

## PROFILAXIS CON ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA

### Autores:

José Miguel Cisneros\*, José Mensa\*, Jesús Rodríguez Baño\*, Antoni Trilla\* y Miguel Cainzos\*\*

\* Grupo de Infección Hospitalaria (GEIH-SEIMC)

\*\* Director Plan Nacional para el Control de las Infecciones Quirúrgicas (PLANCIR)

### Índice:

1. Recomendaciones efectivas para el desarrollo de protocolos o guías de profilaxis con antimicrobianos perioperatoria

2. Bases de la profilaxis con antimicrobianos de la infección quirúrgica.

3. Recomendaciones generales.

4. Recomendaciones específicas para la profilaxis con antimicrobianos en los distintos tipos de cirugía.

Tabla 1. Cirugía digestiva

Tabla 2. Cirugía obstétrica y ginecológica

Tabla 3. Urología

Tabla 4. Cirugía cardiovascular

Tabla 5. Cirugía torácica

Tabla 6. Neurocirugía

Tabla 7. Cirugía ortopédica y traumatológica

Tabla 8. Cirugía ORL y maxilofacial

Tabla 9. Cirugía oftalmológica

Tabla 10. Cirugía del trasplante de órganos

5. Antimicrobianos recomendados: dosis, vía, momento de la administración y duración de la profilaxis.

Tabla 11. Dosis inicial de los antimicrobianos en la profilaxis perioperatoria para pacientes adultos con función renal normal

Tabla 12. Segunda dosis de antimicrobianos y momento para su administración.

6. Referencias

---

# 1.- RECOMENDACIONES EFECTIVAS PARA EL USO DE PROFILAXIS CON ANTIMICROBIANOS PERIOPERATORIA

Uno de los procesos de probada efectividad en la prevención y control de la infección nosocomial es la utilización de la profilaxis con antimicrobianos perioperatoria (PAP). Bajo este término se entiende la utilización adecuada de antimicrobianos profilácticos en aquellos pacientes que se van a someter a una intervención quirúrgica, con el objetivo de reducir la incidencia de infecciones postoperatorias del sitio anatómico (superficial, profundo o de órgano o espacio) donde se ha realizado la intervención (*Surgical Site Infections, SSI*).

Para desarrollar un conjunto de recomendaciones apropiadas y factibles que regulen y racionalicen el empleo de PAP en cada institución concreta, deben tenerse en cuenta múltiples aspectos. Las recomendaciones deben estar bien fundamentadas (basadas en las mejores evidencias disponibles) y debe existir simultáneamente algún sistema efectivo de vigilancia activa de las infecciones nosocomiales (encuestas seriadas de prevalencia, estudios de incidencia). Es importante desarrollar una buena colaboración con la participación activa del departamento de Cirugía. La aprobación formal del Comité de Farmacia y Terapéutica y del Comité de Control de Infecciones son requisitos previos a tener en cuenta antes del desarrollo práctico de cualquier tipo de recomendaciones relacionadas con la PAP.

Un problema común en la PAP actual es las pautas de larga duración, o la selección de antimicrobianos más caros sin una mayor eficacia probada. Existen muchos métodos que pueden ayudar a controlar la duración de la profilaxis, como las ordenes de suspensión de antimicrobianos en la historia del paciente, identificado a partir del sistema informático, o el empleo de bolsas cerradas y personalizadas que contienen las dosis exactas de antimicrobianos profilácticos. La colaboración y el soporte del Servicio de Farmacia son pues también esenciales.

Las ventajas de disponer de recomendaciones para la PAP solo son demostrables tras un trabajo metódico y bien desarrollado. El cumplimiento global de las recomendaciones debe ser revisado anualmente, y las pautas e indicaciones deben ser actualizadas periódicamente. Regularmente, sin retraso, deben comunicarse los datos analizados a las personas adecuadas y los Comités correspondientes. La utilización y monitorización de las distintas pautas de PAP constituyen un excelente proyecto de mejora de calidad para cualquier institución.

Actualmente, la efectividad de los antimicrobianos para prevenir la SSI en múltiples tipos de procesos quirúrgicos no se discute, y el empleo de PAP se considera una práctica habitual y estándar. Sin

embargo, la mayoría de revisiones realizadas en Estados Unidos y en hospitales Europeos todavía detectan un porcentaje significativo de uso inapropiado de antimicrobianos en cirugía. Algunos datos sugieren que el uso de antimicrobianos en la profilaxis quirúrgica representa más de un tercio de todas las prescripciones de antimicrobianos en los hospitales, y la mitad de los antimicrobianos dispensados en los centros quirúrgicos.

La contaminación bacteriana de una herida quirúrgica es inevitable. Incluso las heridas limpias están contaminadas cuando se recogen cuidadosamente muestras para realizar estudios microbiológicos. El método más efectivo para prevenir la SSI es la utilización de una técnica quirúrgica cuidadosa, rápida y de excelente calidad. La existencia de índices de infección quirúrgica bajos es directamente proporcional a la buena práctica quirúrgica estándar de cada centro. Los índices de infección son significativamente inferiores en los procedimientos quirúrgicos limpios, con menor contaminación bacteriana, menor traumatismo quirúrgico y menores pérdidas sanguíneas.

De acuerdo con el grado de contaminación bacteriana, y con el riesgo posterior de infección, los procedimientos quirúrgicos se han clasificado en cuatro: cirugía limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia, a partir de los estudios realizados en los años sesenta por el *National Research Council* americano. Este sistema de clasificación es todavía ampliamente utilizado en las guías de profilaxis antimicrobianas perioperatorias. El uso de PAP en procedimientos limpios-contaminados se considera apropiado y también es, con frecuencia, coste-efectivo. La profilaxis se considera también apropiada en procedimientos limpios relacionados con el uso de dispositivos protésicos, comúnmente asociados con una morbilidad grave.

El uso de sistemas de clasificación más refinados, como los índices NNIS o SENIC, puede ser de gran utilidad para definir mejor algunas indicaciones de la PAP y valorar sus resultados, al estratificar mejor el riesgo de infección de los pacientes dentro de un mismo tipo de intervención o procedimiento [1-6].

## **2.- BASES DE LA PROFILAXIS CON ANTIMICROBIANOS DE LA INFECCIÓN QUIRÚRGICA**

La PAP está dirigida a evitar el crecimiento de los microorganismos que, inevitablemente, contaminarán la herida quirúrgica. Las bacterias que contaminan la herida quirúrgica están en el espacio intersticial, o atrapadas en las mallas de fibrina o en pequeños hematomas. El fármaco utilizado como PAP debe alcanzar niveles óptimos en el líquido intersticial y en el interior de las mallas de fibrina y hematomas. La difusión de los antimicrobianos al interior de las mallas de fibrina o de los hematomas es muy pobre. La geometría de estas estructuras condiciona un área de superficie muy pequeña con relación a su volumen. Si el antibiótico está presente en el suero mientras la fibrina o el hematoma están en formación, el fármaco podrá penetrar en el interior de las mismas.

El principal objetivo de la PAP es alcanzar niveles elevados de fármaco en el suero durante el proceso quirúrgico, y durante unas horas más tras el cierre de la incisión, porque durante este periodo las pequeñas mallas de fibrina o hematomas en desarrollo pueden atrapar bacterias capaces de producir posteriormente infección de la herida quirúrgica.

La mayoría de los antimicrobianos betalactámicos, cuando son utilizados con propósitos terapéuticos, se dosifican en intervalos de unas cuatro veces la vida media del fármaco. Con este patrón de dosificación, los niveles séricos se mantienen por debajo del 10% de los niveles máximos o pico durante gran parte del intervalo de dosificación. La sangre que se pierde durante el acto quirúrgico puede hacer descender aún más estos niveles. Para alcanzar concentraciones séricas elevadas, el

intervalo entre dosis debe acortarse.

En profilaxis quirúrgica, es admisible el uso de un intervalo entre dosis aproximado del doble de la vida media del fármaco. Si se produce una pérdida sanguínea superior a 1-2 litros durante el procedimiento, debe considerarse la administración de una dosis adicional de antibiótico. Si se utiliza un antibiótico con buena actividad contra los microorganismos potencialmente contaminantes, y se alcanzan niveles elevados de fármaco durante todo el procedimiento quirúrgico, la profilaxis será generalmente efectiva.

Cuando existe un nivel de contaminación de la herida muy bajo, los inconvenientes del uso de antimicrobianos (aumento de los costes, posible selección de microorganismos resistentes, reacciones alérgicas) pueden ser superiores a sus beneficios, basándose en el hecho de que sólo se conseguirán pequeñas reducciones de las tasas de SSI, tasas que ya por si mismas son muy bajas. La utilización de PAP es discutible en procedimientos quirúrgicos con índices de infección por debajo de 3%. Sin embargo, datos recientes sugieren la posible eficacia de la PAP en algunos procesos limpios (herniorrafia, cirugía de la mama), incluso con índices de SSI por debajo del 3%. La decisión de emplear o no PAP en procedimientos de cirugía limpia con índices de SSI globalmente muy bajos puede también considerarse según criterios adicionales de riesgo, como los valorados en el proyecto *SENIC* o en el estudio *NNIS* (duración relativa de la intervención, riesgo anestésico ó clase ASA, número de diagnósticos al alta, tipo de intervención). En estos estudios se demuestra que una misma intervención limpia puede presentar índices de infección del 1% o inferior en los grupos sin factores de riesgo y alcanzar índices del 8-10% en los grupos de mayor riesgo [1,5,6].

### **3.- RECOMENDACIONES GENERALES**

Las siguientes recomendaciones generales se derivan de los principios básicos de la PAP y consideran también los Estándares de Calidad de Profilaxis Antimicrobiana en los Procedimientos Quirúrgicos, publicados conjuntamente por las siguientes sociedades: Infectious Diseases Society of America, Society for Hospital Epidemiology of America, Surgical Infection Society, Centers for Disease Control and Prevention, Obstetrics and Gynecology Infectious Diseases Society, Association of Practitioners of Infection Control [2]; y por la Asociación Española de Cirujanos y el Plan Nacional para el Control de las Infecciones Quirúrgicas [3,4].

1. La administración del antimicrobiano debe realizarse siempre dentro de un periodo de dos horas antes que se inicie el procedimiento quirúrgico. La administración en el momento previo a la incisión (inducción anestésica) es el momento más recomendable.
2. La vía endovenosa es la vía de elección. Todas las cefalosporinas deben ser administradas en infusión durante 5 minutos. Los aminoglucósidos y la clindamicina, en 30 minutos de infusión. La vancomicina y metronidazol deben ser infundidos más lentamente, en un periodo de 60 minutos.
3. La dosis de antibiótico administrada deber ser elevada y debe oscilar siempre dentro del intervalo superior de la dosis terapéutica (por ejemplo: 2g de cefazolina).
4. Si la intervención quirúrgica tiene una duración anormalmente superior a la esperada, ó la cantidad de sangre perdida es importante (más de un litro), está indicado dar una segunda dosis del mismo antibiótico. Esta segunda dosis debe ser administrada en un intervalo de tiempo con respecto a la primera no mayor a dos veces la vida media del fármaco.
5. Para la mayoría de los procesos quirúrgicos, existe un acuerdo generalizado sobre los beneficios del uso de cefalosporinas de primera generación (cefazolina). En los procesos quirúrgicos que afectan a íleon distal y colon se recomienda un antimicrobiano con actividad frente a bacterias

anaerobias estrictas, incluido *Bacteroides fragilis*. Las cefalosporinas de tercera generación no deben ser utilizadas de forma rutinaria en la profilaxis quirúrgica, porque presentan una menor actividad *in vitro* frente a *Staphylococcus aureus*. La vancomicina (sola o en combinación con un aminoglucósido) debería indicarse únicamente en pacientes con alergia mayor conocida a los antimicrobianos betalactámicos. Su uso rutinario sólo se debe considerar en aquellas instituciones donde las infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) son muy prevalentes (generalmente > al 30%)

6. La duración óptima de la PAP es desconocida. Siempre que sea posible, la PAP debe limitarse a una única dosis elevada del fármaco. No existe ningún beneficio añadido si se administra rutinariamente una dosis postoperatoria adicional. Como regla general, la PAP debe suspenderse siempre tras un máximo de 24 horas después del procedimiento quirúrgico.
7. Es necesario revisar cuidadosamente la epidemiología de la SSI, así como los patrones de sensibilidad de los antimicrobianos frente a los microorganismos aislados. En concreto, el índice de SSI debido a MRSA debe registrarse en cada institución. De acuerdo con datos epidemiológicos, algunos procesos con índices de infección cercanos al 5%, pueden beneficiarse del uso de antimicrobianos profilácticos en algunas instituciones en particular.
8. Hay algunas situaciones en las que las recomendaciones generales para emplear PAP no deben utilizarse o deben modificarse: alergia a fármacos o historia previa de enfermedad valvular cardiaca. No existen directrices establecidas para estas situaciones, excepto para la profilaxis de la endocarditis infecciosa en pacientes con enfermedad valvular.

#### 4.- RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS PARA LA PROFILAXIS CON ANTIMICROBIANOS EN LOS DISTINTOS TIPOS DE CIRUGÍA

Las recomendaciones para la profilaxis con antimicrobianos en cirugía que se indican a continuación, se califican según la potencia de la recomendación y según la calidad de la evidencia de la misma, como se describe en las tablas I y II. El antimicrobiano recomendado se ha elegido sobre la base de los estudios referidos en las tablas y/o a los principios generales de la PAP anteriormente enunciados.

**Tabla I. Definición de la potencia de cada recomendación [2]**

Categoría	Definición
A	Buena evidencia para recomendar su uso
B	Moderada evidencia para recomendar su uso
C	Pobre evidencia para recomendar o para contraindicar su uso

**Tabla II. Definición de la calidad de la evidencia sobre la que se basa la recomendación [2]**

Grado	Definición
I	Al menos un ensayo clínico correctamente aleatorizado
II	Al menos un ensayo clínico no aleatorio, o un estudio de cohortes o, de casos control, preferiblemente de más de un centro o, resultados dramáticos de ensayos no controlados
III	Opinión de expertos

**Tabla 1. Cirugía digestiva**

<b>Tipo de cirugía</b>	<b>R-E*</b>	<b>Antimicrobiano(s) recomendado</b>	<b>Ref.</b>
Cirugía esofágica	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico	2
Cirugía gastroduodenal * Pacientes de alto riesgo <sup>a</sup> * Pacientes de bajo riesgo	A-I B-III	Cefazolina Cefazolina	2 2
Colecistectomía Pacientes de alto riesgo <sup>b</sup> Pacientes de bajo riesgo	A-I B-II	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico Cefazolina o amoxicilina/clavulánico	2,7 2,7
Colecistectomía laparoscópica Pacientes de alto riesgo <sup>b</sup> Pacientes de bajo riesgo	A-I B-II	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico ----	2 2,8
Cirugía del intestino delgado	A-I	Cefazolina o amoxicilina/clavulánico	2
Apendicectomía <sup>c</sup>	A-I	Amoxicilina/clavulánico.	2,9
Herniorrafia	C-I	_d	2,6
Mastectomía	C-I	_d	2,6
Cirugía colorrectal * Urgente  * Electivae	A-I  A-I	* Amoxicilina/clavulánico o Gentamicina, tobramicina o cefuroxima + metronidazol * Amoxicilina/clavulánico o Gentamicina, tobramicina o cefuroxima + metronidazol	2,10  2,10

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- Pacientes de alto riesgo (>5% de infección postquirúrgica): Mayores de 60 años, indicación quirúrgica por cáncer, úlcera gástrica, sangrado u obstrucción, o bien obesidad mórbida o con supresión farmacológica o natural de la acidez gástrica.
- Mayores de 60 años, colecistitis reciente, coledocolitiasis, ictericia o cirugía biliar previa.
- Si durante la intervención se comprueba la presencia de absceso apendicular o de peritonitis, se deberá continuar el tratamiento antimicrobiano hasta conseguir la respuesta clínica.
- Algunos expertos recomiendan profilaxis en pacientes de alto riesgo o cuando se coloca malla para la reparación de la hernia.
- En estos pacientes se iniciará además 2 días antes de la intervención la preparación del colon con enemas y laxantes, o a las 20 h del día previo a la intervención se administra la solución evacuante de polietilenglicol 1 litro/hora (2-4 h) hasta que las deposiciones sean claras. Algunos autores recomiendan además eritromicina + neomicina oral el día previo a la intervención.

**Tabla 2. Cirugía obstétrica y ginecológica**

<b>Tipo de cirugía</b>	<b>R-E*</b>	<b>Antimicrobiano(s) recomendado</b>	<b>Ref.</b>
Histerectomía vaginal	A-I	Cefazolina	2
Histerectomía abdominal	A-I	Cefazolina o Amoxicilina/clavulánico	2,11
Cesárea electiva	A-I	Cefazolina <sup>a</sup>	2,12
Cesárea complicada <sup>b</sup>	A-I	Cefazolina <sup>a</sup>	2,12
Aborto primer trimestre	A-I	Doxiciclina	13
Aborto segundo trimestre	A-I	Cefazolina	13

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- a. Se administra inmediatamente después de pinzar el cordón umbilical
- b. Cesárea urgente o con rotura de la bolsa amniótica de más de 6 h. de evolución

**Tabla 3. Urología<sup>a</sup>**

<b>Tipo de cirugía</b>	<b>R-E*</b>	<b>Antimicrobiano(s) recomendado</b>	<b>Ref</b>
Prostatectomía transuretral	B-II	Cefazolina	1,14
Prostatectomía radical	B-III	Cefazolina	2
Cistectomía con plastia intestinal	A-I	Amoxicilina/clavulánico	2
Nefrectomía	B-III	Cefazolina	2
Prótesis de pene	B-III	Cefazolina + gentamicina	2

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- a. En el estudio preoperatorio de la cirugía urológica está indicado el cultivo de orina. Si el cultivo es negativo la PAP no se recomienda de forma rutinaria, aunque se aconseja en algunas circunstancias que se recogen en la tabla 3. Si el cultivo es positivo está indicado el tratamiento para conseguir la curación previa a la intervención.

**Tabla 4. Cirugía cardiovascular**

<b>Tipo de cirugía</b>	<b>R-E*</b>	<b>Antimicrobiano(s) recomendado</b>	<b>Ref.</b>
Recambio valvular	A-I	Cefazolina o cefuroxima Vancomicina <sup>a</sup>	2,15
<i>By-pass aortocoronario</i>	A-I	Cefazolina o cefuroxima Vancomicina <sup>a</sup>	2,15, 16

Colocación de marcapasos	A-I	Cefazolina o cefuroxima Vancomicina <sup>a</sup>	15,17,18
Cirugía vascular periférica · De alto riesgo <sup>b</sup> · De bajo riesgo <sup>c</sup>	A-I C-III	Cefazolina o cefuroxima ----	2,6 2,6

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- En centros donde la incidencia de infecciones por *S. aureus* meticilin-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control del SAMR. En caso de alergia a penicilina, vancomicina es el antibiótico de elección para esta indicación.
- Incluye la cirugía de la aorta abdominal, de los miembros inferiores, la cirugía por isquemia y la cirugía con colocación de prótesis vasculares.
- Incluye la cirugía vascular de miembros superiores y carótidas

**Tabla 5. Cirugía torácica**

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref
Resección pulmonar	B-II	Cefazolina	2,6
Colocación de tubo endopleural * Por traumatismo * Toracoscopia	B-II C-III	Cefazolina <sup>a</sup> ---	6,19 2

R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- En los casos en que la herida se considere sucia está indicado el tratamiento con antimicrobianos, no la profilaxis.

**Tabla 6. Neurocirugía**

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref.
Craneotomía limpia	A-I	Cefazolina o Vancomicina <sup>a</sup> + gentamicina	2,20
Cirugía a través de los senos paranasales o mucosa orofaríngea	A-I	Amoxicilina/clavulánico o Clindamicina + gentamicina	2,6
Derivación interna de LCR <sup>b</sup>	A-I	Cefazolina o Vancomicina <sup>a</sup> + gentamicina	21,22

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.



- a. En centros donde la incidencia de infección por *S. aureus* meticilín-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control del SAMR. En caso de alergia a penicilina, la vancomicina es el antibiótico de elección para esta indicación.
- b. Algunos expertos consideran que la PAP no es útil cuando la incidencia de infección es muy baja y en esos casos no la recomiendan.

**Tabla 7. Cirugía ortopédica y traumatológica**

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref
Cirugía limpia sin material de fijación permanente	C-III	- <sup>a</sup>	6,23
Cirugía limpia con material de fijación permanente	A-I	Cefazolina	2,6,23
Laminectomía	C-III	-	2,6
Artroplastias de cadera o rodilla	A-I	Cefazolina Vancomicina <sup>b</sup>	2,6,24
Fracturas abiertas	C-II	- <sup>c</sup>	2,6

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- a. Algunos expertos recomiendan profilaxis con cefazolina [7].
- b. En centros donde la incidencia de infección por *S. aureus* meticilín-resistente sea elevada (superior al 30%), se considerará la profilaxis con vancomicina como alternativa mientras se aplican las medidas de control del SAMR. En caso de alergia a penicilina, la vancomicina es el antibiótico de elección para esta indicación.
- c. En las fracturas abiertas no está indicada la profilaxis sino el tratamiento antimicrobiano, ya que son heridas contaminadas o sucias. La duración del tratamiento antimicrobiano está directamente relacionada con la complejidad de la fractura.

**Tabla 8. Cirugía ORL y maxilofacial**

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref
Cirugía mayor de cabeza y cuello a través de las mucosas	A-I	Amoxicilina/clavulánico o Clindamicina + gentamicina	2
Amigdalectomía	C-III	-	2

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

**Tabla 9. Cirugía oftalmológica**

Tipo de cirugía	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref.

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- a. Algunos expertos recomiendan profilaxis con antimicrobianos tópicos.

**Tabla 10. Cirugía del trasplante de órganos<sup>a</sup>**

Tipo de trasplante	R-E*	Antimicrobiano(s) recomendado	Ref.
Renal	B-III	Cefazolina	25
Hepático	B-III	Cefazolina o Ampicilina + aztreonam o Ampicilina + cefotaxima/ceftriaxona	25
Cardíaco	B-III	Cefazolina	25
Pulmonar y cardiopulmonar <sup>b</sup>	B-III	Amoxicilina/clavulánico o Amoxicilina/clavulánico + aztreonam	25

\* R-E: Recomendación-Evidencia, según la clasificación referida previamente, sobre la indicación de PAP en cada tipo de cirugía.

- a. En la cirugía del trasplante de órganos no existen estudios comparativos de la eficacia de la PAP. A pesar de ello, la PAP se recomienda en todos los casos porque los pacientes y los procedimientos quirúrgicos tienen alto riesgo de infección. A falta de otras evidencias las recomendaciones aquí recogidas son las pautas utilizadas en diversas unidades de trasplante de nuestro país.
- b. En el trasplante pulmonar los resultados de los cultivos de las secreciones respiratorias del donante se usan para guiar la PAP.

## 5.- ANTIMICROBIANOS RECOMENDADOS: DOSIS, VÍA DE ADMINISTRACIÓN Y DURACIÓN DE LA PROFILAXIS.

**Tabla 11. Dosis inicial de los antimicrobianos en la profilaxis perioperatoria para pacientes adultos con función renal normal**

Antimicrobiano	Dosis/vía/modo de administración	Inicio de la administración
Amox/clavulánico	2 gr./ i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica
Ampicilina	1 gr./i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica
Aztreonam	1 gr./i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica
Cefazolina	2 gr./ i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica

Cefotaxima/ceftriaxona	1 gr./i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica
Cefuroxima	1.5 gr./i.v. en 5'	5' antes inducción anestésica
Clindamicina	600 mg/i.v. en 30'	30' antes inducción anestésica
Doxiciclina	200 mg/v.o.	30' antes del aborto
Eritromicina	1 gr./v.o.	A las 13, 14 y 23 horas del día anterior
Genta/tobramicina	2 mg/kg/i.v. en 30'	30' antes inducción anestésica
Metronidazol	1 gr./i.v. en 60'	60' antes inducción anestésica
Neomicina	1 gr./v.o.	A las 13,14 y 23 horas del día anterior
Vancomicina	1 gr./i.v. en 60'	60' antes inducción anestésica

● La segunda dosis de la PAP se recomienda en 2 situaciones:

1. Intervenciones de más de 2 h.
2. Pérdidas de sangre superiores a 1 litro

En las restantes circunstancias solo está indicada la dosis inicial.

**Tabla 12. Segunda dosis de antimicrobianos y momento para su administración**

Antimicrobiano	Dosis/vía administración	Momento de la administración
Amox/clavulánico	2 gr/ i.v.	6 h. de la primera dosis
Ampicilina	1 gr./i.v.	4 h. de la primera dosis
Aztreonam	1 gr./i.v.	6 h. de la primera dosis
Cefazolina	2 gr./ i.v.	4 h. de la primera dosis
Cefotaxima	1 gr./i.v.	6 h. de la primera dosis
Cefuroxima	1.5 gr/i.v.	6 h. de la primera dosis
Clindamicina	600 mg/i.v.	6 h. de la primera dosis
Doxiciclina	200 mg/v.o.	30' después del aborto
Genta/tobramicina	-	Solo se administrará la primera dosis
Metronidazol	500 gr/i.v.	6 h. de la primera dosis
Vancomicina	500 mg/i.v.	6 h. de la primera dosis

## 6.- REFERENCIAS

1. Trilla A, Mensa J. Perioperative Antibiotic Prophylaxis. En Wenzel RP (Ed). Prevention and Control of Nosocomial Infections (3rd ed.) Baltimore, Williams and Wilkins, 1997.
2. Dellinger EP, Gross PA, Barret TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE et al. Quality

- standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Clin Infect Dis* 1994;18:422-27.
3. Cainzos M, Lozano F, Dávila D, Alcaraz P, Apecehea A, Balibrea JL, Bouza E y cols por la Asociación Española de Cirujanos. Protocolos recomendables de profilaxis antibiótica. *Rev Cir Esp* 1996;59 (1):3-6.
  4. Caínzos M. Asepsia y Antisepsia en Cirugía. Protocolos de Profilaxis Antibiótica. Plan Nacional para el Control de las Infecciones Quirúrgicas. Ministerio de Sanidad y Consumo, 1999;C-958;
  5. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR, The Hospital Infections Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:247-280.
  6. Kernodle AS, Kaiser AB. Surgical infection and antimicrobial prophylaxis. En: Mandell G, Bennet JE, Dolin R editores. *Principles and Practice of Infectious Diseases* (5<sup>a</sup> ed.) Philadelphia: Churchill Livingstone 2000;2:3177-91.
  7. Meijer WS, Schmitz PI, Jeekel J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. *Br J Surg* 1990;77:283-90.
  8. Dobay KJ, Freier DT, Albear P. The absent role of prophylactic antibiotics in low-risk patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 1999;65:226-8.
  9. Mosimann F, Cornu P, N'Ziya Z. Amoxicillin/clavulanic acid prophylaxis in elective colorectal surgery: a prospective randomized trial. *J Hosp Infect* 1997; 37:55-64.
  10. Song F, Glenny AM. Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: a systematic review of randomized controlled trials. *Br J Surg* 1998;85:1232-41.
  11. Mittendorf R, Aronson MP, Berry RE, Williams MA, Kupelnick B, Klickstein A et al. Avoiding serious infections associated with abdominal hysterectomy: a meta-analysis of antibiotic prophylaxis. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:1119-24.
  12. Smaill F, Hofmeyr GJ. Antibiotic prophylaxis for cesarean section. Cochrane Review, latest version 25 Feb 1999. In: *The Cochrane Library*. Oxford: Update Software.
  13. Sawaya GF, Grady D, Kerlikowske K, Grimes DA. Antibiotics at the time of induced abortion: the case for universal prophylaxis based on a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 1996;87:884-90.
  14. Viitanen J, Talja M, Jussila E, Nurmi M, Permi J, Puolakka VM et al. Randomized controlled study of chemoprophylaxis in transurethral prostatectomy. *J Urol* 1993;150:1715-7.
  15. Maki DG, Bohn MJ, Stolz SM, Kroncke GM, Acher CW, Myerowitz PD. Comparative study of cefazolin, cefamandole, and vancomycin for surgical prophylaxis in cardiac and vascular operations. A double-blind randomized trial. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1992;104:1423-34.
  16. Fong IW, Baker CB, McKee DC. The value of prophylactic antibiotics in aorta-coronary bypass operations: a double-blind randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;78:908-13.
  17. Mounsey JP, Griffith MJ, Tynan M, Gould FK, McDermott AF, Gold RG, Bexton RS. Antibiotic prophylaxis in permanent pacemaker implantation: a prospective randomised trial. *Br Heart J* 1994;72:339-43.
  18. Da Costa A, Kirkorian G, Cucherat M, Delahaye F, Chevalier P, Cerisier A, Isaaz K, Touboul P. Antibiotic prophylaxis for permanent pacemaker implantation: a meta-analysis. *Circulation* 1998 97:1796-801.
  19. Evans JT, Green JD, Carlin PE, Barrett LO. Meta-analysis of antibiotics in tube thoracostomy. *Am Surg* 1995;61:215-9.
  20. Barker II FG. Efficacy of prophylactic antibiotics for craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery* 1994;35:484-92.

21. Langley JM, LeBlanc JC, Drake J, Milner R. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-analysis. *Clin Infect Dis* 1993;7:89-103.
22. Haines SJ, Walters BC. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a metanalysis. *Neurosurgery* 1994;34:87-92.
23. Arias J, Ariza J, Azanza JR, García S, García Rodríguez JA, Gatell JM y cols. Recomendaciones para la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica. *Med Clin (Barc)* 1997 (Supl 1):46-51.
24. Hill C, Flamant R, Mazas F, Evrard J. Prophylactic cefazolin versus placebo in total hip replacement. Report of a multicentre double-blind randomised trial. *Lancet* 1981;1:795-6.
25. Dummer JS, Ho M. Risk factors and approaches to infections in transplant recipients. En: Mandell G, Bennet JE, Dolin R editores. *Principles and Practice of Infectious Diseases* (5<sup>a</sup> ed.) Philadelphia: Churchill Livingstone 2000;2:3126-36.