

# Profilaxis antibiótica en cirugía

J. M. Eiros\*, C. Benito\*\*, E. Tamayo\*\*\*, J. A. Cienfuegos\*\* y A. Rodríguez-Torres\*

\* Servicio de Microbiología, Hospital Clínico Universitario, Valladolid.

\*\* Departamento de Cirugía General, Clínica Universitaria, Pamplona.

\*\*\* Servicio de Anestesia, Hospital Clínico Universitario, Valladolid.

Correspondencia:

J. M. Eiros Bouza

Microbiología. Facultad de Medicina.

C/ Ramon y Cajal, 7. CP. 47005 Valladolid

## RESUMEN

Existe una abundantísima documentación en la literatura acerca de la eficacia de los antibióticos utilizados profilácticamente en cirugía (1-10). Probablemente lo más útil para el trabajo diario de un hospital sea la adopción de pautas concretas que permitan ser evaluadas periódicamente a través de la colaboración, entre otros, de anestelistas, cirujanos y microbiólogos (11,12). En esta línea hemos revisado, de una manera intencionadamente esquemática, diversas facetas relativas a la profilaxis antibiótica en cirugía. Para ello comentaremos algunos aspectos generales de profilaxis de la infección postquirúrgica, unas breves normas para la utilización profiláctica de antibióticos y resumiremos determinadas indicaciones en función del tipo de intervención.

## INTRODUCCIÓN

Desde un punto de vista teórico cualquier acto quirúrgico puede conllevar una complicación infecciosa (8, 13-15). Son factores que contribuyen a ello: la rotura de barreras de superficie, la exposición a los microorganismos hospitalarios, la situación de inmunodeficiencia transitoria en la que se encuentra el paciente y la propia enfermedad de base (16-19).

Son numerosas las series que sitúan la infección quirúrgica como la segunda o tercera causa de infección en el contexto hospitalario (20-27). Sus consecuencias son valoradas con frecuencia desde una vertiente clínica (28, 29), pero cada vez se analizan con creciente interés desde un enfoque económico, ya que condicionan una prolongación de la estancia y los cuidados hospitalarios e incrementan las pruebas diagnósticas adicionales. A ello cabría añadir su repercusión psicosocial como generadoras de ansiedad, sensación de fracaso ante el proceso primario o absentismo laboral (21, 22, 30).

## ASPECTOS GENERALES DE PROFILAXIS DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA

En la profilaxis de la infección quirúrgica intervienen una amplia gama de factores, cuya sistematización se recoge en la Figura 1. Por parte del paciente es importante considerar la existencia de algún tipo de inmunodeficiencia previa y su enfermedad de base (16-18, 31, 32). Además resulta determinante el tipo de cirugía a la que va a ser sometido. En este sentido diversos autores establecen una clasificación de las intervenciones en tres o cuatro grupos (6, 9, 10, 14). Hemos adoptado la terminología propuesta por Gorbach (9), que establece tres grupos de cirugía: limpia, limpia-contaminada y sucia (tal y como se recoge en la Tabla 1).

En las intervenciones de cirugía limpia se practica una técnica en la que no existe contacto con material séptico y no hay signos de inflamación patente. No existe participación de los tractos gastrointestinal, respiratorio ni genitourinario. Algunos tipos de intervenciones son: tiroidectomía, mastectomía, laparotomía exploradora, extirpación de varices, colocación de injertos vasculares e implantación de dispositivos protésicos.

La cirugía limpia-contaminada, también denominada por otros autores (14) potencialmente contaminada y contaminada, es aquella en la que existe apertura de mucosas y penetración en los tractos gastrointestinal, genitourinario o vísceras huecas. Abarca la cirugía de la cabeza y el cuello, gastroduodenal, de las vías biliares, colorrectal, urológica, ginecológica y obstétrica.

Bajo el epígrafe de cirugía sucia se engloban intervenciones en las cuales ya está presente una infección precoz tal y como ocurre en las perforaciones viscerales, heridas traumáticas, fracturas abiertas y mordeduras. Abundan en la literatura los estudios que analizan el índice de infección postoperatoria (20-27, 33). Entre las series extranjeras una de las más amplias es la de Cruse et al (20), que analizan a lo largo de diez años casi 63.000 intervenciones. Estos autores documentan índices de infección para cirugía limpia del 1,5%, del 15% para la cirugía contaminada y hasta del 40% para cirugía sucia. En nuestro país los datos referidos en un estudio multicéntrico coordinado por la Asociación Española de Cirujanos (14) sitúan los porcentajes de infección en 4,7% en cirugía limpia, 11,1% en la contaminada y 25,5% en la sucia. Si bien es cierto que existe un amplio rango en los porcentajes de infección, la tendencia es a no superar el 5% de infecciones tras cirugía limpia, el 15% en la limpia-contaminada y un 30-40% en la sucia.

Un segundo grupo de factores que condicionan la aparición de infección son los imputables al propio cirujano. De un lado sus aptitudes como habilidad y experiencia y de otro la ejecución de una adecuada técnica quirúrgica condicionan la duración de la intervención y el tipo de complicaciones derivadas de la misma (34-36).

Finalmente existen condicionantes derivados de la infraestructura hospitalaria, tales como la atención preoperatoria, adecuada preparación del quirófano, esterilidad del material, control de cirujanos, circulación de personal y existencia de una unidad de reanimación (14, 18, 22, 37, 38).

## NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN PROFILÁCTICA DE ANTIBIÓTICOS

Sin ánimo de ser exhaustivos algunas recomendaciones podrían concretarse en los siguientes cinco aspectos.

El principio fundamental que debe regir ante la consideración de utilizar o no profilaxis antibiótica en una intervención quirúrgica es el hecho de que el tipo de cirugía entrañe un "riesgo significativo" de infección postoperatoria. Las posibilidades de infección aumentan progresivamente, como ha quedado expuesto anteriormente, desde la cirugía limpia a la sucia (6, 9, 10, 14). En este sentido de forma muy global en cirugía limpia no está indicada la profilaxis a no ser que se implante una prótesis, en cirugía sucia resulta preceptivo en la gran mayoría utilizar antibióticos de modo terapéutico, siendo en las intervenciones de cirugía limpia-contaminada, como se detallará más adelante, en donde se indica con mayor frecuencia (9, 38).

Un segundo aspecto consiste en considerar cuáles son los posibles microorganismos infectantes en cada intervención. Está bien aceptado que es imposible utilizar antimicrobianos frente a todos los potencialmente implicados (39). Pero sí es obligado considerar de un lado las características individuales tales como la obligación de cubrir las posibilidades de infección por *Staphylococcus aureus*, colonizador habitual de la piel (40) y valorar la zona anatómica sobre la que se va a actuar, tal como tracto gastrointestinal o área ginecológica, por ejemplo, para cubrir la posible participación de bacilos gramnegativos y/o anaerobios (41, 42). De otra parte es deseable conocer al máximo el ecosistema del hospital, y a la luz de los propios datos, poder aconsejar pautas concretas según los microorganismos aislados y sus sensibilidades (43, 44).

Un punto crucial es conseguir niveles tisulares adecuados de antibiótico en el momento de la incisión quirúrgica y en las 3-4 horas siguientes. Estudios recientes han demostrado que una dosis única de un antimicrobiano administrado por vía parenteral durante la inducción de la anestesia mantiene normalmente niveles tisulares adecuados durante la intervención. Una administración más precoz a ésta es innecesaria e inconveniente (8, 45). En intervenciones prolongadas puede ser útil una segunda dosis intraoperatoria (46). Finalmente, la administración profiláctica en el postoperatorio no mejora los resultados y puede resultar perjudicial (47).

En lo referente a cuales son los fármacos de elección para la profilaxis existe una preferencia ampliamente consensuada por las cefalosporinas de primera generación (10, 48-50). Ello es debido a su eficacia frente a los microorganismos potencialmente implicados, su escasa toxicidad y precio razonable.

La cefazolina, cuya vida media en suero es larga, es el agente ideal para profilaxis quirúrgica (10). En determinadas circunstancias tales como cirugía colorrectal o ginecológica se prefiere cefoxitina, cefalosporina de segunda generación, por su actividad frente a los anaerobios, incluyendo *Bacteroides fragilis* (51-53). En el último apartado de la presente revisión se abordarán los aspectos concretos de cada tipo de intervención. Parece bien establecido que no deben utilizarse en profilaxis cefalosporinas de tercera generación ni otros antibióticos más tóxicos o caros (54, 55).

En quinto lugar conviene finalizar señalando que sería engañoso no conocer las posibles desventajas que se derivan de la profilaxis antibiótica. Entre ellas se han señalado: falso

sentido de "seguridad", que conlleva el descuido de otros factores que condicionan la infección quirúrgica (cuidados preoperatorios, cirugía meticulosa y atención postoperatoria), costo económico, posibilidad de sobreinfección por un microorganismo resistente y reacciones tóxicas o alérgicas. La utilización de una dosis única, en el momento indicado y sin prolongación en el tiempo permite obviar estas últimas desventajas.

## **INDICACIONES DE PROFILAXIS QUIRÚRGICA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE INTERVENCIÓN**

### **Cirugía limpia**

#### **Cirugía Cardíaca**

Se indica profilaxis con Cefazolina a dosis de 2gr. por vía intravenosa (iv) durante la inducción de la anestesia, en las intervenciones "a corazón abierto", como son los procedimientos valvulares e injertos de derivación de las arterias coronarias (18, 46, 56-59).

No se indica profilaxis en la realización de angiografías coronarias, cateterismos ni en la implantación de marcapasos, salvo que la experiencia del hospital aconseje lo contrario. Además dada la envergadura de este tipo de cirugía es fundamental la información del Servicio de Microbiología acerca de la sensibilidad de las cepas aisladas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, ante la existencia de resistencias a meticilina. La Vancomicina, administrada a dosis de 1 gr. iv, lentamente a lo largo de 60 minutos es una excelente alternativa para este tipo de situaciones (8, 10).

#### **Cirugía Vasculor Periférica**

Se utiliza cefazolina (2 gr iv) en la cirugía reconstructora de la aorta abdominal y en las intervenciones vasculares de las extremidades inferiores que conlleven incisión del pliegue inguinal así como en la amputación de las mismas por isquemia. En la inserción de prótesis vasculares incluyendo los injertos para acceso vascular en la hemodiálisis se indica también profilaxis (10, 57).

#### **Cirugía Ortopédica y Traumatología**

Cuando se coloca una prótesis articular se recomienda la profilaxis con cefazolina (2gr iv). De igual modo se procede ante fracturas cerradas tratadas por fijación interna con material de osteosíntesis (60-63). En la Tabla II se reflejan estas pautas según sus indicaciones.

### **Cirugía limpia-contaminada**

#### **Neurocirugía**

No se dispone de datos concluyentes que apoyen el empleo de antibióticos con carácter profiláctico (64, 65). Son necesarios estudios para esclarecer su posible utilidad en la implantación de válvulas de derivación del líquido cefalorraquídeo.

### **Cirugía de la Cabeza y el Cuello**

En intervenciones en las que se practica una incisión de las mucosas oral o faríngea se aconseja profilaxis con Cefazolina (2gr. iv) o una pauta alternativa de Clindamicina (600 mg. iv) más Gentamicina (80 mg. iv) (66-70). Cuando se utiliza el implante coclear parece aconsejable, debido a las consecuencias de la posible infección, efectuar profilaxis antiestafilocócica (6).

### **Cirugía Gastroduodenal**

La profilaxis ha sido ampliamente estudiada y se indica en pacientes en los que la motilidad y/o la acidez están disminuidas. Se incluyen aquí enfermos con úlcera gástrica o duodenal, hemorragias, obstrucción, neoplasias o terapia prolongada con bloqueantes H2. También se ha revelado útil la profilaxis en cirugía anastomótica del estómago para la obesidad y en la gastrostomía endoscópica percutánea. La pauta aconsejada para todas estas situaciones es Cefazolina (2gr. iv) (71-74).

### **Cirugía de la Vías Biliares**

Se indica la profilaxis con cefazolina (2gr. iv) en pacientes de alto riesgo. Entre éstos se incluyen: edad superior a 70 años, antecedentes de colecistitis o colangitis aguda (en el caso de intervención con el diagnóstico de colecistitis aguda se debe realizar el tratamiento de la infección), ictericia obstructiva y cálculos en las vías biliares (73-77).

### **Cirugía Colorrectal**

En este tipo de cirugía siempre se indica profilaxis. En intervenciones programadas se han empleado dos tipos de pautas, estando por determinar la eficacia de cada una de ellas, solas o combinadas (51, 78, 79, 81). El régimen oral ordinario consiste en un enema de limpieza y la administración de Neomicina (1 gr) y Eritromicina (1 gr.) a las 13, 14 y 23 horas del día anterior a la intervención.

Los regímenes parenterales más establecidos combinan Clindamicina (600 mg. iv) y Gentamicina (80 mg. iv), en la inducción de la anestesia. Existen estudios en los que Cefoxitina (2 gr. iv) se ha mostrado como una alternativa eficaz (51,78). En intervenciones no programadas se utilizan estas últimas pautas parenterales (77, 79-86) .

### **Cirugía Urológica**

En los pacientes con urocultivos negativos no se recomienda la profilaxis de rutina, y en aquellos con urocultivos positivos debe efectuarse un tratamiento de la infección urinaria (11). En la resección prostática transuretral se discute el valor de la profilaxis con cefalosporinas de primera generación (87).

### **Cirugía Ginecológica y Obstétrica**

Son indicaciones de profilaxis la histerectomía vaginal y posiblemente la abdominal, así como las cesáreas realizadas en pacientes de alto riesgo (rotura prematura de membranas, trabajo de parto o cesárea urgente) y tras un aborto en el primer trimestre en mujeres con enfermedad pélvica inflamatoria y en el segundo trimestre (47, 52, 53, 88-97).

La pauta habitual es cefazolina (1 gr. iv) en la inducción de la anestesia, con la precaución de administrarla en el caso de cesárea tras el pinzado del cordón umbilical para evitar la exposición del recién nacido al antibiótico (93, 96 ,98). En el caso de aborto en el primer trimestre puede administrarse también penicilina G sódica (1 millón de unidades iv) (6). Estos aspectos se recogen en las Tablas III y IV.

### **Cirugía sucia**

Los antibióticos no son usados de manera profiláctica, sino que se utilizan terapéuticamente en ciclos completos. Tiene utilidad mencionar las situaciones que a continuación se detallan.

### **Perforación de una Viscera Abdominal**

Una pauta antibiótica bien establecida consiste en Clindamicina (600 mg. iv cada 6 horas) y Gentamicina (80 mg iv cada 8 horas o ajustada a la función renal), durante diez días (99, 100).

### **Heridas Traumáticas y Fracturas Abiertas**

Se aconseja Cefazolina (2 gr. iv, cada 8 horas), durante 5 a 10 días) (101-103).

### **Mordeduras**

La pauta antibiótica es similar a la anterior, aunque hay autores que aconsejan amoxicilina-ácido clavulánico (6, 11).

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Kaiser AB. Drug therapy: Antimicrobial prophylaxis in Surgery. N Engl J Med 1986; 315:1129-1138.
2. Van Scoy RE, Wilkonski CJ. Prophylactic use of antimicrobial agents in adults patients. Mayo Clin Proc 1987; 62:1137-1141.
3. The Medical Letter. Profilaxis antibiótica en cirugía. Med Letter (Ed Esp) 1988; 10:1-4.
4. Geroulanos S (Ed). Profilaxis Antibiótica en Cirugía. Basilea. Ediciones Roche 1989.
5. Everitt DE, Soumerai SB, Avorn J, Klapholz H, Wessels M. Changing surgical antimicrobial prophylaxis practices through education targeted at senior department leaders. Infect Control Hosp Epidemiol 1990; 11:578-583.
6. Barrio Medrano JL. Profilaxis de la infección quirúrgica. Medicine (Madrid), 5a Ed, 1991; 77:56-62.
7. Girotti MJ, Fodoruk S, Irvine-Meek J, Rotstein OD. Antibiotic handbook and pre-printed perioperative order forms for surgical antibiotic prophylaxis: do they work? Can J Surg 1990; 33:385-388.

8. Kaiser AB. Postoperative infections and antimicrobial prophylaxis. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE (Eds). Principles and Practice of Infectious Diseases (3 ed). New York. Churchill Livingstone 1990: 2245-2257.
9. Gorbach SL. Profilaxis antibiótica en cirugía. En: Perea EJ (Ed). Enfermedades Infecciosas. Barcelona. Doyma SA, 1991; 238-241.
10. Reese RE, Betts RF. El uso de los antibióticos. En: Reese RE, Betts RF (Eds). Un planteamiento práctico de las enfermedades infecciosas (3a Ed). Madrid. Jarpvo Editores SA, 1991: 907-1117.
11. Grupo de Trabajo en Política de Antibióticos de la SEIMC (Coordinadores: E. Bouza y S. Moreno). Manual sobre Política Hospitalaria de Antibióticos. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, Madrid, 1989.
12. Williams JD. Concluding Remarks: Antibiotic Prophylaxis-Policy and Strategy. Scand J Infect Dis 1990; S-70:157-160.
13. Evans M, Pollock AV. Trials on Trials: A review of trials of antibiotic prophylaxis. Arch Surg 1984; 119:109-113.
14. Cainzos Fernández M. Infecciones en Cirugía General. Medicine (Madrid), 5a Ed 1990; 72: 28-35.
15. Puente Domínguez JL. Prefacio, En: Cainzos Fernández M, Potel Lesquereux J, Puente Dominguez JL (Eds). Infecciones de la Herida Operatoria. Barcelona, Salvat Editores SA, 1982: XI-XIII.
16. García-Sancho Martín L. Infecciones y Parasitosis Quirúrgicas. En: Durán Sacristán H (Ed). Tratado de Patología y Clínica Quirúrgicas. Interamericana, Madrid, 1983, Vol 1:290-309.
17. Nichols RL. Infecciones Quirúrgicas y Elección de Antibióticos. En: Sabiston DC (Ed). Principios de Cirugía. Nueva Editorial Interamericana, México, 1991:139-167.
18. Nagachinta T, Stephens M, Reitz B. Risk factors for surgical-wound infection following cardiac surgery. J Infect Dis 1987; 156:967-973.
19. Feliciano DV, Spjut-Patrinel V. Pre-, intra-, and postoperative antibiotics. Surg Clin North Am 1990; 70:689-701.
20. Cruse PJE, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62.939 wounds. Surg Clin N Am 1980; 66(1):27-40.
21. Haley EW, Culver DH, White JH et al. The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in U.S. hospitals. Am J Epidemiol 1985; 121:182-205.
22. Wenzel RP. Organization for Infection Control. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE (Eds). Principles and Practice of Infectious Diseases (3a ed). New York. Churchill Livingstone, 1990: 2176-2180.
23. Sociedad Española de Higiene y Medicina Preventiva Hospitalarias y Grupo de Trabajo Epincat 1990. Prevalencia de las infecciones nosocomiales en los hospitales españoles. Proyecto EPINE 1990. Madrid, Vila Sala Hnos, 1990.
24. Norwood SH. The prevalence and importance of nosocomial infections. En: Civetta JM, Taylor RW, Kirby RR (Ed). Critical Care. Filadelfia, Lippincott Co, 1988; 757-767.
25. Craven DE, Kunches LM, Lichtenberg DA et al. Nosocomial infection and fatality in medical and surgical intensive care unit patients. Arch Intern Med 1988; 148:1161-1168.
26. Wenzel RP, Osterman Ca, Donowitz LG et al. Identification of procedure related nosocomial infections in high risk patients. Rev Infect Dis 1981; 3:701-707.

27. Sáenz González MC, Rodrigo Sánchez N, Gutiérrez Fisac JL, Valero Juan L, Núñez Mateos JC, Meléndez Marugán D. Incidencia de la infección hospitalaria en un hospital universitario. *Med Clin (Barc)* 1989; 92:213-216.
28. Mead PB, Pories SE, Hall P et al. Decreasing the incidence of surgical wound infections. Validation of a surveillance-notification program. *Arch Surg* 1986; 121:458-461.
29. Alteimer WA, Alexander JW. Infecciones Quirúrgicas y elección de antibióticos. En: Sabiston DC (Ed). *Tratado de Patología Quirúrgica de Davis-Christopher*, 11 Ed, México, Interamericana, 1986; Tomo 1: 307-330.
30. Santos Durántez M. Limitaciones de la profilaxis antibiótica en cirugía. *Galicia Clínica* 1990; 64:112-116.
31. Hoogeterp JJ, Mattie H, Krul AM et al. Quantitative effect of granulocytes on antibiotic treatment of experimental Staphylococcal infection. *Antimicrob Agents Chemother* 1987; 31:930-934.
32. Falcieri E, Vandaux P, Huggler E et al. Role of bacterial exopolimers and host factors on adherence and phagocytosis of Staphylococcus aureus in foreign body infections. *J Infect Dis* 1987; 155:524-531.
33. Olson MM, Allen MO. Nosocomial abscess. Results of an eight-year prospective study of 32284 operations. *Arch Surg* 1989; 124:356-361.
34. Lau WY, Fan ST, Chu KW et al. Influence of surgeons experience on postoperative sepsis. *Am J Surg* 1988; 155:322-326.
35. Postlethwait RW. Principios de cirugía operatoria: antisepsia, técnica, suturas y drenes. En: Sabiston DC (Ed). *Tratado de Patología Quirúrgica de Davis-Christopher*, 11ª Ed. México, Interamericana, 1986, Tomo 1: 291-306.
36. Durán Sacristán H. Introducción al estudio de la Cirugía. En: Durán Sacristán H (Ed). *Tratado de Patología y Clínica Quirúrgicas*. Madrid, Interamericana, 1983, Vol 1: 290-309.
37. Scher KS, Bernstein JM, Arenstein GL, Sorensen C. Reducing the cost of surgical prophylaxis. *Am Surg* 1990; 56:32-35.
38. Ayliffe GAJ. Role of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S800-S804.
39. Waldvogel FA, Vaudaux PE, Pittet D, Lew PD. Perioperative antibiotic prophylaxis of wound and foreign body infection: Microbial factors affecting efficacy. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S782-S789.
40. Archer GL. Alteration of cutaneous Staphylococcal flora as a consequence of antimicrobial prophylaxis. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S805-S809.
41. Van der Waaij D. Evidence of immunoregulation of the composition of intestinal microflora and its practical consequences. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1988; 7:103-106.
42. Moller JK. Antimicrobial usage and microbial resistance in a university hospital during a seven-year period. *J Antimicrob Chemother* 1989; 24:983-992.
43. Kernodle DS, Barg NL, Kaiser AB. Low-level colonization of hospitalized patients with methicilin-resistant coagulase-negative staphylococci and their emergence during surgical antimicrobial prophylaxis. *Antimicrob Agents Chemother* 1988; 32:202-208.
44. Kernodle DS, Classen DC, Burke AP, Kaiser AB. Failure of cephalosporins to prevent Staphylococcus aureus surgical wound infections. *JAMA* 1990; 263:961-966.



45. DiPiro JT, Cheung RP, Bowden TA, Mansberger JA. Single dose systemic antibiotic prophylaxis of surgical wound infections. *Am J Surg* 1986; 152:552-559.
46. Kaiser AB, Petracek MR, Lea JW et al. Efficacy of cefazolin, cefamandole and gentamicin as prophylactic agent in cardiac surgery. *Ann Surg* 1987; 206:791-797.
47. Elliott JP, Freeman RK, Dorchester W. Short versus long course of prophylactic antibiotics in cesarean section. *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143:740-744.
48. Kaiser AB. Overview of cephalosporins in prophylaxis. *Am J Surg* 1988; 155 (S 5A): 52-55.
49. Gorbach SL. The role of cephalosporins in surgical prophylaxis. *J Antimicrob Chemother* 1989; 23:61-70.
50. Redington J, Ebert SC, Craig WA. Role of Antimicrobial Pharmacokinetics and Pharmacodynamics in surgical prophylaxis. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S790-S799.
51. Danish Multicenter Study Group. A Danish multicenter study: cefoxitin versus ampicillin et metronidazole in perforated appendicitis. *Br J Surg* 1984; 71:144-146.
52. Berkeley AS, Freedman AS, Ledger WJ et al. Comparison of cefotetan and cefoxitin prophylaxis for abdominal and vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1988; 158:706 -709.
53. Crombleholm WR, Green JR, Ohm-Smith M et al. Prophylaxis in caesarean section with cefmetazole and cefoxitin. *J Antimicrob Chemother* 1989; 23:97-104.
54. DiPiro JT. Prophylactic parenteral cephalosporins in surgery: Are the never agents better?. *JAMA* 1984; 252:3277-3285 .
55. Van Scoy RE, Wilkowski CJ. Prophylactic use of antimicrobial agents. *Mayo Clin Proc* 1983; 58:241-245.
56. Wells FC, Newsom SWB, Rowl and C. Wound infection in cardiothoracic surgery. *Lancet* 1983; 1:1209-1210.
57. Freeman R. Antimicrobial prophylaxis in cardiovascular surgery. *Scand J Infect Dis* 1990; S70: 80-86.
58. Ridgway EJ, Wilson AP, Kelsey MC. Preoperative screening cultures in the identification of staphylococci causing wound and valvular infections in cardiac surgery. *J Hosp Infect* 1990; 15:55-63.
59. Mehta G, Khanna SK, Trehan H, Gupta V. Postoperative infection in cardiac surgery: the influence of a change in prophylactic antibiotic regimen. *J Hosp Infect* 1990; 15:353-362.
60. Court-Brown CM. Antibiotic prophylaxis in orthopaedic surgery. *Scand J Infect Dis* 1990; S70: 74-79.
61. Sanderson PJ. Prophylactic agents for orthopaedic surgery. *J Hosp Infect* 1988; 11:56-67.
62. Norden CW. Antibiotic prophylaxis in Orthopedic Surgery. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S842-S846.
63. Taylor GJ, Bannister GC, Calder S. Perioperative wound infection in elective orthopaedic surgery. *J Hosp Infect* 1990; 16:241-247 .
64. Schmidt K, Gjerris F, Osgaard O et al. Antibiotic prophylaxis in cerebrospinal fluid shunting: a prospective randomized trial in 152 hydrocephalic patients. *Neurosurg* 1985; 17:1-5.

65. Shapiro M. Prophylaxis in otolaryngologic surgery and Neurosurgery: A critical Review. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S858-S868.
66. Conover MA, Kaban LB, Mulliken JB. Antibiotic prophylaxis for major maxillocraniofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43:865-870.
67. Saginur R, Odell PF, Poliquin JF. Antibiotic prophylaxis in head and neck cancer surgery. *J Otolaryngol* 1988; 17:78-80.
68. Gerard M, Meunier F, Dor P et al. Antimicrobial prophylaxis for major head and neck surgery in cancer patients. *Antimicrob Agents Chemother* 1988; 32:1557-1559.
69. Friberg D, Lundberg C. Antibiotic prophylaxis in major head and neck surgery when clean-contaminated wounds are established. *Scand J Infect Dis* 1990; S70: 87-90.
70. Heimdahl A, Nord CE. Antimicrobial prophylaxis in oral surgery. *Scand J Infect Dis* 1990; S70:91-101.
71. Janson O, Lundell L, Thulin A. Infections complications of the abdomen following gastric operations. *Surg Gynecol & Obstet* 1983; 156:171-176.
72. Feretis CB, Contou CT, Papoutsis GG et al. The effect of preoperative treatment with cimetidine on postoperative wound sepsis. *Am Surg* 1984; 50:594-598.
73. Giercksky KE, Danielsen S. Antimicrobial prophylaxis in upper gastrointestinal, biliary, stomach and oesophageal surgery. *Scand J Infect Dis* 1990; 70:45-51.
74. Aberg C, Thore M. Single and the impact on bacterial ecology. *J Hosp Infect* 1991; 18:149-154.
75. Kasholm-Tengve B. Selective antibiotic prophylaxis in biliary tract operations. *Surg Gynecol Obstet* 1991; 173:25-28.
76. The Norwegian Gastro-intestinal Group (NORGAS). Infections problems in elective non-colorectal abdominal surgery. *Curr Med Res Opin* 1988; 11:159-170.
77. Hancock BD. Audit of major colorectal and biliary surgery to reduce rates of wound infection. *Br Med J* 1990; 301:911-912.
78. Kager L, Ljungdahl I, Malmborg AS, Nord CE, Pieper R, Dahlgren P. Antibiotic prophylaxis with cefoxitin in colorectal surgery. *Ann Surg* 1981; 193:277-282.
79. Giercksky KE, Danielsen S, Garberg O et al. Single dose preoperative antimicrobial prophylaxis in abdominal operations. *J Antimicrob Chemother* 1982; 10 SA: 123-128.
80. Gorbach SL. Antimicrobial prophylaxis for appendectomy and colorectal surgery. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S815-S820.
81. Lennard ES, Minchew BH, Dellinger EP et al. Stratified outcome comparison of clyndamicin-gentamicin, vs. chloramphenicol-gentamycin for treatment of intraabdominal sepsis. *Arch Surg* 1985; 120:889-898.
82. The Norwegian Study Group for Colorectal Surgery. Should antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery include agents effective against both anaerobic and aerobic microorganism? A double-blind multicenter study. *Surgery* 1985; 97:402-407.
83. The Norwegian Gastro-Intestinal Group (NORGAS) Infectious problems in elective colorectal surgery: a multicentre study. *Curr Med Res Opin* 1988; 11:149-158.
84. Roland M. Antimicrobial prophylaxis in elective colorectal surgery and appendicitis. *Scand J Infect Dis* 1990; S70: 36-44.

85. Rodolico G, Puleo S, Blandino G et al. Colorectal surgery: short-term prophylaxis with clindamycin plus aztreonam or gentamicin. *Rev Infect Dis* 1991; 13 S7: 612-615.
86. Tsimoyiannis EC, Paizis JB, Kabbani K, Lekkas ET, Floras GA, Boulis SA. Short-term antibiotic prophylaxis in elective colorectal surgery. *Chemotherapy* 1991; 37:66-69.
87. Prescott-S, Hadi MA, Elton RA et al. Antibiotic compared with antiseptic prophylaxis for prostatic surgery. *Br J Urol* 1990; 66:509-514.
88. Hemsell DL, Menon MI, Friedman AJ. Ceftriaxone or cefazolin prophylaxis for prevention of infection after vaginal hysterectomy. *Am J Surg* 1984; 148:22-26.
89. Berkeley AS, Hayworth SD, Hirsch JC, Freedeman KS, Ledger WJ. Controlled, comparative study of moxalactam and cefazolin for prophylaxis of abdominal hysterectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1985; 161:457-461.
90. Gibbs RS. Infection after cesarean section. *Clin Obst Gynecol* 1985; 28:697-710.
91. Morales WJ, Angel JL, O'Brien WF, Knuppel RA, Finazzo M. A randomized study of antibiotic therapy in idiopathic preterm labor. *Obstet Gynecol* 1988; 72:829-833.
92. Davey PG, Duncan ID, Edward D, Scott AC. Cost-benefit analysis of cephradine and mezlocillin prophylaxis for abdominal and vaginal hysterectomy. *Br J Obstet Gynaecol* 1988; 95:1170-1178.
93. Faro S. Antibiotic prophylaxis. *Obstet Gynecol Infect* 1989; 16:279-289.
94. Ohlsson A. Treatments of preterm premature rupture of the membranes: A meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 160:890-906.
95. Romero R, Sirtori M, Oyarzun E et al. Infection and labor V. Prevalence, microbiology, and clinical significance of intraamniotic infection in women with preterm labor and intact membranes. *Am J Obstet Gynecol* 1989; 161:817-824.
96. Gjonnaess H. Antimicrobial prophylaxis in Gynaecological and obstetric surgery. *Scand J Infect Dis* 1990; 70S: 52-67.
97. Stein GE. Patient costs for prophylaxis and treatment of obstetric and gynecologic. *Am J Obstet Gynecol* 1991; 164:1377-1380.
98. Carlson C, Duff P. Antibiotic prophylaxis for cesarean delivery: is an extended-spectrum agent necessary? *Obstet Gynecol* 1990; 76:343-346.
99. Gentry LO, Feliciano DV, Lea AS et al. Perioperative antibiotic therapy for penetrating injuries of the abdomen. *Ann Surg* 1984; 200:561-566.
100. Nichols RL, Smith JW, Klein DB et al. Risk of infection after penetrating abdominal trauma. *N Engl J Med* 1984; 311:1065-1070.
101. Worlock P, Slack R, Harvey L, Mawhinney R. The prevention of infection in open fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 1988; 70A: 1341-1437.
102. Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 1990; 72A:299-304.
103. Dellinger EP. Antibiotic prophylaxis in Trauma: Penetrating Abdominal Injuries and Open Fractures. *Rev Infect Dis* 1991; 13 (S10): S847-S857.

<b>Tabla I.</b> Diferentes tipos de cirugía.		
<b>Limpia</b>	<b>Limpia-contaminada</b>	<b>Sucia</b>
Tiroidectomía	Cirugía de cabeza y cuello	Perforación de víscera abdominal
Mastectomía	Cirugía gastroduodenal	Heridas traumáticas
Laparotomía exploradora	Cirugía biliar	Fracturas abiertas
Extirpación de varices	Cirugía colorrectal	Mordeduras
Colocación de injertos vasculares	Cirugía urológica	
Implantación de prótesis	Cirugía ginecológica y obstétrica	

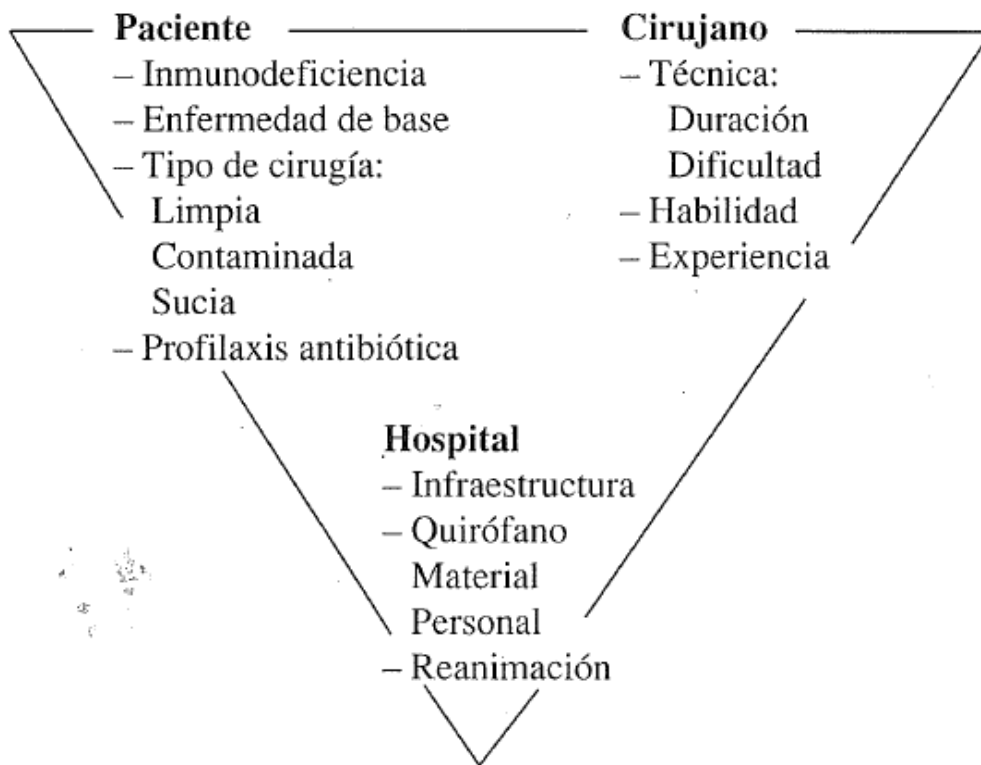
<b>Tabla II.</b> Indicaciones y pautas de profilaxis quirúrgica en cirugía limpia		
<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pauta</b>
C. Cardíaca	Cirugía "a corazón abierto":	Cefazolina iv 2gr
	— intervenciones valvulares.	
	— "bypass" con injerto en arterias coronarias.	
C. Vascular	— Reconstrucción de aorta abdominal.	Cefazolina iv 2gr
	— Intervenciones en extremidades inferiores con incisión en el pliegue inguinal.	
	— Amputación de extremidades inferiores por isquemia.	
	— Inserción de prótesis vasculares.	
C. Ortopédica y Traumatología	— Colocación de prótesis articulares.	Cefazolina iv 2gr
	— Fijación interna con implantación de material de osteosíntesis.	

**TABLA III.** Indicaciones y pautas de profilaxis quirúrgica en cirugía limpia-contaminada (I)

<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pauta</b>
Neurocirugía	No indicaciones definitivas	
C. de Cabeza y Cuello	Intervenciones con incisión de mucosa orofaríngea	Cefazolina iv 2gr
		Clindamicina iv 600 mgr
		+ Gentamicina iv 80 mgr
	En implantes cocleares	Antibiótico antiestafilocócico
C. Gastro-duodenal	Pacientes con motilidad y/o acidez disminuidas:	Cefazolina iv 2gr
	— Úlcera gastro-duodenal	
	— Obstrucción	
	— Hemorragia	
	— Neoplasias	
	— Tratamiento largo con bloqueantes H2.	
	Cirugía anastomótica para la obesidad	
	Gastrostomía endoscópica percutánea	
C. de Vías Biliares	Pacientes de alto riesgo:	Cefazolina iv 2gr
	— Edad superior a 70 años	
	— Antecedentes de colecistitis aguda	
	— Ictericia obstructiva	
	— Cálculos en vías biliares	

**TABLA IV.** Indicaciones y pautas de profilaxis quirúrgica en cirugía limpia-contaminada (II)

<b>Tipo</b>	<b>Indicaciones</b>	<b>Pauta</b>
C. Colorrectal	Siempre	Oral: Neomicina (1 gr) + Eritromicina (1 gr)
	A las 13, 14 y 23 horas del día antes de la intervención	Parenteral: Clindamicina (600 mgr) + Gentamicina (80 mgr) Cefoxitina (2 gr)
C. Urológica	Discutido valor en prostatectomía transuretral	
C. Ginecológica y Obstétrica	Histerectomía vaginal	Cefazolina 1 gr iv
	Cesárea de alto riesgo: — Rotura precoz de membranas — Trabajo de parto — Cesárea urgente	
	Aborto	En aborto 1 <sup>er</sup> trimestre: también penicilina G sódica, (1 millón de unidades)



**Figura 1.** Factores que condicionan la infección postquirúrgica.