

## CAPÍTULO 46

# PROFILAXIS ATB Y TÉTANOS EN COT

**Autoras:** Claudia Anduaga Torres, Marta Pérez Rodríguez

**Coordinador:** Miguel Muruzabal Gómez  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología  
del Hospital Fraternidad Muprespa Habana,  
Madrid

### 1. ANTIBIOTERAPIA PROFILÁCTICA

#### 1.1. Introducción

Pese a que en la especialidad de cirugía ortopédica y traumatología se haya avanzado mucho en las técnicas quirúrgicas, las **infecciones de herida quirúrgica** siguen siendo un problema complejo en nuestro medio. Dicha complicación no solo aumenta la estancia hospitalaria y el gasto sanitario, sino que además incrementa el deterioro físico y las tasas de morbilidad del paciente<sup>(1)</sup>.

#### 1.2. ¿Qué es la antibioterapia profiláctica?

La **antibioterapia profiláctica** es la administración de antibióticos previo a cualquier procedimiento con el fin de reducir el riesgo de infección de la herida quirúrgica, habiendo demostrado reducir la tasa de infecciones de la herida y la colonización de los implantes quirúrgicos. Sin embargo, estas prácticas están sujetas a cambios y mejoras en continuo desarrollo<sup>(1,2)</sup>, causando frecuentes dudas de manejo entre el personal médico.

Asimismo, esta práctica no está exenta de riesgos, como son las **resistencias bacterianas** o las **toxicidades/reacciones alérgicas** derivadas de la misma.

Es crucial diferenciar entre la administración profiláctica de antibióticos antes de la exposición al agente infeccioso (eliminando los gérmenes que están presentes en el cuerpo para que no produzcan una infección activa: profilaxis prequirúrgica)<sup>(3)</sup>, de la antibioterapia terapéutica, que es la que se administra una vez se ha realizado la exposición contaminante. De tal manera que, el tratamiento antibiótico necesario tras una fractura abierta, no se consideraría profiláctico, sino terapéutico.

#### 1.3. ¿Qué antibióticos elegir?

Cuando elijamos qué antibiótico administrar es importante tener en cuenta las cepas bacterianas presentes

con mayor frecuencia durante el procedimiento (*S. Aureus* y *S. Coagulasa negativos*).

Por otra parte, debemos favorecer la elección de principios activos que estén en concentraciones adecuadas en los tejidos antes de la contaminación, de manera que prevalecen los que tienen una semivida de eliminación prolongada y una amplia distribución tisular.

Hay que tener en cuenta también la historia de alergias a estos medicamentos de cada paciente. Es crucial diferenciar entre una verdadera **alergia** (anafilaxia, urticaria, ...) y **efectos adversos inespecíficos** (náuseas, cefalea, ...), y para ello se debería recurrir a la realización de pruebas cutáneas.

#### 1.4. ¿Cuándo administrarlos?

Usualmente, se debe administrar una dosis 30-60' antes realizar la incisión o la colocación de isquemia, la llamada "hora de oro"<sup>(4)</sup>, de manera que haya una adecuada concentración de antibiótico biodisponible en el cuerpo durante el periodo ventana de exposición al agente patógeno.

#### 1.5. ¿Repetimos la dosis?

Para mantener adecuados niveles de antibiótico en sangre durante la cirugía, se debe administrar una segunda dosis si el procedimiento se prolonga más de 2 horas o si se produce una pérdida sanguínea mayor de 1,5 litros de sangre<sup>(4)</sup>.

#### 1.6. ¿Se dan dosis postoperatorias?

Si se implanta material en la cirugía, se puede mantener la profilaxis durante un máximo de 24 horas postoperatorias. En caso de diabetes, obesidad o inmunodepresión en cirugía protésica se podría prolongar a las primeras 48 horas.

Hay que tener en cuenta, que la aplicación incorrecta de esta práctica puede contribuir al aumento de resistencias antibióticas.

#### 1.7. Antibióticos populares y su dosificación en procedimientos ortopédicos

Hay que buscar un antibiótico efectivo contra los microorganismos y resistencias más frecuentes en el medio, de reducido espectro, a fin de disminuir las resistencias y el impacto en la microbiota.

- **Cefazolina** → cefalosporina 1ª generación (betalactámico): el más empleado. Adecuada cobertura de *Staphylococcus Aureus Sensible a Meticilina*, el germen más frecuente en infecciones de herida quirúrgica. Se administra 1-2 g 30' antes de la incisión. Se repiten las dosis en procedimientos prolongados.
- **Cefuroxima** → cefalosporina 2ª generación (betalactámico): mayor cobertura de gérmenes gram negativos, cirugías de extremidades inferiores. Se administra 1,5 g 30' antes de la cirugía.
- **Vancomicina** (glicopéptido): para alérgicos a betalactámicos, se administran dosis de 15 mg/kg 1-2 horas antes de los procedimientos. Cubre cocos gram+, incluyendo *Staphylococcus Aureus resistente a meticilina*.
- **Teicoplanina** (glicopéptido): 600-800 mg en dosis única prequirúrgica. Es más segura y con una semivida de eliminación mayor que la vancomicina y cubre los mismos microorganismos.
- **Aminoglucósidos** (gentamicina): junto con cefazolina en artroplastias completas. Se administran 1-2 mg/kg 30' antes de la cirugía.
- **Clindamicina**: en alergias a penicilinas o cefalosporinas. Se administra una dosis de 600-900 mg.
- **Ciprofloxacino**: cuando es necesaria mayor cobertura de gérmenes gram negativos y gram positivos. Se administra una dosis de 400 mg.

### 1.8. Antibioterapia profiláctica en cirugía protésica

La prevalencia de colonización con *S. Aureus* en la población general mundial es de entre un 20-30%, con un 1-5% incidencia de *S. Aureus Meticilin Resistente (MRSA)*. Ya que la mayor parte de la infección

periprotésica es causada por *S. Aureus*, se considera la descolonización nasal y cutánea como un factor modificable de riesgo para la infección en los procedimientos ortopédicos. Se ha estandarizado en los últimos años la descolonización nasal a pacientes portadores con mupirocina local y la piel con lavado con clorhexidina en gel 48-72 horas previas a la cirugía <sup>(5)</sup>.

Asimismo, es recomendable realizar un examen físico para la valoración de infección local o a distancia: celulitis, examen bucal (alteraciones en las encías, abscesos), etc., para su tratamiento.

En cuanto a la profilaxis intravenosa prequirúrgica, no varía mucho de la estándar para otro tipo de procedimientos con implante, se recomienda el uso de una **cefalosporina de primera o segunda generación (cefazolina o cefuroxima)** como profilaxis 30-60' antes de la intervención <sup>(6)</sup>.

En pacientes con alto riesgo de colonización por SARM, o alergias a B-lactámicos, el uso de **glicopéptidos como la vancomicina** está ampliamente extendido, siendo necesario administrarla 2 h antes de la intervención.

En algunos estudios las combinaciones de **glicopéptidos (teicoplanina) y gentamicina** han demostrado reducir las tasas de infección protésica <sup>(7)</sup>. En cuanto a las combinaciones de **cefalosporinas con glicopéptidos (teicoplanina)** solo ha demostrado reducción de la tasa infecciosa en alto riesgo de SARM o en casos de subgrupos pacientes con alto riesgo infeccioso: edad avanzada, DM, IRC, EPOC, inmunodeprimidos o institucionalizados (que residan en centros de cuidados a largo plazo, que hayan tomado antibióticos durante 7 días o más en los últimos 90 días, pacientes en contacto reciente con el sistema de salud) (Tabla 1).

**Tabla 1. Resumen de antibioterapia prequirúrgica**

| Tipo de cirugía                                    | Nivel de evidencia | ATB   | Gérmenes                             | Consideraciones  |
|--|--------------------|---|--------------------------------------|--|
| Cirugía limpia sin material de fijación permanente | III-C              |   |                                      |  |
| Cirugía limpia con material de fijación permanente | I-A                | 1º Cefazolina 2 gr iv (+ 3 dosis iv 1 gr/8h)<br>2º Teicoplanina 800 mg/iv | <i>S. Aureus</i><br><i>S. Coag</i> - | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 min antes de insuflación de manguito</li> <li>• repetir la dosis en las 6 horas primeras postop</li> </ul> |
| Artroplastias de cadera y rodilla                  | I-A                | 1º Cefazolina 2 gr iv (+ 3 dosis iv 1 gr/8h)<br>2º Teicoplanina 800 mg/iv | <i>S. Aureus</i><br><i>S. Coag</i> - | <ul style="list-style-type: none"> <li>• repetir la dosis si pérdida sanguínea &gt;1,5 o &gt;2h de cirugía.</li> </ul>                                 |
| Artroplastias de revisión                          | I-A                | Teicoplanina 800 mg/iv+<br>240 mg gentamicina                             | <i>S. Aureus</i><br><i>S. Coag</i> - |  |

**Tabla 2. Antibioterapia en fracturas abiertas, según la clasificación de Gustilo-Anderson**

|        | Protocolo en 2 Fases  | Duración                                      |
|--------|---|---|
| FASE 1 | <p><b>Grado I:</b> amoxicilina-ac clavulánico/cefalosporina<br/>Alergias: clindamicina</p> <p><b>Grado II-III:</b> añadir gentamicina 1 dosis 3 ml/kg<br/>Alergias: clinda/vancomicina+ gentamicina</p> | 24h post<br>Gustilo III //<br>72h Gustilo III |
| FASE 2 | Única dosis de glicopéptido (gentamicina/teicoplanina)<br>+<br>gentamicina  | No necesaria                                  |

**Microorganismos + frecuentes:** polimicrobiana, *S. Aureus*, *Streptococo* grupo A, anaerobios, *Enterobacteriaceae*, *C. Perifingens*, *C. tetani*, *Pseudomonas* si agua.

**Tabla 2: Profilaxis en dos fases:**

- una primera fase en la que se cubren los microorganismos que pudieran haber colonizado en la fase prehospitalaria;
- y una segunda fase, en el momento de la intervención, en la que se ampliará la cobertura a aquellos microorganismos que pueden sobreinfectar la herida de manera intrahospitalaria.

En cirugía de revisión la profilaxis debe adaptarse y cubrir los microorganismos causantes de infecciones articulares protésicas previas, sospechadas o confirmadas en ese paciente.

En lo que respecta a los cementos óseos con antibiótico, recientemente está ganando interés el uso de cemento con doble antibiótico como profilaxis en pacientes de alto riesgo (fracturas de cadera o cirugías de revisión).

### 1.9. Profilaxis antibiótica en oncología musculoesquelética

Los pacientes oncológicos al ser más frágiles tienen más riesgo infeccioso. Se generan por una flora bacteriana distinta, con predominio de **bacilos gramnegativos e infecciones polimicrobianas**, con participación de **enterococos**, la mayor parte resistentes a la profilaxis estándar.

Para ello, se propone aumentar la duración de antibioterapia, incrementar el espectro de los antibióticos empleados en la profilaxis, esencialmente incluyendo **glicopéptidos y/o aminoglucósidos** o combinación de ambas; y añadir cementos impregnados con antibióticos<sup>(8)</sup>.

También en cirugía de reconstrucción pélvica o en megaprótesis se recomienda añadir **teicoplanina y carbapenemasas (ertapenem, meropenem)** durante 3-5 días.

### 1.10. Antibioterapia en fracturas abiertas/heridas

- **Fracturas abiertas:** no es considerada profiláctica en sí, sino terapéutica. Se deberá administrar durante las primeras 3 horas desde la exposición (preferiblemente 1ª hora), aumentando exponencialmente el riesgo infeccioso a mayor demora del tratamiento (Tabla 2).
- **Consideraciones especiales:**
  - Añadir anti-anaerobios (clindamicina, metronidazol, penicilina) en contaminación telúrica (tierra, suelo, ...) o fecal.
  - A veces son útiles, las perlas de **vancomicina+gentamicina** durante el desbridamiento quirúrgico<sup>(9)</sup>.
- **Heridas sin afectación ósea:** las indicaciones de profilaxis antibiótica serían:
  - Mordeduras de animales y humanas.
  - Heridas punzantes profundas, con aplastamiento/destrozo o gran edema.
  - Heridas que requieran un desbridamiento importante.
  - Compromiso de tendones, músculos o articulaciones.
  - Heridas punzantes en la planta del pie si el grado de contaminación es alto, desvitalizado o con retraso en la atención médica.
  - Enfermedades subyacentes (endocarditis, inmunodepresión, diabetes).

## 2. PROFILAXIS ANTITETÁNICA EN TRAUMATOLOGÍA

El tétanos es una enfermedad prevenible pero potencialmente mortal, causada por la exotoxina del *Clostridium tetani*, bacilo anaerobio presente en el suelo. Las heridas traumáticas contaminadas o con cuerpos extraños, son una puerta de entrada clásica <sup>(10)</sup>.

El toxoide tetánico (Td) proporciona inmunización activa tanto a personas con antecedentes completos de vacunación antitetánica como a quienes tienen antecedentes desconocidos o incompletos. La inmunoglobulina antitetánica humana (TIG) es una antitoxina que proporciona inmunidad pasiva al neutralizar la tétano-espasmina circulante y la toxina no unida en una herida. Proporciona protección temporal al unirse y neutralizar la toxina circulante, pero no puede neutralizar la toxina ya unida a las terminaciones nerviosas.

Generalmente, en heridas limpias con vacunación incompleta o desconocida, basta con la administración de un recuerdo del toxoide tetánico. Sin embargo, en heridas contaminadas o graves está indicada la profilaxis con TIG si hay historia de vacunación desconocida o ausente, inmunosupresión grave o VIH (Tabla 3).

| Tabla 3. Manejo profiláctico  |                     |                      |
|---|---------------------|----------------------|
| Estado vacunal  | Herida menor limpia | Herida mayor o sucia |
| ≥3 dosis (última <10 años)  | No hacer nada       | No hacer nada        |
| ≥3 dosis (última >10 años)  | Td*                 | Td* ± TIG**          |
| <3 dosis o desconocido  | Td*                 | Td*+ TIG**           |
| *Td toxina diftérica y tetánica   |                     |                      |
| **TIG: inmunoglobulina antitetánica (250 UI IM, 500 UI IM si >24 horas) |                     |                      |

La profilaxis es igual en protocolo y dosis en edad pediátrica, siendo necesario conocer la inmunización materna en caso de niños menores de 6 meses de edad.

## 3. CONCLUSIONES

En esta guía se pretende hacer una aproximación terapéutica a la profilaxis antibiótica y antitetánica. Las recomendaciones aportadas pueden variar en función

de criterios como la naturaleza de la cirugía o de la herida en sí, así como los factores de riesgo del individuo y la prevalencia de resistencias en el medio.

Para ello es recomendable consultar a especialistas en enfermedades infecciosas o tener guías institucionales de manejo de la antibioterapia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Krasin E, Warschawski Y, Morgan S, Dekel M. Antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery; has the time to reconsider the current practice arrived? *J Orthop*. 2022;32:68-71. DOI:10.1016/j.jor.2022.05.008
- Bryson DJ, Morris DL, Shivji FS, Rollins KR, Snape S, Ollivere BJ. Antibiotic prophylaxis in orthopaedic surgery: difficult decisions in an era of evolving antibiotic resistance. *Bone Joint J*. 2016;98-B:1014-19. DOI:10.1302/0301-620X.98B8.37359
- Bratzler DW, Houck PM: Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis*. 2004;38:1706-15. DOI:10.1086/421095
- Hawn MT, Richman JS, Vick CC, Deierhoi RJ, Graham LA, Henderson WG, Itani KM. Timing of surgical antibiotic prophylaxis and the risk of surgical site infection. *JAMA Surg*. 2013;148(7):649-57. DOI:10.1001/jamasurg.2013.134
- Alamanda VK, Springer BD. The prevention of infection. 12 modifiable risk factors. *Bone Joint J*. 2019;101B (1 Supple A):3:9.
- Javad Parvici, Thorsten Gehrke. Segundo consenso internacional sobre infecciones musculoesqueléticas. Edición Española: Imaidea Interactiva S. L. 2019.
- Azamgarhi T, Gerrand C, Skinner JA, Sell A, McCulloch RA, Warren S. Antimicrobial prophylaxis with teicoplanin plus gentamicin in primary total joint arthroplasty, *J Bone Joint Infect*. 2023; 8, 219–27. <https://doi.org/10.5194/jbji-8-219-2023>
- Müller D, Kaiser D, Sairanen K, Studhalter T, Uçkay I. Antimicrobial Prophylaxis for the Prevention of Surgical Site Infections in Orthopaedic Oncology - A Narrative Review of Current Concepts. *J Bone Jt Infect*. 2019 Oct 15;4(6):254-63. DOI:10.7150/jbji.39050
- Awad ME, Chung JY, Griffin N, Stoneback JW, Alfonso NA. Prophylactic Intrawound Antibiotics Significantly Reduce the Risk of Deep Infections in Fracture Fixation: Subgroup Meta-analyses of the Type of Fracture, Antibiotics, and Organism. *J Orthop Trauma*. 2023 Oct 1;37(10):e400-e409. DOI:10.1097/BOT.0000000000002641 PMID: 37296086.
- Callison C, Nguyen H. Tetanus Prophylaxis. 2023 Jan 23. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 32644434.