

TEMA 2.

PATÓGENOS RESPONSABLES DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL.

David Galán de Dios.

1. INTRODUCCIÓN.

Se entiende por infección nosocomial a la infección que se produce en un hospital y no estaba presente, ni siquiera en período de incubación en el momento del ingreso.

Lo que determina que una infección sea nosocomial es su adquisición durante la estancia en el hospital, casi siempre en los tres primeros días de ingreso. Pueden manifestarse los síntomas y signos de la infección durante el ingreso o una vez está de alta el usuario del sistema de salud (meses o incluso años).

A pesar de los niveles de control conseguidos y de la elevada concienciación del personal sanitario, las infecciones nosocomiales siguen siendo un problema relevante en los hospitales españoles. Debido sobre todo a la mayor frecuencia de pacientes (usuarios) con alta susceptibilidad a las infecciones, a la aparición de microorganismos resistentes a los antibióticos, y al aumento en la complejidad de las intervenciones realizadas y en la realización de procedimientos invasivos, y por otra parte, a la notable repercusión social de unos resultados que siempre se intentan evitar pero son inherentes a la hospitalización, en la que no es posible ofrecer ni asegurar a los pacientes un riesgo de infección cero.

A mediados de los años 70 se estableció en España la existencia en cada hospital de una comisión de Infecciones destinada a promover la prevención de las infecciones. También se crearon los servicios de Medicina Preventiva en los hospitales de la red de la Seguridad Social. En 1973 apareció una circular que regulaba las funciones de dichos servicios, y en 1980 el INSALUD les asignó las competencias actualmente vigentes sobre epidemiología de la infección hospitalaria, higiene del hospital y programas preventivos.

La Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene (SEMPSPH) fue creada en 1975 para agrupar científicamente a los profesionales de los servicios de Medicina Preventiva. Esta sociedad ha elaborado documentos y proyectos sobre vigilancia, prevención y control de las infecciones nosocomiales.

En 1990 la sociedad puso en marcha el proyecto EPINE para el estudio de la prevalencia de las infecciones.

Se ha producido un importante desarrollo asistencial y de investigación biomédica de algunos Servicios de Enfermedades infecciosas en hospitales concretos, así como la mayoría de los laboratorios de Microbiología hospitalarios. Y como no la mejora de las instalaciones y equipos introducidos en los hospitales en los últimos veinte años.

Como consecuencia de todo lo anterior puede afirmarse que actualmente los hospitales españoles poseen unos equipos excelentes para realizar la vigilancia, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Los datos disponibles, acumulados en la última década, indican que los niveles de infección nosocomial en los hospitales españoles están dentro de unos límites muy aceptables dentro de los hospitales occidentales.

La situación en los hospitales ha evolucionado a una mayor complejidad, pues ha aumentado la proporción de pacientes de mayor gravedad, la práctica de intervenciones altamente especializada, la presencia de microorganismos con elevada capacidad invasiva y patogénica, los modos de transmisión complejos, y la exigencia de calidad en todos los actos tanto por parte de los propios profesionales como por los responsables de los hospitales y de la sanidad, y por la sociedad misma.

Por otra parte también ha aumentado el grado de formación del personal, las iniciativas existentes y el número de los que desean intervenir activamente en la lucha contra las infecciones. Por ello, es un momento adecuado para realizar una reflexión sobre como y por que vías cabe evolucionar con el objetivo final de mejorar la prevención de las infecciones nosocomiales en nuestros hospitales.

2. PATÓGENOS PENETRANTES EXTRACELULARES.

Los patógenos penetrantes extracelulares pueden producir toxinas; pero las enfermedades que causan se deben sobre todo a que invaden tejidos y crecen en su interior, más que a la producción y diseminación de alguna toxina.

Las bacterias penetrantes extracelulares en general producen infecciones agudas que incluyen la formación de exudado purulento (pus) y fiebre. En algunos casos la enfermedad se debe a la respuesta inflamatoria frente a la bacteria y en otros a eventos patógenos que se producen cuando la bacteria se disemina en la sangre o en los órganos que invade. En el caso de las bacterias gram-negativas, el choque endotóxico debido a la presencia de lipopolisacárido es una complicación importante.

Las bacterias penetrantes extracelulares más importantes son:

- Cocos y cocobacilos piógenos.
- streptococcus y enterococcus.
- Staphylococcus.
- Neisseria.
- Bordetella.
- Haemophilus.
- Microorganismos entéricos.
- Campylobacter.
- Enterobacter.

- Escherichia.
- Helicobacter.
- Klebsiella.
- Proteus.
- Salmonella.
- Serratia.
- Shigella.
- Yersinia.

A continuación describiremos brevemente las características de los grupos de microorganismos y las enfermedades que producen.

2.1. Estreptococos y enterococos.

Los estreptococos y los enterococos son un grupo grande de cocos Gram-positivos que se desarrollan en pares o en cadenas de cocos fuertemente unidos entre sí. Son bacterias anaerobias aerotolerantes que pertenecen al grupo de las bacterias lácticas por su capacidad para producir este ácido como resultado de la fermentación de glucosa.

Los estreptococos se distinguen con claridad de otros tipos de cocos piógenos Gram-positivos por su carácter de catalasa negativos.

La mayoría de los estreptococos son inoos; pero existen algunas especies que son intrínsecamente patógenas. Las especies menos virulentas pueden causar infecciones oportunistas.

La clasificación de los enterococos y estreptococos se basa en su capacidad para producir hemólisis [bien de tipo α (verdosa) o β (clara)], y en las características de sus ácidos teicoicos.

Los patógenos más importantes del grupo son:

- Streptococcus pyogenes (β -hemolítico, Grupo A)
- S. agalactiae (β -hemolítico, Grupo B)
- S. pneumoniae (α -hemolítico, no presentan antígenos Lancefield)
- Enterococcus faecalis (actividad hemolítica variable, Grupo D)

2.1.1. S. pyogenes.

El hábitat natural de S. pyogenes son las vías respiratorias superiores de entre un 5 y un 20% de la población general. Las enfermedades producidas por este patógeno incluyen:

Enfermedades supurativas.

a) Respiratorias.

- Faringitis.
- Sinusitis.

b) Piel.

- Escarlatina.
- Piodermia.

- Erisipela.
 - Fascitis necrosante.
- c) Síndrome estereptocócico tóxico.

Enfermedades no supurativas:

- a) Fiebre reumática.
- b) Enfermedad cardíaca reumática.
- c) Glomerulonefritis.

2.1.2. *S. agalactiae*.

El hábitat natural de *S. agalactiae* es el aparato digestivo, vagina y algunas fuentes animales tales como la leche cruda procedente de ovejas o vacas con mastitis. También puede comportarse como patógeno oportunista. Las enfermedades que produce se relacionan con la infección de los recién nacidos durante el parto a causa de bacterias presentes en la vagina y región perineal de la madre.

Las enfermedades que producen son:

- 1) Enfermedad neonatal (meningitis, neumonía y sepsis).
- 2) Sepsis puerperal.
- 3) Faringitis.

2.1.3. *S. pneumoniae*

El hábitat natural de *S. pneumoniae* (neumococo) son las vías respiratorias superiores de entre el 5 y el 70% de la población. El ser humano es el único reservorio conocido de este patógeno. La forma de del neumococo es muy característica: diplococos en forma de punta de flecha.

Un factor de virulencia principal de este microorganismo es la presencia de una cápsula polisacáridica que permite la serotipificación de los aislados (serotipo K). Hay descritos en torno a 20 serotipos de los que siete son los más frecuentes y representan en torno al 83% de los casos de infección en EE.UU.

La infección por neumococos es especialmente grave en niños que no tienen completamente desarrollado su sistema inmune, así como en pacientes inmunodeprimidos. Se estima que se producen en el mundo en torno a un millón de muertes de niños menores de dos años al año por infecciones causadas por el neumococo.

Este patógeno se transmite con facilidad por lo que puede producir brotes epidémicos.

Las enfermedades de las que son responsables son:

- 1) Neumonía.
- 2) Meningitis.
- 3) Otitis media.
- 4) Sinusitis.
- 5) Conjuntivitis.

2.1.4. *E. faecalis*

El hábitat natural de *E. faecalis* (enterococo o estreptococo fecal) es el aparato digestivo, la cavidad oral, la vesícula, uretra y vagina. Es un patógeno oportunista.

Es responsable de las siguientes enfermedades:

- 1) Endocarditis, causada por miembros del grupo *viridans* y relacionada con pacientes con problemas cardiacos que han sido sometidos a tratamientos dentales. (*S. mutans*, miembro del grupo *viridans* es uno de los responsables de la caries dental).
- 2) Bacteremia.
- 3) Infecciones de las vías urinarias.
- 4) Infecciones abdominales.
- 5) Sepsis neonatal e infecciones de los tejidos blandos.
- 6) Infecciones hospitalarias en pacientes con catéteres y otros dispositivos fijos.

2.2. Estafilococos.

Los estafilococos son los cocos piógenos más peligrosos y la infección por ellos se suele acompañar de grandes cantidades de pus. Cuando se observan al microscopio forman masas arracimadas. Son catalasa positivos lo que permite distinguirlos con facilidad de los estreptococos y de los enterococos. Son organismos anaerobios facultativos.

Hay más de 20 especies de *Staphylococcus* pero sólo tres se relacionan con enfermedades:

- *S. Aureus*.
- *S. Epidermidis*.
- *S. Saprophyticus*.

Sólo *S. aureus* es coagulasa positivo (coagula el plasma sanguíneo) y sólo esta especie es considerada francamente patógena.

S. aureus es una de las causas más importantes de infección nosocomial. Es un residente normal de la nariz y el intestino de entre el 30 y el 50% de la población general y cerca del 90% del personal clínico porta el microorganismo. Es muy resistente a la desecación y se disemina con facilidad por el personal clínico a partir de la cabeza (pelo, caspa) y de fómites tales como sábanas, ropa y equipo. *S. aureus* es también muy resistente a los agentes antisépticos (desinfectantes) y a muchos antibióticos. Todo esto facilita su rápida diseminación en el medio hospitalario, sobre todo en poblaciones susceptibles tales como recién nacidos, pacientes con quemaduras, sujetos inmunodeprimidos y pacientes con catéteres u otros dispositivos permanentes.

Las infecciones causadas por este patógeno ocurren cuando se produce una lesión cutánea que favorece la penetración del microorganismo desde la piel hasta los tejidos más profundos.

Tratamiento: se usan penicilinas resistentes a β -lactamasas (metecilina); sin embargo, la creciente aparición de cepas resistentes a este antibiótico (cepas mrsa) que

normalmente presentan otras resistencias más (cepas multirresistentes) reduce las posibilidades de elección a los antibióticos vancomicina y teicoplanina.

S. epidermidis es un habitante habitual de la piel humana. se distingue del *S. aureus* por ser coagulasa negativo.

La mayor parte de las infecciones que produce se deben a algún dispositivo implantado (válvulas cardíacas, prótesis de cadera, marcapasos, etc.)

2.3. Neisseria.

Las neiserias son diplococos Gram-negativos (principales cocos Gram-negativos.)

Muchas están encapsuladas y tienen gran cantidad de fimbrias. Estas bacterias se distinguen de otros cocos por su respuesta a la tinción de Gram y por su carácter oxidasa positivos (cambian rápidamente a negro el color del reactivo de oxidasa dimetil o trimetil-parafenilendiamina).

Hay dos especies patógenas:

- *N. gonorrhoeae*.
- *N. meningitidis*.

Los requerimientos de cultivo de las neiserias son complicados que contienen sangre o sangre calentada (medio color chocolate). En muchos casos es necesario usar medios selectivos.

N. gonorrhoeae (gonococo) sólo habita en seres humanos. No forman parte de la flora normal (por lo que ha de considerarse como intrínsecamente patógeno); pero pueden estar presentes sin producir síntomas, por lo general en mujeres.

Las enfermedades que producen son de transmisión sexual:

- 1) Gonorrea.
- 2) Enfermedad pélvica inflamatoria.
- 3) Infección gonocócica diseminada.
- 4) Oftalmia neonatal.

Los gonococos eran antes muy susceptibles a la Penicilina; sin embargo, el uso de este antibiótico ha favorecido la aparición de cepas resistentes y hace necesario buscar nuevos antibióticos (cefalosporinas y quinolonas). Un problema adicional es que muchos pacientes de gonorrea tienen otros agentes infecciosos productores de la uretritis, por lo que es necesario tratar ambos agentes patógenos.

N. meningitidis (meningococo) se porta asintóticamente por entre el 5 y el 20 % de la población normal y por tanto puede considerarse componente de la flora normal. Sus factores de patogenicidad más importantes son la cápsula lo que permite su serotipificación en grupos A (el más frecuente en Europa), B y C, las fimbrias y el lipopolisacárido.

La enfermedad producida por el meningococo es la meningitis meningocócica que se produce poco después de que el paciente enferme de una infección (normalmente

respiratoria) producida por el meningococo. Esta es la primera causa de meningitis bacteriana en los niños y la segunda en los adultos.

El contagio puede producirse por contacto estrecho entre el enfermo y el personal sano. La infección puede propagarse de forma epidémica con rapidez en recintos cerrados como colegios, guarderías, cuarteles, etc. Se presenta de forma más frecuente en invierno y primavera.

Es una enfermedad de declaración obligatoria. Es importante el diagnóstico y tratamiento rápido porque esta enfermedad puede volverse rápidamente mortal con tasa de mortalidad en niños que van del 5 al 15%.

Esta enfermedad es peligrosa porque los meningococos liberan el lipopolisacárido altamente endotóxico. Si el diagnóstico no es rápido, la enfermedad puede progresar con mucha rapidez.

2.4. Acinetobacter.

A. baumannii es una bacteria que pertenece a un grupo presente frecuentemente en el suelo, en el agua y en la piel de individuos sanos. Esta especie da cuenta del 80% de las infecciones producidas por este género que causa problemas en unidades de cuidados intensivos y similares. Normalmente no produce infecciones fuera de establecimientos sanitarios.

Acinetobacter es un **patógeno oportunista** que causa, en pacientes con las defensas deprimidas, varios tipos de enfermedades que van desde neumonías hasta infecciones de la sangre o de heridas (especialmente en sitios de **traqueotomías** y en heridas abiertas).

Por tanto es necesaria una buena limpieza de las manos y de las instalaciones para limitar la dispersión del patógeno.

2.5. Haemophilus.

Son pequeños bacilos Gram-negativos cuyo cultivo es complicado por ser muy exigentes. Son anaerobios facultativos, oxidasa y catalasa positivos.

Se conocen muchas especies de este género, de las que muchas son patógenas. La más importante de ellas es *H. Influenzae*.

Esta bacteria está presente en entre el 40 y el 80% de la población adulta en las vías respiratorias superiores. Por tanto, puede considerarse flora normal (estas cepas suelen ser no-encapsuladas, a diferencia de las virulentas que suelen ser encapsuladas).

Es un patógeno especialmente importante en niños pequeños (menores de cinco años). Las enfermedades que produce son:

- 1) Bronquitis.
- 2) Celulitis en la mucosa bucal que se disemina a cara, cuello y ojos.
- 3) Epiglotitis.
- 4) Faringitis aguda.
- 5) Meningitis (principal causa de meningitis bacteriana en niños antes de que se dispusiera de una vacuna). La enfermedad en niños se presenta hasta los

cuatro años con una mayor incidencia entre los 6 y 9 meses. Puede llegar a tener unas tasas de mortalidad del entorno del 3 al 5%; pero en un gran número de casos deja secuelas en audición y desarrollo intelectual.

- 6) Otitis media.
- 7) Neumonía.
- 8) Sepsis.
- 9) Sinusitis aguda.

Los principales factores de virulencia de esta especie son la cápsula, el lipopolisacárido y la presencia de fimbrias. La tasa de mortalidad de los pacientes de meningitis varía entre el 3 y el 17% en pacientes tratados.

2.6. Bordetella.

Son bacterias Gram-negativas de crecimiento muy lento y cuyo cultivo requiere el uso de medios especiales.

Especies de Bordetella patógenas son:

- B. Pertusis.
- B. Bronchiseptica.
- B. Parapertusis.

B. pertusis crece sobre el epitelio mucoso nasofaríngeo humano. Su principal característica es la de producir la toxina pertusis causante de los síntomas de la tos ferina que es la enfermedad causada por este patógeno.

2.7. Bacterias entéricas.

2.7.1. Familia de las enterobacteriáceas.

Las bacterias entéricas pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se denominan así porque con mucha frecuencia se encuentran en el tracto intestinal (entérico) de animales superiores. Sin embargo, se conocen enterobacteriáceas que también se encuentran en vida libre en el agua y en el suelo.

Las enterobacteriáceas son bacilos Gram-negativos pequeños, anaerobios facultativos, son fermentadores de glucosa, oxidasa negativos, catalasa positivos y con flagelación peritrica (cuando están flagelados).

Con excepción de los géneros Salmonella, Shigela y Yersinia (que son patógenos profesionales), las enterobacteriáceas son parte de la flora normal o son bacterias ambientales.

En la mayoría de los casos, las patologías producidas por estas bacterias son causadas porque el microorganismo invade zonas del cuerpo normalmente estériles. Casi todos los microorganismos entéricos son oportunistas y, como tales, son causa común de enfermedades nosocomiales. En pacientes de hospitales, las colonizaciones por

enterobacterias suelen ser rápidas y están agravadas por tratarse de cepas multirresistentes.

El principal factor de virulencia de estas bacterias es el lipopolisacárido (endotoxina.)

Las enterobacteriáceas son tolerantes a las sales biliares y pueden crecer en medios de cultivo que las contengan, siendo esta una característica que permite elaborar medios de cultivo selectivos para ellas.

Escherichia coli (coli o colibacilo) es parte de la flora normal humana.

Todos estos factores de virulencia, que pueden presentarse en unas u otras cepas, son responsables de los diferentes tipos de patologías causadas por *E. coli*:

- 1) Infecciones oportunistas, especialmente neumonía, sepsis e infecciones postoperatorias. En recién nacidos se han descrito casos de meningitis.
- 2) Patologías de las vías urinarias: cistitis y pielonefritis en mujeres jóvenes.
- 3) Diarreas

Shigella es una bacteria muy similar a *E. coli* de la que se diferencia porque *Shigella* no es capaz de fermentar la lactosa. También presenta características similares a *Salmonella* de la que se diferencia por su falta de motilidad y por su incapacidad para producir H₂S. *Shigella* es muy infecciosa y la ingestión de un número reducido de microorganismos es suficiente para causar la enfermedad. El contagio suele ser por el consumo de alimentos contaminados con materia fecal y por contagio oro-fecal.

Salmonella es una bacteria similar a las anteriores responsable de muchas infecciones alimentarias. Además de contagio a través de los alimentos, se puede originar la infección por contacto con material fecal de individuos enfermos o de portadores sanos y con material fecal de algunos tipos de animales de compañía (tortugas y reptiles, por ejemplo) o de animales de corral. Por consiguiente, se puede considerar una infección zoonótica.

Klebsiella patógeno oportunista causantes frecuentes de infecciones nosocomiales.

Son microorganismos sin movilidad y fermentadores de lactosa. Su principal factor de virulencia es la presencia de cápsula (antígenos K.) Su hábitat más frecuente es la parte superior del aparato respiratorio y en el aparato digestivo.

La especie principal es *K. pneumoniae*. Las enfermedades que produce son:

- 1) Neumonía.
- 2) Rinitis.

Enterobacter como *Klebsiella* es un patógeno oportunista frecuente en infecciones nosocomiales. Es una bacteria de la flora entérica comensal. Se diferencia de *Klebsiella* por su hábitat y por ser un microorganismo móvil.

Las principales especies son *E. aerogenes* y *E. cloacae*. Las enfermedades que producen son:

- 1) Infecciones de las vías urinarias.
- 2) En ocasiones: neumonías, infecciones de heridas y sepsis.

Serratia, al igual que las dos especies anteriores, es un patógeno oportunista causante frecuente de infecciones nosocomiales. Son fermentadores lentos de la lactosa y son móviles.

La principal especie es *S. marcescens* y las enfermedades que causa son:

- 1) Neumonías y sepsis.
- 2) Infecciones de las vías urinarias e infecciones de heridas.

Proteus son bacterias de la flora intestinal normal y se encuentran como microorganismos saprófitos en agua y suelo. Son microorganismos móviles que tienen una gran actividad ureasa y son incapaces de fermentar lactosa.

Sólo hay dos especies patógenas: *P. vulgaris* y *P. mirabilis*. Los factores de virulencia son el lipopolisacárido, la presencia de fimbrias, la cápsula y la producción de ureasa.

Yersinia son bacterias productoras de enfermedades zoonóticas. Son lactosanegativas. Sus factores de virulencia son el lipopolisacárido y la producción de proteínas que facilitan su actividad invasiva del tejido que infectan

Hay tres especies, dos móviles (*Y. pseudotuberculosis* y *Y. enterocolitica*) que se transmiten a los humanos por ingestión de alimentos contaminados y que causan una enfermedad de tipo diarreico; y una inmóvil (*Y. pestis*) causante de la peste y que es transmitida por picaduras de pulgas portadoras del bacilo (esta última es una enfermedad de declaración obligatoria a la OMS y requiere la cuarentena de los posibles contagiados).

2.7.2. Otras bacterias entéricas de interés que no son enterobacteriáceas.

Las bacterias de este género son bacilos Gram-negativos cortos y curvados, microaerófilos y móviles por medio de un único flagelo polar. Sus principales factores de virulencia son la producción de capas S en algunas especies y la liberación de una enterotoxina en otras. Son, junto con las salmonelas, las bacterias causantes del mayor número de procesos intestinales de origen alimentario.

La principal especie del grupo *C. jejuni* se adquiere principalmente por consumo de productos de ave contaminados, de leche no tratada o de agua contaminada. También puede contagiarse por animales de compañía como los perros. Recientemente, se ha comprobado que puede transmitirse a través de las moscas ya que un número muy reducido de bacterias es capaz de causar enfermedad. Por otra parte, se están encontrando un gran número de portadores asintomáticos.

Es una bacteria microaerófila con forma bacilar un poco curva. Es Gram-negativa. Vive en la mucosa gástrica humana y produce úlceras gástricas. La especie de este grupo es *H. pylori*. Es interesante señalar que hay mucha gente que tiene *H. pylori* y no desarrolla la enfermedad, lo que sugiere que debe haber otros factores que

contribuyan a su patogenicidad. Los mecanismos de patogenicidad se basan en la presencia de adhesinas, ureasa, flagelos, producción de una citotoxina vacuolante.

H. pylorii se encuentra en las heces secreciones orales y placa dental. Por tanto, se cree que la vía de contagio es la oral. También puede transmitirse a través del agua.

3. PATÓGENOS PENETRANTES INTRACELULARES.

3.1. Micobacterias.

Son bacterias que tienden a formar largas cadenas filamentosas que les dan un aspecto fúngico. Son bacterias de crecimiento muy lento. Bacilos Gram-positivos resistentes al ácido-alcohol debido a la presencia de una pared celular de gran complejidad. Son bacterias presentes en el medio ambiente.

Como patógenos son intracelulares ya que se multiplican dentro de células del sistema retículo-endotelial. Las enfermedades que producen son crónicas con periodos de latencia muy largos.

Actualmente, además de las formas patológicas clásicas producidas por estas bacterias, han aparecido otras de incidencia en pacientes inmunodeprimidos.

3.2. Brucelas.

Son bacterias intracelulares zoonóticas productoras de la fiebre de Malta. Hay varias especies de este género que causan enfermedades en diferentes tipos de animales.

Son cocobacilos Gram-negativos que crecen con lentitud. Se identifican microbiológicamente por sus características de fermentación, la producción de H₂S y la producción de ureasa. Son aerobios estrictos.

3.3. Otras bacterias intracelulares.

Legionella pneumophila.

Es el agente causante de la legionelosis o enfermedad de los legionarios. Se trata de una bacteria Gram-negativa (aunque la tinción de Gram es muy difícil de realizar en esta especie), aerobia de vida acuática cuyo cultivo en el laboratorio es muy difícil (microorganismo exigente).

El contagio se produce por la inhalación de aerosoles que contienen la bacteria por personas susceptibles. Los aerosoles se producen por ciertos equipos de refrigeración, duchas, etc. que usan agua contaminada. No se transmite por contacto. Se han detectado casos de infección nosocomial y suele producir brotes epidémicos.

Es una bacteria poco patógena. La población de riesgo está formada por ancianos y por jóvenes muy fumadores. La infección que causa es principalmente respiratoria (neumonía atípica.)

El diagnóstico microbiológico es importante porque los antibióticos comúnmente empleados para el tratamiento de las neumonías convencionales son ineficaces frente a *Legionella*.

4. PATÓGENOS TOXIGÉNICOS.

Son aquellas bacterias que producen su acción patógena principalmente a través de la producción de toxinas más que por su acción piógena o por la invasión de células del paciente.

Algunos de ellos son, corinebacterias (difteria), bacilos gram-positivos aerobios esporulantes (carbunco o ántrax cutáneo), bacilos gram-positivos anaerobios esporulantes (contaminación de heridas, gangrena gaseosa, botulismo, tétanos...), bacterias entéricas toxigénicas (cólera), otras bacterias patógenas especiales, como las espiroquetas...

4.1. Principales grupos de virus de importancia clínica.

Los virus son agentes infecciosos que presentan una serie de características especiales:

- Pequeño tamaño (10-300 nm).
- Genoma con un solo tipo de ácido nucleico.
- Carecen de actividad metabólica.
- Requieren medios de cultivo especiales en los que haya células a las que infectar.
- Son resistentes a los antimicrobianos habituales.

Los virus siempre han tenido una gran importancia como agentes patógenos; sin embargo, en los últimos años esta se ha incrementado aún más debido a enfermedades víricas graves de diferentes tipos:

- Enfermedades primarias de nueva aparición (SIDA).
- Enfermedades asociadas a pacientes inmunodeprimidos.
- Enfermedades asociadas a pacientes con otras patologías crónicas.
- Infecciones víricas banales que presentan complicaciones graves.
- Infecciones nosocomiales.

Los virus se clasifican en función de la naturaleza de su genoma, de la simetría de la cápsida y de la presencia o no de envuelta.

La multiplicación de los virus presenta varias etapas; adsorción, penetración, decapsidación (desnudamiento), replicación, ensamblaje (maduración) y liberación del virus. La fase de replicación suele requerir la participación de enzimas codificadas por el propio virus y es una diana de acción de agentes antivirales.

El diagnóstico de las infecciones víricas se lleva a cabo por tres procedimientos básicos:

- Detección de las partículas víricas o alguno de sus componentes.
- Cultivo de los virus en medios con células vivas.
- Serología (detección de anticuerpos).

Las muestras tomadas para la detección de virus en el laboratorio deben procesarse lo más rápidamente posible. En caso de que esto no fuera posible, es necesario

conservarlas en congeladores de -80°C , y nunca a temperaturas superiores a los -20°C . La prevención y tratamiento de las enfermedades víricas se basa en los siguientes puntos:

- Inmunización activa mediante vacunas de virus muertos, atenuados o antígenos específicos.
- Inmunización pasiva mediante antisueros.
- Inmunomoduladores que de forma inespecífica hacen al huésped menos receptivo a la infección por el virus (interferón).
- Antivíricos que intervienen actuando sobre alguna de las etapas del ciclo de multiplicación del virus.

Los interferones son glicoproteínas que se sintetizan como parte de la respuesta a la infección. Dependiendo del tipo de células que los producen se clasifican en

- Interferón α producido por leucocitos.
- Interferón β producido por fibroblastos.
- Interferón γ producido por linfocitos T.

Los interferones α y β se comportan como antivíricos al impedir el ensamblaje de las partículas víricas.

- VIRUS DE ADN (adenovirus, que dan patologías respiratorias, diarreas y conjuntivitis; herpesvirus: herpes simple, herpes Zoster, Epstein Bar).
- VIRUS DE ARN (gripe, parotiditis, sarampión, rubéola, hepatitis, VIH).

BIBLIOGRAFÍA.

- Álvarez Lerma F, Gasulla Guillermo M, Abad Peruga V, Pueyo Pont MJ, Tarrago Eixarch E. Efectividad del aislamiento de contacto en el control de bacterias multirresistentes en un servicio de medicina intensiva. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2002; 20:57-63.
- Center for disease control and prevention. Guidelines for preventing the transmission of mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994. *MMWR* 1994; 43.
- Generalitat de Catalunya. Departamento de Sanidad y Seguridad Social. Manual de notificación y control de las enfermedades infecciosas de declaración obligatoria. Barcelona. 1983.
- Grimes, D. Enfermedades infecciosas. Mosby/Doyma. Madrid. 1994.
- Icart Isrn, Teresa, Torrens García, M, Bermejo Fraile, B, Canela Soler, J. Enfermería comunitaria: epidemiología. Editorial Masson. Barcelona. 2000.
- Joklick-Willet, T. Microbiología. Médica Panamericana. Buenos Aires. 1986.
- Manual de epidemiología y salud pública para licenciaturas y diplomaturas. Edición 1ª. 2005. Editorial panamericana.
- Pumarola, A, Rodríguez Torres, A, García Rodríguez, J. Microbiología y Parasitología médica. 2º ed. Salvat Editores. Barcelona. 1987.
- Vergel Garau, G. Enfermedades infecciosas. Ediciones Doyma. Barcelona. 1998.

Wisdom, A. Enfermedades de transmisión sexual. Wolfe. Madrid. 1992.