pueden sobrevivir por períodos prolongados.

El ejemplo más claro es el de Mycobacterium tuberculosis, pero también Listeria monocytogenes y otros.

Características patógenas de las bacterias:

Cápsula

La cápsula es una capa rígida organizada en matriz impermeable que excluye colorantes como la tinta china. En cambio, la capa de material extracelular que se deforma con facilidad, es incapaz de excluir partículas y no tiene un límite definido, se denomina capa mucosa. Ambas se pueden detectar con métodos como la tinción negativa o la tinción de Burri.

La cápsula bacteriana es la capa con borde definido formada por una serie de polímeros orgánicos que en las bacterias se deposita en el exterior de su pared celular. Generalmente contiene glicoproteínas y un gran número de polisacáridos diferentes, incluyendo polialcoholes y aminoazúcares.¹

La cápsula le sirve a las bacterias de cubierta protectora resistiendo la fagocitosis. También se utiliza como depósito de alimentos y como lugar de eliminación de sustancias de desecho. Protege de la desecación, ya que contiene una gran cantidad de agua disponible en condiciones adversas. Además, evita el ataque de los bacteriófagos y permite la adhesión de la bacteria a las células animales del hospedador.

Mecanismos de defensa del hospedero

Los mamíferos, entre ellos el ser humano, están muy bien capacitados para conservar su integridad y han desarrollado mecanismos muy complejos de defensa contra la infección.

Es así que los seres pluricelulares desarrollaron tres barreras tegumentarias efectivas para defenderse contra la infección. La primera es anatómica y previene el ingreso de los microorganismos; la segunda es la inflamatoria y su función consiste en limitar la invasión cuando ya se produjo, así como impedir su diseminación a todo el organismo; la tercera es la respuesta inmunitaria propiamente dicha. En conjunto, pocas veces son rebasadas en el transcurso de

la vida, y cuando esto sucede oponen una respuesta molecular codificada y unitaria.

Respuestas inmunitarias inespecíficas (respuestas inmunitarias innatas)

Las citocinas (como la interleucina (IL)-1, la IL-6, el factor de necrosis tumoral-alfa y el interferón-gamma) son producidas principalmente por los macrófagos y los linfocitos activados, y median las respuestas de fase aguda que se desarrollan con independencia del microorganismo implicado. La respuesta incluye fiebre y aumento de la producción de neutrófilos en la médula ósea. Las células endoteliales también producen grandes cantidades de interleucina-8 (IL-8), que atrae a los neutrófilos.

La respuesta inflamatoria dirige a los componentes del sistema inmunitario hacia las zonas dañadas o infectadas, y se manifiesta con un incremento de la irrigación sanguínea y la permeabilidad vascular, lo que permite que los péptidos quimiotácticos, los neutrófilos y las células mononucleares abandonen el compartimento intravascular.

La diseminación de los microorganismos queda limitada por su captación por parte de las células fagocíticas (p. ej., neutrófilos, macrófagos). Las células fagocíticas son atraídas hacia los microorganismos mediante quimiotaxis, los engloban y liberan contenidos lisosomales que ayudan a destruir al microorganismo. Las células fagocíticas generan productos oxidativos como el peróxido de hidrógeno, que matan a los microorganismos ingeridos. Cuando la infección (p. ej., la enfermedad granulomatosa crónica) se produce por defectos cuantitativos o cualitativos en los neutrófilos, suele ser prolongada y recurrente, y responde lentamente a los medicamentos antimicrobianos. Los estafilococos, los microorganismos gramnegativos y los hongos suelen ser los responsables de este tipo de cuadros.

Respuestas inmunitarias específicas (respuestas inmunitarias adaptativas)

Después de la infección, el huésped produce una variedad de anticuerpos (complejos glucoproteicos conocidos como inmunoglobulinas) que se unen a blancos antigénicos específicos en los microorganismos. Los anticuerpos pueden ayudar a erradicar al microorganismo que causa la infección, ya que atraen a los leucocitos del huésped y activan el sistema del complemento.

El sistema del complemento destruye las paredes celulares de los microorganismos infecciosos, por lo general a través de la vía clásica. El complemento también puede activarse sobre la superficie de algunos microorganismos mediante la vía alternativa.

Los anticuerpos también pueden promover el depósito de sustancias conocidas como opsoninas (p. ej., la proteína del complemento C3b) sobre la superficie de los microorganismos, lo que ayuda a promover su fagocitosis. La opsonización es importante para erradicar microorganismos encapsulados, como neumococos y meningococos.

Clasificación de enfermedades:

Enzoóticas, epizooticas, panzooticas y zoonóticas.

ENZOOTICAS

Se conoce como enzootia a las enfermedades infecciosas que afectan de forma continuada a una población animal durante periodos de tiempo prolongados en un área geográfica limitada, es un término equivalente en medicina humana al de endemia.

EPIZOOTICAS

En veterinaria, una epizootia (del griego "epi", por sobre, y "zoo", animal) es una enfermedad contagiosa que ataca a un número elevado e inusual de animales al mismo tiempo y lugar y se propaga con rapidez. Su término equivalente en medicina es epidemia. El término epizootia está cayendo gradualmente en desuso puesto que en la actualidad se prefiere el término epidemia.

El control de las epizootias se lleva a cabo por la Organización Mundial de la Sanidad Animal (anteriormente Oficina Internacional de las Epizootias (OIE), creada en 1924 y con sede en París.

PANZOOTIA

Una panzootia (del griego παν pan todos + ζόιον zoo animal) es una epizootia (un brote de una enfermedad infecciosa de animales) que se propaga a través de una región de gran tamaño, como un continente o varios países, o incluso en todo el mundo. El equivalente en poblaciones humanas se denomina pandemia.

Una panzootia puede comenzar cuando tres condiciones se han cumplido:

- La aparición de una nueva enfermedad en una población.
- El agente infecta a una especie y causa enfermedades graves.
- El agente se propaga fácilmente y de manera sostenible entre los animales.

Una enfermedad o condición no es una panzootia simplemente porque se haya extendido o porque mate a un gran número de animales, sino que también requiere ser de tipo infecciosa. Por ejemplo, el cáncer es responsable de un gran

número de muertes, pero no se considera una panzootia porque la enfermedad es, en general, no infecciosa.

ZOONOTICAS

Una enfermedad zoonótica es una enfermedad que puede transmitirse entre animales y seres humanos. Las enfermedades zoonóticas pueden ser provocadas por virus, bacterias, parásitos y hongos. Algunas de esas enfermedades son muy frecuentes. En el caso de las enfermedades zoonóticas causadas por parásitos, los tipos de síntomas y signos pueden variar según el parásito y la persona.

Taxonomía y nomenclatura

La taxonomía es la ciencia de la clasificación y está constituida por dos subdisciplinas: la identificación y la nomenclatura.

Siguiendo el sistema binomial de nomenclatura, a todos los organismos (incluidas las bacterias) se les asigna un nombre de género y otro de especie. Los nombres de especies y géneros son derivados griegos o latinos de alguna propiedad descriptiva apropiada a la especie en cuestión, y se escriben en cursiva.

Una particularidad en taxonomía microbiana es el concepto de cepa que, en general, no se utiliza en organismos superiores, debido a que los microorganismos se dividen por fusión binaria, una cepa es una población genéticamente idéntica obtenida a partir de una sola célula.

Taxonomía bacteriana convencional

La taxonomía bacteriana convencional consiste en clasificar las bacterias mediante:

- a) Características morfológicas (carácter Gram, esporas, flagelos, etc.)
- b) Tipo de metabolismo (QOH, QLA, FLA, etc.)
- c) Características bioquímicas (sustratos y productos metabólicos)
- d) Tolerancia a condiciones ambientales (diferentes gases, temperatura, ph, etc.)
- e) Sensibilidad a los antibióticos
- f) Patogeneidad
- g) Relaciones simbióticas
- h) Características inmunológicas
- i) Hábitat de origen

Para identificar un organismo se sigue una secuencia desde las características más generales a las más específicas mediante claves dicotómicas hasta llegar a definir la especie, esta metodología de identificación se emplea de rutina en

microbiología clínica, pero a causa de la gran variabilidad y adaptación de los microorganismos en ambientes naturales resulta incompleta cuando se trabaja en condiciones de campo.

Bacterias Gram positivas.

Se denominan bacterias grampositivas, o bacterias Gram-positivas, aquellas bacterias que se tiñen de azul oscuro o violeta por la tinción de Gram. Esta característica química está íntimamente ligada a la estructura de la envoltura celular, por lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana. Son uno de los principales grupos de bacterias, y cuando se tratan como taxón se utiliza también el nombre de Posibacteria. Las restantes son las bacterias gramnegativas.

La envoltura celular de las bacterias grampositivas comprende la membrana citoplasmática y una pared celular compuesta por una gruesa capa de peptidoglucano, que rodea a la anterior. La pared celular se une a la membrana citoplasmática mediante moléculas de ácido lipoteicoico. La capa de peptidoglucano confiere una gran resistencia a estas bacterias y es la responsable de retener el tinte durante la tinción de Gram. A diferencia de las bacterias grampositivas, las gramnegativas presentan una segunda membrana lipídica externa a la pared celular.

Incluyen especies tanto móviles (vía flagelos) como inmóviles con forma de bacilo (*Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Lactobacillus*, *Listeria*) o coco (*Staphylococcus*, *Streptococcus*); con gruesas paredes celulares o sin ellas (*Mycoplasma*). Algunas especies son fotosintéticas, pero la mayoría son heterótrofas. Muchas de estas bacterias forman endosporas en condiciones desfavorables.

Realmente, no todas las bacterias del grupo son grampositivas (no se tiñen por la aplicación de ese método), pero se incluyen aquí por su similitud molecular con otras bacterias grampositivas.

Bacterias Gram negativas.

Se denominan bacterias gramnegativas aquellas que no se tiñen de azul oscuro o de violeta por la tinción de Gram, y lo hacen de un color rosado tenue: de ahí el nombre de "gramnegativas" o también "Gram-negativas". Esta característica está íntimamente ligada a la estructura didérmica dada por la envoltura celular, pues presenta doble membrana celular (una externa y la otra citoplasmática), lo que refleja un tipo natural de organización bacteriana. Son uno de los principales supergrupos de bacterias, y cuando se tratan como taxón se utiliza también el nombre de Negibacteria o Didermata. Las restantes son las bacterias grampositivas.

Las bacterias gramnegativas presentan dos membranas lipídicas entre las que se localiza una fina pared celular de peptidoglucano, mientras que las bacterias

grampositivas presentan solo una membrana lipídica y la pared de peptidoglicano es mucho más gruesa. Al ser la pared fina, no retiene el colorante durante la tinción de Gram.

Muchas especies de bacterias gramnegativas causan enfermedades. Algunos cocos gramnegativos causan la gonorrea (*Neisseria gonorrhoeae*), la meningitis (*Neisseria meningitidis*) y síntomas respiratorios (*Moraxella catarrhalis*), entre otros. Los bacilos gramnegativos incluyen un gran número de especies. Algunos de ellos causan principalmente enfermedades respiratorias (*Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Legionella pneumophila*, *Pseudomonas aeruginosa*), enfermedades urinarias (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*) y enfermedades gastrointestinales (*Helicobacter pylori*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*). Otros están asociadas a infecciones nosocomiales (*Acinetobacter baumannii*).

Importancia y clasificación de los hongos

Los hongos son organismos vivos eucariotas que se clasifican dentro del reino Fungi, incluyéndose las levaduras, mohos y setas. De manera general, los hongos, anteriormente se clasificaban dentro de las plantas, sin embargo, presentan características y particularidades propias que permitieron agruparlos dentro de un reino específico, el Fungi, diferente al de las plantas. Las características principales para separarlos de las plantas es que los hongos son heterótrofos y sus paredes celulares no están construidas a partir de celulosa, dichas paredes se componen de un biopolímero llamado quitina.

Los hongos constituyen un conjunto de seres vivos que incluye desde organismos unicelulares a organismos pluricelulares macroscópicos. Están formados por Células eucariotas con una pared rígida, y se caracterizan por ser inmóviles, Presentar nutrición heterótrofa por absorción y reproducción asexual y sexual.

Los hongos unicelulares son microscópicos, poseen forma redondeada y se denominan levaduras. La mayoría de los hongos, sin embargo, son pluricelulares, están formados por células cilíndricas alargadas, que se disponen linealmente para constituir largos filamentos, a los que se denomina hifas. Las hifas al crecer llegan a formar micelios visibles macroscópicamente como los mohos y las setas.

La mayoría de los hongos poseen un papel importante en la naturaleza, en la que se hallan ampliamente distribuidos, degradando y reclinando la materia orgánica muerta a merced de sus numerosas potencialidades metabólicas de tipo Quimioheterótrofo.

Las clasificaciones de los hongos están en constante variación debido a un sin número de especies desconocidas y sin identificar. Comúnmente se describen cinco filos de importancia dentro del reino Fungi. A continuación se destallarán algunas generalidades de los cinco filos representativos.

Chytridiomycota

Los hongos que agrupa el filo Chytridiomycota tienden a ser estructuralmente poco complejos morfológicamente, tienen hábitats acuáticos como estuarios, arroyos y cuerpos de agua marinos, que les permiten tener movilidad al estadio reproductivo. La espora o forma reproductiva, se presenta en forma de zoospora con un único flagelo y esta puede quedar en estado inactivo por mucho tiempo dependiendo las condiciones ambientales.

Muchos “chytridios” tienden a ser parásitos de organismos planctónicos presentes en la columna de agua, además, algunos pueden presentarse en regiones boscosas, donde normalmente parasitan plantas vasculares de familias como Cucurmitaceae y Solanaceae, sin embargo, lo más común es encontrarlos en ambientes acuáticos.

Glomeromycota

El filo Glomeromycota tiene como particularidad agrupar las especies más antiguas en el registro fósil y forman asociaciones simbióticas con las plantas. Dichas especies, que forman un micelio adyacente al rizoma de las plantas, son conocidas como micorrizas. Las micorrizas liberan enzimas al suelo que catalizan compuestos y los hacen biodisponibles para ser absorbidos por la planta, de allí, se deriva que el 80% de las plantas terrestres requieran la asociación simbiótica con micorrizas. El carácter taxonómico relevante del grupo es la generación de esporas multinucleadas para la reproducción sexual.

Zygomycota

La división mayoritariamente conocida en orden cronológico es Zygomycota, que presenta un carácter primitivo de hifas sin separaciones (aceptadas) y multinucleadas. El grupo tiende a presentar reproducción sexual, donde se fusionan dos hifas compatibles y forman un cigoto, que se convierte en el esporangio que liberará las esporas. Las esporas de los Zygomycota pueden presentar sustancias poliméricas, que le permiten a la espora resistir condiciones adversas y recuperar la viabilidad cuando las condiciones son propicias.

Ascomycota

El filo Ascomycota es la división del reino Fungi en la que se han descrito mayor cantidad de especies fúngicas, tiene como generalidad agrupar un gran número de especies patógenas para animales y plantas. El filo agrupa levaduras, pero dada la morfología del micelio, permite agrupar a muchas especies de hongos filamentosos, debido a las divisiones (septos) que se presentan en las hifas, a su vez, pueden presentar cuerpo fructífero o no, y las esporas se presentan aplanadas (ascoesporas) y agrupadas en sacos llamados ascas.

El filo abarca organismos de importancia alimenticia, médica y agrícola. Las levaduras como *Saccharomyces cerevisiae* son utilizadas en procesos de fermentación alcohólica y en la elaboración de pan, por el contrario, algunas levaduras generan infecciones y patologías de índole médico, tal es el caso de las especies del género *Candida* spp. Diferente de las levaduras, algunos hongos filamentosos como las especies del género *Fusarium* spp. son de

importancia agrícola debido a las pérdidas que generan en cultivos de interés comercial.

Basidiomycota

Basidiomycota es la segunda división más grande, ya que comprende en la actualidad cerca de 32000 especies descritas. La morfología del filo es variable y muchos organismos han sido clasificados en otras divisiones del reino Fungi, pero reubicados gracias a estudios genómicos. Característicamente, el grupo forma exoesporas en un cuerpo fructífero llamado basidio y que generalmente se denominan seta.

Ecológicamente existen asociaciones específicas con insectos, basadas muchas veces en brindar hospedaje para algunos estados larvales o caracterizadas por descomponer sustancias o compuestos específicos. Muchos “basidiomicetos” son los encargados de degradar gran parte de los residuos vegetales del bosque, como los troncos caídos ricos en lignocelulosa, en estos casos los hongos liberan desde su micelio un cóctel de enzimas hidrolíticas, que catalizan dichos polímeros e inician la degradación. A su vez, económicamente, muchos son comestibles y son utilizados como una alternativa gastronómica de alto valor biológico debido a los micronutrientes que aportan, otros compuestos fúngicos basidiomicetos son postulados como posibles tratamientos de enfermedades que se presentan a escala mundial.

Bibliografía

- Moore, D., Robson, G. D., & Trinci, A. P. (2011). *21st century guidebook to fungi with CD*. Cambridge University Press.
- Siddiqui, Z. A., & Futai, K. (Eds.). (2008). *Mycorrhizae: sustainable agriculture and forestry* (pp. 1-35). New Delhi: Springer.
- <http://www.revista.unam.mx/vol.6/num4/art35/art35-2.htm>
- Chin James (ed.). (2001) El control de las enfermedades transmisibles. Décimo séptima edición.
- Organización Panamericana de la Salud. Davis, Dulbecco, Eisen and Ginsberg. 1990 Microbiology. Fourth Edition. J. B. Lippincott Company.