



**SECIP**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

# **PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA**

M<sup>a</sup> Teresa Charlo Molina  
Junio 2009

Unidad de Gestión Clínica de Cuidados Intensivos y Urgencias Pediátricas  
Directora: Mercedes Loscertales Abril



## **INDICE**

- 1- Introducción.**
- 2- Profilaxis con antibióticos en Cirugía: Principios Básicos y Recomendaciones Generales.**
- 3- Complicaciones del uso de antibióticos.**
- 4- Stafilococo Aureus Meticilin Resistente.**
- 5- Elección del antibiótico según el tipo de cirugía.**
  - 5.1 Cirugía Cardiovascular**
  - 5.2 Neurocirugía**
  - 5.3 Cirugía Ortopédica y Traumatológica**
  - 5.4 Cirugía Torácica**
  - 5.5 Cirugía ORL y Maxilofacial**
  - 5.6 Cirugía Digestiva**
  - 5.7 Cirugía Nefrourológica**
  - 5.8 Cirugía Ginecológica y Obstétrica**
  - 5.9 Cirugía Oftálmica**
  - 5.10 Transplante de órganos**
- 6- Dosificación de los antibióticos.**
- 7- Antibióticos para la profilaxis. Actividad in vitro.**
- 8- Bibliografía.**



## 1- INTRODUCCIÓN

Para controlar y prevenir las infecciones nosocomiales, uno de los procedimientos de probada eficacia es la administración de profilaxis antibiótica perioperatoria (**PAP**). **Consiste** en la administración de antibióticos profilácticos en aquellos pacientes que se van a someter a una intervención quirúrgica, diagnóstica o terapéutica, con el **objetivo** de prevenir la incidencia de infecciones postoperatorias del sitio anatómico donde se ha realizado la intervención (**Infección del sitio quirúrgico = Surgical Site Infection = SSI**), disminuyendo así la morbilidad postoperatoria de causa infecciosa, la duración de la hospitalización y los costes del procedimiento. El término infección del sitio quirúrgico abarca la infección de la herida quirúrgica y de los órganos huecos, huesos, articulaciones, meninges y otros tejidos que hayan estado implicados en la intervención. La mayoría de las SSI son debidas a microorganismos de la flora endógena (piel, mucosas y vísceras huecas), por lo que se administrarán antibióticos para disminuir el riesgo de estas infecciones. Su **eficacia** ha sido demostrada en diferentes tipos de intervenciones con ensayos clínicos controlados.

Aparte de una administración adecuada del antibiótico profiláctico (eligiendo el antibiótico adecuado, administrando este en el mejor momento y manteniéndolo el tiempo correcto), otras medidas para evitar la infección del sitio quirúrgico son: **prevenir la hiperglucemia** en el periodo perioperatorio, **evitar la hipotermia** durante la intervención y **optimizar la presión de oxígeno**. Hay que resaltar que la profilaxis antibiótica quirúrgica es una ayuda pero no un sustituto de una **técnica quirúrgica de calidad**, cuidadosa y rápida, que sería el método más efectivo para evitar la infección del sitio quirúrgico.

## 2- PROFILAXIS CON ANTIBIÓTICOS EN CIRUGÍA: PRINCIPIOS BÁSICOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

**2.1- Indicación adecuada:** La PAP está **indicada** cuando los beneficios de la prevención de la infección para cada tipo de cirugía sean superiores a los riesgos derivados de las reacciones adversas del fármaco y a la aparición de resistencias bacterianas.

Para considerar la aplicación de una PAP debe haberse comprobado su efectividad para disminuir la incidencia de SSI. Se indicará la profilaxis antibiótica en dos tipos de cirugía : ***Cirugías con alto riesgo de infección perioperatoria*** (> 5%) (Ej: órganos normalmente colonizado por microorganismos) o en ***Intervenciones con baja probabilidad de infección pero en las que esta supondría un riesgo importante para el paciente***, bien debido a la propia cirugía (Ej: Cirugía cardíaca) o bien debido a alguna característica especial del paciente (Ej: Inmunosupresión).

Hay quienes también indican la profilaxis en procedimientos quirúrgicos limpios, con índices de infección del sitio quirúrgico inferiores al 3%. (Ej: herniorrafia).

La decisión de emplear o no PAP en cirugía limpia, con índices de SSI globalmente muy bajos, considerará también criterios adicionales de riesgo, como ahora veremos. En los procedimientos limpios como las herniorrafias, cirugía de tórax y estenosis hipertrófica de píloro, hay quienes argumentan que el administrar 1 o 2 dosis de cefalosporinas de 1ª o 2ª generación podría ser prudente ya que es seguro, barato y no va a influir en el aumento de las resistencias.



Los **factores de riesgo** para la infección del sitio quirúrgico son:

- a) **Duración** relativa de la intervención: la operación que dura más del percentil 75 para ese tipo de procedimiento o intervención, se considera prolongada y por lo tanto tendría más riesgo de infección. La duración refleja generalmente mayor complejidad técnica de la cirugía.
- b) **Score de riesgo anestésico (ASA = American Society of Anesthesiologists)**, que refleja el estado de salud del paciente antes de la cirugía.

**Tabla 1: Score ASA**

Score ASA	Estado de salud
1	Paciente con buena salud
2	Paciente con enfermedad sistémica leve
3	Paciente con enfermedad sistémica grave que limita la actividad pero no es incapacitante.
4	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, con amenaza constante para la vida.
5	Paciente terminal con expectativa de vida de < de 24 horas, con o sin intervención quirúrgica.

Un score **ASA > 2** se asocia con un riesgo incrementado de infección de la herida y este riesgo se añade al riesgo de la duración de la infección y al riesgo dependiente del tipo de herida.

- c) **Tipo de herida:** Hay 4 tipos de procedimientos quirúrgicos (American National Research Council) según el grado de contaminación bacteriana y el riesgo posterior de infección:
  - c.1- **Cirugía limpia:** Realizada sobre tejido no inflamado, sin traumatismo previo, sin apertura de mucosas, que no afecta al tracto respiratorio, ni digestivo, ni genitourinario, ni cavidad orofaríngea, con técnica quirúrgica correcta. Incidencia de infección: 1-5%.  
*No precisan quimioprofilaxis* salvo en los siguientes casos: Si se implantan prótesis, cirugía cardíaca a corazón abierto, cirugía en pacientes inmunodeprimidos e inmunodeficientes y en caso de cirugía neonatal que implique intervención sobre una cavidad corporal importante.
  - c.2- **Cirugía limpia contaminada:** Sin evidencia de infección o con mínima salida de contenido del órgano intervenido o con algún fallo en la técnica quirúrgica empleada, intervención muy traumática sobre tejidos exentos de microorganismos, se afecta el tracto respiratorio, digestivo, cavidad orofaríngea o genitourinario. Tasa de Infección: 5-15%.  
Se realiza *profilaxis siempre* (se pone en contacto una cavidad contaminada con otra que no lo es).
  - c.3- **Cirugía contaminada:** Heridas por traumatismos de menos de 4-6 h evolución, técnicas quirúrgicas incorrectas o cirugía con apertura de



mucosas sobre tejidos inflamados sin material purulento. Tasa de Infección: 15-40%.

*No se realiza profilaxis sino tratamiento antibiótico.*

c.4- **Cirugía sucia:** heridas traumáticas de más de 4–6 horas de evolución, perforaciones de vísceras e intervenciones realizadas sobre procesos infecciosos o tejidos desvitalizados. Tasa de Infección: 40 -60 %.

*No se realiza profilaxis sino tratamiento antibiótico.*

d) **Factores de riesgo extrínsecos o prácticas de cuidados del paciente:**

Antisepsia de la piel, tiempo de lavado quirúrgico, afeitado preoperatorio (en niños grandes), ventilación del quirófano, inadecuada esterilización del instrumental, materiales extraños en el sitio quirúrgico, profilaxis antibiótica, drenajes quirúrgicos, técnicas quirúrgicas incluyendo la hemostasia, cierre y daño de los tejidos, e hipotermia postoperatoria.

e) **Procedimientos con un riesgo específico:** Ej: Inserción de un implante ortopédico que por sí solo tiene mayor riesgo de SSI.

f) **Factores de riesgos del propio paciente:** Extremos de edad, malnutrición, obesidad, diabetes mellitus, coexistencia de infecciones en otros lugares, colonización bacteriana (ej: fosas nasales con estafilococo aureus), inmunosupresión, estancia postoperatoria prolongada.

**2.2-** El ATB utilizado debe alcanzar una **adecuada concentración bactericida** en los tejidos subsidiarios de cirugía y en el suero antes de que se realice la incisión de la piel y deberá mantener unos niveles adecuados a lo largo de toda la intervención hasta que se cierre la herida quirúrgica de la piel, evitando que las mallas de fibrina y hematomas atrapen bacterias capaces de producir infección de la herida quirúrgica y posterior paso a la circulación general. Se considera un nivel adecuado de antibiótico una **concentración más alta que la concentración mínima inhibitoria** para los patógenos habituales en la herida quirúrgica en el momento de la incisión. Por debajo de la CMI no se mantiene la muerte bacteriana y la herida se podría infectar.

La **primera dosis** de antibiótico deberá administrarse dentro de los 60 minutos antes de la incisión o en el caso de Vancomicina, 120 minutos (ya que esta requiere una infusión más lenta), siendo el momento más recomendable **justo antes de la incisión, durante la inducción anestésica**. Cuando el antibiótico se administra demasiado pronto o demasiado tarde, disminuye su eficacia y puede incrementar el riesgo de SSI.

**2.3- N° de dosis y duración de la profilaxis:** En general, para la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, **una dosis única** de un antibiótico con una vida media lo suficientemente larga para mantener su actividad durante toda la intervención, es suficiente. Para mantener concentraciones séricas elevadas **se debe acortar el intervalo entre las dosis**. En la profilaxis quirúrgica el intervalo entre dosis debe ser no mayor al doble de la vida media del fármaco, administrando a veces la segunda dosis durante la intervención, para mantener buenos niveles de antibiótico durante todo el procedimiento quirúrgico. Es decir, mientras que la herida quirúrgica esté abierta, habrá que administrar **una segunda dosis** del antibiótico cuando transcurra un tiempo equivalente al doble de la vida media del fármaco. Esto es aplicable a todos los antibióticos con farmacocinética similar a la cefazolina, como posteriormente veremos. Por ejemplo, la vida media de la cefazolina es de 1.8 horas por lo que para profilaxis debe ser administrada cada 4 horas. Después de administrar cefazolina iv, la concentración máxima en suero se produce 10 o 15 minutos después y luego disminuye lentamente a



niveles por debajo del punto de corte de la concentración mínima inhibitoria, a las 4 horas.

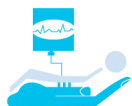
La concentración del antibiótico en suero se reduce cuando se pierde una cantidad importante de sangre o se reemplazan cantidades importantes de fluidos. Cuando la intervención quirúrgica se prolonga más de lo esperado (>3 - 4 horas) o se pierde una cantidad importante de sangre (**1-2 l o más de 20 - 25 ml/kg**), está también indicada **una segunda dosis** del fármaco en un intervalo de tiempo no mayor a dos veces **la vida media del fármaco**. Esto aseguraría adecuados niveles antibióticos en los tejidos durante todo el procedimiento.

Cuando los antibióticos betalactámicos se utilizan con fines terapéuticos, el intervalo entre la dosis es 4 veces la vida media del fármaco (a diferencia de la profilaxis que sería dos veces la vida media). Con este patrón de dosificación, las concentraciones séricas se mantienen por debajo del 10% de los niveles máximos o picos durante gran parte del intervalo de dosificación.

Los **betalactámicos** (penicilina, cefalosporinas, monobactámicos y carbapenem), **linezolid, macrólidos y clindamicina** son “**asesinos**” **tiempo-dependientes**, como hemos visto con la cefazolina. Esto significa que su actividad depende del *tiempo* en que la concentración de este antibiótico en el lugar de la infección sobrepase la concentración mínima inhibitoria para esa bacteria. Otros antibióticos ejercen sus efectos como “**asesinos**” **concentración dependientes**, como los **aminoglucósidos, las fluorquinolonas y el metronidazol**. Su actividad es debida a la relación entre la concentración que se consigue en el lugar de la infección y la CMI. El máximo efecto bactericida dependen de que se consiga una concentración pico sérica, más que del tiempo total por encima de la prevista CMI. La concentración que se alcanzan en el lugar de la infección es lo que llevaría a su eficacia clínica. En algunos casos, la muerte se relaciona mejor con la relación  $C_{\max}/CMI$  (aminoglucósidos) y, en otros, su efecto se relaciona más con la relación  $AUC/CMI$  (fluorquinolonas y azitromicina) ( $AUC =$  Area bajo la curva de concentración plasmática-tiempo). Todos los antibióticos concentración dependientes mantienen sus efectos bactericidas aún cuando la concentración sérica haya disminuido (efecto postantibiótico). Esto es debido a que aunque sean lentamente bactericidas, tienen un efecto persistentemente supresivo del crecimiento bacteriano aunque su concentración disminuya por debajo de la concentración mínima inhibitoria. Incrementando la relación  $AUC/CMI$ , que se consigue incrementando la dosis, aumenta la aparente duración del efecto postantibiótico.

**Tabla 2: Forma de actuación de los antibióticos.**

DROGA	MODELO MUERTE BACTERIANA	FARMACODINAMICA
Beta-lactámicos		
Linezolid		
Macrólidos	Tiempo - Dependiente	$T > CMI$
Clindamicina		
Aminoglucósidos		
Fluorquinolonas	Concentración – Dependiente	$C_{\max} / CMI$
Metronidazol		



**SECIP**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

Fluorquinolonas

Glicopéptidos

Azitromicina

Tiempo/Concentración – Dependiente

AUC / CMI

La **duración óptima** de la PAP se desconoce, pero en general se limitará, como hemos dicho, a **una dosis única elevada del fármaco** (cirugía limpia y limpia contaminada). Según algunos autores, la administración rutinaria de una dosis postoperatoria adicional no ha demostrado beneficio añadido y puede llevarnos a un aumento de las resistencias bacterianas. En general, la profilaxis se suspenderá siempre tras un **máximo de 24 horas** de la terminación del procedimiento quirúrgico, excepto en la cirugía cardíaca donde se acepta la profilaxis **hasta 48 - 72 horas**. El mantener la profilaxis antibiótica más allá de las 24 horas no incrementa la efectividad y expondrá al paciente al riesgo de desarrollar una flora bacteriana resistente.

Para muchas técnicas quirúrgicas (Ej: Cirugía gástrica, biliar), una dosis única de un antibiótico administrada justo antes de la intervención proporciona niveles hísticos adecuados. Sin embargo en las intervenciones que implican la manipulación de tejidos más ricos en flora bacteriana (Ej: Cirugía apendicular, colorrectal) se recomienda continuar la profilaxis durante las 24 horas siguientes, con 3 dosis postoperatorias.

**En resumen, podemos decir, que en la mayoría de los casos sólo 1 o 2 dosis de antibiótico son suficientes para la profilaxis y raramente es necesario administrar una dosis postoperatoria, una vez que la herida se ha cerrado.**

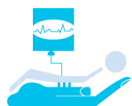
Según la Guía Nacional Escocesa de Profilaxis Antibiótica en Cirugía, publicada en Julio de 2008, se administrará sólo una dosis antibiótica excepto en los siguientes casos (adultos):

- a) Cirugía prolongada.
- b) Pérdida sanguínea importante.
- c) Reducción abierta y fijación interna de fracturas mandibulares complejas (Profilaxis máximo 24 horas).
- d) Cirugía Ortognatica (Profilaxis máximo 24 horas)
- e) Septorrinoplastia compleja (profilaxis máxima 24 horas)
- f) Cirugía de cabeza y cuello (Contaminada o limpia contaminada) (profilaxis máxima 24 horas).
- g) Cirugía a corazón abierto (Profilaxis máxima 48 horas).
- h) Artroplastia (Considerar profilaxis mas de 48 horas).

**2.4-** La **dosis de antibiótico** administrada debe ser elevada y debe oscilar siempre dentro del intervalo superior de la dosis terapéutica.

**2.5-** Debe escogerse el **ATB adecuado para los gérmenes que con mayor frecuencia sean causa de infección en la zona que va a ser intervenida (Infección del sitio quirúrgico)**, es decir, antibióticos con un espectro adecuado. Sin embargo, no es necesario que erradique todos los gérmenes patógenos potenciales, sino que debe reducir su cantidad por debajo del **nivel crítico** necesario para producir infección. Hay que revisar cuidadosamente la epidemiología de la infección del sitio quirúrgico y los patrones de sensibilidad de los antibióticos frente a los microorganismos aislados. Hay que registrar en cada hospital el índice de *Stafilococo aureus* meticilin resistente. Se





valorara también el tiempo que el paciente lleva en el hospital para elegir la profilaxis adecuada a la colonización previa.

Cuando se utilizan de forma inadecuada antibióticos de amplio espectro, se expone al paciente a desarrollar una flora bacteriana resistente, favoreciendo así las infecciones nosocomiales.

Los antibióticos utilizados para la profilaxis no deberían ser antibióticos de primera línea de tratamiento ya que esto puede comprometer su efectividad cuando se utilicen con este fin.

**2.6-** La **vía intravenosa** es la vía de elección. La cefalosporinas se administran en perfusión durante 5 minutos. La clindamicina y aminoglucósidos durante 20-30 minutos. La vancomicina y metronidazol, durante 60 minutos. En cirugía colorrectal se puede combinar la profilaxis iv y oral preoperatoria.

**2.7-** Teniendo en cuenta que la infección de la herida quirúrgica es producida casi siempre por estafilococos, los antibióticos más utilizados son las cefalosporinas de primera generación (**CEFAZOLINA**), que cumplen las características de fármaco ideal para la profilaxis:

- a) Espectro y concentraciones titulares adecuadas. Espectro: Activa frente a cocos gram + (excepto *Enterococo* y *Stafilococo aureus* meticilin resistentes), *Clostridium* (excepto *Clostridium difficile*), *Neisseria*, *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella*, *Shigella*, y Bacilos gram – anaerobios (*Fusobacterium* y *Bacteroides*, excepto *B. Fragillis*).
- b) Vida media larga (1.8 h) que permite una inyección única en múltiples procedimientos.
- c) Se puede administrar en bolo.
- d) Tiene escasos efectos adversos.
- e) Tiene menor alergenicidad que las penicilinas.
- f) No interacciona con otras drogas.
- g) No favorece la aparición de resistencias.
- h) No forma parte del arsenal terapéutico.
- i) No es cara.

En los procesos quirúrgicos del ileón distal y colon se utiliza un ATB con actividad frente a bacterias anaerobias estrictas, incluido *Bacteroides fragilis*. En la cirugía apendicular y colorrectal se puede utilizar **CEFOXITINA** que es activa frente a anaerobios intestinales.

Las cefalosporinas de 3ª generación no deben utilizarse de forma sistemática en la profilaxis quirúrgica porque presentan una menor actividad in vitro frente al *Stafilococo aureus*. Son activas frente a bacilos gram -, raramente encontrados en la cirugía electiva, lo que favorece la aparición de resistencias frente a estos gérmenes.

La **VANCOMICINA** (sóla o en combinación con un aminoglucósido) se debería indicar sólo en los casos de alergia a betalactámicos. Se utilizará rutinariamente aquellos hospitales donde las infecciones por *Stafilococo aureus* meticilin resistentes sean muy prevalentes (> 30%). Además de utilizar la vancomicina en casos de SAMR, esta podría ser también requerida en los casos de implantes de prótesis y en pacientes con hemodiálisis en los que se realice una fistula arteriovenosa.

**2.8-** Se debe realizar **profilaxis antibiótica de endocarditis infecciosa** a todos los pacientes con enfermedades cardíacas con alto riesgo de resultados adversos si





desarrollan una endocarditis infecciosa. Se indica en los pacientes que se someten a cirugía con alguna de las siguientes cardiopatías:

- Prótesis valvulares cardíacas o reparación de una válvula cardíaca protésica.
- Antecedentes de endocarditis infecciosa.
- Cardiopatías congénitas cianóticas no reparadas, incluyendo las fistulas y conductos paliativos, defectos cardíacos congénitos completamente reparados con material protésico, bien sean hechos por cirugía o por cateterismo, durante los primeros 6 meses después del procedimiento, cardiopatías congénitas reparadas con defectos residuales en el lugar de un parche protésico o cerca de este.
- Transplantados de corazón que desarrollan una valvulopatía.

En general, los pacientes que reciben profilaxis perioperatoria no requieren otros antibióticos adicionales para prevenir la endocarditis infecciosa.

El antibiótico debe ser administrado en una única dosis antes del procedimiento, Si se olvida, la dosis podría ser administrada dentro de las dos horas después del procedimiento. El antibiótico debe ser eficaz contra el *Streptococo viridans*, siendo de elección la **Amoxicilina** que se absorbe bien en el tracto gastrointestinal y alcanza altas y mantenidas concentraciones séricas. En el caso de alergia a la penicilina o amoxicilina se puede utilizar **Cefalexina** u otra **Cefalosporina oral de primera generación, Clindamicina, Azitromicina o Claritromicina**. Si hay un verdadero caso de angioedema, anafilaxia o urticaria con penicilina, ampicilina o amoxicilina, no se deben administrar cefalosporinas por el peligro de reacciones cruzadas. Los niños que no toleran el antibiótico oral pueden ser tratados con **Ampicilina, Ceftriaxona o Cefazolina** im o iv. En los alérgicos a Penicilina que no toleran los antibióticos orales, se puede administrar **Cefazolina, Ceftriaxona o Clindamicina** parenteral.

Los procedimientos en los cuales está recomendada la profilaxis de endocarditis infecciosa son:

- a) Procedimientos dentales de alto riesgo (que involucran los tejidos gingivales, la región periapical del diente o perforan la mucosa oral), sólo en los pacientes con cardiopatías que cumplen las condiciones enunciadas inicialmente.
- b) Procedimientos respiratorios invasivos (Incisión o biopsia de la mucosa respiratoria, amigdalectomía, adenoidectomía). No se utiliza en broncoscopias sin incisión ni biopsia. Para los niños que sufren un procedimiento invasivo del tracto respiratorio para tratar una infección establecida, como el drenaje de un absceso o empiema, el antibiótico debe ser activo contra el *Streptococo viridans*. Si se sospecha o se conoce que la infección es causada por un *Stafilococo aureus*, se utilizaría una **Penicilina antiestafilocócica o Cefalosporina o Vancomicina** si hay SAMR o el paciente no tolera los betalactámicos.
- c) Procedimientos en piel infectada o tejidos musculoesqueléticos: puede ser razonable administrar un antibiótico contra estafilococo y streptococo beta hemolítico, como una **Penicilina antiestafilocócica** o una **Cefalosporina**. En casos de SAMR o intolerancia a betalactámicos, se puede administrar **Vancomicina o Clindamicina**.

La profilaxis antibiótica no está indicada en procedimientos gastrointestinales o genitourinarios sólo para prevenir la Endocarditis infecciosa, salvo que los antibióticos estuviesen indicados como profilaxis perioperatoria en ese procedimiento. Los pacientes con una infección del tracto GU o GI o aquellos que van



a recibir tratamiento antibiótico para prevenir la infección de la herida o la sepsis asociada con un procedimiento del tracto GI o GU podrían beneficiarse del uso de un antibiótico activo frente al enterococo como **Penicilina, Ampicilina, Piperacilina o Vancomicina**. En los niños con una infección o colonización del tracto urinario por enterococo, en los que se va a realizar un citoscopia u otra manipulación del tracto urinario, puede ser razonable utilizar un antibiótico para erradicar el enterococo. Se utilizan sobre todo **Amoxicilina o Ampicilina**. La **Vancomicina** se administra si no se tolera la ampicilina o se sospecha o conoce resistencia al enterococo.

#### Situaciones especiales:

- Pacientes que ya recibían antibióticos: Si el paciente recibe un tratamiento antibiótico durante un período largo y este antibiótico entra dentro de los recomendados para la profilaxis antibiótica, es mejor seleccionar una clase de antibiótico diferente que aumentar la dosis del que se venía utilizando. Así, por ejemplo, los antibióticos utilizados para prevenir la recurrencia de la fiebre reumática aguda son administrados en dosis menores que para la prevención de la endocarditis bacteriana. Los niños que toman penicilina o amoxicilina oral para prevenir la fiebre reumática o para otros propósitos pueden tener grupos de *Streptococcus viridans* en su cavidad oral que sean relativamente resistentes a penicilina o amoxicilina. En tales casos, es mejor seleccionar Clindamicina, Azitromicina o Claritromicina para la profilaxis de endocarditis infecciosa, cuando se realiza un procedimiento dental. Debido a la resistencia cruzada del *Streptococcus viridans* con la cefalosporinas, estas deben ser evitadas. Si es posible, es preferible retrasar el procedimiento dental hasta al menos 10 días después de completar el tratamiento antibiótico. Esto daría tiempo a que se reestableciera la flora oral habitual. Los pacientes que reciben antibióticos parenterales para la endocarditis infecciosa pueden requerir procedimientos dentales durante la terapia, particularmente si el recambio valvular es anticipado. En estos casos el tratamiento antibiótico debería ser continuado y se debería ajustar la dosis para administrarla 30 – 60 minutos antes del procedimiento. Como este tratamiento antibiótico parenteral se da a dosis altas, la alta concentración alcanzada debería vencer el bajo nivel de resistencia desarrollado por la flora oral.
- Pacientes que reciben anticoagulantes: Se deben evitar las inyecciones im para la profilaxis de Endocarditis infecciosa. Se debe utilizar, cuando sea posible el antibiótico oral y en los casos en los que no absorba el antibiótico o no lo tolere, se administra iv.
- Pacientes que sufren cirugía cardíaca: Es necesaria una evaluación del estado dental previo a la cirugía, y si es posible realizar los procedimientos dentales antes de la misma para disminuir la incidencia de endocarditis por *Streptococcus viridans* en válvulas protésicas.

Los pacientes que sufren un recambio valvular o la colocación de prótesis cardíacas o vasculares pueden presentar endocarditis inicialmente causadas más frecuentemente por *Stafilococcus aureus*, *Stafilococcus* coagulasa negativo o difteroides. En estos casos se utiliza Cefazolina y si hay alta incidencia de SAMR, Vancomicina, debiendo iniciarse la profilaxis al inicio de la cirugía y no prolongando esta más de 48 horas.



**2.9-** El ATB debe ser **único, seguro, de baja toxicidad, a ser posible bactericida mejor que bacteriostático** (es decir, que provoque la muerte bacteriana y la reducción del tamaño del inóculo potencial en el sitio quirúrgico), **que cubra lo más estrechamente posible los microorganismos que habitualmente producen la infección del sitio quirúrgico**, debiéndose evitar antibióticos de amplio espectro y a ser posible, que sea barato.

**2.10 -**El ATB **no reemplaza** nunca una **adecuada técnica quirúrgica**.

### **3- COMPLICACIONES DEL USO DE ANTIBIOTICOS**

**3.1- Toxicidad:** debe ser baja.

**3.2- Reacciones alérgicas:** Hay que valorar los antecedentes personales de reacciones adversas en los niños. La mayoría de los pacientes cuentan historias vagas de reacción a betalactámicos o síntomas no característicos de una verdadera alergia (como el “hombre rojo” con la administración rápida de la vancomicina) o efectos colaterales idiosincráticos (como intolerancia gastrointestinal o reacciones cutáneas idiopáticas). Sí son importantes las historias de verdadera alergia (urticaria, prurito, angioedema, broncoespasmo, hipotensión o arritmia) o reacciones importantes a fármacos (síndrome de hipersensibilidad inducido por drogas, fiebre o epidermolisis tóxica). En general, los pacientes que han tenido un exantema o un rash relacionado con fármacos (reacción no mediada por IgE), pueden recibir los betalactámicos con seguridad. Además las cefalosporinas son bien toleradas en la mayoría de los pacientes con una historia clínica positiva y un test cutáneo negativo para la penicilina. Los pacientes con urticaria o reacción anafiláctica previa (reacción de hipersensibilidad tipo 1) no deberían recibir ni betalactámicos ni cefalosporinas. Aunque la reactividad cruzada es baja (<2%), el riesgo es significativo. Si hay alguna duda del tipo de reacción en la piel, se asume que es urticaria. Los test cutáneos detectan sólo anticuerpos IgE específicos contra alérgenos que producen reacciones de hipersensibilidad tipo 1. Hay falsos positivos y falsos negativos. Aunque se intenta limitar el uso de vancomicina y ATB de amplio espectro para la profilaxis, no hay datos que apoyen de forma convincente la realización de tests cutáneos preoperatorios en alérgicos a la penicilina. Los antibióticos que no muestran alergia cruzada con la penicilina o los betalactámicos son: aminoglucósidos, tetraciclinas, macrólidos, clindamicina, cloranfenicol, metronidazol, vancomicina, linezolid, daptomycin, tigecycline, quinolonas, nitrofurantoina y monobactams.

Como puntos prácticos podemos decir 1º) **Una historia de verdadera alergia o de una reacción importante a un betalactámico es una contraindicación absoluta para administrar un betalactámico o un cefalosporina.**y 2º) **La anafilaxia no es dosis dependiente y puede ocurrir una hora después de la exposición.** (ver Tabla 3)

**3.3- Las resistencias bacterianas:** Aparecen por uso de ATB de amplio espectro cuando no están indicados o por su utilización de forma prolongada. Esto se puede evitar usando ATB de espectro específico y en dosis única.

**3.4- Colitis pseudomembranosa** por *Clostridium difficile*, por supresión de la flora bacteriana normal, poco frecuente. Los antibióticos que más se han relacionado con esta complicación son las cefalosporinas.



Tabla 3: Esquema de la clasificación de reacciones adversas a drogas (Gell y Coombs)

Clasificación	Tiempo inicio en horas	Mediadores	Signos clínicos	Comentarios
<b>Tipo I. Hipersensibilidad Inmediata.</b>	< 1	Ac IgE específico contra antibiótico unido a mastocitos celular o basófilos circulantes. ↓ Histamina y Leucotrienos.	Anafilaxia y/o hipotensión, edema laríngeo, broncoespasmo, angioedema o urticaria.	Ocurre más con administración iv que oral. Fatal resultado en 1 de 50 a 100000 tratados con Penicilina. La reacción acelerada que ocurre 1-72 hs después de la exposición debe ser mediada por IgE
<b>Tipo II. Reacción por Ac Citotóxicos.</b>	> 72	Ac IgG y IgM unido a Ag del fármaco situado en membrana cel. Con el complemento, la célula cubierta de Ac es destruida por Stma monocito macrófago.	Anemia hemolítica o trombocitopenia	No interviene la IgE.
<b>Tipo III. Reacción por Inmunocomplejos</b>	> 72	Inmunocomplejos IgG e IgM Ac IgG o IgM unido a medicamento o su metabolito → IC en pared de vaso sanguíneo → activan complemento → daño tisular.	Enfermedad del suero. Fiebre, artralgia, urticaria, exantema y linfadenopatía.	No interviene la IgE.
<b>Tipo IV. H. Retardada.</b>	≥ 72	Linf T específicos frente al fármaco.	Dermatitis de contacto	No interviene la IgE. No alergia.
<b>Otras. Idiopáticas.</b>	Usualm > 72	Desconocido	Rash morbiliforme o maculopapular	Se produce en 1-4% de pacientes que reciben Penicilina o Cefalosporinas. No es realmente una alergia.



#### **4- STAFILOCOCO AUREUS METICILIN RESISTENTE**

- ❖ El ser portador de *Stafilococo Aureus* meticilin resistente (SAMR) puede ser un factor de riesgo para la SSI. La SSI puede causar mayor morbilidad en pacientes que sufren procedimientos de alto riesgo.
- ❖ Los pacientes portadores de SAMR podría recibir un curso de tratamiento previo a la cirugía de alto riesgo.
- ❖ La Mupirocina intranasal debería ser usada profilácticamente para los pacientes adultos identificados con un *Stafilococo aureus* o SAMR, que van a ser intervenidos de una cirugía de alto riesgo o de mayor morbilidad. En presencia de resistencia conocida a la mupirocina, otra preparación tópica debería ser usada.
- ❖ Cuando la profilaxis antibiótica está indicada, los pacientes que necesitan cirugía de alto riesgo y son SAMR deberían recibir un antibiótico activo contra la cepa local de SAMR, como los glicopéptidos.
- ❖ La Vancomicina como profilaxis sólo estaría indicada cuando hay una verdadera reacción de hipersensibilidad tipo I a los beta-lactámicos o cuando hay una alta incidencia de SSI por SAMR.

#### **5- ELECCION DEL ATB SEGÚN TIPO DE CIRUGÍA.**

Hay pocos estudios sobre la evidencia de la profilaxis antibiótica perioperatoria en niños. Por ello, algunas de las recomendaciones hechas son extrapolaciones de estudios hechos en adultos.

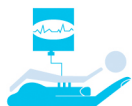
En algunas intervenciones no estaría indicada la profilaxis antibiótica quirúrgica en niños y entre estas podríamos incluir según la Scottish Clinical Guideline de 2008, las que siguen: amigdalectomía, adenoidectomía, procedimientos cardíacos cerrados, esplenectomía, reparación de hernias o hidroceles, cistoscopia (sí si alto riesgo de infección del tracto urinario), nefrectomía e inserción de catéteres intravasculares, entre otros. Sin embargo, hay quienes utilizan profilaxis en procedimientos quirúrgicos limpios ya que evitarían algunas infecciones y no tienen mayor riesgo de resistencia.

Expondremos en este apartado las distintas pautas de profilaxis antibióticas admitidas en cada intervención o procedimiento, resaltando en color rojo aquella que utilizamos en nuestro Hospital.

En los casos en los que ha sido analizado y publicado, añadimos a la pauta de profilaxis antibiótica el nivel de evidencia de la recomendación.

##### Definición de la potencia de cada recomendación.

- A – Buena evidencia para recomendar su uso.
- B – Moderada evidencia para recomendar su uso.
- C - Pobre evidencia para recomendar o contraindicar su uso.



No en todas las pautas de profilaxis antibiótica expuestas en este trabajo hemos encontrado el grado de recomendación.

Definición de la calidad de la evidencia sobre la que se basa la recomendación.

- I. Al menos un ensayo clínico correctamente aleatorizado.
- II. Al menos un ensayo clínico no aleatorizado o un estudio de cohortes o de casos control, preferiblemente de más de un centro o resultados espectaculares de ensayos no controlados.
- III. Opinión de expertos.

## 5.1 CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

- Los pacientes con defectos cardíacos congénitos son una población con un sistema inmunológico generalmente inmaduro, más aún si son neonatos o lactantes pequeños. Además, la fragilidad en el período postoperatorio puede contribuir a la SSI, complicación que amenazaría la vida de estos niños. Por tanto la necesidad de una profilaxis antimicrobiana perioperatoria es indiscutible en estos pacientes.

- **Microorganismos más frecuentes:** *Stafilococo Aureus*, *Stafilococo Plasmocoagulasa* negativo, *Bacilos* gram negativos, *Enterobacterias* y *Clostridios*.

El antibiótico más frecuentemente utilizado es la **CEFAZOLINA**., aunque también se puede utilizar la Cefuroxima. Se utiliza más frecuentemente la cefazolina debido a su disponibilidad y coste y a que no se ha visto diferencias en la mayoría de estudios randomizados con otras cefalosporinas.

En los casos de **SAMR o cuando hay prótesis o injertos valvulares** hay quien utiliza Vancomicina sólo o (Cefazolina + Vancomicina (1 o 2 dosis)). La última opción es la defendida por la sociedad de cirugía torácica americana (guía de práctica clínica 2007), que no consideran adecuada la vancomicina sólo ya que no cubre la flora gram negativa.

En casos de **alergia** mediada por IgE a Penicilina o Cefalosporinas se podría utilizar Vancomicina o Vancomicina + Gentamicina (para cubrir también gram negativos).

Cuando en el hospital exista un **brote de infección de heridas profundas por gram negativos** debido a un patógeno específico, sería razonable emplear una cefalosporina de 1ª generación durante 48 horas suplementada con un antibiótico frente a ese patógeno (B-III). En pacientes con insuficiencia renal que requieran profilaxis para gram negativos, sería razonable añadir a la cefalosporina o vancomicina, una dosis de un aminoglucosido con baja incidencia de toxicidad renal (B-III).

Existe controversia en cuanto al **tiempo** que se debe administrar el antibiótico en estos casos. En un estudio realizado, un 60%, mantuvieron la profilaxis hasta 24 – 48 horas después de la intervención (Recomendaciones de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud, Proyecto Nacional de Prevención de la Infección Quirúrgica de U.S. y Sociedad de Cirujanos Torácicos de U.S.) y un 40% mantuvo la profilaxis hasta que se quitaron los drenajes torácicos y los catéteres intracardíacos y arteriales. Aunque algún estudio retrospectivo (Maher et al) sugiere que esta última





práctica puede disminuir la SSI, hay un estudio prospectivo que ha demostrado que la profilaxis antibiótica prolongada, después de 48 horas, no sólo no reduce la infección del sitio quirúrgico, sino que incrementa la resistencia antibiótica (Harbath et al). Según otro estudio realizado en niños en Kyoto, publicado en el año 2007, limitar la profilaxis antibiótica a menos de 48 horas del postoperatorio, reduce el riesgo de adquirir patógenos resistentes, sin aumentar la frecuencia de infecciones postoperatorias. La práctica de mantener la profilaxis mientras que tengamos tubos de drenaje torácico y catéteres vasculares ha existido durante algún tiempo pero actualmente no es respaldada por la Sociedad de Cirujanos Torácicos de U.S. (Edwards FH et al). En una guía de práctica clínica realizada por la Sociedad de Cirujanos Torácicos en Chicago en 2005 se llegó a las siguientes conclusiones: 1) La duración de la profilaxis antibiótica no debería depender de la permanencia de catéteres o tubos torácicos. 2) Una única dosis de antibiótico profiláctico se utilizaría sólo en circunstancias que el cirujano considerara óptimas para el paciente 3) La profilaxis antibiótica no se debe prolongar más de 48 horas ya que no hay evidencia de que si se administra mas de 48 horas sea más efectiva.

No existen guías para la profilaxis antibiótica en casos de utilización de **sistemas de asistencia ventricular, oxigenación por membrana extracorpórea y cierres de esternón diferidos**. En estos casos se han utilizado pautas que contienen vancomicina y pautas que contienen antibióticos con amplia cobertura para gram negativos y anaerobios (Cefoxitina, Ceftazidima, Ceftriaxona, Gentamicina y Piperacilina). En muchos de estos casos la profilaxis se mantiene durante todo el procedimiento, lo cual, a parte de incrementar el riesgo de infección por bacterias resistentes, incrementa la posibilidad de adquirir infecciones fúngicas en pacientes con sistemas de asistencia ventricular (Malani PL et al). De todas formas, en estos casos hay que encontrar un equilibrio adecuado entre la duración de la profilaxis y la selección de bacterias resistentes a antibióticos.

Según la publicación de Yuko Kato MD et al (estudio realizado en Japón donde al igual que en Estados Unidos la prevalencia de *Stafilococo Aureus* Meticilin Resistente es mayor del 70%), el grupo de pacientes con alto riesgo de tener *Stafilococo Aureus* Meticilin Resistente (SMAR) incluiría:

1- Los niños que tienen colonización nasal preoperatoria por SAMR (detectada mediante muestra de las fosas nasales) o los que tienen historia de infección por SAMR.

2- Los neonatos menores de 1 mes de vida, los lactantes menores de 3 meses de edad que han permanecido en el hospital desde el nacimiento o que tienen cardiopatías complejas. Todos estos niños tendrían una inmunodeficiencia relativa.

En algunos estudios realizados, se ha utilizado, además del antibiótico iv, unguento de mupirocina intranasal, 3 veces al día, 3 días antes de la intervención, a todos los niños que iban a ser intervenidos de su cardiopatía, estuvieran o no colonizados por SAMR. Según la última guía de práctica clínica americana (2007), realizada en adultos, se recomienda la mupirocina a todos los pacientes que van a sufrir un procedimiento quirúrgico cardíaco en ausencia de un test negativo de colonización por *Stafilococo* (A-I).





**Tabla 4: Profilaxis en Cirugía Cardiovascular** (En rojo la utilizada en nuestro Hospital).

Tipo Cirugía	R -E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Colocación de marcapasos	A-I	- <b>Cefazolina</b> o Cefuroxima <sup>a</sup>  - Cefazolina o Cefonicida	- <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup>  - <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup> / Teicoplanina + Gentamicina
	A-I; B-III	- Cefazolina	-( <b>Cefazolina + Vancomicina</b> ) <sup>c</sup> - <b>Vancomicina + Gentamicina</b>
Implante o recambio valvular <sup>d</sup>	A-I	- <b>Cefazolina</b> o Cefuroxima <sup>a</sup>  - Cefazolina o Cefonicida  -Vancomicina + Gentamicina	- <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup>  - <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup> / Teicoplanina + Gentamicina  - Linezolid + Gentamicina
	A-I; B-III	- Cefazolina	-( <b>Cefazolina + Vancomicina</b> ) <sup>c</sup> - <b>Vancomicina + Gentamicina</b>
Esternotomía media y Cirugía a corazón abierto		- <b>Cefazolina</b>  - Cefazolina o Cefonicida	- <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup> / Teicoplanina + Gentamicina
	A-I; B-III	- Cefazolina	-( <b>Cefazolina + Vancomicina</b> ) <sup>c</sup> - <b>Vancomicina + Gentamicina</b>
Cirugía vascular periférica: De alto riesgo <sup>e</sup>	A-I	- <b>Cefazolina</b> o Cefuroxima <sup>a</sup>  - Cefazolina o Cefonicida	- <b>Vancomicina</b> <sup>b</sup> / Teicoplanina + Gentamicina
	A-I; B-III	- Cefazolina	-( <b>Cefazolina + Vancomicina</b> ) <sup>c</sup> - <b>Vancomicina + Gentamicina</b>
De bajo riesgo <sup>f</sup>	C-III	<b>No profilaxis antibiótica</b>	
Cirugía a corazón cerrado Cateterismos		<b>No profilaxis antibiótica</b> <b>No profilaxis antibiótica.</b>	

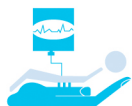


- a- En algunos estudios de cirugía limpia como la cirugía cardiovascular, parece que las cefalosporinas de 2ª generación podrían ser mejor alternativa que la cefazolina.
- b- Si en el Hospital o Servicio hay una alta incidencia de SAMR (>30%) o si alergia a la penicilina, Vancomicina es el ATB de elección. Cuando hay alergia a Penicilina y se utilizan materiales o implantes hay autores que sustituyen la Vancomicina por Clindamicina. Según la guía de práctica clínica americana (2007) en pacientes con reacción alérgica a Penicilina o cefalosporinas mediada por IgE, se administraría vancomicina no más de 48 horas, La adición , en estos casos de un aminoglucósido u otro antibiótico que cubra los gram negativos podría ser razonable pero su eficacia no ha sido bien establecida.
- c- En la Guía de práctica clínica americana realizada en el 2007, en casos de colonización por stafilococo conocida o presumida, alta incidencia en el hospital de SAMR, pacientes susceptibles de colonización (hospitalizados más de 3 días, transferido de otro paciente hospitalizado o que ya recibían antibióticos) o intervenciones de pacientes con prótesis valvular o injertos vasculares , sería razonable combinar un betalactámico (Cefazolina) con un glicopéptido (Vancomicina) para la profilaxis, con la restricción de limitar la Vancomicina a 1 o 2 dosis. En pacientes con historia clara de alergia mediada por IgE a las penicilina o cefalosporina (anafilaxia, urticaria o angioedema), se debería administra vancomicina preoperatoriamente, no mas de 48 horas. El añadir a la vancomicina un aminoglucósido u otro antibiótico que cubra los gram negativos parece razonable aunque su eficacia no ha sido bien establecida (B-III).
- d- Algunos autores recomiendan mantener la profilaxis durante 1-3 días.
- e- Incluye cirugía de Aorta abdominal, de miembros inferiores, cirugía por isquemia y cirugía con colocación de prótesis vasculares.
- f- Incluye cirugía vascular de miembros superiores y carótidas.

## 5.2 NEUROCIRUGÍA

### - **Microorganismos más frecuentes:**

- Derivación del LCR ventrículo-peritoneal o ventrículoatrial, colocación de drenaje ventricular externo y sensor de presión intracraneal, craneotomía: *Stafilococo Aureus*, *Stafilococo Plasmocoagulasa negativo*, *Estreptococo* y *Enteobacterias*.
- Herida craneoencefálica penetrante: *S. Aureus*, *Stafilococo Plasmocoagulasa negativo*, *Bacilos Gram negativos*. Si contaminación con tierra: *Anaerobios*.
- En general se utiliza **CEFAZOLINA (o VANCOMICINA<sup>a</sup>) ± GENTAMICINA**

**Tabla 5: Profilaxis en Neurocirugía**

Tipo de Cirugía	R-E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Craneotomía limpia	A - I	- Cefazolina + Gentamicina - Teicoplanina ± Cefotaxima / Ceftriaxona  - Teicoplanina ± Cefotaxima / Ceftriaxona  - <b>Cefazolina</b>  - Ceftriaxona o Linezolid (SAMR)	-Vancomicina <sup>a</sup> + Gentamicina  - Vancomicina o Linezolid o Cotrimoxazol  - Vancomicina u Oxacilina  - Cefotaxima o Ceftizoxime - SAMR: Linezolid o Vancomicina o Mynociclina
Cirugía a través de senos paranasales o mucosa orofaríngea	A - I	- <b>Amoxicilina-Clavulánico</b> o Clindamicina + Gentamicina  - Cefazolina  - Cefuroxima + Metronidazol	- Vancomicina <sup>a</sup>
Derivación interna de LCR <sup>b</sup> (Válvula de Derivación Ventrículo peritoneal o Ventrículo Atrial)	A - I	-Cefazolina + Gentamicina -Teicoplanina ± Cefotaxima/ Ceftriaxona  -Teicoplanina ± Cefotaxima/ Ceftriaxona  - Ceftriaxona o Linezolid (SAMR)  - <b>Cefazolina</b>	- <b>Vancomicina</b> <sup>a</sup> + Gentamicina  - Vancomicina o Linezolid o Cotrimoxazol o (Oxacilina)  - Cefotaxima o Ceftizoxime - SAMR: Linezolid o Vancomicina o Mynociclina  - Vancomicina u Oxacilina
Fracturas de craneo cerrada con / sin fístula de LCR <sup>c</sup>		- <b>En general no profilaxis.</b>	
Herida craneoencefálica penetrante <sup>d</sup>		- <b>Cefotaxima + Metronidazol</b>  - Cefotaxima + Metronidazol  - Ceftriaxona o Linezolid (SAMR)	- Clindamicina + Cotrimozaxol  - Cefotaxima o Ceftizoxime - SAMR: Linezolid o Vancomicina o Mynociclina
Cirugía espinal <sup>e</sup> Cirugía de Columna		- En general no profilaxis - Cefazolina + Gentamicina	-Vancomicina <sup>a</sup> + Gentamicina



vertebral con tornillos, placas, etc		- <b>Cefazolina</b>	- Vancomicina
--------------------------------------	--	---------------------	---------------

- a- En hospitales o Servicios donde haya alta incidencia de SAMR(>30%) se considerará profilaxis con Vancomicina. También en caso de alergia a Penicilina. Cuando hay implantes y materiales hay quien sustituye Vancomicina por Clindamicina.
- b- Algunos autores consideran que la profilaxis no es necesaria cuando la incidencia de la infección es muy baja. La infección relacionada con válvulas de derivación ventrículo peritoneales tienen correlación con un mayor tiempo quirúrgico y con una mayor tasa de infección.
- c- No se recomienda profilaxis antibiótica aunque hay que tener en cuenta el estado neurológico del paciente así como la existencia de factores de riesgo añadidos.
- d- Se administrarán 1 o 2 dosis, aunque ante la menor sospecha de restos orgánicos en la herida, se prolongará el tratamiento 5 días.
- e- Parece recomendable en pacientes con mielodisplasia y en intervenciones con campo quirúrgico amplio, sobre todo si afecta a zona sacra.

En algunos estudios se ha observado una disminución de las infecciones cuando los catéteres y válvulas de derivación se impregnan de antibióticos, sobre todo, en aquellos hospitales donde la frecuencia de infección del LCR en estos niños es alta. Sin embargo, para afirmar esto harían falta más estudios.

### 5.3 CIRUGÍA ORTOPÉDICA O TRAUMATOLÓGICA

- **Microorganismos más frecuentes:** - Artroplastia, osteosíntesis de fracturas, colocación de material protésico, artrodesis de columna: *Stafilococo Aureus*, *Stafilococo plasmocoagulasa negativo* y *Enterobacterias*. - Fracturas abiertas: *Stafilococo Aureus*, *Stafilococo plasmocoagulasa negativo*, *Enterobacterias*, *Estreptococos* y *Clostridios*.
- En general se utiliza **CEFAZOLINA** o (**VANCOMICINA**<sup>b</sup>)

**Tabla 6: Profilaxis en Cirugía Ortopédica y Traumatológica.**

Tipo de Cirugía	R - E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Cirugía limpia sin material de fijación permanente <sup>a</sup>	C – III	- <b>No profilaxis antibiótica</b>	
Cirugía limpia con material de fijación permanente	A – I	- <b>Cefazolina</b> o Cefalotina o Cefalosporina de 2 <sup>a</sup> generación  - Cefazolina o Cefonicid	- Vancomicina <sup>b</sup> / Teicoplanina / Clindamicina + Gentamicina
Laminectomía	C – III	- No profilaxis antibiotica	
Artroplastia de articulaciones <sup>c</sup>	A – I	- <b>Cefazolina</b>  - Cefazolina o Cefonicid	- Vancomicina <sup>b</sup> / Teicoplanina + Gentamicina / Cefazolina



Fracturas abiertas <sup>d</sup> o Fracturas cerradas con fijación interna	C - II	- Amoxicilina – Clavulánico o Cefazolina.  - <b>Ceftriaxona o Ertapenem</b>	- Clindamicina + Gentamicina
---	--------	---	------------------------------

- a- Algunos expertos recomiendan profilaxis con Cefazolina.
- b- Se recomienda Vancomicina en centros con alta incidencia de SAMR (>30%) o en casos de alergia a la Penicilina. Cuando hay materiales o implantes hay quien sustituye Vancomicina por Clindamicina.
- c- Si **amputación** de MMII se recomienda **Clindamicina** 10 mg/kg/dosis o **Cefoxitina** a 50 mg/kg/dosis
- d- No se indica profilaxis sino tratamiento (heridas contaminadas o sucias). La duración del tratamiento está directamente relacionada con la complejidad de la fractura. En las fracturas de grado III hay que mantener la profilaxis, o mejor dicho el tratamiento durante 3 o 5 días, o más según el grado de infección.

## 5.4 CIRUGÍA TORÁCICA

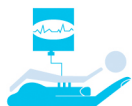
- Microorganismos más frecuentes: S. Aureus, Stafilococo plasmocoagulasa negativos, Enterobacterias. Streptococo Pneumoniae.

- En general se utiliza **CEFAZOLINA**

**Tabla 7: Profilaxis en Cirugía Torácica**

Tipo de Cirugía	R - E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Resección pulmonar, Pectus excavatum, Hernia diafragmática	B – II (o A –I)	- <b>Cefazolina</b>  - Cefazolina o Cefonicid  - Cefazolina o Ceftriaxona  - Cefazolina	- Teicoplanina /Vancomicina + Gentamicina - Cefotaxima o Ceftrizoxime  - Vancomicina o (Clindamicina + Gentamicina) o Cefalosporinas 2 <sup>a</sup> G.
Colocación de tubo pleural Por Traumatismo Toracosopia	B – II C - III	- <b>Cefazolina</b> <sup>a</sup> - No necesita profilaxis	

- a- Si herida sucia, tratamiento, no profilaxis.
- Si alergia a la Penicilina se puede poner Vancomicina y si hay materiales o implantes, se puede sustituir por Clindamicina.



### 5.5 CIRUGÍA ORL Y MAXILOFACIAL

- Microorganismos mas frecuentes: Stafilococo Aureus, Microorganismos anaerobios de la flora orofaringea, Streptococo.

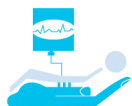
**Tabla 8: Profilaxis en Cirugía ORL y Maxilofacial.**

Tipo de Cirugía	R – E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Cirugía mayor de cabeza y cuello a través de las mucosas	A – I	- <b>Amoxicilina Clavulánico o Clindamicina + Gentamicina</b>  - Clindamicina + Gentamicina  - Cefazolina (limpia o limpia - contaminada)	- ( Cefazolina /Cefonicida + Metronidazol ) o Amoxicilina Clavulánico  - Clindamicina (limpia) - Clindamicina + Gentamicina (limpia contaminada)
Amigdalectomía (Cirugía limpia contaminada)	C – III	- <b>No precisa profilaxis antibiótica</b>  - <b>Cefazolina</b>	- Clindamicina + Gentamicina
Oídos, Naríz y Senos (Cirugía limpia contaminada)		- <b>Cefazolina</b>	- Clindamicina

- No requieren profilaxis las cirugías limpias: Adenoidectomía, Amigdalectomía, Extracción de tubos de timpanostomía, Frenectomía lingual, Miringoplastia, Miringotomía, Timpanocentesis, Timpanoplastia, Cirugía plástica y reparadora de la naríz.
- Se aconseja profilaxis en los implantes cocleares, debido a la gravedad de las infecciones postoperatorias.

### 5.6 CIRUGÍA DIGESTIVA

- **Microorganismos más frecuentes**:
  - Esófago, estómago, duodeno: Enterobacterias, Estreptococo A, St.Aureus, Stafilococo plasmocoagulasa negativos y Flora anerobia de la orofaringe.
  - Ileón distal, válvula ileocecal, colón y recto: Se debe cubrir flora aerobia y anaerobia (contenida dentro del intestino): Enterobacterias y Anaerobios. E. Coli, klebsiella y Bacteroide Fragilis son los más comunes. Al igual que en otras cirugías sólo sería necesario para profilaxis un única dosis preoperatoria, salvo en las excepciones de cirugía larga o gran pérdida sanguínea.



- Apéndice: Flora polimicrobiana mixta aerobia y anaerobia con predominio de E. Coli, Klebsiella y otras Enterobacterias, Anaerobios (Bacterioide Fragilis, Provetella, Peptostreptococo, Fusobacterium y Clostridium)
- Hígado: E. Coli, Klebsiella, Enterococo y Bacterioide fragilis.
- Vesícula: Coliformes, Klebsiella, Enterococo, Clostridium.

**Tabla 9: Profilaxis en Cirugía Digestiva**

Tipo de Cirugía	R – E	Antibióticos Recomendados	Alternativa
Cirugía Esofágica	A – I	- <b>Cefazolina o Amoxi-clavulánico</b> o Cefalosporina de 2ª generación.  - Cefazolina o Cefonicida  - Cefazolina  - Cefazolina o Amoxiclavulanico	- <b>Clindamicina + Gentamicina</b>  - Vancomicina o (Clindamicina + Gentamicina) o Cefalosporina 2ªG  - Clindamicina + Gentamicina <sup>a</sup>
Cirugía Gastroduodenal Pacientes de alto riesgo <sup>b</sup>	A – I	- <b>Cefazolina o Amoxi-clavulánico</b>  - Cefazolina o Cefonicida  - Cefazolina o Ceftriaxona  - Cefotetan	- <b>Clindamicina + Gentamicina</b>  - Cefotaxima o Ceftrizoxime  - Clindamicina ± Gentamicina
Pacientes de bajo riesgo	B - III	- <b>Cefazolina</b>	
Cirugía del tracto Biliar Pacientes de alto riesgo <sup>c</sup>	A – I	- <b>Cefazolina o Amoxi-clavulánico</b>  - Ampicilina + Ceftriaxona / Cefazolina  - Cefazolina	- Meropenem o Ampicilina sulbactam o Quinolona (adulto)  - ( <b>Clindamicina + Gentamicina</b> ) o Cefalosporina de 2ªG
Pacientes de bajo riesgo	B – II	- <b>Cefazolina</b>	
Colecistectomía laparoscópica Pacientes de alto riesgo <sup>c</sup>	B – III	- <b>Cefazolina o Amoxi-clavulanico</b>  - Cefazolina o Cefonicida  - Cefazolina	- Amoxicilina Clavulanico o (Clindamicina + Gentamicina)  - ( <b>Clindamicina + Gentamicina</b> ) o Cefalosporina de 2ªG
Pacientes de bajo riesgo	C - II	- No necesita profilaxis	





Cirugía Hepática		- <b>Ampicilina Sulbactam o Piperacilina Tazobactam</b>	- Meropenem o Moxifloxacino (adult)
Cirugía del Intestino Delgado	A – I	- <b>Amoxi-clavulanico o Cefazolina</b> - Cefazolina	- <b>Clindamicina + Gentamicina</b>
Apendicectomía <sup>d</sup>	A – I  A - I	- <b>Cefoxitina o Amoxi-clavulanico o (Cefuroxima+Metronidazol ¿?)</b>  - Cefoxitina o Cefminox  - Cefoxitina o Cefmetazole o (Cefazolina + Gentamicina + Metronidazol.)  - Amoxicilina-clavulánico o (Gentamicina/Tobramicina + Metronidazol)	- Metronidazol/ <b>Clindamicina + Gentamicina</b> /Cefazolina  - (Clindamicina + Gentamicina) o Amoxicilina Clavulánico o Ampicilina Sulbactam.
Herniorrafia <sup>e</sup>	C – I  C - I	- No precisa profilaxis  - Cefazolina o Amoxiclavulanico o Clindamicina <sup>a</sup>	
Laparoscópica o no, con o sin malla.		- Cefazolina	- Clindamicina
Cirugía Colorectal <sup>f</sup> Urgente	A – I	- Amoxi-clavulánico o Cefoxitina o (Gentamicina/Tobramicina/ <b>Cefuroxima + Metronidazol</b> )  - Cefoxitina o Cefminox  - Ceftriazona + Metronidazol  - Cefoxitina o Cefmetazole o (Cefazolina + Gentamicina + Metronidazol)	- Metronidazol/ <b>Clindamicina + Gentamicina</b> /Cefazolina  - Metronidazol + Gentamicina/ Levofloxacino (Adulto)  - (Clindamicina + Gentamicina,) o Amoxicilina Clavulanico o Ampicilina Sulbactam.
Electiva <sup>g</sup>	A - I	- Amoxi-clavulánico o Cefoxitina o (Gentamicina/Tobramicina/ <b>Cefuroxima + Metronidazol</b> )  - Cefoxitina o Cefminox	- Metronidazol/ <b>Clindamicina + Gentamicina</b> /Cefazolina



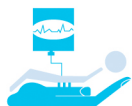
		- Ceftriazona + Metronidazol  - Cefoxitina o Cefmetazole o (Cefazolina + Gentamicina + Metronidazol)	- Metronidazol + Gentamicina/ Levofloxacino (Adulto)  - (Clindamicina + Gentamicina,) o Amoxicilina Clavulanico o Ampicilina Sulbactam
--	--	--	--

- a) En pacientes alérgicos a beta lactámicos.
- b) Pacientes de alto riesgo: > 5% de riesgo de infección postquirúrgica. Cuando existen condiciones que disminuyen la acidez (Aclorhidria) y/o la motilidad gástrica y < de 3 meses.
- c) Pacientes de alto riesgo: < de 3 meses, colecistitis reciente, coledocolitiasis, ictericia obstructiva o cirugía biliar previa.
- d) ATB contra anaerobios y bacilos gram – aeróbicos. Si durante la intervención se comprueba absceso apendicular o peritonitis, hay que realizar tratamiento hasta respuesta clínica, 3 o 5 días.

Según algunos autores en el apendicitis no complicada, la 1ª dosis de antibiótico debe ser administrada cuando se realiza el diagnóstico y la 2ª dosis, durante la inducción de la anestesia.

- e) Algunos expertos recomiendan profilaxis en pacientes de alto riesgo o cuando se coloca malla para la reparación de la hernia. Cefonicida o Cefazolina.
- f) En cirugía de colón es aconsejable elegir una cefalosporina con actividad anaerobicida como la Cefoxitina o el Cefminox o bien la amoxicilina clavulánico. Otros autores en adultos (American Journal of Surgery 190 (2005) 9-15), recomiendan Cefotetan, Cefoxitina o Cefazolina más metronidazol. En caso de alergia a beta lactámicos, estos mismos recomendarían Clindamicina + Gentamicina o Ciprofloxacino o Aztreonam o Metronidazol + Gentamicina.
- g) En estos pacientes se comenzará dos días antes de la intervención la preparación del colón con enemas y laxantes o la tarde previa a la intervención se administrará una solución evacuante hasta que las deposiciones sean claras. Algunos autores recomiendan Eritromicina 10 mg/kg + Neomicina 20 mg/kg vía oral el día previo a la intervención, administrando también la profilaxis iv en la intervención. Se han comprobado mejores resultados cuando a la profilaxis antibiótica iv se le añade la profilaxis oral, aunque no se sabe cual es el mejor momento para administrar los antibióticos orales, como tampoco se sabe si una vez limpio mecánicamente el colón, los antibióticos orales siguen siendo efectivos.

Si en un **traumatismo abdominal penetrante** existe perforación de víscera hueca, hay que mantener tratamiento- profilaxis durante 3 – 5 días y considerar la profilaxis antitetánica. Según algunos estudios el antibiótico indicado sería Cefoxitina, Ceftizoxime o Cefotetan para cubrir anaerobios (Adultos). En general en la cirugía ileal, colorectal y en el traumatismo abdominal penetrante, según Mensa, se podría utilizar 1º) Cefoxitina o Cefminox y como alternativa: (metronidazol o clindamicina) + (gentamicina o cefazolina o cefuroxima)



### 5.7 CIRUGÍA NEFROUROLÓGICA

- Microorganismos más frecuentes: E. Coli y otros Bacilos entéricos gram negativos, Enterococo y Pseudomona aeruginosa. En cirugía limpia, S. Aureus y Coliformes.

**Tabla 10: Profilaxis en Cirugía Nefrourológica**

Tipo de Cirugía	R – E	Antibióticos recomendados	Alternativas
Cirugía del reflujo Hipospadias <sup>a</sup> Vesicoureteral, Pieloplastia	C – III	- <b>Cefazolina</b>  - Clindamicina + Gentamicina <sup>b</sup>	
Cistectomía con plastia intestinal	A – I	- <b>Amoxicilina-clavulánico</b> - Clindamicina + Gentamicina <sup>b</sup>	
Nefrectomía	B - III	- <b>Cefazolina</b>  - Cefazolina o Cefonicida  - Clindamicina + Gentamicina <sup>b</sup>	- Teicoplanina/Vancomicina + Gentamicina
Fimosis		- No profilaxis	

- En el estudio preoperatorio de la cirugía urológica está indicado realizar un urocultivo. Si este es negativo, la PAP no se recomienda de forma sistemática, aunque se aconseja en algunas circunstancias. Si el cultivo es positivo está indicado el tratamiento previo a la intervención.
- a- En la cirugía de la Hipospadias se recomienda tratamiento antibiótico después de la reparación quirúrgica.
- b- En alérgicos a betalactámicos

### 5.8 GINECOLÓGICA – OBSTÉTRICA

**Tabla 11: Profilaxis en Cirugía Ginecológica - Obstétrica**

Tipo de cirugía	R - E	Antibióticos recomendados
Aborto 1º trimestre	A- I	Doxiciclina o Gentamicina + metronidazol <sup>a</sup>
Aborto 2º trimestre	A - I	Cefazolina o Gentamicina + metronidazol <sup>a</sup>

- a- En alérgico a betalactámicos



## 5.9 CIRUGÍA OFTÁLMICA

**Tabla 12: Profilaxis en Cirugía Oftálmica**

Tipo de Cirugía	R - E	Antibióticos recomendados
Cirugía de Cataratas <sup>a</sup>	C - III	Gentamicina iv o Colirio de ATB

- a- Algunos expertos recomiendan profilaxis con antimicrobianos tópicos. Colirio de Gramicidina, Neomicina y Polimixina B, cada 10 minutos en las dos horas anteriores a la intervención, o bien colirio con una Fluorquinolona o con Trimetropin y Sulfato de Polimixina B cada 2 horas durante 24 h. Al finalizar la intervención se puede administrar una inyección subconjuntival de Cefazolina (100 mg) o Tobramicina (20 mg).

## 5.10. TRANSPLANTE DE ORGANOS

**Tabla 13: Profilaxis en Transplante de Organos**

Tipo de cirugía	R - E	Antibióticos recomendados
Renal	B - III	- Cefazolina
Hepático	B - III	- Cefazolina o (Ampicilina + Aztreonam ) o (Ampicilina + Cefotaxima/Ceftriaxona)
Cardíaco	B - III	- Cefazolina
Pulmonar y Cardiopulmonar	B - III	-Amoxicilina clavulánico (Amoxicilina clavulánico + Aztreonam)

No existen estudios comparativos pero se recomiendan en todos los casos porque tanto los pacientes como los procedimientos quirúrgicos tienen alto riesgo de infección. En el pulmonar, los resultados microbiológicos de las secreciones respiratorias del donante se usan para orientar la PAP.

**Tabla 14: Resumen de los antibióticos más utilizados en nuestro medio**

TIPO CIRUGÍA	ANTIBIÓTICO RECOMENDADO	ALTERNATIVA
CARDIOVASCULAR	- Cefazolina	- Vancomicina
NEUROCIRUGÍA  * Cirugía a través senos paranasales o mucosa orofaríngea * Herida craneoencefala penetrante * Espinal * Columna (con tornillos, placas...)	- Cefazolina o Cefazolina + Gentamicina  - Amoxicilina Clavulánico  - Cefotaxima + Metronidazol  - Cefazolina - Cefazolina	- Vancomicina o Vancomicina + Gentamicina     - Vancomicina - Vancomicina
ORTOPÉDICA  * Fx abiertas o cerradas con fijación interna	- Cefazolina  - Ceftriaxona o Ertapenem	- Vancomicina
TORACICA	- Cefazolina	- Vancomicina
MAXILOFACIAL	- Amoxicilina Clavulánico	
ORL (Oídos, Nariz y Senos)	- Cefazolina	- Vancomicina
DIGESTIVA  * Esofágica Gastroduodenal Biliar Vesícula I Delgado * Hepática  * Apendicectomía  * Colorrectal	- Cefazolina o Amoxicilina Clavulánico      - Ampicilina Sulbactam o Piperacilina Tazobactam  - Cefoxitina o Amoxicilina Clavulánico o Cefuroxima + Metronidazol  - Cefuroxima + Metronidazol	- Clindamicina + Gentamicina        - Clindamicina + Gentamicina  - Clindamicina + Gentamicina
NEFROUROLOGÍA  * Cistectomía con plastia intestinal	- Cefazolina  - Amoxicilina Clavulánico	
TRANSPLANTES  * Renal, Hepático, cardíaco * Cardiopulmonar	- Cefazolina  - Amoxicilina Clavulánico	



## 6- DOSIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS

**Tabla 15: DOSIS INICIAL DE LOS ATB EN LA PAP EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON FUNCION RENAL NORMAL**

ATB	Dosis (mg/kg/dosis)	Inicio de la administración
Amoxicilina clavulánico	30 mg, máx 2 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Ampicilina	40 mg, máx 1 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Aztreonam	30 mg, máx 1 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefazolina	50 mg, máx 2 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefalotina	50 mg, máx 2 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefonicida	30 mg, máx 2 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefotaxima/Ceftriaxona	50 mg, máx 1 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefoxitina	80 mg, máx 2 g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Cefuroxima	30 mg, máx 1.5g, iv en 5 m	5 m antes de la inducción anestésica
Clindamicina	10 mg, máx 600 mg, iv en 30 m	30 m antes de la inducción anestésica
Doxiciclina	200 mg vo	30 m antes del aborto
Eritromicina	50 mg, máx 1 g vo	A las 13, 18 y 23 hs del día anterior
Gentamicina	5 mg, máx 300 mg, iv en 30 m	30 m antes de la inducción anestésica
Metronidazol	30 mg, máx 1 g, iv en 60 m	60 m antes de la inducción anestésica
Neomicina*	90 mg/kg/día, máx 1 g dosis vo cada 6-8 h	A las 13, 18 y 23 hs del día anterior
Vancomicina	15 -20mg, máx 1 g, iv en 60 m	60 m antes de la inducción anestésica

**Tabla 16: SEGUNDA DOSIS DE ATB Y MOMENTO PARA SU ADMINISTRACIÓN**

ATB	Dosis (mg/kg/dosis)	Momento de la administración
Amoxicilina clavulánico	30 mg, máx 2 g, iv	6 h de la 1ª dosis
Ampicilina	40 mg, máx 1 g, iv	4 h de la 1ª dosis
Aztreonam	30 mg, máx 1 g, iv	6 h de la 1ª dosis
Cefazolina	50 mg, máx 2 g, iv	4 h de la 1ª dosis
Cefalotina	50 mg, máx 2 g, iv	4 h de la 1ª dosis
Cefotaxima/Ceftriaxona	50 mg, máx 1 g, iv	6 h de la 1ª dosis
Cefuroxima	30 mg, máx 1.5, iv	6 h de la 1ª dosis
Clindamicina	10 mg, máx 600 mg, iv	6 h de la 1ª dosis
Doxiciclina	200 mg vo	30 m después del aborto
Gentamicina		Sólo la 1ª dosis
Metronidazol	15 mg, máx 500 mg, iv	6 h de la 1ª dosis
Vancomicina	10 mg, máx 500 mg, iv	6 h de la 1ª dosis



**SECIP**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

NOTA: Aunque en este protocolo se establecen la distintas pautas de profilaxis antibiótica perioperatoria aceptadas en las distintas intervenciones quirúrgicas, la decisión última la deberá tomar el cirujano, debiéndose valorar los riesgos y beneficios de esta.

**Tabla 17: ANTIBIOTICOS PARA PROFILAXIS, ACTIVIDAD IN VITRO**

Gram positivos	Anaerobios Gram+ Gram-	Gram Negativos
----------------	---------------------------	----------------





\* = actividad in vitro (habitualmente sensible)

- = Terapia inapropiada o usualmente resistente

	SAMS	SAMR	Staf. Epiermidis	Strept. Hemolítico (A,C,G,B)	Enterococo Fecalis	Enterococo Faecium	Streptococo Pneumoniae	Clostridium Perfringens	Clostridium Difficile	Bacteroides Fragilis	Haemofilus Influenzae	E. Coli	Klebsiellas , otros coliformes	ESBL positivo, E. Coli, otros	Pseudomona Aeruginosa	Moraxella Catarhalis
<b>Penicilinas</b>																
Benzylpenicilina	-	-	-	*	*	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
Amoxicilina/Ampicilina	-	-	-	*	*	-	*	*	-	-	?	?	?	-	-	-
Amoxicilinaclavulanico	*	-	-	*	*	-	*	*	-	*	*	*	?	-	-	*
Flucloxacilina	*	-	?	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cefalosporinas</b>																
Cefradine	*	-	?	*	-	-	*	-	-	-	-	*	?	-	-	-
Cefuroxima	*	-	?	*	-	-	*	-	-	-	*	*	*	-	-	*
Ceftriaxona	*	-	-	*	-	-	*	-	-	-	*	*	*	-	-	*
Ceftazidima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	*	*
<b>Macrolidos</b>																
<b>Lincosamidas</b>																
Eritromicina	*	?	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Claritromicina	*	?	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clindamicina	*	?	?	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-
<b>Aminoglucosidos</b>																
Gentamicina	*	*	?	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	?	*	-
<b>Diaminopirimidinas</b>																
Trimetropin	?	?	-	-	?	?	-	-	-	-	?	*	*	-	-	-
<b>Quinolonas</b>																
Ciprofloxacino	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	*	*
Levofloxacino	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	*	*	-	*	*
<b>Glicopéptidos</b>																
Vancomicina iv	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teicoplanina	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vancomicina po	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
<b>Nitroimidazoles</b>																
Metronidazol	-	-	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-
<b>Tetraciclinas</b>																
Doxyciclina	*	*	?	?	?	?	*	-	-	-	*	-	-	-	-	*

?= Sensibilidad variable.

**BIBLIOGRAFÍA**



1. Roselló Mollet, P; Muñoz Bonet, J.I. Profilaxis antibiótica quirúrgica. Cap 97. Módulo Infeccioso. En Urgencias y tratamiento del niño grave. Casado Flore, J; Serrano, A. Ed Ergon S.A. Madrid. ISBN: 84-8473-492-7. 2007. pp 603-608.
2. Cisneros J.M; Rodriguez-Baños, J; Mensa, J; Trilla, A; Cainzos, A. Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2002; 20(7):335-340.
3. Mensa, J; Gatell, J.M; Aznza, J.R; Dominguez-Gil, A; García, J.E. Jiménez de Anta, MT; Prats, G. Profilaxis antibiótica en Cirugía. Guía de Terapéutica antimicrobiana 2008, 18 ed. Masson, 498-503.
4. Gardner, P; Nichols, RL; Cunha, BA. Antibiotic prophylaxis and immunizations. Cap 6. *Antibiotic Essentials 2005*, 268-272.
5. James, M; Martínez, E.A. Antibiotics and perioperative infections. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2008; 22(3):571-584. Available from: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Current trends in antibiotic prophylaxis in surgery. Panel discussion. *Surgery* 2000,128(4).14-18.
7. Patchen Dellinger, E; Haussman, S.M; Bratzler, D.W; Johnson, RM; Daniel, D.M.; Bunt, K.M; Baumgardner, G.A; Sugarman, J.R. Hospitals collaborate to decrease surgical site infections. *Am J Surg* 2005, 190:9-15.
8. Infectious Diseases Society of the Republic of China; Taiwan Surgical Association; Medical Foundation in memory of Dr. Deh-Lin Cheng; Foundation of Professor Wei-Chuan Hsieh for Infectious Diseases Research and Education; and CY Lee's Research Foundation for pediatric Infectious Diseases and Vaccines. Guidelines for the use of prophylactic antibiotics in surgery in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect*. 2004, 37:71-74.
9. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Antibiotic prophylaxis in surgery. A national clinical guideline. Julio 2008.
10. Guía de práctica clínica de quimioprofilaxis antimicrobiana en cirugía del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. 2003.
11. Comisión de Infecciones del Hospital Vall d'Hebron. Protocolo de profilaxis, antibiótica en cirugía.
12. Comisión de Infecciones y política Antibiótica del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Profilaxis quirúrgica en cirugía pediátrica.
13. Chad A, Knoderer; Emily M, Anderson; Elaine G. Cox. Survey of congenital heart surgeons preferences for antimicrobial prophylaxis for pediatric cardiac surgery patients. *Am J Health-Syst Pharm*. 2008; 65:208-210.
14. Yuko Kato; Nobuaki Shime; Satoru Hashimoto; Mayuko Nomura; Yoko Okayama; Masaaki Yamagishi; Naohisa Fujita. Effects of controlled perioperative antimicrobial prophylaxis on infectious in pediatric cardiac surgery. *Crit Care Med*. 2007; 35(7):1763-1768.
15. Edwards FH; Engelman RM, Houck P et al. The Society of thoracic Surgeons practice guideline series: antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part I: duration. *Ann Thorac Surg*. 2006; 81:397-404.
16. Maher KO, Van Der Elzen K, Bove El et al. A retrospective review of three antibiotic prophylaxis regimens for pediatric cardiac surgical patients. *Ann Thorac Surg*. 2002;74:1195-1200.
17. Harbath S; Samore MH; Lichtemberg D et al. Prolonged antibiotic prophylaxis after cardiovascular surgery and its effects on surgical site infections and antimicrobial resistance. *Circulation*, 2000;101:2916-2921.



18. Society of Thoracic Surgeons Workforce on Evidence Based Surgery. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery. Part 1, duration of prophylaxis. Chicago (IL): Society of Thoracic Surgeons; 2005, 20 p (56 references). P 1-9
19. Engelman R; Shahiam D; Shemin R; Guy TS; Bratzler D; Edwards F; Jacobs M; Fernando H; Bridges C; Workforce on Evidence-Based Medicine, Society of thoracic Surgeons. The Society of Thoracic Surgeons practice guideline series: Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: Antibiotic choice. *Ann Thorac Surg* 2007 Apr;83(4):1569-76. (73 references) [PubMed](#)
20. Stengel, D; Bauwens, K; Seifert, J; Ekkernkamp, A. Profilaxis antibiótica peroperatoria en cirugía reglada ósea y articular. *Tec Quir Ortop Traumatol (ed esp)*. 2003; 12(3):72-78.
21. Gell, P ; Coombs, R. Classification of allergic reactions underlying disease. In Davis F, editor. *Clinical aspects of immunology*. Philadelphia; 1963. p 317-337.
22. Mehrdad Askarian, Ali Reza Morauveji and Ojan Assadian. Prescription of prophylactic antibiotics for neurosurgicals procedures in teaching hospitals in Iran. *Am J Infect Control*. 2007;35:260-2.
23. Nelson RL, Glenny AM, Song F. Antimicrobial prophylaxis for colorectal surgery (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2009 Issue I. Art no: CD001181. DOI: 10.1002/14651858. CD001181.pub3.
24. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, Bolger A, Cabell CH, Takahashi M, Baltimore RS, Newburger JW, Strom BL, Tani LY, Gerber M, Bonow RO, Pallasch T, Shulman ST, Rowley AH, Burns JC, Ferrieri P, Gardner T, Goff D, Durack DT, American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis and Kawasaki Disease, American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association Council on Cardiovascular on Clinical Cardiology, American Heart Association Council on Cardiovascular on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. Prevention of Infective Endocarditis: Guidelines from the American Heart Association Rheumatic Fever: A Guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever (trunk). *Circulation* 2007 Oct 9; 116(15):1736-54. (153 references) [Pubmed](#).
25. Jay P. Sandford. Editors David N. Gilbert; Robert C. Moellering, Jr; George M. Eliopoulos; Henry F. Chambers; Michael S. Saag. *The Sandford guide to antimicrobial Therapy* 2009. 39 Edition.
26. Peggy Weintrub, Anthony Azakue, Tom R Karl, Petros V, Anagnostopoulos, Nelson Alphonso, Sara Scarpace. Gary Raff. Perioperative antibiotic Prophylaxis in paediatric cardiac surgery. *Cardial Young* 2007; 17:12-25.
27. Cisterna Cancer, R; Espeleta Baquedano, C; Alava Menica, JA. Profilaxis antibiótica en Cirugía. Servicio de Microbiología Clínica y Control d Infección. Comisión de Infecciones Hospital de Basurto. Octubre de 2005.
28. Nairooz H, Al-Mmany, Msc; Amal G, Al-Bakri, PhD, Zeid M, Makahle MD, MRCS; and Mayyada MB. Wazaify, PhD. Adherence to International Antimicrobial Prophylaxis Guidelines in Cardiac Surgery: A Jordanian Study Demonstrates Need for Quality Improvement. *JMCP*. 2009. 15:3; 262-71.
29. Takahashi H, Wada A, Lida Y, Yokoyama Y, katori S, Hasegawa K, Shintaro T, Suguro T. Antimicrobial prophylaxis for spinal surgery. *J Orthop Sci*. 2009 Jan;14(1):40-4.



**SECIP**

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

30. Bernardo Ratilal, Joao Costa, Cristina Sampajo. Antibiotic Prophylaxis for surgical introduction of intracranial ventricular shunts: a systematic review. *J. Neurosurg Pediatrics* 2008, 1:48-56.
31. Fran J Mueller and herbert Gluch. Adolescent idiopathic scoliosis treated with arthrodesis and posterior titanium instrumentation: 8 to 12 years follow up without late infection. *Scoliosis* 2009, 4:1-6.
32. G. Valentini L, Casali C, Chatenoud L, Chiaffarino F, Uberti-Fopa C, Broggi G. Surgical site infections after elective neurosurgery: a survey of 1747 patients. *Neurosurgery* 2007. 61:88-96.