



Mecanismos de Defensa en el Paciente Quirúrgico

C. LERMA, MD, SCC.

Palabras clave: Infección, Herida quirúrgica, Factores de riesgo, Antibióticos profilácticos.

INTRODUCCION

La inmunosupresión es un estado que se caracteriza por la alteración de los mecanismos de defensa locales o sistémicos. Como consecuencia de la naturaleza invasora de la cirugía los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas pueden considerarse como inmunosuprimidos cuyo grado y naturaleza depende de la enfermedad o de las alteraciones iatrogénicas (1,2). Es importante comprender los mecanismos normales inmunes para reconocer su deficiencia. Los mecanismos de defensa del huésped pueden clasificarse en locales o sistémicos; las defensas locales incluyen los cubrimientos epiteliales y las secreciones. Los mecanismos de defensa sistémicos comprenden las células fagocíticas, el complemento y los de tipo humoral y celular. La inmunodeficiencia puede ser primaria o secundaria a enfermedad o intervención iatrogénica (3,4).

En la mayoría de las inmunodeficiencias primarias, los defectos en las defensas sistémicas del huésped pueden ser detectadas clínicamente y tiene una relación evidente con las fuentes de infección a las cuales ha estado expuesto el paciente (2). En la mayoría de las inmunodeficiencias adquiridas la relación entre los defectos en las defensas del huésped y la patogénesis de la infección no aparece clara.

DEFENSAS LOCALES EN EL HUESPED

El cuerpo es un complejo tubular recubierto por la piel y las mucosas; este recubrimiento comprende mecanismos de defensa de tipo mecánico, celular, microbiológico y bioquímico; cuando se altera su integridad los mecanismos de defensa se

comprometen. Intervenciones tales como: tubos endotraqueales, traqueostomías, sondas nasogástricas, catéteres vesicales y de presión venosa central, producen cambios en las defensas locales del huésped. La obstrucción o la estasis de los sistemas urinario, respiratorio y gastrointestinal alteran la microflora local, la eficacia de las secreciones y de las células fagocíticas, lo cual predispone a una infección invasora. La condición del sistema gastro intestinal es de especial importancia si consideramos que el intestino puede ser el origen de la sepsis que conduzca a una falla multisistémica en los pacientes quirúrgicos en estado crítico (6).

Los cambios en la microflora local de los pacientes hospitalizados requieren de consideraciones importantes. La hospitalización prolongada predispone a la colonización por gérmenes Gram negativos. La utilización inadecuada de antibióticos de espectro amplio se asocia con la superinfección por hongos, y los cambios en el pH gástrico se relacionan con el crecimiento de algunas especies de bacterias (4,5).

DEFENSAS SISTEMICAS EN EL HUESPED

Los mecanismos de defensa sistémica se clasifican en específicos e inespecíficos. La inmunidad de tipo humoral y la mediada por células provee inmunidad específica, y la inespecífica comprende a los fagocitos y al complemento. En el momento actual la inmunomodulación se constituye en un área activa de la investigación (11).

FACTORES DETERMINANTES DE INFECCION OPORTUNISTA

Es importante considerar los factores que determinan la presencia de infección y éstos pueden ser predisponentes o coadyuvantes.

Entre los factores predisponentes se hace necesario destacar la edad, la clase de trauma, las enfermedades previas y el tipo

Doctor Carlos Lerma Agudelo, Profesor Titular de Cirugía; Jefe del Centro de Investigación Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

de cirugía a la cual se somete el paciente. El medio hospitalario puede estar colonizado por microorganismos resistentes y la infección cruzada se constituye en otro riesgo de consideración (10).

El eventual riesgo tisular, el desequilibrio hidroelectrolítico y los dispositivos invasores como sondas, catéteres y tubos endotraqueales deben considerarse como fuentes importantes de infección local, así como de sepsis generalizada en este tipo de pacientes.

DISPOSITIVOS INVASORES QUE PUEDEN SER FUENTE DE INFECCION

Los elementos utilizados para la intubación intravascular, intravesical y endotraqueal son bien conocidos; el problema en realidad consiste en la dificultad de conservar una vigilancia constante. El ejemplo más evidente es la sepsis que acompaña a la hiperalimentación parenteral total; según los informes, las infecciones puede variar de 2 a 33%. Las diferencias principales en la frecuencia de sepsis en estas poblaciones de enfermos y los tipos de organismos causales, dependen de la actitud del personal que cuida de estas líneas y de la atención técnica prestada a su cuidado (3).

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE MANEJO

Es importante reconocer que en el paciente quirúrgico se alteran los tres factores determinantes de infección como son: huésped, bacteria y ambiente, lo cual origina un aumento considerable de las probabilidades de sepsis; de otra parte, las barreras químicas, mecánicas y bacteriológicas de las superficies epiteliales también están comprometidas.

INFECCIONES DE LA PIEL Y LOS TEJIDOS BLANDOS

Las necrosis infecciosas de la piel y de los tejidos blandos tienden a ocurrir en huéspedes con compromiso inmunológico o en pacientes que hayan sufrido heridas u operaciones sobre los tractos gastrointestinal o genital o en el periné. Estas infecciones son causadas por microorganismos anaerobios solos o en combinación con aerobios específicos. Recientemente se han informado infecciones por hongos que también puede producir necrosis fulminantes y altamente letales de la piel y de los tejidos subcutáneos, difíciles de diferenciar de las necrosis por bacterias anaerobias y aerobias (9).

La celulitis crepitante, la fascitis necrotizante y la miositis gangrenosa, son entidades patológicas temidas que pueden presentarse después de cualquier tipo de trauma penetrante o de laceraciones de la piel. Las infecciones estafilocócicas y estreptocócicas y las causadas por bacterias aerobias,

anaerobias o por zigomicetos, hacen fácil presa de estos pacientes y los llevan en forma acelerada a una variedad de necrosis y gangrenas que evolucionan hacia el *shock* séptico, la sepsis sistémica masiva y el cuadro de falla orgánica progresiva y refractaria a toda forma de terapia específica y a las diversas modalidades de soporte fisiológico orgánico.

La gran mayoría de las infecciones y fascitis necrotizantes exhiben una flora polimicrobiana de organismos tanto aerobios como anaerobios. Bacterias anaerobias facultativas, tales como estreptococos y enterobacterias, son importantes para la actividad sinérgica que produce este tipo de lesión; bacteroides y peptoestreptococos son anaerobios que se hallan con frecuencia.

Otro aspecto importante para tratar es el relacionado con la celulitis por zigomicetos sobre lo cual llamó la atención Wilson en 1976; esta forma de micosis tiende a ser insospechada y como siempre hay una infección concomitante con múltiples microorganismos; es difícil de identificar y los diagnósticos tardíos vienen a ser comunes (5,9).

La clave para el buen manejo de las infecciones necrotizantes, es el diagnóstico precoz y el tratamiento quirúrgico decidido, y de emergencia. En las fases iniciales el diagnóstico puede ser difícil por la apariencia engañosa de la piel; el alto índice de sospecha y la demostración radiográfica de gas ayudan mucho a establecer un diagnóstico temprano; además, la coloración de Gram y las biopsias se constituyen en una ayuda valiosa.

El tratamiento incluye una terapia antibiótica triple de espectro amplio (penicilina, gentamicina, clindamicina); desbridamiento y resección masiva de los tejidos afectados. La presencia de hongos del género *Mucor* debe investigarse mediante biopsia y cultivos especiales (6).

INFECCIONES RESPIRATORIAS

El acceso a las vías respiratorias básicamente tiene lugar por tres caminos: el torrente circulatorio, el embolismo bronquial y la aspiración. La aspiración es el mecanismo de la gran mayoría de estos procesos y puede estar precedido por la colonización de la faringe y del tracto respiratorio superior por los microorganismos que más tarde causarán daño en el perénquima pulmonar.

Los pacientes ventilados tienen un especial riesgo de desarrollar neumonías por *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*; como resultado de una intubación traqueal prolongada o de traqueostomía y ventilación mecánica. Ya que los anaerobios son los componentes más frecuentes de la flora orofaríngea normal, no pueden ser ignorados como agentes

etiológicos en las infecciones pulmonares oportunistas. Las neumonías más serias en los pacientes traumatizados se describen como necrotizantes, caracterizadas por zonas segmentarias de necrosis sistémica hemorrágica y supuración; las bacterias presentan una notoria tendencia a la invasión de los vasos, ocasionando arteritis necrotizante aguda con destrucción de la pared arterial por exudado neutrofílico; se reseñan también con tendencia al neumotórax. Los anaerobios, el *S. aureus*, la *P. aeruginosa* y la *S. marcescens* y otros bacilos Gram negativos, son causas cada vez más importantes de esta complicación (7).

En cuanto a la terapia específica antibiótica debemos considerar que tratándose de una infección bacteriana oportunista, el antibiograma y el conocimiento de la sensibilidad de las cepas en cada centro hospitalario marcan la diferencia (13).

La prevención tiene importancia crítica y para lograrlo se debe tener presente: gran limpieza del equipo respiratorio, una técnica perfecta de aspiración, evitar la contaminación cruzada, la limpieza del personal y empleo disciplinado de antibióticos.

Los hongos son, después de las bacterias, la causa más común de infiltrado difuso pulmonar. La candidiasis puede ser debida a una aspiración o a una diseminación hematogena. La *Cándida* fácilmente coloniza la faringe y las vías respiratorias superiores de los pacientes traumatizados que toman antibióticos; la afectación pulmonar intensa casi siempre se considera en estado terminal; se acepta que la *Cándida* forma parte frecuentemente de una infección multicrobiana y, por otra parte, también invade el pulmón y produce microabscesos miliares (12,13).

INFECCIÓN URINARIA

Las infecciones urinarias oportunistas en el paciente traumatizado están producidas por las mismas especies de gérmenes que infectan al individuo no comprometido. Entre las enterobacteriáceas predominan *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y *Proteus sp.*; son también patógenos comunes la *Pseudomona aeruginosa* y el *Streptococcus faecalis*. En algunos hospitales existen problemas de infección por *Serratia sp* o *Acinetobacter*; la sucesiva selección de los microorganismos que infectan a los huéspedes comprometidos son el resultado de la administración previa de antibióticos; esta administración altera la flora microbiana del aparato gastrointestinal y de las áreas perineales, y tienden en general a seleccionar una población predominante de bacterias resistentes a los antibióticos (5,6).

Sobra insistir sobre el especial cuidado que debe observarse con la introducción de las sondas uretrales, pues la prevención de estas infecciones depende de la técnica con la cual se

realice el procedimiento; estas sondas permanentes eluden el mecanismo de defensa más efectivo del huésped, a saber, la uretra y de esta forma se establecen las condiciones propicias para la adquisición de la infección y para las reinfecciones repetidas. Las infecciones fúngicas originadas en el aparato urinario pueden estar localizadas en la vejiga o pueden ascender para afectar al parénquima renal. El hongo más frecuente que ocasiona infección del aparato urinario es la *Cándida albicans*.

No está bien determinada la definición de infección urinaria fúngica. Presumiblemente, en ausencia de una sonda permanente, cualquier número de hongos cultivados repetidamente en muestras de orina en forma apropiada indican infección (8,13).

La inmensa mayoría de las infecciones urinarias fúngicas están relacionadas con la presencia de una sonda permanente, con la administración de antibióticos o con ambas eventualidades.

La infección sintomática (fiebre, molestias locales y piuria) debe tratarse con anfotericina B.

En raras ocasiones se ha comprobado la existencia de acúmulos de hongos de *Aspergillus fumigatus*, que forman un cilindro obstructor de la pelvis renal o que se emiten por la orina.

En cuanto a los virus, aparecen en la orina de pacientes inmunocomprometidos, *citomegalovirus*, *herpesvirus*; sin embargo, no se cree que estos hallazgos sean clínicamente significativos (5).

El mejor tratamiento de la infección urinaria en el paciente traumatizado lo constituye la prevención.

EL PACIENTE QUEMADO

Aspectos generales y microbiología

La infección sigue siendo la amenaza mayor para la supervivencia de pacientes que han sufrido quemaduras extensas. Podemos decir que el paciente quemado es infectado por gérmenes tanto de la flora residente de la piel como de la flora transeúnte; se daña entonces el ambiente "ecológico" y se presenta la infección.

En el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín egresaron 232 pacientes por quemaduras, en el año de 1987, y se presentó un índice de infección de 18.9%, la letalidad fue de 8.2% y, precisamente, este indicador fue el más alto en el Hospital, si comparamos lo anterior con el índice de letalidad en el servicio de urgencias en el cual fue de 3% durante el mismo período (6).

El compromiso de los mecanismos de defensa normales del huésped con quemaduras, es similar, en muchos aspectos con la inmunosupresión farmacológica deliberadamente inducida en receptores de órganos. Los gérmenes que con más frecuencia se presentan son: organismos Gram positivos y Gram negativos en la mitad de los casos y una cuarta parte para los hongos y los virus; los microbios que se presentan son: estafilococo dorado, estreptococos, *pseudomona aeruginosa*, *klebsiella*, *enterobacter sp*, *Escherichia coli*, *cándida sp*, *cándida albicans*, *phycomycetos*, *aspergillus*, *herpes simple* y *citomegalovirus* (8).

El *Staphylococcus aureus* ha sido el germen más común de los organismos Gram positivos; esta infección se controló eficazmente con penicilina pero en los últimos 10 años el 95% de estas bacterias han desarrollado resistencia a este antibiótico (7).

El estreptococo beta hemolítico representa todavía una amenaza potencial para los quemados, sobre todo cuando pasan inadvertidos y sin tratamiento.

La *pseudomona aeruginosa* se constituye en otro germen patógeno oportunista causante de un alto índice de letalidad y debemos considerar la resistencia cada vez mayor a los aminoglucósidos (11).

En síntesis, la infección invasora por gérmenes Gram negativos sigue siendo la amenaza séptica principal para el quemado.

De los hongos la *cándida albicans* ha sido el que ha causado el mayor número de infecciones invasoras. Una variedad de hongos puede cultivarse de las áreas quemadas, pero la invasión profunda de una quemadura con necrosis de tejido, invasión vascular y diseminación sistémica es causada predominantemente por *Fiucomycetos* y especies de *aspergillus*; esta sepsis es poco común, pero su letalidad es alta (60%). La sepsis diseminada por *cándida* a menudo es citada como un evento terminal, pero tal parece que sus puertas de entrada no se relacionan con el área quemada sino, por ejemplo, a través de la absorción del intestino o por aparatos contaminados para infusión intravenosa (8,13).

La infección por virus del herpes ha sido descrita en pacientes con quemaduras severas. Foley y colaboradores han reportado la infección por herpes en seis pacientes entre los días 10 al 27 de las quemaduras. Las infecciones por *citomegalovirus* se desarrollaron en 17 pacientes, hacia las 4 semanas posquemadura. Así como en las infecciones por virus del herpes, no se ha encontrado diferencia significativa en la incidencia de la infección en pacientes inicialmente seronegativos o seropositivos. Las infecciones por

virus se han asociado con una larga estadía en el Hospital, además del grado y extensión de las quemaduras (8).

El reconocimiento de la flora y el tratamiento, previenen contra la recurrencia de una invasión primaria, secundaria y hasta terciaria; esta última infección considerada como oportunista tiene una flora que puede ser endógena (del paciente) o del medio hospitalario; estos gérmenes generalmente son resistentes y más virulentos y pueden precozmente invadir pacientes nuevos admitidos con quemaduras recientes.

ENFOQUE TERAPÉUTICO

Si consideramos la infección oportunista en el paciente quemado como de carácter terciario, lógicamente las medidas terapéuticas deben ser oportunas y precisas; por tanto, la quemadura debe observarse diariamente y tener en cuenta la naturaleza multifocal de la invasión.

En general, el tratamiento actual del paciente quemado se fundamenta en los siguientes avances: a) reanimación; b) soporte nutricional; c) desbridamiento oportuno; y d) antibioticoterapia.

Se considera de singular importancia asegurar al paciente un balance nitrogenado positivo durante todo el curso de la quemadura; para ello debe hacerse un estudio del perfil nutricional y, en consecuencia, proceder a la conexión de acuerdo con el cuadro de presentación; está comprobado que la alimentación adecuada y suficiente logra mejorar los valores séricos de albumina así como las funciones neutrófilas y opsónicas; cabe prever anomalías de la función neutrófila cuando el peso del paciente cae más del 10%, sobre todo ante la presencia de sepsis oportunista del área quemada.

La extirpación o desbridamiento oportuno del tejido desvitalizado ha disminuido la mortalidad en los pacientes quemados; podemos decir entonces que esto se constituye en una medida preventiva de primer orden para evitar la infección oportunista. Durante los últimos 10 años con desbridamiento ha resultado más eficaz al disponer de agentes antimicrobianos específicos, soporte nutricional y bancos de sangre o piel. Cuando la infección compromete tejido subcutáneo, debe hacerse un decubrimiento local amplio pero cuando se extiende a la fascia y músculo esquelético se deben desbridar ampliamente estos tejidos y, a veces, se requiere una amputación o desarticulación de acuerdo con el compromiso de la extremidad.

En las infecciones oportunistas por hongos se describe recurrencia local hasta en 33% de los casos; por lo tanto, se debe estar atento a esto y tomar biopsias de las márgenes de curación en caso de infección micótica residual o recurrente, en la circunstancia de una infección oportunista que se establece en una quemadura; a más de las medidas anteriores como

soporte nutricional y el tratamiento local con desbridamientos, es necesario instaurar una terapia antimicrobiana racional y específica de acuerdo con el resultado de los cultivos y de los antibiogramas, y no interrumpir esta medicación hasta cuando se haya erradicado la infección; se aconseja en determinados casos tener hemocultivos negativos por lo menos durante 72 horas antes de suspender el tratamiento.

Y para finalizar, se enumeran los siguientes factores que han contribuido al control de las infecciones oportunistas en los quemados:

- 1) Tratamiento quirúrgico
- 2) Terapéutica respiratoria
- 3) Soporte nutricional
- 4) Tratamiento antimicrobiano
- 5) Terapia de sostén inmune
- 6) Cuidados en una unidad de quemados.

La terapia antimicrobiana tópica así como el desbridamiento agresivo, han ganado terreno en el control de la sepsis por quemaduras.

REFERENCIAS

1. Howard RJ, Simmons RL: Surgical Infections disease, 2nd ed. East Norwalk, Connecticut: Appleton and Lange; 1988
2. Border JR, Hassett JM: Multiple Systems organ failure: history, pathophysiology, prevention and support. Trauma, Sepsis and Shock: The Physiological basis of Therapy. Clowes GHA JR. Ed. New York: Marcel Dekker, Inc; 1988. p. 335-42
3. Marshall JC, Christou NV, Horn R, et al: The microbiology of Multiple organ Failure: The proximal gastrointestinal tract as an occult reservoir of pathogens. Arch Surg 1988; 123: 309-12
4. Christou NV: Predicting septic related mortality of the individual surgical patient based on admission host - defense measurements. Can J Surg 1986; 29: 424-6
5. Moore WL: New and reemerging infections: a challenge for the 21st century. Tenn Med 1997 Apr; 64 (1): 158 -62
6. Lerma C, Olarte F, Arango ME: Infecciones en Cirugía. En: Olarte F, Aristizábal H, Restrepo J, editores. Cirugía, principios básicos. 1ª ed. Medellín, U de A; 1996. p. 188-232
7. Vesga O, Toro JM: Sepsis por Staphylococcus aureus. Estudio descriptivo de 61 casos. Acta Méd Colomb 1994 mayo - junio; 116-24
8. Stott GA: Famciclovir: a new systemic antiviral agent for herpes virus infections. Am Fam Physician 1997 may; 55 (7): 2501-4
9. Hollaway WJ, Palmer D: Clinical applications of a new parenteral antibiotic in the treatment of sever bacterial infections. Am Med 1996; 100 (GA): 52-9
10. Francis DMA: Relationship between blood transfusion and tumor behavior. B J Surg 1991; 78: 1420-3
11. Meakins JL: Surgeons, Surgery, and Immunomodulation. Arch Surg 1991 Apr; 126: 494-8
12. Cunha BA: New uses for older antibiotics. The "Rediscovery" of four beneficial and cost - effective antimicrobials. Postgrad Med 1997 Apr; 101 (4): 68-70
13. Solomkin JS: Principles of antibiotic therapy 1994 Jun; 74 (3): 497-517.

Correspondencia:

Doctor **Carlos Lerma Agudelo**

Facultad de Medicina - Centro de Investigaciones Médicas

Universidad de Antioquia

Medellín