



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

	REALIZADO	REVISADO	APROBADO
FECHA	Junio 2009	Mayo 2020	
NOMBRE	M ^ª Teresa Charlo Molina	1- M ^ª Teresa Charlo Molina 2- Elia Sánchez Valderrábanos 3- Walter A. Goicochea Valdivia 4- Olaf Neth	Grupo de Trabajo de Infecciones de la SECIP
CARGO	Médico Adjunto UCIP Hospital Infantil Virgen del Rocío. Sevilla	1- Médico Adjunto UCIP Hospital Infantil Virgen Rocío. Sevilla 2- Médico Adjunto UCIP Hospital Infantil Virgen del Rocío. Sevilla 3- Médico Adjunto Infecciosos Hospital Infantil Virgen del Rocío. Sevilla 4- Jefe Sección Infecciosos Hospital Infantil Virgen del Rocío. Sevilla	
REVISION	Mayo 2023 (habitualmente 3 años desde realización)		

Correspondencia: M^ª Teresa Charlo Molina. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Infantil Virgen del Rocío.

Avda Manuel Siurot, s/n. 41013. Sevilla. Correo electrónico: mtcharlomolina@gmail.com



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

RESUMEN

La profilaxis antibiótica perioperatoria (PAP) tiene como objetivo prevenir las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) y consiste en la administración de antibióticos profilácticos para cubrir los gérmenes que más frecuentemente causan infecciones en los distintos tipos de cirugía. La profilaxis antibiótica se realizará sólo en los casos indicados, administrando una sola dosis elevada del antibiótico por vía intravenosa, iniciando la administración entre 15 y 45 minutos antes de la incisión y manteniéndolo como mucho 24 horas sólo en casos especiales. Teniendo en cuenta que la infección de la herida quirúrgica es producida casi siempre por microorganismos endógenos, sobre todo estafilococos, el antibiótico más utilizado, ideal para la profilaxis antibiótica, es la cefazolina. Revisamos los antibióticos más adecuados en cada tipo de cirugía, valorando también alternativas en caso de alergia a β lactámicos.

PALABRAS CLAVE: Profilaxis antibiótica / antimicrobiana perioperatoria. Profilaxis antibiótica quirúrgica. Infección del sitio quirúrgico. Niños.

ABSTRACT

The goal of perioperative antibiotic prophylaxis (PAP) is preventing the surgical site infection (SSI) and it consists in the administration of prophylactic antibiotic to avoid the most common infections in patients undergoing different kinds of surgical interventions. The antibiotic prophylaxis will be performed only in suitable cases, just one intravenous high-dose within 15 – 45 minutes prior to incision, and up to 24 hours in special cases. Taking into account that the infection of the surgical wounds is almost always due to endogenous microorganisms, especially staphylococci, the most widely used antibiotic, ideal for antibiotic prophylaxis, is cefazolin. We are going to review the most appropriate antibiotics for each type of surgery, evaluating other choices in case of β lactam allergy.

KEYWORDS: Perioperative antibiotic /antimicrobial prophylaxis. Antimicrobial surgical prophylaxis. Surgical site infection. Children.



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

JUSTIFICACIÓN DEL PROTOCOLO

Para controlar y prevenir las infecciones nosocomiales, uno de los procedimientos de probada eficacia es la administración de profilaxis antibiótica perioperatoria (PAP)¹⁻³. 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 intervención⁴ (ISQ), disminuyendo así la morbimortalidad postoperatoria de causa infecciosa, la duración de la hospitalización y los costes del procedimiento. El término ISQ 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. Para calificar una infección como ISQ, esta debe ocurrir dentro de los 30 días tras la intervención⁴ o dentro del año si se colocó un implante. La mayoría de las ISQ son debidas a microorganismos de la flora endógena (piel, mucosas y vísceras huecas), por lo que se administrarán antibióticos para disminuir el riesgo de infecciones por estos gérmenes. Se utilizan múltiples pautas antibióticas profilácticas distintas en cada tipo de cirugía. El objetivo de este protocolo es disminuir la variabilidad en la profilaxis antibiótica perioperatoria, con la mejor evidencia posible, siempre teniendo en cuenta que la epidemiología de la ISQ varía entre los distintos centros hospitalarios.

La profilaxis antibiótica quirúrgica es una ayuda, no un sustituto de una técnica quirúrgica de calidad, cuidadosa y rápida, que sería lo más efectivo para evitar la ISQ⁴.

INDICE

Apartado 1. Principios básicos y recomendaciones generales.

Apartado 2. Elección del antibiótico según el tipo de cirugía.

Apartado 2.1. Cirugía Cardiovascular y Vascular.

Apartado 2.2. Cirugía Torácica.

Apartado 2.3. Neurocirugía.

Apartado 2.4. Cirugía ORL, Maxilofacial y de Cuello.

Apartado 2.5. Cirugía Digestiva.

Apartado 2.6. Cirugía Nefrourológica.

Apartado 2.7. Cirugía Ortopédica y Traumatológica.

Apartado 2.8. Cirugía Vía Aérea.

Apartado 2.9. Cirugía Plástica.

Apartado 2.10. Trasplante de Órganos.

Bibliografía.



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

1. PRINCIPIOS BÁSICOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. Indicación adecuada^{5,6}:

La PAP se indica cuando los beneficios de la prevención de la infección para cada tipo de cirugía son superiores a los riesgos derivados de las reacciones adversas del fármaco y a la aparición de resistencias bacterianas⁴.

Se indicará la profilaxis antibiótica en dos tipos de cirugía^{5,7}:

- Cirugías con alto riesgo de infección perioperatoria (Ej: cirugía de órganos normalmente colonizados por microorganismos).
- Intervenciones con baja probabilidad de infección pero en las que esta supondría un riesgo importante para el paciente, por la propia cirugía (Ej: cirugía cardíaca), por alguna característica especial del paciente (Ej: inmunosupresión) o por la colocación de prótesis.

Los factores de riesgo para la ISQ son: la duración de la intervención, el score de riesgo anestésico ASA (American Society of Anesthesiologists) (Tabla 1), que refleja el estado de salud del paciente en el momento de la cirugía, las prácticas de cuidados del paciente (Ej: antisepsia de la piel, ventilación del quirófano o esterilización del material), los procedimientos con un riesgo específico (Ej: implantes), factores del propio paciente (Ej: malnutrición o inmunodeficiencia) y el tipo de cirugía.

Los distintos **tipos de cirugía**⁷ pueden condicionar la necesidad de realizar profilaxis o tratamiento:

- **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. Tasa de infección: 1-5%. No precisan quimioprofilaxis salvo si se implantan prótesis, cirugía cardíaca a corazón abierto, inmunodeprimidos y cirugía neonatal con intervención sobre una cavidad corporal importante.
- **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, que afecta el tracto respiratorio, digestivo, cavidad orofaríngea o genitourinario, pero en condiciones controladas. Tasa de infección: 5-15%. Se realiza profilaxis siempre.
- **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. Tasas de infección: 15-40%. No se realiza profilaxis sino tratamiento antibiótico.
- **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.

Tabla 1: Score ASA



Score ASA	Estado de salud del paciente
1	Buena salud
2	Enfermedad sistémica leve
3	Enfermedad sistémica grave que limita la actividad pero no es incapacitante
4	Enfermedad sistémica grave e incapacitante, con amenaza constante para la vida
5	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.

2- Cuando se administra la profilaxis:

El antibiótico utilizado debe alcanzar una adecuada concentración bactericida en los tejidos subsidiarios de cirugía y en sangre antes de que se realice la incisión de la piel y deberá mantener unos niveles adecuados (concentración más alta que la CMI para los patógenos habituales de la herida quirúrgica) a lo largo de toda la intervención hasta que se cierre la herida quirúrgica de la piel, periodo potencial de infección. La primera dosis de antibiótico deberá administrarse entre **15 y 45 minutos antes de la incisión**^{1,6,8-11}. En el caso de vancomicina o fluorquinolona, que requieren una infusión más lenta para evitar intolerancias, hay que administrarlas entre 60 y 120 minutos antes de la incisión^{1,6,9,11}.

3- Numero de dosis y duración de la profilaxis^{6,7,9,10,12-15}:

En general, una **dosis única elevada** de un antibiótico con una vida media lo suficientemente larga para mantener su actividad durante toda la intervención es suficiente. Cuando la intervención quirúrgica se prolongue más de lo esperado^{6,11}(3-4 horas) o se pierda una cantidad importante de sangre^{6,10,11} (más de 1-2 l en adolescentes o más de 20-25 ml/kg en niños), está indicada una segunda dosis del fármaco en un intervalo de tiempo no mayor a dos veces la vida media del fármaco^{4,6,11} (aplicable a antibióticos como la cefazolina con una vida media de 1,8 horas, siendo por tanto el intervalo entre las dosis de 4 horas, o a la clindamicina en la que el intervalo entre dosis sería de 8 horas). También se necesitaría una segunda dosis en aquellos casos en que se acorte la vida media del antibiótico (Ej: grandes quemados). No sería necesario en casos en los que se alargue la vida media del antimicrobiano (Ej: insuficiencia renal). En general, **la profilaxis se suspenderá antes de las 24 horas tras terminar el procedimiento quirúrgico**^{1,6}. El mantenerla más tiempo no aumenta la efectividad y aumenta el riesgo de desarrollar resistencias^{6,16}.

4- ¿Qué dosis administramos?

La dosis debe ser elevada, oscilando siempre **dentro del margen superior de la dosis terapéutica**⁴. La máxima dosis nunca debe superar la dosis habitual del adulto.

5- ¿Qué antibiótico administramos?

Un antibiótico adecuado para los **gérmenes que con mayor frecuencia sean causa de la ISQ**, generalmente flora endógena de la piel o de las vísceras huecas expuestas¹². Hay que revisar cuidadosamente la epidemiología de la ISQ en los distintos hospitales¹⁷, los patrones de sensibilidad de los antibióticos frente a los microorganismos aislados, la prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilin



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

resistente (SAMR) en cada hospital ⁴, el tiempo que el paciente lleva en el hospital y si hay colonización previa. No deben utilizarse antibióticos de amplio espectro (aumento de resistencias^{4,18}), ni antibióticos de primera línea de tratamiento (disminución de su efectividad cuando se utilizan con este fin).

6-¿ Por qué vía de administración? ⁴

La **vía intravenosa (IV)** es la vía de elección porque es rápida, fiable y además se pueden predecir las concentraciones séricas y en los tejidos. En cirugía colorrectal se puede combinar la profilaxis IV y oral preoperatoria. La cefalosporinas se administran en perfusión durante 5 minutos, la clindamicina y aminoglucósidos durante 20-30 minutos y la vancomicina y metronidazol, durante 60 minutos.

7- Antibióticos más utilizados:

Teniendo en cuenta que la infección de la herida quirúrgica es producida casi siempre por estafilococos, el antibiótico más utilizado, ideal para la profilaxis antibiótica, es la **CEFAZOLINA**⁴. Es activa frente a cocos Gram positivos (excepto *Enterococcus sp* y SAMR), *Clostridium sp* (excepto *Clostridium difficile*), *Neisseria sp*, *E. coli*, *Klebsiella sp*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella sp*, *Shigella sp* y Bacilos Gram negativos anaerobios (*Fusobacterium* y *Bacteroides*, excepto *B. fragilis*). Además la cefazolina es razonablemente segura, tiene una vida media larga que permite una inyección única, se puede administrar en bolo, tiene escasos efectos adversos, tiene menor alergenicidad que las penicilinas, no interacciona con otras drogas, no favorece la aparición de resistencias y no es cara⁴.

La **VANCOMICINA** se debería indicar sólo en casos de alergia a betalactámicos ⁴, cuando existe un brote postoperatorio de SAMR, en niños colonizados por SAMR^{6,10} o que tienen alto riesgo de colonización (largo tiempo en hospitales, hemodiálisis) y cuando se detectan ISQ por SAMR en una institución. La vancomicina es menos efectiva que la cefazolina para prevenir la ISQ causada por *Staphylococcus aureus* meticilin sensible (SAMS). Para los procedimientos en los cuales otros patógenos, además del estafilococo y estreptococo son probables, se debe considerar otro antimicrobiano adicional contra estos patógenos¹. El uso de vancomicina para el SAMR, no suple la necesidad de una profilaxis quirúrgica apropiada para cada procedimiento específico.

8- Profilaxis de Endocarditis Bacteriana:

Se debe realizar profilaxis antibiótica de **Endocarditis infecciosa (EI)** a todos los pacientes con enfermedades cardíacas que sean sometidos a cirugía con alguna de las siguientes cardiopatías⁶:

- a- Prótesis valvulares cardíacas o reparación de una válvula cardíaca protésica.
- b- Antecedentes de endocarditis infecciosa.
- c- 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.
- d - Trasplantados de corazón que desarrollan una valvulopatía.



En general, los pacientes que reciben PAP no requieren otros antibióticos adicionales para prevenir la EI.

2. ELECCION DEL ANTIBIÓTICO SEGÚN TIPO DE CIRUGÍA.

Cada hospital, de forma individual, debe de considerar los modelos de resistencia local de los microorganismos mediante los antibiogramas y sobre todo, la frecuencia de ISQ.

Definición de nivel de evidencia (NE) de cada recomendación.

Categoría A – Buena evidencia para recomendar su uso.

Categoría B – Moderada evidencia para recomendar su uso.

Categoría C - Pobre evidencia para recomendar o contraindicar su uso.

2.1. Profilaxis en Cirugía CARDIOVASCULAR Y VASCULAR ^{1,4,9,10,17,19-21}

Tipo Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Colocación de marcapasos o desfibrilador. Bypass arterial coronario. Esternotomía media y cirugía a corazón abierto.	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a + GENTAMICINA^b
Cirugía cardíaca con implante de prótesis		CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a + GENTAMICINA^b
Aparato de asistencia ventricular ^c	C	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a + GENTAMICINA^b
Cirugía vascular periférica De alto riesgo ^d De bajo riesgo ^e	A	CEFAZOLINA No profilaxis antibiótica	VANCOMICINA^a
Cirugía a corazón cerrado o cateterismos	C	No profilaxis antibiótica	
Torax abierto ^f		CEFAZOLINA+GENTAMICINA	VANCOMICINA + GENTAMICINA
ECMO ^f - Periférica/Central ^g - Central Neonatal	C	CEFAZOLINA^h+GENTAMICINA^h (La gentamicina sólo 24 horas) o TEICOPLANINA+CEFTAZIDIMA o TEICOPLANINA+ PIPERACILINA TAZOACTAM VANCOMICINA^h+GENTAMICINA^h (La gentamicina sólo 24 horas)	VANCOMICINA + GENTAMICINA

Administrar una única dosis antes de la incisión y si fuera necesario, repetir esta durante la cirugía. La duración máxima **no debería exceder 24 horas postoperatorias**. La PAP más de 48 horas aumenta el riesgo de infecciones²². No hay evidencia para continuar la PAP hasta que se retiran los drenajes. En casos de tórax abierto, realizar reactantes de fase aguda y cultivos e iniciar tratamiento si empeoramiento clínico¹⁹.



2.2. Profilaxis en Cirugía TORÁCICA ^{1,4,10,19}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Resección pulmonar, lobectomía, neumectomía, toracotomía, pectus excavatum, hernia diafragmática	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Cirugía toracoscópica video asistida	C	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Colocación de tubo pleural			
- Por traumatismo	B	CEFAZOLINA	CLINDAMICINA
- Toracoscopía	C	No necesita profilaxis	

Normalmente **una única dosis** de cefazolina es suficiente.

2.3. Profilaxis en NEUROCIRUGÍA ^{1,4,9,10,19,23-25}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Craneotomía limpia electiva	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Ventriculostomía		CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Procedimientos derivación interna o implantes LCR (VDVP o válvula de derivación ventrículo atrial)	A	CEFAZOLINA (+ Vancomicina y Gentamicina intratecal)	VANCOMICINA^a
	C	VANCOMICINA	
Drenajes externos de LCR (ventricular o lumbar) impregnados con clindamicina o rifampicina	C	No profilaxis antibiótica	
Implantes sin implicación LCR	C	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Cirugía mayor de cabeza y cuello a través de los senos paranasales/mucosa orofaríngea	A	AMOXICILINA CLAVULANICO o CEFAZOLINA+METRONIDAZOL	VANCOMICINA o CLINDAMICINA + AZTREONAM
Herida craneoencefálica penetrante ⁱ		CEFOTAXIMA+METRONIDAZOL	CLINDAMICINA+ COTRIMOZAXOL
Laminectomía sin durotomía	C	No profilaxis antibiotica	
Laminectomía con durotomía	C	CEFAZOLINA	

Se recomienda **una única dosis** antes de la incisión.

2.4. Profilaxis en Cirugía ORL, MAXILOFACIAL Y CUELLO ^{1,4,10,19}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Limpia ^l	B	No profilaxis antibiótica	No profilaxis antibiótica
Limpia con colocación de prótesis ^k sin incisión de las mucosas	C	CEFAZOLINA	CLINDAMICINA^l
Fisura palatina		AMOXICILINA CLAVULANICO o CEFAZOLINA+METRONIDAZOL	CLINDAMICINA^l
Cirugía mayor de cabeza y cuello a través de las mucosas	A	AMOXICILINA CLAVULANICO o CEFAZOLINA+METRONIDAZOL	CLINDAMICINA + AZTREONAM
Otras cirugías limpias contaminadas: Incisión a través de mucosa oral/faríngea/nasal/esofágica:(Fractura mandibular, parotidectomía, glánd	B	CEFAZOLINA+ METRONIDAZOL	CLINDAMICINA^l o CLINDAMICINA+ AMINOGLUCOSIDO



submandibular, tumor complicado)			
----------------------------------	--	--	--

2.5. Profilaxis en Cirugía DIGESTIVA ^{1,4,6,9,10,19,26}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos Recomendados	Alternativa (alergia β lact)
Cirugía Esofágica	A	AMOXICILINA-CLAVULANICO	CLINDAMICINA + AZTREONAM o AMINOGLUCOSIDO
Cirugía gastroduodenal Procedimientos que impliquen entrada dentro de la luz del tracto gastrointestinal o sin entrada en la misma (ej: antirreflujo) pero con factores de alto riesgo ^{ll}	A	CEFAZOLINA	CLINDAMICINA + AZTREONAM o AMINOGLUCOSIDO
Pacientes de bajo riesgo, sin entrada en la luz del tracto gastrointestinal	B-C	No profilaxis o CEFAZOLINA	
Cirugía del tracto Biliar Procedimientos abiertos Atresia vías biliares, Quiste de colédoco, Colecistectomía abierta	A	AMOXICILINA - CLAVULANICO	CLINDAMICINA + AZTREONAM o AMINOGLUCOSIDO
Procedimiento laparoscópico Electivo, bajo riesgo	A	NO PROFILAXIS	NO PROFILAXIS
Electivo, alto riesgo ^m	A	AMOXICILINA - CLAVULANICO	CLINDAMICINA + AZTREONAM o AMINOGLUCOSIDO
Cirugía intestino delgado	A	AMOXICILINA - CLAVULANICO	CLINDAMICINA + AZTREONAM o AMINOGLUCOSIDO
Apendicectomía en apendicitis no complicada ⁿ	A	AMOXICILINA - CLAVULANICO o CEFUROXIMA+ METRONIDAZOL	AZTREONAM + METRONIDAZOL
Cirugía Colorrectal ^ñ -Urgente -Electiva ^o	A	AMOXICILINA - CLAVULANICO o CEFUROXIMA+ METRONIDAZOL	AZTREONAM + METRONIDAZOL
Inserción de PEG	A	CEFAZOLINA	CLINDAMICINA
Otras cirugía abdominales: Herniorrafia/hernioplastia Esplenectomía ^p	A	CEFAZOLINA CEFAZOLINA	VANCOMICINA VANCOMICINA

Habitualmente una única dosis y menos de 24 horas de duración

2.6. Profilaxis en Cirugía NEFROUROLÓGICA ^{1,4,9,10,19}



Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Vesical con plastia intestinal o Cirugía limpia contaminada (con entrada en el tracto gastrointestinal)	A	AMOXICILINA-CLAVULANICO + GENTAMICINA o CEFAZOLINA+GENTAMICINA+ METRONIDAZOL	VANCOMICINA+GENTAMICINA + METRONIDAZOL
Nefrectomía	B	CEFAZOLINA	VANCOMICINA
Procedimientos urológicos limpios en pacientes sin factores de riesgo de tener infecciones postoperatorias		No profilaxis	No profilaxis
Instrumentación del tracto urinario inferior en pacientes con factores de riesgo de infección	A	TRIMETROPIN-SULFAMETOXAZOL (oral o iv) o CEFAZOLINA (iv o im) o FLUORQUINOLONA (oral o iv)^q	AMINOGLUCÓSIDO^r ± CLINDAMICINA
Limpia sin entrada dentro del tracto urinario	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a o CLINDAMICINA^a
Limpia con entrada dentro del tracto urinario: -Hipospadias, -Portador Catéter, -Pieloplastia, -Reimplantes quirúrgicos, -Reimplante x citoscopia ^s Limpia sin entrada dentro del tracto urinario pero con: - Riesgo de Infección postoperatoria (obstrucción , malformación) - Material protésico - No puede ser excluida bacteriuria	A	CEFAZOLINA + GENTAMICINA^t o AMOXICILINA-CLAVULANICO	VANCOMICINA + GENTAMICINA o AZTREONAM
Procedimientos endoscópicos - Extracción cálculos - Litotricia si hay alto riesgo de infección - Riesgo infección postoperatoria		CEFAZOLINA	GENTAMICINA

- Una **única dosis y siempre menos de 24 horas** de duración.

- En procedimientos urológicos limpios en pacientes sin factores de riesgo para infecciones postoperatorias, no se recomienda profilaxis antibiótica.

- Los pacientes con bacteriuria o infección del tracto urinario preoperatoria, deberían ser tratados antes del procedimiento cuando sea posible, para disminuir el riesgo de infección postoperatoria ¹⁹.

2.7. Profilaxis en Cirugía ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLÓGICA. ^{1,4,6,9,10,19,27,28}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Cirugía limpia de mano, rodilla o pie y cirugía sin implantación de	C	NO PROFILAXIS	NO PROFILAXIS



materiales extraños.			
Cirugía raquídea ^u con o sin instrumentación	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Cirugía raquídea en enfermedades neuromusculares ^v	C	CEFAZOLINA o CEFTAZIDIMA + VANCOMICINA	
Reparación de fracturas de cadera o reemplazo total de articulación ^w	A	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Cirugía con implantación de aparatos de fijación interna (agujas, tornillos, placas, alambres)	C	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a
Fracturas abiertas ^x - Grado 1 (limpia) - Grado 2 y 3 (sucia)	C C	CEFAZOLINA CEFAZOLINA+GENTAMICINA	VANCOMICINA VANCOMICINA+GENTAMICINA
Amputación de Miembro Inferior *Si el miembro está isquémico		CEFAZOLINA CEFAZOLINA+METRONIDAZOL	VANCOMICINA+GENTAMICINA VANCOMICINA+GENTAMICINA + METRONIDAZOL

2.8. Profilaxis en Cirugía VÍA AÉREA ¹⁹

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Cirugía de la vía aérea con material protésico	C	AMOXICILINA-CLAVULANICO	CLINDAMICINA+ AZTREONAM

La profilaxis se puede mantener **24 horas**. En casos concretos, en el contexto de fístulas entre la vía aérea y digestiva, se puede mantener como tratamiento.

2.9. Profilaxis en Cirugía PLÁSTICA ^{10,19}

Tipo de Cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Limpia con factores de riesgo o limpia contaminada	C	CEFAZOLINA	VANCOMICINA^a

2.10. Profilaxis en TRASPLANTE DE ORGANOS ^{1,4,19}

Tipo de cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β lact)
Cardíaco, Pulmonar o Cardiopulmonar ^y Cardíaco ^z Pulmonar Cardiopulmonar ^{z, (aa)}	A A	VANCOMICINA+CEFAZOLINA^(bb) VANCOMICINA+ CEFEPIME ^(bb)	VANCOMICINA^a +LEVOFLOXACINO^(bb) o VANCOMICINA^a+ AZTREONAM^(bb)
Hepático ^{v, (cc)}	B	AMOXICILINA-CLAVULANICO o PIPERACILINA-TAZOBACTAM^(bb)	CLINDAMICINA o VANCOMICINA^a + AMINOGLUCOSIDO^r o AZTREONAM o CIPROFLOXACINO^(bb)
Pancreático o pancreático-renal	A	CEFAZOLINA FLUCONAZOL (para pacientes con alto riesgo de infección fúngica (ej, aquellos con	CLINDAMICINA o VANCOMICINA^a + AMINOGLUCOSIDO^r o AZTREONAM



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

		drenaje entérico del páncreas)	
Renal	A	CEFAZOLINA o	CLINDAMICINA o VANCOMICINA^a +
	B	AMOXICILINA CLAVULANICO	AMINOGLUCOSIDO^r o AZTREONAM

a) En los casos de alergia a penicilina o cefalosporinas mediada por IgE, en pacientes colonizados por SAMR y según algunos autores, cuando exista una alta incidencia de SAMR (>30%)⁴, la VANCOMICINA es el antibiótico (ATB) de elección^{6,16}. La CLINDAMICINA puede ser usada como alternativa a la vancomicina si existe una alergia a β lactámicos, pero es de elección la vancomicina ya que la sensibilidad del SAMR es mayor a la vancomicina (100%) que a la clindamicina (50%)¹⁰.

Cuando otros patógenos, aparte del estafilococo y el estreptococo, son probables, un agente adicional contra estos patógenos podría ser considerado. Por ejemplo, si los datos de vigilancia muestran que microorganismos gram negativos son causa de ISQ cuando se realiza ese procedimiento, se debería considerar combinar la VANCOMICINA O CLINDAMICINA con otro antibiótico (AZTREONAM o GENTAMICINA o una dosis de FLUORQUINOLONA (adultos), si el paciente es alérgico a los β lactámicos).

b) La Gentamicina no hay que continuarla en el postoperatorio

c) En los aparatos de asistencia ventricular hay una evidencia limitada para realizar recomendaciones específicas, por lo que la profilaxis se debería basar en la prevalencia de los patógenos locales y en su sensibilidad.

d) Incluye cirugía de aorta abdominal, de miembros inferiores, cirugía por isquemia y cirugía con colocación de prótesis vasculares.

e) Incluye cirugía vascular de miembros superiores y carótidas. En los casos en que se coloque una prótesis o un parche, puede ser beneficiosa la profilaxis.

f) Tanto en el tórax abierto como en la ECMO se han utilizado distintas pautas de profilaxis antibiótica perioperatoria, sin que haya de momento evidencia científica para recomendar una u otra²⁹. La profilaxis dependerá de la prevalencia de los patógenos de cada hospital y de la sensibilidad de los mismos.

g) En el caso de que sea central se deja la gentamicina 24 horas.

h) Pauta utilizada en el Hospital Infantil Virgen del Rocío de Sevilla en función de la microbiología local.

La MUPIROCINA debería ser administrada intranasalmente a todos los pacientes con colonización documentada por *estafilococo aureus* (Nivel de Evidencia: A).

i) Se administrarán 1-2 dosis, aunque ante la menor sospecha de restos orgánicos en la herida, se prolongará el tratamiento 5 días.

j) No requieren profilaxis las cirugías limpias: tiroidectomía y extirpación de ganglios linfáticos, adenoidectomía, amigdalectomía, colocación y extracción de tubos de timpanostomía, frenectomía lingual, miringoplastia, miringotomía, timpanocentesis, timpanoplastia, endoscopia de senos, cirugía plástica y reparadora de la nariz. Se aconseja profilaxis en los implantes cocleares, debido a la gravedad de las infecciones postoperatorias.

k) Excepto tubos de timpanostomía.

l) Cuando otros patógenos, aparte del estafilococo y el estreptococo, son probables, un agente adicional contra estos patógenos podría ser considerado. Por ejemplo, si los datos de vigilancia muestran que microorganismos gram negativos causan ISQ cuando se realiza ese procedimiento, se debería considerar combinar la CLINDAMICINA con otro antibiótico (AZTREONAM o GENTAMICINA o una dosis de FLUORQUINOLONA (en adultos), si el paciente es alérgico a los β lactámicos.

ll) 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. También en los casos de perforación gastroduodenal, obstrucción a la salida del estómago, sangrado gástrico u obesidad mórbida.

m) Factores que indican un alto riesgo de complicaciones infecciosas en colecistectomía laparoscópica: < de 3 meses, procedimientos de emergencia, diabetes, procedimientos de larga duración (más de 120 minutos), rotura intraoperatoria de la vesícula biliar, paso de colecistectomía laparoscópica a colecistectomía abierta, ASA mayor de 3, episodio de cólico biliar en los 30 días previos al procedimiento, reintervención en menos de un mes por una complicación no infecciosa, colecistitis aguda, fuga de bilis, ictericia, vesícula biliar no funcionante, inmunosupresión e inserción de aparato protésico¹⁹. Como muchos de los factores de riesgo no pueden ser determinados antes de la intervención quirúrgica, puede ser razonable dar una única dosis de profilaxis antibiótica a todos los pacientes que son intervenidos de una colecistectomía laparoscópica.

n) El apendicitis complicada (perforada o gangrenosa, incluyendo peritonitis o absceso) debe ser tratada como una infección intraabdominal complicada y continuar el tratamiento hasta conseguir respuesta clínica¹⁹. Todos los pacientes con una sospecha clínica de apendicitis, aunque no sea complicada, deberían recibir antibióticos IV preoperatorios para prevenir la ISQ, utilizando los mismos antibióticos que en las apendicitis complicadas.

ñ) En los casos en los que no se realiza la limpieza del colon y/o cirugía sucia-contaminada se puede mantener la profilaxis como tratamiento, 3-5 días.

o) En estos pacientes se iniciará dos días antes de la intervención la preparación del colon con enemas y laxantes¹⁹.

p) En todos los casos se requiere tras la esplenectomía, vacunación y profilaxis antibiótica postesplenectomía⁶.

q) Debido al incremento de la resistencia del *E. coli* a fluorquinolona y ampicilina-sulbactam, los perfiles de susceptibilidad de la población local debería ser revisados previos a su uso.

Las FLUORQUINOLONAS (CIPROFLOXACINO O LEVOFLOXACINO) se asocian con un riesgo aumentado de tendinitis o ruptura de tendones en todas las edades. Sin embargo, es esperable que este riesgo sea bajo con una única dosis de antibiótico profiláctico. Aunque el uso de fluorquinolonas puede ser necesario para la profilaxis antibiótica quirúrgica en algunos niños, **no** son drogas de primera elección en la población pediátrica, debido al aumento de incidencia de efectos adversos en algunos ensayos clínicos.

r) GENTAMICINA O TOBRAMICINA



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

s) En reimplantes por cistoscopia: CEFIXIMA O AMOXICILINA-CLAVULÁNICO domiciliario previo; en quirófano una dosis de AMOXICILINA-CLAVULÁNICO ¹⁹.

t) La adición de una única dosis de un AMINOGLUCOSIDO puede ser recomendada si se implanta material protésico

u) En casos de procedimientos espinales, se recomienda una única dosis o máximo 24 horas de profilaxis con CEFAZOLINA. (Nivel de evidencia A). La cefazolina tiene un espectro adecuado (contra estafilococos y bacilos gram negativos como el *E. coli*) y consigue adecuadas concentraciones en los tejidos y en el disco.

v) Una cobertura más amplia (CEFTAZIDIMA + VANCOMICINA) puede ser considerada en los casos de fusión instrumental en pacientes con enfermedades neuromusculares que hayan recibido tratamiento antibiótico previo, debido al riesgo de infecciones polimicrobianas, ampliando así la cobertura frente a gram negativos.

w) En las fracturas de cadera, en otros procedimientos ortopédicos en los que haya una fijación interna y en el reemplazo total de la articulación, la duración de la profilaxis también debe ser menor de 24 horas.

x) En las fracturas abiertas está indicado el tratamiento antimicrobiano ya que son heridas contaminadas o sucias. La duración del tratamiento antimicrobiano está directamente relacionada con la complejidad de la fractura.

Las cefalosporinas de primera generación tienen buena penetrabilidad en hueso y son el tratamiento de elección en fracturas abierta grado I y II, cuando no existe contaminación importante. Las heridas con importante afectación de partes blandas, como ocurre en las fracturas grado III de Gustilo o aquellas que se producen en entornos con abundante materia orgánica, como tierra o estiércol, están con frecuencia contaminadas desde el principio por flora gram negativa y precisan una cobertura antibiótica más amplia, cefalosporina de primera generación + aminoglucósido. La decisión del tratamiento debe individualizarse en función de la lesión de partes blandas, el tiempo transcurrido y la contaminación de la herida.

y) Se reflejan aquí las recomendaciones para la profilaxis antibiótica perioperatoria para prevenir las ISQ, pero no las recomendaciones para prevenir las infecciones oportunistas en pacientes trasplantados inmunosuprimidos (ej: medicaciones para hongos o virus)

z) Los pacientes que tienen aparatos de asistencia ventricular izquierdo como puente al trasplante que están crónicamente infectados podrían beneficiarse al cubrir dichos microorganismos.

(aa) Los regímenes profilácticos podrían necesitar ser modificados para dar cobertura contra algunos patógenos potenciales, incluyendo gram negativos (ej: *Pseudomonas aeruginosa*) u hongos, aislados desde el pulmón del donante o receptor antes del trasplante. Los pacientes sometidos a trasplantes de pulmón, con cultivos pretrasplantes negativos, deberían recibir profilaxis antimicrobiana igual que los otros tipos de cirugía cardiotorácica. Los pacientes sometidos a trasplante de pulmón por fibrosis quística deberían recibir tratamiento 7-14 días con antibióticos seleccionados de acuerdo a los cultivos pretrasplantes, teniendo en cuenta la sensibilidad de los mismos. Estos tratamientos pueden incluir otros antibióticos o antifúngicos adicionales.

(bb) Hay quienes opinan que en pacientes con infecciones documentadas previo a la cirugía, la profilaxis debería ser dirigida a esos patógenos. Para otros, la profilaxis debería ser la misma para todos los pacientes independientemente de las infecciones previas. En el caso de una infección aguda ya no sería profilaxis sino tratamiento.

(cc) El régimen profiláctico podría ser modificado para dar cobertura contra algunos patógenos potenciales, incluyendo los enterococos resistentes a vancomicina, aislados desde el receptor antes del trasplante.

NOTAS:

- La MUIPIROCINA podría ser administrada intranasalmente a pacientes colonizados o infectados por SAMS y SAMR.

- En general la GENTAMICINA para la profilaxis antibiótica quirúrgica, debería ser limitada a una única dosis preoperatoria. La dosis se basa en el peso corporal actual del paciente. Si el peso actual del paciente está por encima del 20% del peso corporal ideal, la dosis debe ser determinada como sigue: Dosis (Dosing Weight)= peso corporal ideal + 0.4 (peso – peso corporal ideal). Cuando la gentamicina se utiliza con otro antimicrobiano IV con actividad para los anaerobios, es aconsejable utilizar, aunque haya sobrepeso, la dosis de 2.5 mg/kg.

Abreviaturas:

ISQ: Infección sitio quirúrgico

PAP: Profilaxis antibiótica perioperatoria

ASA: American Society of Anesthesiologists

SAMS: Staphylococcus aureus meticilin sensible

SAMR: Staphylococcus aureus meticilin resistente

NE: Nivel de Evidencia

ATB: Antibiótico

β lact: β lactámicos

VDVP: Válvula de derivación ventrículo peritoneal.



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

BIBLIOGRAFÍA

1. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, Fish DN, Napolitano LM, Sawyer RG, Slain D, Steinberg, JP, Weinstein RA. American Society of Health-System Pharmacists, Infectious Disease Society of America; Surgical Infection Society; Society of Healthcare Epidemiology of America: Clinical Practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health-Syst Pharm*, 2013;70(3):195-283.
2. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (SIGN) (2008). Antibiotic prophylaxis in surgery. SIGN, Edinburgh.
3. Sistema nazionale per le linee guida (SNLG) (2008). Antibiotico profilassi perioperatoria nell'adulto. Linea Guida, Zedig.
4. Roselló Millet, P; Muñoz Bonet, J.I. Profilaxis antibiótica quirúrgica. Módulo Infeccioso. En Casado Flore, J; Serrano, A. Urgencias y tratamiento del niño grave. 2ª Edición. Madrid: Ergon; 2007. p 603-608 ISBN: 84-8473-492-7.
5. Department for Health and Ageing, Government of South Australia .Surgical Antimicrobial Prophylaxis Clinical Guideline v 2.0. October 2017
6. Kristen A Ban, Joseph P Minei, Christine Laronga, Brian G Harbrecht, Eric H Jensen, Donald E Fry, Kamal MF Itani, Patchen Dellinger, Clifford Y Ko, Therese M Duane, American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *J Am Coll Surg*. Jan 2017.224(1):59-74
7. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, et al. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:250-278.
8. James P Steinberg , Barbara I Braun, Walter C Hellinger, Linda Kusek, Michele R Bozikis, Andrew J Bush, E Patchen Dellinger, John P Burke, Bryan Simmons, Stephen B Kritchevsky, Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors (TRAPE) Study Group. Timing of Antimicrobial Prophylaxis and the Risk of Surgical Site Infections: Results From the Trial to Reduce Antimicrobial Prophylaxis Errors. *Ann Surg*. 2009 Jul;250(1):10-6.
9. Thomas M. File, New guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Infect Dis Clin Pract* 2013;21(3): 185-186
10. Original Author/Date: Marisa Holubar, Emily Mui Pharm, Stan Deresinski, Lina Meng Pharm, Lucy Tompkins. 6/2/2016. Surgical review: Jonathan Berek, Jack Boyd, James Chang, Stuart Goodman, Mary Hawn, Griff Harsh, Serena Hu, John Morton, Andrew Shelton, Lawrence Shuer, Eila Skinner, Gary Steinberg, Mark Welton. 8/19/2016. Anesthesiology review: Ron Pearl, Cliff Schmiesing .8/19/2016 . Pharmacy review: Manya Sarram. 8/19/2016; SOT team/Heart Transplant Quality Council 10/16/2019. Approvals SASS/SSI taskforce updated – 8/19/2016. Approved Antibiotic Subcommittee – 6/2/2016, 8/17/2017, 10/31/2019 pending Approved by P&T Committee – 6/17/2016, 9/15/2017 Stanford Antimicrobial Safety and Sustainability Program . Revision date 08/17/2017. Stanford Health Care Surgical Antimicrobial Prophylaxis Guidelines.
11. Bhanu Sinha , Van Assen, Sander, Alexander W Friedrich. Important Issues for Perioperative Systemic Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. *Curr Opin Anaesthesiol*.2014 Aug;27(4):377-81.
12. Brian T. Bucher, Brad W. Warner and Patrick A. Dillon. Antibiotic prophylaxis and the prevention of surgical site infection. *Curr Opin Pediatr* 2011, 23:334-338.



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

13. Scher KS. Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg* 1997; 63:59–62.
14. Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004;38:1706-15.
15. Tamayo E, Gualis J, Florez S, Castrodeza J, Eiros Bouza JM, Alvarez FJ. Comparative study of single-dose and 24-hour multiple-dose antibiotic prophylaxis for cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008;136:1522-7.
16. 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.
17. Izquierdo Blasco J , Soler Palacin P, Cmpins.Martí M, Vazquez Martínez JL, Sanchez de Toledo J y Grupo de Cardiología de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos, Grupo de Infección Nosocomial de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica. Encuesta Nacional sobre profilaxis antibiótica de infección de herida quirúrgica en cirugía cardíaca. *An Pediat (Barc)*. 2013;79(1): 26-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ampedi.2012.11.018>
18. European Centre for Disease Prevention and Control (2013) Point prevalence survey of health care associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. ECDC, Stockholm.
19. Charlo Molina MT, Neth O, Cabello R, Farrington D, Rivero Gavira M, Hosseinpur R, García Santigosa M, Lepe JA, Alvarez C. Profilaxis preoperatoria en niños. Editores: Praena J, Aznar J, Gil Navarro MV, Neth O, Cisneros JM. Guía PRIOAM. 2017 <http://guiaprioam.com/indice/profilaxis-antibiotica-preoperatoria-en-pacientes-pediaticos-2017>.
20. 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; 65:208-2010.
21. 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.
22. Alvarez P, Fuentes C, García N, Modesto V. Evaluation of The duration of the antibiotic prophylaxis in paediatric postoperative heart surgery patients. *Pediatric Cardiology* 33(5): 735-8, Jun 2012.
23. Sheppard JP, Ong V, Lagman C, Udawatta M, Duong C Nguyen T, Prashant GN, Plurad DS, Kim DY, Yang I. Systemic Antimicrobial Prophylaxis and Antimicrobial-Coated External Ventricular Drain Catheters for Preventing Ventriculostomy-Related Infections: A Meta-Analysis of 5242 Cases. *Neurosurgery*. 2018 Nov 26. doi: 10.1093/neuros/nyy522. [Epub ahead of print].
24. Arts SH, Boogaarts HD, van Lindert EJ. Route of antibiotic prophylaxis for prevention of cerebrospinal fluid-shuntinfection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Jun 4;6(6):CD012902.
25. 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.
26. 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.
27. William C. Watters, Jamie Baisden, Christopher M. Bono, Michael H. Heggeness, Daniel K. Resnick, William O. Shaffer, John F. Toton. Antibiotic prophylaxis in spine surgery: an evidence-based



SECIP

SOCIEDAD Y FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CUIDADOS INTENSIVOS PEDIÁTRICOS

PROTOCOLO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA PERIOPERATORIA

- clinical guideline for the use of prophylactic antibiotics in spine surgery. *The Spine Journal* 9 (2009) 142–146.
28. JM Muñoz Vives, P Caba Doussoux, D Martí I Garin. Fracturas abiertas. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*. Dic 2010; 54:399-410.
 29. Lillian S Kao, Geoffrey M Fleming, Richard J Escamilla, Debbie F Lew, Kevin P Lally. Antimicrobial Prophylaxis and Infection Surveillance in Extracorporeal Membrane Oxygenation Patients: A Multi-Institutional Survey of Practice Patterns. *ASAIO J*. May-Jun 2011;57(3):231-8.