

“AGENTES INFECCIOSOS EN CIRUGÍA”.

La infección quirúrgica es la que requiere tratamiento en el quirófano y aparece antes o como complicación de la terapéutica.

Agentes agresores:

Flora microbiana residente: 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. El conocimiento de la flora normal puede guiar al cirujano en el manejo y tratamiento de las infecciones a las que puede estar expuesto su paciente. Las especies que forman la flora normal están determinadas por factores ambientales, como la dieta, condiciones sanitarias, contaminación ambiental y los hábitos higiénicos. (Se encuentran gérmenes gramnegativos en grandes cantidades en la bucofaringe y en el segmento colorrectal, es decir, en los dos extremos del tubo digestivo, el número de bacterias dentro del tubo digestivo se incrementa de una manera progresiva a medida que se desciende del estómago hacia el recto).

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.

Estafilococo coagulasa negativo: Este microorganismo amerita consideraciones aparte, ya que es causa importante de infecciones intravasculares y de las que se propagan en las prótesis o materiales protésicos que se implantan en todo el organismo con fines fisiológicos y estéticos. Muy rara vez el estafilococo coagulasa negativo causa infecciones del tipo de la osteomielitis o endocarditis en ausencia de prótesis.

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.

Neisseria: El género *Neisseria* incluye bacterias gramnegativas, ovals o esféricas, que se agrupan en pares. Dos especies específicas son patógenas en el humano: *N. gonorrhoeae* y *N. meningitidis*. La primera produce enfermedad en tracto urogenital, garganta o conjuntiva y se transmite por contacto sexual. El padecimiento no siempre produce síntomas, y los portadores asintomáticos son el reservorio primario de la enfermedad.

Grupo de entero bacterias: Las entero bacterias son organismos gramnegativos que se desarrollan mejor en presencia de aire, pero pueden sobrevivir en anaerobiosis; por lo general viven alojadas en el tubo digestivo o en la vagina sin causar daños, por eso se les llama comensales, pero pueden participar en las infecciones quirúrgicas cuando las condiciones locales o generales del huésped lo propician. La estructura celular de estos organismos es muy interesante. Muestran en su membrana celular características particulares: *Klebsiella* y *Escherichia* tienen una cápsula de proteína llamada antígeno K, la cual impide que las células encargadas de la defensa las engloben o las digieran.

Escherichia coli: 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.

Klebsiell: 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". La era de la cirugía moderna con la técnica aséptica y los antibióticos casi lo vio desaparecer, porque las defensas naturales son muy efectivas contra el germen en los individuos normales.

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.

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. difficile* causan colitis pseudomembranosa.

Clostridios de la gangrena gaseosa: Otro grupo de clostridios produce en las heridas con tejidos desvitalizados el cuadro conocido como mionecrosis o gangrena gaseosa. Participa en especial el *Clostridium perfringens*, aunque suele encontrarse *Clostridium ramosum*, *Clostridium bifermentans*, *Clostridium histolyticum*, *Clostridium novyi* entre otros más.

Infecciones mixtas y sinérgicas: Los postulados de Roberto Koch sobre la causa de la infección han dominado durante muchos años el criterio con el que el médico trata estos padecimientos, y admite, de esta manera, que cada germen produce una enfermedad específica. Sin embargo, es de esperarse que los tejidos expuestos a multitud de especies sean infectados por combinaciones impredecibles de bacterias.

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.

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.

Virus de la hepatitis: La hepatitis es muy común; se calcula que puede ocurrir hasta en 10% de las personas que reciben transfusiones de sangre.³⁰ Se conocen varios tipos de virus que causan esta enfermedad: A, B, C, D y E, pero el virus herpético, el citomegalovirus y el virus de Epstein-Barr también pueden causarla.

Herpesvirus: Las infecciones más comunes en los enfermos inmunodeprimidos y en quienes se someten a trasplante de órganos son las causadas por herpesvirus, citomegalovirus, virus Epstein-Barr y varicela zoster. Son más comunes en los periodos de máxima medicación inmunosupresora después del trasplante y en los lapsos en que se realiza control de estados de rechazo.

Virus de la inmunodeficiencia humana adquirida: El síndrome de inmunodeficiencia humana adquirida (SIDA) es causado por un retrovirus humano que infecta a los linfocitos T, encargados de la defensa del organismo contra algunos gérmenes, como los llamados “oportunistas”, y produce por este mecanismo inmunosupresión grave. El virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) es miembro de la familia de los virus linfotrópicos. Muchos de ellos parecen haber infectado en forma primaria a otros mamíferos, como felinos y primates.

Priones: Los priones son los primeros agentes transmisibles conocidos que no son bacterias, virus, hongos o parásitos y se consideran como proteínas puras. Estos agentes transmisibles, que inicialmente se pensaba que “el virus no convencional” se considera ahora por la mayoría de los científicos a ser desprovisto de información genómica (ácidos nucleicos).

Formas clínicas más frecuentes de infección quirúrgica (Infección localizada):

1. **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 ya descritos.
2. **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.

3. **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.
4. **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 como diabetes, desnutrición, alcoholismo o inmunodepresión. El furúnculo se presenta en las zonas de roce, que tienen higiene defectuosa y que producen mucho sudor.

Infecciones de rápida invasión:

1. **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.
2. **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.
3. **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.
4. **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:

a) 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.

b) 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. Se sabe que la infección parece ser una de las causas finales de la muerte. Dichas sustancias ilícitas se consumen en condiciones no estériles, con diluyentes que pueden ser desde agua simple hasta la saliva, además de que las jeringas que utilizan a menudo son compartidas por varias personas que se hacen punciones subcutáneas o intravenosas sin tomar ninguna precaución. **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. Bacteriemia y septicemia El término "bacteriemia" indica presencia de bacterias en la circulación sanguínea, pero cuando se complica con manifestaciones de infección sistémica se utiliza el término "septicemia". Infecciones nosocomiales Las infecciones nosocomiales son definidas como infecciones adquiridas durante la hospitalización o como resultado de ella. Cuando en un paciente que ha estado hospitalizado menos de 48 horas se desarrolla infección, se considera que ya la portaba en estado de incubación antes de su ingreso; en tanto que la infección que se desarrolla 48 a 72 horas después del ingreso se cataloga como adquirida en el hospital. La infección quirúrgica que se manifiesta después del egreso es un ejemplo de infección nosocomial.