



Quimioprofilaxis en Cirugía

J. A. NIETO, MD, FSCS, SCC.

Palabras claves: Quimioprofilaxis, Antibióticos profilácticos, Profilaxis antimicrobiana, Infección de la herida quirúrgica, Herida: limpia, limpia contaminada, contaminada, sucia.

Evitar la infección de la herida quirúrgica, ha sido una preocupación permanente de los cirujanos. Una tasa de infección baja es uno de los principales parámetros universalmente aceptados para medir la calidad de un servicio quirúrgico.

Las tasas de infección y fundamentalmente las que corresponden a la infección de las heridas quirúrgicas deben ser continuamente revisadas y analizadas para que se mantengan dentro de los rangos establecidos. La profilaxis antibiótica preoperatoria es parte del armamentario con que cuenta el cirujano. Todos los servicios quirúrgicos deben establecer guías de manejo de la infección quirúrgica, suficientemente claros y actualizados de acuerdo con la flora permanente en cada servicio quirúrgico. Esta revisión procura actualizar conceptos y principios básicos, sugiere nuevas indicaciones y alternativas de antibióticos, solos o en combinación, para las intervenciones quirúrgicas más frecuentes.

INTRODUCCION

La infección de la herida quirúrgica o de las estructuras lesionadas durante los procedimientos quirúrgicos, conforman una franja importante de la morbilidad postoperatoria. La incidencia de infecciones postoperatorias oscila en un rango del 2.8 al 7.6%, siendo precedida únicamente por la infección relacionada con la cateterización vesical. La infección quirúrgica presenta grandes implicaciones para el paciente y para los sistemas de salud. La morbilidad derivada va desde las simples infecciones cutáneas con retardo de los procesos de cicatrización hasta las sepsis con fallecimiento del paciente.

No todos los procedimientos quirúrgicos presentan riesgos mayores de infección y no todas las infecciones postoperatorias pueden ser previstas o evitadas. La profilaxis anti-

microbiana puede ser inocua con un costo-beneficio importante, reduciendo la incidencia de infección en aquellos casos en que el procedimiento quirúrgico pueda llevar a la contaminación de áreas normalmente estériles o en los que la infección es supremamente rara, pero que en el caso de presentarse puede determinar una mayor morbilidad, como ocurría en la infección de una prótesis.

Al discutir el impacto de la "Tecnología antimicrobiana", McDermot y Rogers anotan que los modernos antibióticos pueden influenciar la evolución de la cirugía actual (1). Es difícil imaginar la cirugía cardíaca, vascular u ortopédica sin los agentes antimicrobianos (2). Las defensas vitales del huésped, la piel, el reflejo de la tos y las membranas mucosas son alteradas por los procedimientos quirúrgicos facilitando la exposición a potenciales patógenos (3). Los antibióticos incuestionablemente son efectivos para prevenir las infecciones postoperatorias, y mucho se ha aprendido acerca de la selección de patógenos resistentes, del papel de los antimicrobianos "tópicos", de la selección del antibiótico ideal, del momento de su aplicación y de la duración de la misma, del costo-beneficio y de la profilaxis antibiótica; asimismo, se ha obtenido un mejor conocimiento de los aspectos fisiopatológicos del huésped. Las tasas de infección en cirugía y fundamentalmente las de infección de la herida quirúrgica deben ser permanentemente evaluadas, pues la baja incidencia de infección es uno de los indicadores más importantes de la calidad en cirugía.

El empleo de antibióticos para la profilaxis de la infección de la herida quirúrgica tuvo un inicio poco favorable; los estudios iniciales no randomizados, no demostraron ningún beneficio para disminuir la tasa de infección con el empleo de la profilaxis antibiótica (4-9) y se especuló con un incremento en la incidencia de cepas resistentes por el empleo de antimicrobianos profilácticos y la aparición de efectos colaterales (7, 8). Por el contrario, otros investigadores aceptaron que el empleo de profilaxis antimicrobiana en cirugías contaminadas e infectadas podría tener algún valor (10-12). La controversia fue tanta que el doctor Maxwell Finland llegó a concluir en 1960 que "Todo cirujano competente debe concluir que el empleo de la profilaxis antibiótica en cirugías limpias es innecesario e indeseable" (13).

Doctor Julio Alberto Nieto Silva, Prof. Titular de Cirugía, Facultad de Medicina, U. Mil. Nueva Granada, Jefe de la División Asistencial, Hosp. Militar Central, Bogotá, D.C., Colombia.

En la década del 60, sin embargo, hubo hallazgos importantes que modificaron la apreciación existente sobre profilaxis antimicrobiana en cirugía. El doctor John Burke, trabajando con animales de experimentación, demostró la relación crucial existente entre el momento de la aplicación del antimicrobiano y la efectividad de la profilaxis (14); administró penicilina de manera sistemática antes y después de la inoculación intradérmica de *Staphylococcus aureus* sensible a la penicilina; la aplicación inmediatamente antes de la inoculación, determinó una notoria disminución en las lesiones provocadas por la subsiguiente infección; la demora en la aplicación del antibiótico profiláctico fue seguida por un aumento en la extensión de las lesiones ocasionadas por la infección. Si la demora en la aplicación del antibiótico era mayor de 3 a 4 horas, las lesiones infectadas eran indistinguibles en tamaño e histológicamente de las que aparecían en animales que no habían recibido profilaxis.

Posteriormente, se informó por varios investigadores que gérmenes potencialmente patógenos, incluido el *Staphylococcus aureus*, eran aislados del 90% de las heridas limpias en el momento de su cierre, demostrándose así, que no había forma de mantener la herida quirúrgica completamente estéril (15, 16); más adelante otros estudios confirmaron la aseveración de que era imposible mantener la herida estéril, aun en salas de cirugía que contaban con el recurso del flujo de aire laminar (17, 18); esta contaminación puede presentarse por un bajo número de microorganismos, pero las condiciones fisiológicas del huésped alteradas por la agresión quirúrgica, hacen a la herida quirúrgica vulnerable a la infección (19).

EVALUACION DEL RIESGO DE INFECCION

Clásicamente, los procedimientos quirúrgicos se han sometido a un sistema de categorías de acuerdo con el riesgo asociado de infección; la gran mayoría de los casos, aproximadamente un 75%, son considerados limpios, en los que no se presenta vulneración de las superficies mucosas, la intervención no se realiza sobre un lugar con inflamación evidente y no se colocan drenajes en las heridas.

Se ha demostrado que existen riesgos comunes a cualquier tipo de cirugía que son determinantes en el incremento de la incidencia de infección de la herida quirúrgica y que obligan al uso de antimicrobianos profilácticos. El paciente con más de tres diagnósticos en su historia de ingreso, es un paciente con un mayor riesgo de infección; si el tiempo de hospitalización previo a la cirugía se prolonga, se ha comprobado que el paciente es rápidamente colonizado por bacterias de la flora nosocomial, que con frecuencia son multirresistentes, lo que constituye un mayor riesgo de infección.

El paciente anciano presenta características fisiológicas especiales y constituye un factor de riesgo para la infección de cualquier procedimiento quirúrgico; son pacientes en los que cualquier complicación puede ser muy grave. El

paciente diabético, o con enfermedades malignas, presenta alteración en sus mecanismos inmunológicos, y en ellos el riesgo de infección se incrementa.

Finalmente, cuatro grandes factores de riesgo de infección han sido identificados como predictivos de riesgo aumentado de infección postoperatoria: procedimientos quirúrgicos abdominales; tiempo quirúrgico mayor de 2 horas; procedimientos contaminados o sucios; y en pacientes con más de tres diagnósticos en su historia de ingreso, como se había comentado (incremento en la complejidad). El factor determinante más importante en el riesgo de desarrollar infección postoperatoria, lo constituye el grado de adiestramiento del cirujano (20).

La incidencia de infección en los procedimientos limpios es de aproximadamente el 2%, en la gran mayoría de los casos originados por cocos Gram positivos de la piel, particularmente el *Stafilococcus aureus*. Sin embargo, y de manera cada vez más frecuente, están apareciendo infecciones postoperatorias con estafilococo coagulasa negativa, y un número importante de las infecciones que se asientan sobre válvulas protésicas son provocadas por cepas de *Stafilococcus epidermidis*, que tienen la facultad de adherirse a los materiales sintéticos.

El segundo grupo de procedimientos quirúrgicos lo conforman las cirugías limpias contaminadas. En estos casos, se ha incidido a través de superficies mucosas, sin que se presente una contaminación masiva con el contenido intraluminal; el porcentaje de infección en esta tipo de cirugías, oscila al rededor del 10% y, por lo general, se encuentra provocada por flora polimicrobiana aeróbica y organismos anaerobios que normalmente colonizan estas regiones. La profilaxis se encuentra orientada en tales casos a disminuir la contaminación de áreas normalmente estériles.

Los restantes procedimientos quirúrgicos se clasifican como contaminados y sucios o infectados, donde se presentan transgresiones importantes en la técnica quirúrgica, contaminación por trauma, ruptura de víscera o intervención en áreas en las que existe infección preexistente. En estos casos las tasas de infección oscilan entre el 20 y el 40%; el empleo de antibióticos en estos últimos casos se considera terapéutico.

FISIOPATOLOGIA

Se ha demostrado por parte de los investigadores que la profilaxis antimicrobiana puede esterilizar los tejidos, pero solamente si ésta es administrada antes de que se presente la contaminación bacteriana; es un hecho que las hormonas adrenérgicas, la hipoperfusión y la hipoxia tienen efectos adversos sobre las heridas lo que determina un aumento en la incidencia y severidad de la infección a pesar de la profilaxis antibiótica (14, 21). Sin embargo, la comprensión de los aspectos fisiopatológicos de estos fenómenos, aún son motivo de estudio, así como las características de la infección en otros sitios importantes como son el peri-

cardio y el peritoneo (22), los factores que afectan la virulencia bacteriana (adherencia, poder de invasión y toxicidad) y aquellos aspectos que influyen en las defensas del huésped (factores humorales y celulares), todavía continúan siendo motivo de estudio.

MOMENTO DE APLICACION

La aplicación del antimicrobiano debe realizarse 30 minutos antes de iniciar el procedimiento, de manera tal que se garantice su presencia en los tejidos en el momento de la incisión cutánea; si el procedimiento quirúrgico se prolonga en el tiempo o se presentan durante el mismo situaciones de hipoperfusión, se debe aplicar una dosis adicional que mantenga la concentración del antimicrobiano en niveles útiles. Algunos sostienen que no es necesaria la aplicación de antimicrobianos en el postoperatorio inmediato (23), en tanto que otros recomiendan continuar la aplicación durante 24 horas (24).

ELECCION DEL ANTIMICROBIANO

Aunque la lista de patógenos conocidos que potencialmente pueden ocasionar infección en la herida quirúrgica es muy amplia, la mayoría de las infecciones son provocadas por un número reducido de tales patógenos con una resistencia limitada a los agentes antimicrobianos. La mayoría de los gérmenes infectantes para un determinado procedimiento se encuentran bien definidos y el empleo de antimicrobianos de amplio espectro para cubrir todos aquellos potencialmente patógenos no se justifica (25).

La excepción la conforman la cirugía colorrectal, los traumatismos penetrantes del abdomen y la cirugía abdominal de emergencia en la que se espera una infección polimicrobiana. Sin embargo, los servicios quirúrgicos deben mantener estudios en forma permanente que les permitan conocer su flora bacteriana propia y la susceptibilidad de la misma; más aún, los organismos infectantes no siempre se correlacionan con los gérmenes contaminantes que predominen. En cirugía ginecológica, por ejemplo, la flora anaerobia, incluyendo el bacteroides, representa una gran franja de la flora bacteriana que coloniza el tracto genitourinario, pero estos patógenos rara vez se encuentran contaminando la cirugía ginecológica electiva y la profilaxis orientada únicamente a gérmenes Gram negativos aeróbicos por lo general es suficiente. El agente antimicrobiano seleccionado para profilaxis, debe cubrir el espectro común de gérmenes, debe presentar mínima toxicidad, pocos o ningún efecto secundario, de tener una vida media prolongada y, además, ser de bajo costo.

Cefalosporinas

En razón a su espectro antimicrobiano y su relativamente baja toxicidad, las cefalosporinas son los agentes de elección para la profilaxis de aquellos procedimientos quirúrgicos en los cuales la flora cutánea, la flora gastrointestinal y del tracto genitourinario son los gérmenes potencialmente contaminantes. La cefazolina ha sido estudiada más am-

pliamente que otras cefalosporinas y ha demostrado la ventaja de presentar una vida media más prolongada dentro de las de primera generación. En cirugías con heridas limpias y limpias contaminadas, la mayoría de los patógenos son susceptibles a cefalosporinas de primera generación; las de segunda y tercera generación no han demostrado una mejor profilaxis que la cefazolina, y no se justifica su empleo como agentes profilácticos de primera elección (26). El cefoxitín ha sido recomendado para profilaxis en cirugía apendicular y colorrectal, en donde la flora anaerobia juega papel predominante (27); las cefalosporinas de tercera generación presentan algunas características que deben ser tenidas en cuenta: el espectro de cobertura es más amplio y su farmacocinética permite asegurar un cubrimiento más prolongado; por su vida media más larga, tienen capacidad para atravesar la barrera hematoencefálica, permitiendo concentraciones terapéuticas en el fluido cerebroespinal y de allí su ventaja teórica como antimicrobiano profiláctico en aquellas intervenciones neuroquirúrgicas que comprometen el espacio subaracnoideo.

Penicilinas semisintéticas

La oxacilina, nafcilina y metilicina han demostrado su efecto como antimicrobianos profilácticos en cirugía ortopédica, vascular y cardíaca (28, 29); este grupo de antibióticos no se ha estudiado tan ampliamente como las cefalosporinas y es probable que esta sea la razón por la cual su empleo no es tan amplio. Presentan una limitación adicional, que es la frecuente aparición de reacciones alérgicas, aproximadamente en un 10% de la población adulta (30).

La combinación de antibióticos como la ampicilina o la amoxicilina con el sulbactam o el ácido clavulánico, tienen un espectro más amplio y el sulbactam-ampicilina da buenos resultados en casos de apendicitis o cirugía del colon (31).

Vancomicina

Es un excelente antibiótico para la profilaxis en cirugía limpia en la cual los estafilococos coagulasa positivo y coagulasa negativo son patógenos contaminantes importantes. Sin embargo, sus costos y el hecho de tenerlo como antibiótico de reserva para el tratamiento de infecciones por estafilococo metilicina-resistente, han hecho que se reserve su empleo para cuando existe la posibilidad de infección por este tipo de gérmenes o cuando el paciente es alérgico a las cefalosporinas. Si la vancomicina es administrada como agente profiláctico perioperatorio, el paciente debe ser monitorizado para reacciones alérgicas (32).

Aminoglucósidos

Aunque los aminoglucósidos se han empleado en combinación con gran número de antibióticos betalactámicos, su indicación como antimicrobiano profiláctico es limitada por su nefrotoxicidad potencial. Cuando se emplean, es importante administrar una dosis de carga adecuada, generalmente 1.5 a 2 mg/kg de peso (33). El volumen de distri-

bución para alcanzar concentraciones adecuadas es muy importante y es esta una limitación muy importante para su empleo en traumatismos en los que se requieren grandes volúmenes de líquidos para la reanimación, que alteran completamente la farmacocinética del antibiótico.

Metronidazol

Administrado por vía oral, parenteral o rectal, en combinación con un antimicrobiano activo contra gérmenes Gram negativos, ha sido empleado ampliamente como profilaxis en cirugía colorrectal en la Gran Bretaña (34). En la literatura norteamericana se coloca como una alternativa a las cefalosporinas en el caso en que éstas no puedan ser utilizadas.

PROFILAXIS ANTIMICROBIANA EN CIRUGIA

Cirugía biliar

La profilaxis antimicrobiana se indica en pacientes que presenten riesgo de infecciones bilioentéricas y obstrucción de la vía biliar. La infección generalmente es ocasionada por *Enterobacteriáceas* y *Streptococcus* con ocasional aparición de *serratia*, *pseudomonas* y gérmenes anaerobios principalmente cuando hay obstrucción de la vía biliar. En estos casos se acepta el empleo de cefazolina, 2 g i.v. iniciales seguidos por 1 g i.v. cada 8 horas en el postoperatorio por dos dosis (24). Con las cefalosporinas de tercera generación, como la cefoperazona y la ceftriaxona que alcanzan altas concentraciones en la bilis y con una vida media mayor, se logra un cubrimiento más amplio (35).

El uso de profilaxis antimicrobiana está indicado cuando se realiza la colangiografía endoscópica retrógrada para estudio y tratamiento de patología biliar y cuando se colocan prótesis en la vía biliar. Una cefalosporina de tercera generación tipo cefoperazona o cefoxitín puede ser el antibiótico de elección (36).

Cirugía laparoscópica

Se ha clasificado como una cirugía limpia y por ser mínimamente invasora altera menos los mecanismos de defensa del paciente. El uso de antimicrobianos profilácticos es casi rutinario. Existe una justificación para la profilaxis y es la utilización de diferentes instrumentos con conexiones no estériles recubiertas por fundas u otro tipo de protección pero que de todas maneras representan un riesgo de contaminación (31).

Cirugía gastroduodenal

Las tasas de infección en cirugía del tracto gastrointestinal superior por lo general son bajas, a excepción de aquellos casos en que se han empleado medidas para disminuir la acidez gástrica o cuando se presentan retardos en la evacuación. Las tasas de infección aumentan también en pacientes que sufren de neoplasias gástricas o sangrado digestivo. A pesar de la eventual colonización del estómago

por anaerobios orales, la cefazolina ha demostrado ser efectiva contra bacilos entéricos Gram negativos y cocos Gram positivos; se recomienda 1 g preoperatorio y 1 g cada 8 horas por dos dosis. Si el paciente ha estado recibiendo bloqueadores H₂ o la enfermedad de base es un carcinoma gástrico, se recomienda el uso de la combinación de clindamicina 600 mg, y gentamicina 1.7/kg (37).

Apendicitis aguda

Se ha recomendado el empleo rutinario de antibióticos profilácticos para cubrir bacilos entéricos Gram negativos y anaerobios; se aconseja una cefalosporina de segunda generación tipo cefoxitín, aplicando 2 g i.v. preoperatorios para continuar por 72 horas cuando ha habido perforación, caso en el cual la aplicación del antibiótico se considera terapéutica. Otras alternativas de manejo que han demostrado ser eficaces son la combinación de clindamicina 600 mg y gentamicina 1.5 mg/kg o amikacina o metronidazol, 1.5 g. Las cefalosporinas de tercera generación también han sido recomendadas, como la deftriaxona, 1 g como dosis única (38).

Cirugía colorrectal

La flora contaminante está constituida principalmente por bacilos entéricos Gram negativos y anaerobios. La medida más importante es la preparación mecánica del colon, empleando cualesquiera de los esquemas diseñados para el efecto; esto determina una disminución importante en el recuento bacteriano en la luz del intestino; con esto se logra reducir el inóculo bacteriano, una contaminación menor y, por lo tanto, un menor riesgo de infección. El esquema recomendado es, neomicina y eritromicina base por vía oral a la 1, 2 y 11 pm. por vía oral; o metronidazol, 24 horas antes de la cirugía, más cefoxitín 1 a 2 g en el postoperatorio (38, 39). Si la cirugía es de urgencia, se sustituye el cefoxitín por clindamicina, 600 a 900 mg i.v. o metronidazol 500 mg i.v. con un aminoglucósido 1 a 5 mg/kg i.v. preoperatoriamente y durante 24 horas después de la cirugía (24).

Cirugía de la mama

Se ha recomendado el empleo de antimicrobianos profilácticos en biopsias de la mama y cirugía mamaria en general. Aunque la frecuencia de infecciones es muy baja, se ha demostrado que hay una disminución en la incidencia de infección. Se recomienda una dosis de cefalosporinas de segunda o tercera generación. Si existen factores de riesgo asociados como quimioterapia previa, siempre están indicados los antibióticos profilácticos (38).

Herniorrafia inguinal.

Siempre se ha considerado como cirugía limpia y no se ha recomendado la aplicación de antibióticos profilácticos, pero es una cirugía que se realiza sobre un área anatómicamente contaminada; se recomienda la aplicación de cefazolina, 1 g en el preoperatorio; cuando se emplean elementos protésicos como mallas de material sintético, se plantea una indicación absoluta para el empleo de antibioticoterapia profiláctica (40).

Cirugía torácica

No hay estudios que sustenten el empleo de profilaxis antimicrobiana antes de cirugía torácica no cardíaca, incluyendo la colocación de tubos de toracostomía.

Muchos cirujanos emplean dosis preoperatorias de cefazolina particularmente en procedimientos que comprometen la mucosa bronquial. Entonces se recomienda cefazolina 1 g preoperatoriamente seguido por 1 g cada 6 horas durante 24 horas.

Traumatismos penetrantes

Siempre está indicada la aplicación de antibióticos en el preoperatorio; se sugiere cefoxitín 1 g i.v. o la combinación de clindamicina 600 mg con gentamicina 1.7 mg/kg de peso; si no se requiere por más de 24 horas se considera profiláctico. Es necesario tener en cuenta la dosis de antibiótico para obtener niveles tisulares adecuados; ya se había mencionado previamente que si la cirugía se prolonga o el paciente pierde volúmenes importantes, se debe aplicar una segunda dosis intraoperatoria para mantener niveles adecuados en los tejidos (41).

Cirugía de cabeza y cuello

Se busca prevenir las posibles infecciones ocasionadas por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* y anaerobios orales. Se recomienda el empleo de cefazolina 2 g i.v. o la combinación de clindamicina 600 mg más gentamicina 1.7 mg/kg de peso o el uso de cefalosporinas de tercera generación por 24 horas (42).

Cirugía vascular periférica

Con relativa frecuencia se emplean prótesis vasculares en este tipo de procedimientos. Se recomienda cefazolina 1 g i.v. inicial en el preoperatorio para continuar con 1 g cada 6 horas por 24 horas (24).

Cirugía de corazón

La profilaxis antibiótica busca proteger contra el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Corinebacterium* y bacilos entéricos Gram negativos. Se recomienda cefazolina 1 g i.v. en el preoperatorio para continuar con 1 g i.v. cada 8 horas por 24 horas. Otra alternativa es la vancomicina 1 g i.v. asociada a un aminoglucósido. También se han descrito buenos resultados con el empleo de cefalosporinas de segunda generación, tipo cefamandol o cefuroxima durante 24 a 48 horas (43).

Cirugía neurológica

El peligro de infección posterior a una craneotomía es alto; por tanto, siempre están indicados los antibióticos profilácticos; se recomienda clindamicina 600 mg i.v., o una combinación de vancomicina 1 g asociada a gentamicina 1.7 mg/kg de peso (44). En intervenciones sobre columna vertebral, en donde el tiempo quirúrgico es prolongado o se colocan elementos de osteosíntesis, siempre está indicado el empleo de antibióticos profilácticos (24).

Cirugía urológica

Por lo general no se recomiendan los antibióticos en presencia de orina estéril. Cuando existe orina infectada se administra tratamiento completo previo a la cirugía (31).

Cirugía ortopédica

En el caso de remplazos articulares, la posibilidad de infección se deriva del *Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus epidermidis*; las consecuencias de este tipo de infecciones son catastróficas. Siempre está indicado el empleo de antibióticos profilácticos; se recomienda la cefazolina 1 g i.v. y continuar cada 6 horas durante 24 horas. En casos de gérmenes resistentes se recomienda la vancomicina 1 g i.v.

Oftalmología

El principal germen infectante es la *Pseudomona* aunque por lo general su incidencia es muy baja. El uso de antibióticos tópicos ofrece suficiente seguridad para disminuir la posibilidad de infección (31).

Ginecología y obstetricia

Las tasas de infección tienden a ser más altas en aquellos procedimientos que interesan la mucosa vaginal. Esta infección tiende a ser polimicrobiana en la que se encuentran involucrados enterobacteriáceas, estreptococos y, ocasionalmente, anaerobios tipo *Lactobacillus*. La cefazolina y la penicilina han demostrado ser efectivas para la profilaxis, particularmente en mujeres premenopáusicas, en procedimientos prolongados y aun en la histerectomía vaginal (46). La recomendación tanto en la operación cesárea como en la histerectomía es la aplicación de cefazolina 1 gr i.v. o cefoxitín 2 g i.v.

En la microcirugía no se ha demostrado ninguna ventaja con el empleo de antibióticos profilácticos por tratarse de una cirugía mínimamente invasora, en la que la manipulación de los tejidos es mínima.

ABSTRACT

Avoiding the infection of surgical wounds has been a permanent concern of all surgeons. A low index of infections is one of the main parameters, universally accepted, used to evaluate the quality of a surgical service.

Rates of infection and mainly those related to involvement of surgical wounds should be reviewed and analyzed constantly in order to keep them between the pre-established ranges. Antibiotic pre-operative prophylaxis is one of many available weapons. Therapeutic guidelines should be established by all surgical services for the management of surgical infections, based on the hospital's flora. This review tries to analyze basic concepts and principles, suggests new indications and alternatives of antibiotic use for the most commonly performed surgical procedures.

REFERENCIAS

1. McDermot W, Rogers D E: Social ramifications of control of microbial disease. *John Hopkins Med J* 1982; 151: 301-12
2. Linton R R: The prophylactic use of the antibiotics in clean surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1961; 112: 218-20
3. Freeman J, McGowan J E Jr: Risk factors for nosocomial infection. *J Infect Dis* 1978; 138: 811-9
4. McKittrick L S, Wheelock F C Jr: The routine use of antibiotics in elective abdominal surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1954; 99: 376-7
5. Appleton D M, Waisbren B A: The prophylactic use of chloramphenicol in transurethral resection of the prostate gland. *J Urol* 1956; 75: 304-13
6. Pulaski E J: Discriminate antibiotic prophylaxis in elective surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1959; 108: 355-8
7. Sánchez-Ubeda R, Fernand E, Rousselot L M: Complication rate in general surgical cases: the value of penicillin and streptomycin as postoperative prophylaxis. *N Engl J Med* 1958; 259: 1045-50
8. Howe C W: Postoperative wound infection due to *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 1954; 251: 411-7
9. Johnstone F R C: An assessment of prophylactic antibiotics in general surgery. *Surg Gynecol Obstet* 1963; 116: 1-10
10. Weinstein L: The chemoprophylaxis of infection. *Ann Intern Med* 1955; 2: 756-8
11. Garrod L P: Present position of chemotherapy of bacterial infections. *Br Med J* 1955; 2: 756-8
12. Almeier W A, Cubertson W R, Veto M: Prophylactic antibiotic therapy. *Arch Surg* 1955; 71: 2-6
13. Finland M: Antibacterial agents: uses and abuses in treatment and prophylaxis. *RI Med J* 1960; 43: 499-504
14. Burke J F: The effective period of preventive antibiotic action in experimental incision and dermal lesions. *Surgery* 1961; 50: 161-8
15. Culbertson W R, Almeier W A, González LL, Hill E O: Studies on the epidemiology of postoperative infection of clean operative wounds. *Ann Surg* 1961; 154: 599-610
16. Burke J F: Identification of the sources of staphylococci contaminating the surgical wound during operation. *Ann Surg* 1963; 158: 898-904
17. Lidwell O M, Lowbury Ej et al: Effect of ultraclean air in operating room on deep sepsis in the joint after total hip of knee replacement. *Br J* 1982; 285: 10-4
18. Aglietti P, Salvati E A, Wilson P D: Effect of a surgical horizontal unidirectional filtered air flow unit on wound bacterial contamination and wound healing. *Clin Orthop* 1974; 101: 99-104
19. Burke J F: Use of preventive antibiotics in clinical surgery. *Am Surg* 1973; 39: 6-11
20. Centers for Disease Control: Guidelines for the prevention and control of nosocomial infections. Guideline for prevention of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 1986; 14: 71-80
21. Chang N, Goodson W H III et al. Direct measurement of wound and tissue oxygen tension in postoperative patients. *Ann Surg* 1983; 197: 470-8
22. Sullam P M, Drake T A, Sande M A: Pathogenesis of endocarditis. *Am J Med* 1985; 78 (6B): 110-5
23. The Medical Letter. 56 Harrison Street, New Rochelle, NY 10801, 1985; 27: 105-8
24. Paluzzi R G: Antimicrobial prophylaxis for surgery. *Med Clin North Am* 1993; 77: 427-41
25. Stone H H: Basic principles in the use of prophylactic antibiotics. *J Antimicrob Chemother* 1984; 14: Suppl B: 33-7
26. Di Piro J T, Bowden T A Jr, Hooks V H III: Prophylactic parenteral cephalosporins in surgery: are the newer agents better. *JAMA* 1984; 252: 3277-9
27. Winslow R E, Dean R E, Harley J W: Acute nonperforating appendicitis: efficacy of brief antibiotic prophylaxis. *Arch Surg* 1983; 118: 651-5
28. May A R L, Darling R C, Brewster D C et al: A comparison of the use of cephalotin and oxacillin in vascular surgery. *Arch Surg* 1980; 115: 56-9
29. Fong I W, Baker C B: The value of prophylactic antibiotics in aorta-coronary bypass operation: a double-blind randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 78: 903-13
30. Shapiro S, Slone D, Siskind V et al: Drug rash with ampicillin and other penicillins. *Lancet* 1969; 2: 969-72
31. Escallón J: Antibióticos profilácticos en cirugía. En: *Infecciones Hospitalarias*, 1a. ed., Malagón L, Hernández E.; Bogotá, Bs. As., Caracas, Madrid, México, Sao Paulo; Panamericana 1995; pp. 715-22
32. Slight P H, Gundling K, Plotkin S A et al: A trial of vancomycin for prophylaxis of infections after neurosurgical shunts. *N Engl J Med* 1985; 312: 921
33. Johnson J T, Myers E N: Antimicrobial prophylaxis for contaminated head and neck surgery. *Laryngoscope* 1984; 94: 46-51
34. Clarke J S, Condon R E, Bartlett J G: Preoperative oral antibiotics reduce septic complications of colon operations. *Ann Surg* 1977; 186: 251-9
35. Massarenhas A F: Antibiotic prophylaxis in biliary surgery. *Infection* 1991; 19: 456-8
36. Mollison L C, Desmond P V, Stockman K A et al: A prospective study of septic complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *J Gastroenterol Hepatol* 1994; 9: 55-9
37. Fukui T S, Taoka T M, Minzuno A, Minzuno Y, Yura J: Postoperative infection prophylaxis for upper gastrointestinal tract surgery. *J P N. J Surg* 1989; 19: 255
38. Gorbach S L: Antimicrobial prophylaxis for appendectomy and colorectal surgery. *Rev Infect Dis* 1991; Suppl 10: S815-20
39. McDonald P J, Karran S J: A comparison of intravenous cefoxitin and a combination of gentamicin and metronidazole as prophylaxis in colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 1983; 26: 661-4
40. Gilbert A I, Felton L I: Infection in inguinal hernia repair considering biomaterials and antibiotics. *Surg Gynecol Obstet* 1993; 177: 126-30
41. Classen D C, Evans R S, Pestonik S L: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. *N Engl J Med* 1992; 326: 281-6
42. Carran R L, Byzakis J, Wagner R L: Role of prophylactic antibiotics in uncontaminated neck dissections. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 194-5
43. Parry G W, Holden S R, Shebbo F P: Antibiotic prophylaxis for cardiac surgery: current United Kingdom practice. *Br Heart J* 1993; 70: 585-6
44. Young R F, Lavner P M: Preoperative antibiotic prophylaxis for prevention of postoperative neurosurgical infections. *J Neurosurg* 1987; 66: 701-5
45. Williams D N, Gustilo R B: The use of preventive antibiotics in orthopedic surgery. *Clin Orthop* 1984; 190: 84-8
46. Soper D E, Yarwood R L: Single dose antibiotic prophylaxis in women undergoing vaginal hysterectomy. *Obstet Gynecol* 1987; 69: 879-82