



## Profilaxis con antibióticos en cirugía ortopédica

Luis M Rosales O,\* Armando Alpizar A,\*\* Víctor Miramontes M,\*\*  
Fernando S Valero González,\*\*\* Alejandro A Reyes-Sánchez\*\*\*\*

### Resumen

A pesar de los avances en el conocimiento y calidad de los antibióticos, las infecciones en cirugía ortopédica siguen siendo un problema frecuente. La administración perioperatoria de antibióticos se ha usado para la prevención de infecciones, sin embargo su uso debe hacerse con base en normas bien definidas y no de forma indiscriminada. El objetivo del presente trabajo es el de normar la profilaxis antibiótica en ortopedia, buscando prevenir y reducir la incidencia de infecciones en una situación de riesgo calculado. Para la prevención de las infecciones no sólo se deben emplear los antibióticos sino además aplicar una serie de medidas adyuvantes tendientes a disminuir los factores de riesgo, como son: la obesidad, la diabetes mellitus, SIDA, etc. Además de implementar medidas generales como es la reducción de la estancia hospitalaria postoperatoria. La profilaxis debe manejarse en forma rutinaria, pensando en el microorganismo más frecuente, utilizar antibióticos de primera elección, a dosis y tiempo adecuados. Es importante recordar que la profilaxis no sustituye a una técnica quirúrgica cuidadosa. Las cefalosporinas siguen siendo los antibióticos de elección.

**Palabras clave:** Cirugía ortopédica, antibióticos, profilaxis antibiótica.

### Summary

Despite of the advances in the knowledge and quality of the antimicrobial, the infections in orthopaedic surgery are being a frequent problem. The perioperative administration of antibiotics help to its prevention, however, the use must be doing in base to strict standards, since they don't have to be used indiscriminated form, because this can favoured the bacterial resistance, as well as the toxicity. The objective of the present work is to form a criterion of the antibiotic use like prophylactic. The antibiotic prophylaxis looking for preventing and to reduce the incidence of infections in orthopaedic in a situation of calculated risk. In order to prevent infections not only the antibiotics must be used, but besides to apply some adjuvant measurements with tendency to decrease the risk factors, like obesity, additioned diseases like mellitus diabetes, VIH, etc. General preoperative measurements so the reduction of the postoperative hospital stay. The prophylaxis must be managed in routine form, thinking in the most frequent germ, using antibiotics of first election in adequate dose and period. It is very important to remember the prophylaxis doesn't replace to a careful surgical technique. The cephalosporins continuous being the antibiotics of election.

**Key words:** Orthopaedic surgery, antibiotic, antibiotic prophylaxis.

\* Médico Instituto Vertebrae, HAP. Jefe de Servicio, Cirugía de Columna Vertebral, Instituto Nacional de Rehabilitación/Ortopedia, SS. (INR, SS).

\*\* Médico Instituto Vertebrae, HAP. Médico adscrito al Servicio Cirugía de Columna Vertebral, INR, SS.

\*\*\* Cirujano Ortopedista, HAP. Jefe de Servicio Reconstrucción Articular Hombro y Codo, INR/Ortopedia, SS.

\*\*\*\* Director Instituto Vertebrae, HAP. Jefe de la División de Cirugía Especial, INR/Ortopedia, SS.

### Correspondencia:

Acad. Dr. Alejandro Reyes-Sánchez.

Camino a Santa Teresa 1055-950, Col. Héroes de Padierna, Magdalena Contreras, México 10700, D.F. México

Correo electrónico: alereyes@vertebrae.com.mx alereyes@cnr.gob.mx

Aceptado: 12-01-2007.

A pesar de los avances en el uso perioperatorio de los antibióticos, la infección superficial y profunda continúa siendo frecuente y complica el resultado de los procedimientos realizados, incluso en ocasiones se utiliza cemento con antibiótico en cirugías de reemplazo articular<sup>1</sup> o se emplean antibióticos desde el preoperatorio y por varios días en el postoperatorio con el objetivo de prevenir la infección de la herida quirúrgica, en ocasiones utilizando antibióticos no indicados para esta prevención, como serían cefalosporinas de 3<sup>a</sup> ó 4<sup>a</sup> generación.<sup>2</sup> Sin embargo, la profilaxis debe usarse de acuerdo a una norma estricta y siguiendo un objetivo preciso y claro, para evitar las complicaciones del abuso de estos medicamentos.<sup>2,3</sup> En la actualidad, además de los antibióticos se emplean otras alternativas para usar la profilaxis en conjunto con factores de crecimiento y recubrimiento especiales en los implantes, para evitar la infección.<sup>5</sup> Es una realidad que el uso indiscriminado de antibióticos trae complicaciones al desarrollar resistencia, toxicidad, sobreinfecciones y un incremento de los costos de atención.<sup>3,6</sup>

Se define a la profilaxis antibiótica en cirugía como la acción de prevenir infección en una situación de riesgo calculado o conocido estadísticamente, en donde no exista evidencia clínica o paraclínica de la misma antes del procedimiento quirúrgico.<sup>7</sup>

El objetivo del presente trabajo es proponer un criterio que permita el uso de antibióticos de forma profiláctica, con el fin de disminuir el índice de infecciones y limitar las complicaciones que del abuso de estos medicamentos se puedan llegar a presentar. Así como reafirmar el conocimiento del tipo y espectro de las cefalosporinas para evitar su uso en forma inadecuada.

Para este efecto se llevó a cabo una búsqueda en Internet empleando el portal de MEDLINE (PubMed), bajo el siguiente criterio de búsqueda: Prophylaxis AND antibiotics AND orthopaedic surgery, que arrojó 223 items, desde 1967 hasta 2006 (una razón directa de 6.675 publicaciones anuales), lo cual llama la atención, dado que las infecciones son la complicación que en mayor grado ensombrece el pronóstico de cualquier procedimiento de la cirugía ortopédica. Si tomamos el ejemplo de las fracturas de cadera sobre las cuales se han escrito 11,472 artículos en el mismo periodo de tiempo, consideramos que a pesar de la importancia que reviste la profilaxis para el resultado de la cirugía, ésta no ha sido suficientemente estudiada por los ortopedistas.

## INDICACIÓN

En el *cuadro I* se muestran las indicaciones del empleo de la profilaxis antibiótica.<sup>7</sup> Sin embargo, en cirugía ortopédica las indicaciones claras son: Alto riesgo de infección,<sup>9</sup>

riesgo de consecuencias,<sup>10</sup> factores riesgo mayor-edad, malnutrición, naturaleza de la enfermedad, tejido necrótico o trastornos de irrigación en la zona operada.<sup>11</sup>

## MEDIDAS ADYUVANTES

La profilaxis antibiótica no debe emplearse de forma aislada; es necesario que a la par se implementen medidas adyuvantes tendientes a evitar o modificar los factores de riesgo, acción que en ocasiones es más importante que el mismo uso de medicamentos.<sup>12</sup> Estas medidas se encuentran listadas en el *cuadro II*. Tomar en cuenta estos factores es trascendente en la prevención de infecciones, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Corregir alteraciones de la nutrición, ya que se sabe que el riesgo de infección en las heridas quirúrgicas es estadísticamente significativa mayor en pacientes con alteración de malnutrición, no sólo para el desarrollo de infección sino de múltiples complicaciones.<sup>11,12</sup>

### Cuadro I. Indicaciones generales para el uso de la profilaxis antibiótica.+

Para evitar la adquisición de microorganismos a los que el individuo ha estado expuesto con seguridad, ejemplo, *Plasmodium*.<sup>6</sup>

Para impedir el acceso a áreas estériles, de gérmenes de la flora normal en otras zonas, ejemplo infección urinaria por bacterias vaginales.

Para disminuir la gravedad de procesos agudos en pacientes crónicos, ejemplo, agudización de la enfermedad pulmonar obstructiva.

Para evitar las infecciones en pacientes de alto riesgo.

Para impedir recaídas de infecciones graves que el paciente ha tenido, ejemplo, endocarditis bacteriana.

Para impedir la aparición de infecciones postquirúrgicas.

+ Calzadilla M Vladimir MD y cols. Actualización de la antibiótico profilaxis en Cirugía y Ortopedia. Rev Cubana Med Milit 2002; 31(4): 130-37.

### Cuadro II. Medidas adyuvantes.

Corregir desnutrición, diabetes mellitus, obesidad, EPOC, etc.

Tratamiento de infecciones preexistentes.

Minimizar estadía pre y postoperatoria.

Baño prequirúrgico y rasurado área en condiciones adecuadas.

Manejo y remoción de drenajes.

- La presencia de diabetes mellitus, artritis reumatoide o infecciones a distancia no controladas o incluso no diagnosticadas, son factores de riesgo que deben controlarse y atenderse antes de cualquier procedimiento quirúrgico, ya que pueden estar acompañados de bacteremia subclínica que al realizar cirugía inoculan la matriz ósea y aumentan el riesgo de infección de 1.2% a más del 10%.<sup>10,13</sup>
- La presencia del virus de inmunodeficiencia adquirida incrementa en forma significativa la infección en cirugía ortopédica; por ejemplo, en cirugía espinal se conoce que la prevalencia de infección es de 23.2 por cada 10,000 pacientes con VIH positivos en contra de sólo 7.1 por 10,000 sin infección.<sup>14</sup>
- El desarrollo de infecciones intrahospitalarias tiene una directa relación con el tiempo de estancia de los pacientes, razón por la que es importante minimizar los periodos preoperatorio y postoperatorio para evitar mayor contagio de los pacientes intervenidos.<sup>15</sup>
- Así mismo, el uso de drenajes debe estar indicado y no sólo colocarse por rutina; mucho tiene que evaluarse el manejo de tejidos y abordaje, tanto como la hemostasia antes del cierre de la herida. No deben permanecer más de 48 horas.<sup>14</sup>
- Una medida pocas veces tomada en cuenta es el baño corporal, ya que se conoce que efectuarlo con jabón antiséptico a partir de 2 días antes y 3 horas antes a la cirugía, reduce el índice de infección al 50% de lo conocido en cada especialidad (1.2% en ortopedia).<sup>12</sup>
- Otro aspecto es el rasurado del área quirúrgica, que debe realizarse 2 horas previas a la cirugía, en forma húmeda y si es posible con espuma antiséptica, si no se puede cumplir este requisito es mejor no rasurar.<sup>13</sup>

### CLASIFICACIÓN DE CIRUGÍAS

La clasificación internacional estándar de los procedimientos quirúrgicos que se muestra en el *cuadro III* permite

estimar el riesgo de infección.<sup>7</sup> En cirugía ortopédica se considera que la cirugía se clasifica siempre a partir del número 2 cuando es resultado del trauma, debido al factor de corte y lesión directa de la matriz ósea, por lo que la profilaxis debe ser siempre considerada para evitar que la evolución sea catastrófica.<sup>16</sup> Por otro lado, al existir evidencia de contaminación o datos francos de infección, el tratamiento ya no debe ser preventivo sino curativo.<sup>11,12</sup>

### PRINCIPIOS PARA PROFILAXIS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

Los principios generales que se deben de tomar en cuenta para evitar cometer errores que afecten el verdadero sentido de la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica<sup>2,12,13,16</sup> son los siguientes:

1. Siempre debe ser considerada, ya que una infección representa una catástrofe para la función del segmento, o inclusive puede poner en peligro la vida del paciente.
2. Es obligación pensar en prevenir al microorganismo más frecuente, de acuerdo a la posibilidad de contaminación por vecindad, el terreno en donde ocurrió la lesión y la tasa de incidencia en cirugía de la especialidad.
3. En la cirugía del sistema musculoesquelético, el microorganismo aislado de forma habitual es el *Estafilococo dorado* coagulasa positivo.
4. Utilizar un antibiótico de toxicidad reducida y farmacocinética bien conocida. En la cirugía ortopédica es adecuada la utilización de cefalosporinas de primera o segunda generación, y sigue estando indicado el uso de la dicloxacilina como antibiótico, ya que cumplen los principios 2 y 3.
5. El antibiótico se debe usar a la dosis y por el tiempo adecuado, iniciando la primera dosis de 30 a 60 minutos previos a la cirugía, con una segunda dosis a las dos

**Cuadro III.** Clasificación internacional estándar de los procedimientos quirúrgicos.\*

Limpia aséptica	No involucra tejido inflamado, ni del tracto genitourinario, gastrointestinal o respiratorio. El riesgo de infección es de menos del 5%. En éstas la profilaxis con antibiótico no está indicada.
Limpia contaminada	Cirugía efectuada en tracto genitourinario, gastrointestinal o respiratorio, o bien en donde existe una contaminación no significativa pero conocida, con un riesgo de infección de 10%. En éstas la profilaxis es conveniente.
Contaminada	Existe una inflamación aguda, sin exudado, el riesgo de infección es del 20%, y el antibiótico está siempre indicado.
Sucia	Heridas inveteradas, abscesos, pus, víscera perforada, el riesgo se incrementa a más del 30%, y no se debe pensar en profilaxis sino en tratamiento de infección.

\* Calzadilla M Vladimir MD y cols. Actualización de la antibioticoprofilaxis en Cirugía y Ortopedia. Rev Cubana Med Milit 2002; 31(4): 130-37.

horas de evolución transquirúrgica o si existe hemorragia severa (50% volumen) y una tercera dosis con un tiempo no mayor de 24 horas.

6. Es fundamental comprender que la profilaxis no sustituye a una técnica depurada, con un manejo adecuado de los tejidos, a un cirujano escrupuloso, a un quirófano adecuado y al entendimiento de una técnica de asepsia y antisepsia correcta.

### GENERALIDADES DE CEFALOSPORINAS

Se les define como antibióticos betalactámicos, con el principio activo del *Cephalosporium acremonium*, compuesto C, con estabilidad hacia las betalactamasas del estafilococo, y que se encuentran divididos comercialmente en 4 generaciones, de acuerdo al momento de aparición en el mercado y el espectro de uso propuesto.<sup>15,17</sup>

- 1ª Generación con actividad probada a gram positivos.
- 2ª Generación actividad de amplio espectro para gram positivos y negativos.
- 3ª y 4ª Generación con actividad selectiva para gram negativos específicos (infección intrahospitalaria).

Como se observa, las de primera y segunda generación son las que nos sirven para prevenir infecciones por estafilococo que es el germen que más frecuentemente provoca infección en cirugía ortopédica.

Así mismo, se encuentran disponibles en el mercado más de 100 productos semisintéticos. Los utilizados con mayor frecuencia en ortopedia se pueden observar en el cuadro IV.<sup>6</sup>

### MANEJO PROPUESTO EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA

Teniendo en cuenta que es fundamental reconocer al microorganismo que se presenta con mayor frecuencia en

los casos de infección en la cirugía ortopédica: el estafilococo. El medicamento ideal es el que se usa normalmente para combatir este gram positivo.<sup>4,18</sup> De acuerdo a lo anterior resulta un craso error el emplear antibióticos que sean utilizados para combatir gram negativos (por ejemplo cefalosporinas de 3ª y 4ª generación). Por todo lo anterior y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana que establece la obligatoriedad de implementar medidas tendientes a evitar las infecciones relacionadas con los procedimientos quirúrgicos, proponemos el siguiente protocolo para el manejo de la profilaxis antibiótica en ortopedia.

- En cirugía electiva y de urgencia; cefalotina 1 g en la inducción anestésica y después cada 6 horas por 24 horas. No olvidar que si el evento dura más de dos horas o hay sangrado severo, administrar refuerzo.<sup>4</sup>
- En fractura expuesta tipo I, II y IIIA; cefalotina 1 g al diagnóstico de la fractura, en la inducción anestésica y después cada 6 horas. Hasta 48 horas. No olvidar lavado temprano, desbridamiento quirúrgico, estabilización de la fractura, injerto óseo, cubierta cutánea y aplicación de toxoide tetánico.
- Fractura expuesta tipo III B y C, IV A y B; al diagnóstico cefalotina 1 g más gentamicina 1.5 mg/kg peso. Repetir a la inducción si es más de 2 horas. Y después 1 g cefalotina cada 6 horas y gentamicina 3 mg/kg peso cada 24 horas una sola dosis. Hasta 72 horas. En caso de alergia a betalactámicos, utilizar clindamicina 600 mg cada 24 horas.
- Otra posibilidad en los tres eventos señalados previamente es cefuroxima 1.5 g en la inducción, seguida de 750 mg cada 8 horas por 24 horas en cirugías electivas y por 72 horas en cirugías de urgencia.
- No es cuestionado el uso de dicloxacilina como fármaco de elección en la profilaxis, sobre todo en medios hospitalarios en donde la resistencia bacteriana a este medicamento no haya sido identificada.

**Cuadro IV. Clasificación de las cefalosporinas.<sup>17</sup>**

Primera generación	Segunda generación	Tercera generación	Cuarta generación
Cefadroxilo*	Acetilcefuroxime*	Cefatoxima	Cefepime
Cefalexina*	Cefaclor*	Ceftriaxona	Cefpirome
Cefalotina	Cefprozil*	Ceftazidima	
Cefazolina	Cefuroxima sódica	Cefixima*	
Cefadrina*		Cefpodoxima*	
		Ceftibuten*	
* Uso oral			

- Es importante considerar en cirugías con alto grado de contaminación o alto riesgo de infección la prevención mediante biopsias transoperatorias de tejidos circunvecinos.<sup>9</sup>

Esta guía pretende dar cumplimiento a lo propuesto en la NOM-026-SSA2-1998 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, en los numerales: 6.8, 6.9, 6.12, en los que se hace mención de los parámetros generales a tener en cuenta para identificar, registrar, evitar, prevenir y tratar las infecciones relacionadas con los procedimientos quirúrgicos e invasivos.

## REFERENCIAS

- Block JE, Stubbs HA. Reducing the risk of deep wound infection in primary joint arthroplasty with antibiotic bone cement. *Orthopedics* 2005; 28(11): 1334-45.
- Bedouch P, Labarere J, Chirpaz E, Allenet B, Lepape A, Fourny M, Pavese P, Girardet P, Merloz P, Saragaglia D, Calop J, Francois P. Compliance with guidelines on antibiotic prophylaxis in total hip replacement surgery: results of a retrospective study of 416 patients in a teaching hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25(4): 302-7.
- Morita K, Smith KM. Antimicrobial prophylaxis in orthopedic surgery. *Orthopedics* 2005; 28(8): 749-51.
- Kato D, Maezawa K, Yonezawa I, Iwase Y, Ikeda H, Nozawa M, Kurosawa H. Randomized prospective study on prophylactic antibiotics in clean orthopedic surgery in one ward for 1 year. *J Orthop Sci* 2006; 11(1): 20-7.
- Wu P, Grainger DW. Drug/device combinations for local drug therapies and infection prophylaxis. *Biomaterials* 2006; 27(11): 2450-67.
- Esposito S, Mittelkotter U. Ceftriaxone prophylaxis in abdominal, cardiovascular, thoracic, orthopaedic, neurosurgical and general surgery: a review of practice 1996-2003. *J Chemother* 2005; 17 Suppl 2: 17-32.
- Calzadilla M, Vladimir MD y cols. Actualización de la antibiótico-profilaxis en cirugía y ortopedia. *Rev Cubana Med Milit* 2002; 31(4): 130-37.
- Guillespie WJ, Walenkamp G. Profilaxis antibiótica para la cirugía de la fractura proximal el fémur y otras fracturas cerradas de huesos largos (revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2005, Núm. 2. Oxford: Update sofare Ltd. Disponible a; <http://www.update-software.com>
- Ochs BG, Kommerell M, Geiss HK, Simank HG. Improving microbiological diagnostics in septic orthopaedic surgery. Comparative study of patients receiving systemic antibiotic therapy. *Orthopade* 2005; 34(4): 345-51.
- Marculescu CE, Osmon DR. Antibiotic prophylaxis in orthopedic prosthetic surgery. *Infect Dis Clin North Am* 2005; 19(4): 931-46.
- Smith TK. Nutrition: its relationship to orthopedic infections. *Orthop Clin North Am* 1991; 22(3): 373-7.
- Anielski R, Barcznski M. Postoperative wound infections. III. Patient related risk factors. *Przegl Lek* 1998; 55(11): 565-71.
- Ader F, Salomon J, Perronne C, Bernard L. Is bone infection of endogenous or exogenous origin? A pathophysiological approach. *Med Mal Infect* 2004; 34(11): 530-7.
- Weinstein MA, Eismont FJ. Infections of the spine in patients with human immunodeficiency virus. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(3): 604-9.
- Esposito S, Mittelkotter U. Ceftriaxone prophylaxis in abdominal, cardiovascular, thoracic, orthopaedic, neurosurgical and general surgery: a review of practice 1996-2003. *J Chemother* 2005; 17 Suppl 2: 17-32.
- Schierholz JM, Morscheck C, Brenner N, König DP, Yücel N, Korenkov M, Neugebauer E, Rump AF, Waalenkamp G, Beuth J, Pulverer G, Arens S. Special aspects of implant-associated infection in orthopedic surgery. From the pathophysiology to custom-tailored prevention strategies. *Orthopade* 2004; 33(4): 397-404.
- Tay ZJ, Gutiérrez QM, López MR, Manjarrez ZME, Molina LJ. *Microbiología y Parasitología Médica*. 3ª ed., Méndez Cervantes Editores; México 2003.
- Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibióticos para la prevención de fracturas abiertas de las extremidades (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2005 Núm. 2. Oxford: Update sofare Ltd. Disponible a; <http://www.update-software.com>

