

AGENTES INFECCIOSOS EN CIRUGIA

Agentes agresores

Flora microbiana residente

Un individuo sano vive en armonía con la flora microbiana normal que coloniza su superficie y que, además, lo protege contra la invasión de patógenos. Se llama flora residente al grupo de bacterias que vive en el organismo y que de manera constante está en contacto con los diferentes tipos de defensa. Existe en forma regular y se restablece espontáneamente cuando por alguna razón es perturbada. En realidad, muchos de estos gérmenes están en simbiosis porque activan y promueven los mecanismos de defensa al mismo tiempo que se benefician.

La piel del humano está colonizada en forma dominante por *Staphylococcus epidermidis* y algunos difteroides. En las porciones bajas de la piel del abdomen y en los genitales sobrevive en forma transitoria la flora fecal, la cual se vuelve permanente cuando los tegumentos se mantienen húmedos. Poco después del nacimiento, la cavidad oral se coloniza con bacterias y, a causa de la constante deglución, permanecen sólo los microorganismos que son capaces de adherirse a las mucosas o a los dientes. Los anaerobios permanecen en los intersticios gingivales, que tienen baja tensión de oxígeno.

Flora patógena

El contacto cotidiano con el ambiente expone al ser humano temporalmente a una enorme diversidad de gérmenes que le pueden causar infección; a estos microorganismos se les conoce como patógenos; por esta razón se les llama también flora transitoria, ya que pueden colonizar al huésped por horas o semanas, pero carecen de la capacidad de establecerse en forma permanente por sí mismos.

Grupo piógeno

Recibe su nombre a partir del hecho de que sus infecciones se caracterizan por la producción de pus en las lesiones que causa. Incluye los géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* y *Neisseria*, residentes habituales del cuerpo y principales causantes de las infecciones.

Estafilococos

Este grupo de bacterias reside por lo general en la piel y es el causante más frecuente de las infecciones que se observan en las heridas quirúrgicas. Muchas de las rutinas de la técnica de quirófano se dirigen de manera específica a impedir que los microbios sean sembrados o inoculados en los tejidos que resultan expuestos al

romperse la integridad de los tegumentos durante las intervenciones. Los estafilococos que producen una enzima llamada coagulasa pertenecen a la especie *S. aureus* y no son residentes habituales, sino que forman parte de una flora que se aloja en forma transitoria en las narinas y en las partes húmedas de la piel de hasta 40% de las personas sanas, quienes sin saberlo actúan como portadores y lo transmiten de una persona a otra.

Estreptococos

Los estreptococos también pertenecen al grupo piógeno, pero tienen algunas diferencias importantes con los estafilococos. La primera es que pueden desarrollarse en ausencia de oxígeno, por ello se llaman anaerobios facultativos, y aunque todos se agrupan en la forma característica de cadenas que les dan su nombre, se diferencian porque viven por lo general en partes del organismo humano que le ofrecen hábitat adecuado a sus propiedades metabólicas. Se clasifican según su capacidad para lisar la sangre suspendida en los medios de cultivo en agar o mediante la clasificación serológica de Lancefield.

- El grupo A comprende una sola especie, *Streptococcus pyogenes*, siempre es β -hemolítico, y como se aloja en la boca y la garganta se puede inocular en heridas superficiales y causar rápidamente infecciones locales invasivas.
- El grupo B, *Streptococcus agalactiae*, habita en el aparato genital femenino y es causante de meningitis neonatal y otros casos de ingreso de bacterias en la sangre.
- El grupo D comprende varias especies microaerófilas, que por ello viven en el intestino grueso, y tres de ellas se denominan en forma genérica enterococos: *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus faecium* y *Streptococcus durans*. Estos gérmenes causan infecciones quirúrgicas cuando penetran en grandes cantidades las heridas cercanas a los tractos genitales, colon y recto.

Escherichiacoli

Es el más común de los anaerobios facultativos gramnegativos en el tubo digestivo, así como frecuente protagonista de las infecciones del tracto urinario, vías biliares e infecciones quirúrgicas. A menudo participa en infecciones mixtas en combinación con *Bacteroides*.

Klebsiella, Enterobacter y Serratia

Klebsiella es un organismo capsulado causante de 10% de las neumonías dentro de los hospitales; en los últimos años ha sido aislado con frecuencia en cepas resistentes a los antibióticos. *Enterobacter* también adquiere importancia porque se han identificado cepas resistentes a las cefalosporinas que causan infecciones quirúrgicas. *Serratia marcescens*, considerada por mucho tiempo una bacteria no

patógena para el ser humano, se encuentra como germen único o asociado a otros en las infecciones originadas en sitios en los que se introducen catéteres para tener acceso a los vasos sanguíneos y dar medicación durante mucho tiempo, o en instrumentaciones de las vías urinarias.

Proteus

Esta especie no forma parte de la flora entérica normal, pero aparece en pacientes que han recibido diversos antibióticos; causa infecciones del tracto urinario que se atribuyen en parte a su capacidad para catabolizar la urea, alcalinizar la orina y fijarse al endotelio urinario.

Pseudomonas

Es un género productor de pigmentos de color verde, azul o amarillo que tienen algunas especies patógenas como *Pseudomonas aeruginosa* o *Bacillus pyocyaneus*, agente causal del llamado pus verde de las heridas, muy conocido en el pasado porque ocasionaba en las heridas infecciones conocidas como "podredumbre de hospital".

Grupo anaerobio

Los anaerobios, como su nombre lo indica, requieren bajas tensiones de oxígeno para desarrollarse, pero los que atacan al ser humano toleran el aire; esta tolerancia significa que pueden sobrevivir más de 72 h en presencia de oxígeno, aunque no se multiplican. Se encuentran en la materia fecal de humanos y animales, en especial de los rumiantes, pero muy rara vez se pueden aislar en las infecciones del ser humano.

Bacterias anaerobias no esporuladas

Bacteroides y *Fusobacterium* son organismos gramnegativos comensales en la flora de la boca, intestino distal y genitales femeninos. Tienen baja virulencia porque no producen endotoxinas, pero contribuyen como copatógenos en las infecciones peritoneales resultantes de las perforaciones de colon, apéndice, vías biliares y órganos pélvicos. En las infecciones evolutivas producen gas y olor fétido, que es el resultado de su metabolismo anaerobio, pero siempre se asocian con otros gérmenes, en especial con *Escherichia coli*. *Peptococcus* y *Peptostreptococcus* tienen un hábitat y comportamiento similares y se asocian con *B. fragilis*.

Bacterias anaerobias esporuladas

Son las clásicas bacterias grampositivas que tienen forma de bastón y originan esporas cuando las condiciones ambientales son adversas. Son organismos que se encuentran en la flora normal del intestino y en los suelos contaminados. Su característica dominante es que producen toxinas

bastante nocivas, y tanto *C. botulinum* como *C. tetani* causan intoxicaciones más que infecciones. *Clostridium perfringens*, *C. novyi* y *C. septicum* destruyen los tejidos que afectan, de manera predominante, las masas musculares; se le conoce como mionecrosis. *Clostridium septicum* y *C. diffi* cile causan colitis pseudomembranosa.

Infecciones mixtas y sinérgicas

Infecciones por hongos

De las miles de especies de hongos que existen, muy pocas son patógenas para el ser humano, y se pueden dividir en tres grupos: las que causan enfermedad por inhalación, como:

- Histoplasmosis
- Blastomicosis
- Coccidioidomicosis y criptococosis

las que invaden las mucosas y causan candidiasis, aspergilosis y mucormicosis, y las que invaden por inoculación los tejidos subcutáneos y originan esporotricosis o micetoma.

Aspergillus

En algunos casos colonizan las vías respiratorias superiores de individuos sanos, pero en los enfermos inmunodeprimidos pueden infectar el oído, los senos paranasales, las órbitas oculares e incluso el cerebro. A veces lesionan los vasos sanguíneos pequeños del pulmón, forman trombos y simulan tuberculosis.

Candida

Diversas especies de *Candida* son habitantes normales de la boca, nariz, faringe y tubo digestivo, lo que dificulta el diagnóstico de la enfermedad. La especie más común es *Candida albicans*; es normal que aumente su cantidad cuando la terapia con antibióticos elimina las bacterias que por lo general compiten con ella, pero esto no indica necesariamente enfermedad.

Virus

Los virus abundan en la Naturaleza. El manejo de los padecimientos que ocasionan en el humano no había sido motivo de atención del cirujano. Sin embargo, los trasplantes y los padecimientos virales que se pueden transmitir durante las cirugías o que pueden complicarlos hacen que el tema ocupe un espacio en la docencia de la cirugía.

Formas clínicas más frecuentes de infección quirúrgica

La interacción entre los microbios que invaden el organismo infectado y los mecanismos de defensa producen por lo general manifestaciones objetivas de enfermedad que, junto con el traumatismo y la presencia de tumoraciones, en el pasado se llamaron lesiones externas. El estudio y tratamiento de estas lesiones condicionaron la existencia de toda una rama de la medicina que fue denominada patología externa, y constituyó con ese nombre la ocupación primordial del cirujano.

Infección localizada

Celulitis

Es una infección limitada a los tejidos blandos. El cirujano la identifica como una infección local con características genéricas en su evolución, al margen del sitio en el que se instale. La celulitis puede ser causada por cualquiera de los patógenos en su fase inicial, pero en general se debe a infección por la flora residente de la piel. Inicia con la agresión bacteriana que desencadena la respuesta tisular inflamatoria en la que se pueden identificar todos los componentes celulares y moleculares.

Abscesos

Con menos frecuencia, el sistema defensivo del huésped es rebasado por la magnitud de la agresión; los microbios proliferan y segregan las sustancias tóxicas a las que se ha hecho referencia. Numerosos elementos celulares del huésped resultan destruidos en el proceso conocido como necrosis tisular (del griego nekrosis, mortificación); los restos celulares se dispersan entre las células vecinas y actúan como señales moleculares que activan la multiplicación de las células linfocitarias y como estímulo para el flujo de leucocitos polimorfonucleares. Los macrófagos liberados destruyen partículas extrañas, cuerpos bacterianos y macromoléculas, incluso los antígenos y las partículas que son resultado de la destrucción celular. Las enzimas lisosomales degradan las sustancias fagocitadas dentro de los macrófagos. Las citocinas que producen los macrófagos atraen a otras células inflamatorias y se producen efectos sistémicos como la fiebre.

Foliculitis

La foliculitis es la infección de un folículo pilosebáceo con la formación de un pequeño absceso que sólo requiere medidas higiénicas y, quizá, la aplicación de sustancias antisépticas en forma local mientras involuciona.

Furúnculo

Cuando la infección de los folículos abarca la dermis subyacente, la reacción inflamatoria es de mayores dimensiones.

Forma un absceso, el que puede acompañarse de fiebre y afectar el estado general; por lo general, el sustrato está formado por alteraciones en los mecanismos de defensa.

Erisipela y linfangitis

Cuando el agente infectante produce enzimas proteolíticas que destruyen los cementos intercelulares como en el caso de *Streptococcus pyogenes*, la infección no forma el pus de alto contenido leucocitario ni se forma una membrana fibroplásica protectora, más bien, se produce una infección superficial de rápido avance para la cual los griegos usaron el nombre de erisipela, misma que se expande en los tejidos causando celulitis e inflamación difusas, en ocasiones incontrolables, que rebasan los mecanismos de defensa y ascienden con rapidez por los trayectos de los vasos linfáticos, y tienen el aspecto de una flama roja ascendente que recibe el nombre de linfangitis.

Infección necrosante

Cuando la infección evoluciona empeorando, puede llegar a producir muerte celular masiva superficial y profunda, y que los griegos llamaron melasmós, refiriéndose al color negro que toman los tejidos muertos, en la actualidad se conoce como infección necrosante de los tejidos o gangrena. La necrosis infecciosa de los tejidos puede afectar las fascias musculares y los músculos esqueléticos. La terminología que se utiliza para denominar estas infecciones ha llegado a ser muy confusa porque tiene muchos epónimos que corresponden a los diferentes lugares donde se puede observar.

Flemones

La mayoría de los autores está de acuerdo en llamar flemones a las infecciones profundas rápidamente invasivas, no limitadas y que afectan los planos blandos, donde causan necrosis con poca formación de pus. En 1924 Meneley y Brewer describieron otra infección invasora del tipo del flemón extenso con esfacelo o muerte de los tejidos superficiales a la que dieron su nombre; con frecuencia se encuentran referencias al epónimo.

Miositis necrosante

El plano muscular puede resultar afectado por una gran cantidad de padecimientos que van desde las infecciones virales, como la influenza y el dengue, hasta las invasiones parasitarias por *Taenia solium* y *Toxoplasma*. Sin embargo, los padecimientos quirúrgicos son resultado de traumatismo con lesiones de los planos blandos infectados, sobre todo por gérmenes residentes o transitorios que invaden los tejidos expuestos.

Infecciones intraabdominales

La infección por contaminación de la cavidad peritoneal se conoce como peritonitis o infección microbiana intraabdominal y, de acuerdo con la clasificación etiológica de Schwartz, se cataloga como:

- 1) primaria cuando es ocasionada por inoculación, sea directa o por vía hematológica en los pacientes que tienen gran cantidad de líquido peritoneal por ascitis o por los catéteres intraperitoneales que se usan en la diálisis ambulatoria de los enfermos renales
- 2) secundaria, cuando es resultado de una perforación visceral o inflamación de los órganos intraabdominales.

La diferencia estriba en que en el primer caso se está frente a una infección monomicrobiana que rara vez requiere intervención quirúrgica y su tratamiento consiste en el uso de antibióticos específicos contra el organismo cultivado por espacio de 14 a 21 días, en tanto que en el segundo caso se trata de infecciones sinérgicas con múltiples especies de bacterias aerobias y anaerobias que actúan en conjunto.

Infecciones en farmacodependientes

La inyección de drogas ilícitas es una práctica cuya frecuencia aumenta en la sociedad actual y hasta el momento es imposible determinar su importancia epidemiológica porque los farmacodependientes son una población oculta en quienes la mortalidad es más elevada que en la población sana.

Infecciones por mordeduras y rasguños

Las heridas por mordeduras y rasguños de animales o de seres humanos son inoculadas con microorganismos que atraviesan la barrera tegumentaria y llegan a los planos susceptibles. Los organismos de las infecciones por mordedura son muy variados porque comprenden la flora bucofaríngea del animal agresor, los organismos del suelo, los microorganismos de la piel del animal y de la víctima y, a menudo, los que están presentes en las heces del animal. Las mordeduras de perros tienen flora mixta constituida por *Streptococcus* α hemolítico, *Staphylococcus* spp., *Pasteurella multocida*, *Eikenella corrodens* y *Capnocytophaga canimorsus* y, además, *Actinomyces*, *Fusobacterium*, *Prevotella* y *Porphyromonas*. La mayoría de las infecciones se localiza en el sitio de la mordedura en donde ocasionan celulitis, abscesos o flemones, pero algunos de los patógenos implicados son capaces de causar infección sistémica, como bacteriemia, meningitis, abscesos cerebrales y endocarditis.

Infecciones en quemaduras

Las quemaduras producen interrupciones extensas de la barrera tegumentaria, con lo cual se permite la entrada de la flora propia del paciente y del hospital donde se atiende. Se llama escara al tejido desorganizado y muerto por la acción de la agresión térmica y que proporciona un medio en el que se multiplican las bacterias que exponen a los tejidos cercanos a la infección local o sistémica.