

Capítulo 13

INFECCIÓN QUIRURGICA

V. Portugal

INFECCIÓN QUIRURGICA

Concepto

Epidemiología

Etiopatogenia

Factores dependientes del germen

Factores dependientes del medio de asiento

Factores dependientes del huésped

Fisiopatología

Respuesta vascular

Respuesta intersticial

Respuesta celular

Profilaxis de la infección quirúrgica

Profilaxis a nivel del paciente y de su enfermedad

Profilaxis a nivel del medio ambiente y del personal sanitario

Profilaxis a nivel de la técnica quirúrgica

Profilaxis antibiótica

Bibliografía

Concepto

La infección es el resultado dinámico de los procesos de penetración, desarrollo y crecimiento de gérmenes dentro de los tejidos, así como sus consecuencias fisiopatológicas. Aunque no existe una neta diferenciación entre infecciones médicas y quirúrgicas, consideramos infecciones quirúrgicas aquellas que requieren tratamiento quirúrgico o resultan del mismo. Aceptando esta definición podemos incluir a las infecciones que son consecuencia directa de cualquier traumatismo (p.e. osteomielitis tras una fractura abierta), a las que se producen como consecuencia de un acto quirúrgico, de modo directo (p.e. infección de herida) o indirecto (p.e. neumonía postoperatoria) y a las que tras generarse de modo espontáneo precisan de tratamiento quirúrgico (p.e. apendicitis aguda).

Este grupo heterogéneo de entidades clínicas poseen una serie de características comunes entre las que podemos destacar:

- frecuentemente son polimicrobianas
- no existe tendencia a la curación espontánea
- frecuente asociación de necrosis y supuración local

Epidemiología

La generalización del tratamiento antibiótico y de las normas de asepsia y antisepsia ha mejorado notablemente el pronóstico de los pacientes afectados por una infección. Sin embargo, las infecciones quirúrgicas continúan constituyendo un grave problema sanitario. En la actualidad se estima que una tercera parte de los pacientes ingresados en

una sala de cirugía presentarán una infección quirúrgica. Esta afirmación tiene mayor trascendencia si consideramos la repercusión vital de alguna de estas infecciones y el elevado coste económico que supone el tratamiento de las mismas. Por qué estas infecciones no han disminuido su frecuencia, a pesar de los avances anteriormente comentados, puede radicar en los siguientes factores:

- modificación de los huéspedes susceptibles: aumento de la edad de los pacientes quirúrgicos, pacientes inmunodeprimidos, pacientes con patología de base más severa, etc.
- manejo indiscriminado de antibióticos: desarrollo de resistencias, selección microbiana
- modificación de las puertas de entrada: técnicas quirúrgicas y diagnósticas más invasivas
- modificación del espectro bacteriano: como consecuencia de las circunstancias anteriores se ha producido un aumento en la incidencia de infecciones por bacilos gram negativos y estafilococos, mientras ha disminuido la infección por otros gérmenes como el pneumococo.

Etiopatogenia

Cualquier microorganismo patógeno puede causar una infección, sin embargo, un número reducido de gérmenes son los causantes habituales de las infecciones quirúrgicas (tabla 1).

Para que tenga lugar una infección es necesario que los gérmenes alcancen el interior de los tejidos; esto es, precisan de una puerta de entrada

(solución de continuidad en la integridad anatómica y funcional de la piel o mucosas). Una vez que el microorganismo alcanza el interior de los tejidos no se desarrollará una infección hasta que dicho germen sea capaz de adaptarse a su nuevo hábitat y, posteriormente, multiplicarse. Esta fase, en la que se dilucidará si se produce o no una infección depende de tres factores: el tipo de germen (y, por tanto, de su virulencia), el lugar o medio de asiento (es decir, la respuesta local) y de las defensas del huésped (esto es, de la respuesta inmunitaria).

Llegados a este punto debemos diferenciar infección de contaminación. Por contaminación se entiende la presencia de gérmenes dentro de los tejidos, pero sin originar daño alguno. Bien es cierto que en muchas ocasiones, transcurrido un tiempo determinado, estos gérmenes comenzarán a proliferar y a generar efectos indeseables dando lugar a una infección.

Dada la gran trascendencia que tiene la transición entre presencia de gérmenes e infección explicaremos de forma más detallada los factores implicados en este proceso.

Factores dependientes del germen

Actualmente todos estos factores se engloban dentro del término virulencia, que traduce la capacidad de desarrollar una lesión en el ser humano por parte del microorganismo. Esta patogenicidad de los diferentes gérmenes depende, a su vez, de las características intrínsecas de los mismos, de los productos que son capaces de generar (toxinas), así como del número de gérmenes en el inóculo. Entre ellos podemos citar:

- la presencia de cápsula que dificulta la fagocitosis (p.e. pneumococo)
- la producción de exotoxinas de carácter proteico, termolábiles y con gran componente antigénico (gérmenes gram positivos)
- la producción de endotoxinas, de carácter complejo (p.e. lipopolisacárido), termoestables y poco antigénicas (gérmenes gram negativos)
- la síntesis y liberación de enzimas que favorecen el crecimiento y desarrollo bacteriano (hialuronidasa, coagulasa, proteasas, ...)
- el desarrollo de betalactamasas capaces de hacerles resistentes a determinados tratamientos antibióticos
- la inducción de fenómenos inmunológicos a distancia (p.e. carditis y glomerulonefritis tras infecciones estreptocócicas)

Factores dependientes del medio de asiento

Parece evidente que el que tenga lugar o no una infección en un determinado momento dependerá no sólo del germen sino de cuál sea el ambiente elegido para el desarrollo de la misma. Esta situa-

ción local será uno de los determinantes más importantes para el desarrollo de una infección. Este ambiente no es sólo consecuencia de aquellos factores rigurosamente locales, sino que se encuentra en estrecha relación con el organismo del que forma parte y, por tanto, con los mecanismos de defensa individuales.

Así, para el desarrollo de una infección es necesario que el equilibrio existente en el ecosistema que es nuestro organismo, se haya desestabilizado. Es decir, debe producirse una alteración de los factores defensivos inespecíficos o un aumento de la demanda de los mismos por la presencia de sustancias lesivas. En este sentido, señalamos a continuación alguno de los factores predisponentes al desarrollo de dicho desequilibrio:

- rotura de la integridad mucocutánea
- fracaso de las funciones especializadas de los epitelios (p.e. fagocitosis, cilios, ...)
- alteración de las secreciones locales (saliva, jugo gástrico, ...)
- modificación en la flora bacteriana local, favorecedora del crecimiento de otros gérmenes por pérdida de competencia
- presencia de circulación local deficitaria (isquemia, shock, ...)
- presencia de cuerpos extraños (entre los que debemos incluir el material de sutura), esfacelos y tejido necrótico

Factores dependientes del huésped

Dentro de este apartado incluiremos, de modo integrado, todos los mecanismos de defensa del organismo; tanto los inespecíficos (tan íntimamente ligados a los factores locales) como los más especializados. De modo genérico podemos considerar como pilares defensivos a los grupos de células encargados de la fagocitosis (polimorfonucleares y macrófagos), a aquellas encargadas de una defensa más específica (linfocitos y células plasmáticas) y a las cada día más fundamentales células presentadoras y procesadoras de antígenos (sistema monocito-macrófago). Tanto ellos como sus productos excretados son determinantes en el desarrollo de las diferentes fases de una infección, así como en el control de la misma. Todas las situaciones clínicas en las que encontremos un déficit en las defensas del organismo (p.e. malnutrición, tumores, traumatismos, quemaduras, radioterapia, corticoterapia, diabetes, ...) se mostrarán como un terreno favorable para el desarrollo de una infección.

Finalmente recordar que, en todo momento, una infección será consecuencia de la interacción de estos tres grupos de factores y, solo excepcionalmente, consecuencia de una alteración aislada en uno de ellos.

Fisiopatología

Una vez que los gérmenes han alcanzado el interior de los tejidos se producirá una respuesta defensiva local. Del resultado entre la agresión y la respuesta fisiológica dependerá el establecimiento de una infección, la resolución de la misma o, en el peor de los casos, su generalización. El conjunto de fenómenos que se desarrollan en esta fase precoz de la infección pueden considerarse un triple respuesta: vascular, intersticial y celular.

Respuesta vascular

Se trata de una respuesta inespecífica caracterizada por una vasodilatación y un aumento de la permeabilidad de los vasos, causantes del enrojecimiento y edema característicos. Como mediadores de esta respuesta se han identificado a algunas aminas vasoactivas (histamina y serotonina) que ejercen su acción a nivel de las células endoteliales. Si además coexiste un daño endotelial de base, esta respuesta vascular aumenta de intensidad y duración.

Respuesta intersticial

Como consecuencia de los fenómenos vasculares anteriormente descritos se va a producir una salida de líquido al espacio intersticial. Este líquido es rico en proteínas y en potasio, con tendencia al desarrollo de redes de fibrina. Como consecuencia de ello se desarrollará una tumefacción o induración, cuya intensidad dependerá, además, de las características locales del tejido conectivo.

Respuesta celular

Simultáneamente tienen lugar una serie de fenómenos celulares de gran importancia. Inicialmente (al final de la 1ª hora) se produce una marginación leucocitaria con fenómenos de adhesión al endotelio. Desde allí se produce una migración de los leucocitos hacia el espacio intersticial, fenómeno conocido como diapedesis. Los mecanismos por los que estas células son atraídas hasta el intersticio no son totalmente conocidos y globalmente se conocen como quimiotaxis. Como factores quimiotácticos se han identificado distintas fracciones bacterianas, así como mediadores endógenos (p.e. factores del complemento). Una vez llegados los leucocitos al foco inflamatorio comienzan fenómenos de englobamiento bacteriano que concluyen con la fagocitosis de los gérmenes (inicialmente por los PMN y posteriormente por los macrófagos tisulares o circulantes). Como consecuencia de la misma se producirá una destrucción del germen, no progresando la infección. Sin embargo, es inherente un cierto grado de lesión tisular y muerte celular motivado fundamentalmente por los productos resultantes de la digestión lisosomal.

Cuando este conjunto de respuestas locales no consiguen controlar la agresión, es decir, se produce un fracaso en los mecanismos de defensa ante dicha agresión, se establecerá una infección. Esta enfermedad será inicialmente una infección local, que dependiendo de los factores etiopatogénicos anteriormente descritos puede evolucionar de distintas maneras. Esta infección puede difundir a través del intersticio o del tejido linfático, convirtiéndose en una infección regional. Cuando los gérmenes consiguen alcanzar el torrente sanguíneo, bien desde un foco infeccioso a distancia como a través del sistema linfático, existen posibilidades de desarrollar una infección sistémica. En este sentido debemos distinguir entre bacteriemia (presencia de gérmenes en la circulación sanguínea de modo transitorio sin acompañarse de síntomas) y septicemia (presencia masiva de gérmenes de modo repetido en la circulación con importantes implicaciones clínicas). Finalmente, también debemos considerar que una infección puede convertirse en una forma crónica cuando, debido a la escasa agresividad del germen o a la ausencia de curación, se produce una permanencia exagerada del proceso infeccioso.

Profilaxis de la infección quirúrgica

La aparición de una infección quirúrgica supone un gran coste económico, además de un gran riesgo para el paciente. Por este motivo se han realizado grandes esfuerzos para evitar su presencia. El estudio de los factores etiopatogénicos anteriormente expuestos nos ha mostrado algunos conceptos básicos para disminuir la incidencia de la infección quirúrgica, que resumimos a continuación.

Debemos recordar que el origen de una infección es multifactorial, tanto a nivel de la puerta de entrada como en su posterior desarrollo. Así, se cree que entre el 50-70% de las infecciones quirúrgicas tienen su origen en el propio paciente (foco endógeno), mientras que entre el 6-14% lo tienen en el medio ambiente y en el personal sanitario (foco exógeno). Además, la presencia de irregularidades en la técnica quirúrgica o en los cuidados perioperatorios puede identificarse como origen y favorecedora de la aparición de una infección. Este conjunto de factores pueden, y deben, ser modificados, para intentar disminuir al mínimo el riesgo de infección en el paciente quirúrgico.

Profilaxis a nivel del paciente y de su enfermedad

Uno de los métodos más eficaces para disminuir el número de infecciones quirúrgicas es preparar adecuadamente al paciente para la intervención quirúrgica. Esto supone un preciso conocimiento del paciente y de su patología, tanto la de base como aquella que motiva dicha intervención. Para un perfecto control de estas variables, el cirujano

debe marcarse una serie de objetivos, que resumimos a continuación.

Uno de los objetivos primordiales del cirujano es lograr que el paciente llegue a la intervención quirúrgica en el mejor estado nutricional posible, dado que existe una fuerte correlación entre malnutrición e infección. Este parámetro tiene mayor importancia en aquellos pacientes con trastornos nutricionales preoperatorios severos (estenosis del tubo digestivo, caquexia tumoral, etc.), los cuales precisarán nutrición artificial preoperatoria para alcanzar el objetivo antes señalado.

Otro de los objetivos a alcanzar es minimizar aquellos procesos patológicos que aumentan el índice de infecciones. Como ejemplos podemos citar un correcto control perioperatorio de la glucemia en pacientes diabéticos o una reducción de peso en los pacientes obesos, así como la realización de fisioterapia respiratoria pre y postoperatoria en pacientes con obstrucciones crónicas al flujo aéreo. Así mismo, deben evitarse los tratamientos inmunosupresores, y mejorar aquellas situaciones clínicas que generan un estado de inmunosupresión.

También debemos controlar las infecciones concomitantes antes del ingreso o de la operación, suspendiendo la intervención quirúrgica ante la presencia de procesos infecciosos activos (p.e. infección respiratoria de vías altas) aunque no se encuentren relacionados con la patología susceptible de dicho tratamiento quirúrgico.

Finalmente, hay que recordar la importancia de la higiene personal del paciente antes de la intervención quirúrgica, como primer paso hacia una disminución del número de gérmenes potencialmente patógenos, del propio organismo.

Profilaxis a nivel del medio ambiente y del personal sanitario

Cada vez se está prestando mayor atención al grupo de factores medio-ambientales (hospital, clínica, consultorio, ...) y dependientes del personal sanitario en la profilaxis de la infección quirúrgica. Esto es debido, fundamentalmente, a la gran trascendencia económica que tienen las infecciones ocurridas por estos factores, y porque, en teoría, pueden ser fácilmente controlables. Dentro de este heterogéneo grupo de factores podemos destacar algunos que comentamos a continuación.

La estancia preoperatoria excesiva, es decir innecesaria, se ha identificado como un factor de riesgo de la infección quirúrgica. En nuestra mano está el limitar la duración de la misma al mínimo tiempo necesario.

Las salas hospitalarias con elevado número de enfermos, un elevado número de visitantes, así como la falta de aislamiento de los enfermos infecciosos, son otros factores inherentes a la hospitalización que pueden ser controlados para disminuir la incidencia de infecciones quirúrgicas.

También deben tenerse en cuenta las condiciones de los quirófanos, del instrumental quirúrgico y anestésico y el número de personas presentes en una intervención quirúrgica.

En cuanto al personal sanitario propiamente dicho, debemos prestar atención a aquellos individuos con infecciones activas, así como a los que funcionan como reservorio de estafilococo *aureus*. Deberán evitar el contacto con los pacientes o extremar las precauciones, al tratarse de potenciales focos de gérmenes patógenos.

El personal presente en los quirófanos deberá llevar indumentaria exclusiva para dicho uso (pijamas, mascarilla, zuecos, gorro). Aquellos que intervienen en el campo operatorio deberán realizar un adecuado lavado de manos con antiséptico (povidona iodada, clorhexidina) y posterior colocación de guantes y bata estériles.

Profilaxis a nivel de la técnica quirúrgica

Probablemente el principio más importante que debe tener en cuenta un cirujano para lograr unos resultados óptimos, es practicar una técnica quirúrgica correcta. Esto, junto con una estricta asepsia, evitará un elevado número de infecciones postoperatorias. En este sentido, prestaremos especial atención a:

- mantener una correcta vascularización y oxigenación tisular
- realizar un correcto desbridamiento quirúrgico, con eliminación de los tejidos necróticos y cuerpos extraños
- manejo cuidadoso de los tejidos evitando traumatismos innecesarios
- obtención de una hemostasia cuidadosa
- cuando sea necesaria la colocación de un drenaje, éste se sacará preferentemente por contraíncisión, alejado de la herida y preferiblemente será de tipo aspirativo
- evitar los espacios muertos, espacio abonado para el desarrollo de infecciones
- realización de suturas sin tensión, evitando la isquemia e hipoxia tisular

Finalmente recordar que no debemos olvidarnos de controlar la duración de la intervención quirúrgica. La menor duración de las operaciones favorece, manteniendo el resto de las características constantes, la ausencia de infección postoperatoria.

Profilaxis antibiótica

Como complemento de las medidas indicadas en el apartado anterior, se encuentra la profilaxis antibiótica. Se entiende como tal, la utilización de antibióticos en el período preoperatorio encaminada a disminuir la incidencia de infección quirúrgica.

Existen ciertos principios que rigen la profilaxis antibiótica:

- el antibiótico debe ser administrado durante el periodo preoperatorio para alcanzar un adecuado nivel en los tejidos durante la intervención quirúrgica, y por un corto espacio de tiempo en el postoperatorio.
- la vía de administración de los antibióticos suele ser la intravenosa, 30 o 60 minutos antes de la intervención quirúrgica, repitiendo una nueva dosis si la intervención quirúrgica se prolonga (más de 4 horas o el doble de la vida media del antibiótico). Pueden administrarse 2 o 3 dosis más postoperatorias; sin embargo, excepcionalmente puede ser necesario prolongar la administración de antibiótico después de transcurridas 24 horas.
- no existe un planteamiento único de profilaxis antibiótica, dado que el antibiótico elegido dependerá de la flora microbiana habitual del área anatómica intervenida, así como del tipo de intervención quirúrgica. Sin embargo, se elegirá un antibiótico que tenga como características básicas una baja toxicidad, una cómoda administración y un bajo coste económico, además de unos adecuados perfil farmacodinámico y espectro antimicrobiano.

Otro de los temas de interés en la profilaxis antibiótica es el clarificar cuándo se debe administrar profilaxis antibiótica. Clásicamente, las indicaciones de la profilaxis antibiótica se realizan de acuerdo con las categorías en las que habitualmente se clasifica la cirugía: limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia.

- Limpia: engloba aquellas operaciones en las que se involucran fundamentalmente los gérmenes de la piel, sin existir apertura de cavidades naturales (ej.: cirugía vascular, cirugía plástica). No es necesario realizar profilaxis antibiótica excepto cuando se vaya a realizar una implantación valvular o protésica, ó el enfermo sea un portador conocido de gérmenes patógenos.
- Limpia-contaminada (también denominada potencialmente contaminada): abarca las operaciones en las que existe apertura de cavidades naturales que habitualmente son

estériles o poseen bajas concentraciones de gérmenes potencialmente patógenos (ej.: cirugía gástrica, cirugía biliar). El riesgo de infección es del 3 al 7% y está indicada la realización de profilaxis antibiótica.

- Contaminada y sucia: incluye toda cirugía realizada sobre una región corporal con alto número de gérmenes (p.e. colon) o sobre una región previamente contaminada (p.e. absceso). En estos tipos de cirugía es imprescindible la realización de profilaxis antibiótica para prevenir la diseminación de la infección ya establecida y evitar el desarrollo de infección en la herida o en los tejidos que no tenían contaminación previa. Con mucha frecuencia es necesario continuar en el postoperatorio la administración de antibióticos en un régimen terapéutico, por lo que algunos autores no consideran que, en estos casos, se pueda hablar de profilaxis antibiótica

Además de estas indicaciones que podríamos denominar clásicas, es conveniente tener en cuenta que la presencia de determinados factores de riesgo pueden aconsejar la realización de profilaxis antibiótica. Entre ellos podemos citar la inmunosupresión, la diabetes mellitus, la obesidad, la desnutrición y la edad avanzada.

Concluyendo, podemos señalar que la profilaxis antibiótica es una práctica quirúrgica útil para disminuir la incidencia de la infección quirúrgica en el paciente intervenido, pero su uso debe ajustarse a criterios racionales, basados en las consideraciones anteriormente expuestas.

Bibliografía

- Agren MS, Chvapil M, Franzen L. Enhancement of the re-epithelialization with topical zinc oxide in porcine partial-thickness wounds. *J Surg Res* 1991; 50: 101-105.