

CAPÍTULO 4

INFECCIÓN Y ANTIBIÓTICOTERAPIA EN CIRUGÍA

Hurtado C., Encalada Arévalo J., Sánchez Macas C.
DOI: 10.55204/pmea.13.c65

Catalina María Hurtado, 0000-0001-9240-0316

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar, Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador.
bunayenterprises@gmail.com

José Gilberto Encalada Arévalo, 0000-0002-9141-9063

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar, Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador.
kokoenca@gmail.com

Carlos Patricio Sánchez Macas, 0000-0002-3071-3728

Universidad Católica de Cuenca (UCACUE), Unidad Académica de Salud y Bienestar, Av. de las Américas y Humboldt 010107, Cuenca, Ecuador.
carlos_sanchez199674@outlook.com

Resumen: Los antibióticos se emplean para combatir infecciones microbianas en el ámbito quirúrgico ya sea como tratamiento profiláctico o terapéutico evitando así la propagación o crecimiento; existen alrededor de 100 microorganismos en una herida contaminada postquirúrgica, entre los más frecuentes se encuentra el *Estafilococo Aureus*, y en áreas cercanas a la región perineal las infecciones más frecuentes son por gram negativos. Para que se produzca una infección existen tres factores determinantes, el manejo que el cirujano de al procedimiento, el estado inmunológico y comorbilidades del paciente y los patógenos presentes, siendo esencial conocer el proceso fisiopatológico que genera el microorganismo al ingresar al cuerpo pasando por una serie de barreras para poder proliferar e invadir los tejidos generando una respuesta. Dentro de las manifestaciones clínicas principales está el dolor, enrojecimiento, edema y aumento de la temperatura. Sin embargo, en ciertos casos cuando la infección se encuentra localizada a nivel de una región anatómica profunda la dificultad para establecer el diagnóstico es mayor y requerirá de exámenes de imagen al igual que de una biopsia, entre otros; siendo la base del diagnóstico la clínica. Dentro de los tratamientos antibióticos es importante dividirlos en tres partes; la antibioticoterapia empírica usada en pacientes sépticos, tratamiento profiláctico antimicrobiano y de tipo terapéutico, antibióticos como cefazolina, vancomicina y metronidazol son ampliamente utilizados en el ámbito quirúrgico. En cuanto a las complicaciones más frecuentes son la infección del sitio quirúrgico (ISQ), de tipo respiratorio, trombosis venosa profunda e hipotermia que se describen de acuerdo a diferentes clasificaciones.

PALABRAS CLAVES: Antibióticos. Heridas. Infecciones. Profiláctico. Terapéutico. Microorganismos. Procedimiento. Inmunológico. Comorbilidades. Proliferación. Manifestaciones. Dolor. Edema. Temperatura. Diagnóstico. Tratamiento. Quirúrgico. Complicaciones. Trombosis. Clasificaciones.

Abstract: Antibiotics are used to combat microbial infections in the surgical field, either as a prophylactic or therapeutic treatment, thus preventing their spread or growth; there are about 100 microorganisms in a post-surgical contaminated wound, among the most frequent is *Staphylococcus Aureus*, and in areas near the perineal region the most frequent infections are gram negative. For an infection to occur there are three determining factors: the handling that the surgeon gives to the procedure, the immunological status and comorbidities of the patient and the pathogens present, being essential to know the pathophysiological process that the microorganism generates when entering the body through a series of barriers to be able to proliferate and invade the tissues generating a response. Among the main clinical manifestations are pain, redness, edema and increased temperature. However, in certain cases

when the infection is located at the level of a deep anatomical region, the difficulty in establishing the diagnosis is greater and it will require imaging tests as well as a biopsy among others; being the base of the diagnosis the clinic. Within antibiotic treatments it is important to divide them into three parts; empiric antibiotic therapy used in septic patients, prophylactic antimicrobial treatment and therapeutic type, antibiotics such as cefazolin, vancomycin and metronidazole are widely used in the surgical field. Regarding the most frequent complications are surgical site infection (SSI), respiratory type, deep vein thrombosis and hypothermia that are described according to different classifications. different classifications.

KEYWORDS: Antibiotics. Wounds. Infections. Prophylactic. Therapeutic. Microorganisms. Process. Immunological. Comorbidities. Proliferation. Demonstrations. Pain. Edema. Temperature. Diagnosis. Treatment. Surgical. complications. Thrombosis. Classifications.

1 INTRODUCCIÓN

El uso de fármacos antimicrobianos es de uso imprescindible en cuando se refiere a la aplicación de cirugías, de medidas profilácticas para evitar una sobreinfección de la herida que se realiza para proceder al proceso quirúrgico, además al igual como tratamiento para combatir a innumerables microorganismos patógenos que pueden generar grandes complicaciones postquirúrgicas.

Los antibióticos o antimicrobianos son un grupo selecto de fármacos que se emplea para combatir las infecciones microbianas, estos dichos fármacos teniendo las peculiares características de producir un efecto, bacteriostático, es decir, que evita la propagación o crecimiento microbiano y el efecto bactericida que elimina o destruye las bacterias.

En cuanto se trata a infecciones quirúrgicas comparte relación con las infecciones que se asocian a los cuidados en la salud del paciente, que en mayores casos colocan al paciente en una exposición al fracaso de procedimientos operatorios. No obstante, las medidas profilácticas con antibióticoterapia en cirugías de carácter invasivo tiene la finalidad de disminuir en gran medida la repercusión de posibles infecciones. Sin embargo, no se debe descuidar la indicación adecuada, pudiendo resultar con efectos contraproducentes al paciente y desarrollando resistencia por parte de las bacterias, efectos adversos a fármacos, sobreinfecciones como son las producidas por *C. Difficile* y generar mayor costo monetario en la salud.

En la actualidad existen una gran diversidad de fármacos antibióticos que poseen varios espectros de mecanismo de acción que se encuentran relacionados para cada clase de infección, dicho de otra manera, se debe tener presente antes de generar cualquier tipo de indicación administrar el fármaco más óptimo para tratar el proceso infeccioso.

2 EPIDEMIOLOGÍA

Se ha identificado que cuando existe una contaminación de una herida posquirúrgica existe alrededor de 100 microorganismos, sin embargo, existe variables entre pacientes, zona de contaminación, en el tipo de heridas, siendo las bacterias gram positivas más frecuentes, entre el patógeno más frecuente es el *Estafilococo Aureus*, en cuanto al sitio cirugías cercanas a la región perineal existe la infección de bacterias gram negativos, por otro lado, en las cirugías de heridas contaminadas se posee una mayor probabilidad de colonización bacteriana, en las cirugías de colon o aparato reproductor femenino se identifica una flora multibacteriana; en los procedimientos en el colon el principal agente bacteriano es *E. Coli* y *Bacteriodes Fragilis*; en el aparato genital femenino el agente se encuentra anaerobio *Bacteriodes Species*. (1)

En las heridas sucias contaminadas se identifica en el 90% E. Coli, 49% Klebsiella, B. 23% Fragilis, 14% Clostridium, 10% Estreptococos Anaerobios, 7% Pseudomona, 7% Enterobacter, y 5% Enterococos. (1)

En cirugías cardíacas se observa: S. Aureus 91% y S. Coagulasa negativos 80%, de manera infrecuente se encuentra E. Coli 40%, P. Auroginosa 36% y Klebsiella 23%. (2) En cirugía torácica se identifica: S. Aureus 90% y S. Coagulasa negativos 76%. (2) En cirugía general se encuentra:

Tracto Biliar: E. Coli 92%, Klebsiella, B. 83%, Estreptococos 77% y Estafilococos 75%. (2)

Apendicetomía: E. Coli 92%, Anaerobios B. Fragilis 77%. (2)

Cirugía intestinal: E. Coli 92%, Estreptococos 77% y Estafilococos 55%. (2)

Cirugía colon-rectal: B. Fragilis 82% y E. Coli 79%. (2)

Cirugía ginecología y obstetra: Estreptococo Agalactiae 85%, Enterococos 80%, Lactobacilus 72%, E. Coli 70%. (2)

Cirugía urológica:

En las heridas limpias: Enterobacterias Gram negativos: E Coli 90% y S. Aureus 78%. (1, 2)

Herida contaminada y sucia: E Coli 90%, S. Aureus 78% y P. Auroginosa 75%

Cirugía traumatológica: S. Aureus 93%, Estafilococos 77% y Estreptococos β Hemolíticos 65%. (1, 2)

Neurocirugía: S. Aureus 90%, bacilos Gram negativos 85%; en heridas contaminadas se considera anaerobios 75% (1, 2)

3 FISIOPATOLOGÍA

En cuanto a los principales responsables para que se produzca una infección encontramos al cirujano, paciente y el patógeno (3).

Las infecciones en el sitio de la cirugía son causadas por bacterias, pero hay que tener en cuenta que no todos los gérmenes producen infecciones, para que se instaure la infección las primeras barreras deben ser abolidas para que el microorganismo invasor se puede proliferar e invadir tejidos produciendo una respuesta de parte del cuerpo. En el caso de las cirugías el cirujano traspasa estas barreras que protegen a los diferentes tejidos y cuando la infección se encuentra ya presente la recuperación del tejido será diferente afectando la cicatrización y de esta manera puede afectar los resultados de la cirugía, en muchos casos la infección toma más tejidos mediante diseminación sanguínea lo cual puede producir sepsis (3).

Cuando existe la presencia de diez bacterias por gramo de tejido aumenta de manera significativa las infecciones post quirúrgicas. Del mismo modo, los riesgos de infección se aumentan cuando hay la presencia de cuerpos extraños como la colocación de puntos de suturas. Otro aspecto importante es el relacionado con el contenido de las fuentes de infección bacteriana post quirúrgica donde se encuentra la flora endógena, y la contaminación exógena provocada por el personal de la salud, así como el instrumental utilizado dentro del quirófano (4).

También hay que tener en cuenta el equilibrio de las defensas ya que estas dependen de algunos factores:

- Cantidad de microorganismos patógenos en el sitio quirúrgico.
- La capacidad de virulencia y la resistencia del organismo invasor.
- La capacidad de respuesta ante los patógenos del huésped.
- Los factores de riesgos presentes en ese momento (4).

Una vez que las bacterias se encuentran en el interior de los tejidos del cuerpo si la respuesta fisiológica no es suficiente esta llegará generalizarse y será producto de una triple respuesta: vascular, intersticial y celular (4).

RESPUESTA VASCULAR	Respuesta caracterizada por presentar vasodilatación provoca el aumento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos produciendo edema y eritema característicos que se identifica por mediadores lo cuales promueven su acción en las células del endotelio produciendo daño (5).
RESPUESTA INTERSTICIAL	Debido a la respuesta vascular el líquido que se encuentra en el espacio intersticial produce redes de fibrina lo cual va a producir en consecuencia tumefacción la cual dependerá de la estructura del tejido conectivo afectado (5).
RESPUESTA CELULAR	Se produce una serie de alteraciones celulares. Primero los leucocitos sufren adhesión endotelial produciendo migración al espacio intersticial, por diapedesis. Mientras tanto en la quimiotaxis las células son atraídas al intersticio. Cuando los leucocitos se encuentran en el lugar de la inflamación comienza un proceso de fagocitación de las bacterias y logrando la destrucción del germen deteniendo el progreso de la infección. Si todo este grupo de repuestas no logra controlar al patógeno agresor se produce la agresión. La infección al inicio será de manera focal y difundirse a través del intersticio o del tejido linfático generando una infección regional. Una vez que los gérmenes logran ingresar al torrente sanguíneo existe la probabilidad de convertirse en una infección sistémica. Esta infección sistémica puede llevar a una bacteriemia o septicemia (5).

4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En los pacientes que se sospecha de infección se les debe analizar de manera integral, extraer información de procedimientos quirúrgicos anteriores, así como realizar un examen clínico que permita el diagnóstico (6).

Dentro de las manifestaciones clínicas principales se pueden observar el dolor, enrojecimiento, edema y aumento de la temperatura los cuales son fáciles de identificar cuando estos signos están ubicados a nivel de la piel y tejido adiposo subcutáneo. Sin embargo, cuando la infección se encuentra localizada a nivel de un órgano o región anatómica profunda la dificultad para establecer el diagnóstico puede ser más difícil lo cual va a requerir exámenes de imagen al igual que la realización de una biopsia (6).

Dentro de algunas infecciones por bacterias anaerobias donde podemos encontrar las siguientes manifestaciones (enfisema subcutáneo con crepitaciones, secreciones

fétidas, necrosis tubular, deterioro del estado general y resistencia a antimicrobianos específicos).

5 EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

Exámenes microbiológicos: Comprende el estudio del pus, el exudado o las secreciones provenientes del sitio de la infección (7).

Corresponde al estudio del material purulento (pus, exudados o secreciones) que provienen del sitio de la infección (7).

Exámenes imagenológicos: Mediante la imagen se puede observar la presencia de secreciones dentro de las cavidades del cuerpo (7).

Ultrasonido
Rayos X
Tomografía Axial Computarizada (TAC)
Resonancia Magnética Nuclear
Gammagrafía
Biopsia de la lesión.

6 DIAGNÓSTICO

En cuanto al diagnóstico se debe realizar en base a varios factores como:

1. **Antecedentes:** Debido a que puede estar encaminados a enfermedades relacionadas, historia y procedimiento de la cirugía, al igual de las complicaciones en el transcurso de la cirugía. (8)
2. **Clínica:** Se aprecia los signos y síntomas del paciente generados por la contaminación infecciosa de la herida. (8)
3. Exámenes Complementarios:
 - 3.1 **Exámenes de laboratorio:** Se emplea el uso de hemogramas, glicemia, urea, creatinina, eritrosedimentación. (8,9)
 - 3.2 **Pruebas microbiológicas:** Comprende el estudio de la toma de muestra que este fluyendo de la herida postquirúrgica del paciente, puede usarse los siguientes exámenes microbiológicos: (8)
 - Cultivo.
 - Hemocultivo.
 - Coprocultivo.

- Urocultivo.
- Bilicultivo. (8)

Estas pruebas complementarias a su vez se puede emplear un *antibiograma* para identificar el antibiótico de elección, posteriormente de ser identificado el agente patógeno. (8)

3.3 Exámenes Imagenológicos:

Nos permite la observación detallada de la estructura anatómica que se necesita estudiar, en este caso, nos permite identificar si existe algún tipo de diseminación infecciosa hacia otros órganos vecinos o lejanos, entre los estudios más usados e imprescindibles son: (4)

- 3.3.1 **Ultrasonido o ecografía:** Empleado para la observación de la cavidad abdominal. (9)
- 3.3.2 **Rayos X:** Nos permite la identificación de las partes blandas en presencia de gases, tejido óseo, en los pulmones se observan lesiones del parénquima pulmonar, lesiones inflamatorias, derramas o cavitaciones, en el abdomen se puede obtener diversas imágenes e identificar las estructuras de dicha cavidad e identificar lesiones. (9)
- 3.3.3 **Tomografía Axial Computarizada:** TAC nos proporciona imágenes mucho más detalladas y nitidez, ayudándonos a identificar las lesiones y el área u órgano que se encuentren afectados. (10)
- 3.3.4 **Gammagrafía:** Nos proporciona información valiosa, debido a que nos permite la identificación de pus en las cavidades. (10)
- 3.3.5 **Biopsia:** Nos otorga información a partir de la toma de una muestra ya sea de tejido o de secreciones, posteriormente de identificar el agente patógeno a través del método cultivo. (9,10)

7 TRATAMIENTO

Se debe de tener un cuidado estricto para evitar infecciones en el ámbito operatorio, las heridas de tipo quirúrgico y las traumáticas son foco principal de infecciones, por lo cual deben de ser manejadas con atención y vigilancia diaria. Los catéteres, así como drenajes deben de ser utilizados sólo en casos estrictamente necesarios y manejados con todas las normas de asepsia, mismos que deben de ser retirados en la brevedad posible. (11)

Dentro de los tratamientos antibióticos en cirugía es importante dividirlos en tres partes importantes en relación con el evento quirúrgico de acuerdo con el momento de su uso, entre los que tenemos a la antibióticoterapia empírica, usada fundamentalmente en pacientes sépticos, el tratamiento profiláctico antimicrobiano y el tratamiento de tipo antibiótico terapéutico en cirugía. El tratamiento profiláctico, así como el de tipo terapéutico deben de ser manejados con extrema vigilancia para disminuir la diseminación de patógenos multirresistentes lo cual es un factor importante a la hora de decidir el tratamiento más adecuado. (11)

7.1 Antibióticos de tipo empírico para pacientes sépticos

El shock de tipo séptico es definido como una disfunción de tipo orgánico que pone en peligro la vida de quién la padece con una hipotensión marcada la cual se define con valores de presión arterial sistólica mayores a 90 mmHg, una presión media menor de 60 mmHg o una disminución abrupta de más de 40 mmHg en la presión de tipo sistólico basal. Este tipo de afecciones severas presentan una mortalidad de más del 30 % a nivel intrahospitalario, la cual se ha incrementado a medida que pasan los años debido a factores como senescencia de las personas, el empleo de terapias inmunosupresoras y las lesiones de tipo traumático severas. (7, 11)

Para combatir con esta amenaza a la vida se han implementado diferentes tipos de tratamiento entre ellos el conocido con el nombre de la estrategia de bundle, el cual radica en la utilización de diferentes estrategias fundadas en estudios con evidencias sólidas con la finalidad de optimizar el manejo del enfermo en estado crítico. Esta maniobra bundle pone en práctica su estrategia en las tres horas iniciales después de que se establece el estado de sepsis de tipo severa. A continuación, se indica el protocolo de manejo para esta estrategia: (7)

- Cálculo del lactato de tipo plasmático. (7)
- Suministrar antibioticoterapia de amplia gama. (7)
- Implementar terapia de cristaloides 30 ml/kg ante la aparición de hipotensión o cifras de lactato superiores a 4mmol/litro. (7)

Luego se completa a las seis horas iniciando la terapia de noradrenalina si en caso la hipotensión no mejora con los cristaloides, midiéndose la presión venosa de tipo central y la saturación de oxígeno venosa central, así como finalmente se mide el lactato en el plasma en caso de tener valores altos en las primeras horas. (7)

Sin embargo, en la mayoría de los casos el tratamiento idóneo de los pacientes sépticos es de tipo quirúrgico con la finalidad de corregir la fuente de infección, tratar cualquier tipo de complicación y realizar un cultivo microbiológico de sangre. (11)

Cuando se presenta un paciente con un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) y un trastorno gastroentérico como puede ser emesis, disentería, ascitis, constipación, orienta ante un cuadro con foco abdominal lo que hace muy probable que el mejor tipo de tratamiento sea la cirugía correctiva de varias patologías como una diverticulitis, una úlcera ácido-péptica, apendicitis, el cuál va de la mano con el manejo antimicrobiano de forma precoz de acuerdo a las recomendaciones basadas en evidencia se sugiere administrar este tratamiento en la hora inicial del diagnóstico, con un amplio espectro en relación con el tipo de microorganismos que tienen una mayor probabilidad de estar involucrados sin que este tratamiento retrase el de tipo quirúrgico necesario en caso de existir. (11)

7.2 Profilaxis antimicrobiana perioperatoria

Se realiza con la finalidad de prever cualquier tipo de infección del sitio quirúrgico (ISQ), suministrando antibióticos de tipo profilácticos en las ocasiones que así lo requieran, una dosis desde una hora en la mayoría de los casos anteriores a la cirugía hasta 15 a 45 minutos previos a la misma pudiendo extenderse hasta 24 horas posteriores a la cirugía en algunas situaciones específicas. En la mayoría de los casos se sugiere utilizar un acceso intravenoso debido a la rapidez y efectividad del mismo, consiguiéndose pronosticar si existe cualquier tipo de concentración en sangre o en tejido. (6, 11)

En la cirugía de colon y recto es muy común integrar el uso de la profilaxis de tipo intravenoso con la oral. De acuerdo con el tiempo de uso de los principales antibióticos tenemos a las cefalosporinas las cuales se perfunden por cinco minutos generalmente, los aminoglucósidos y la clindamicina de veinte a treinta minutos, vancomicina y el metronidazol por una hora. Es importante destacar, que dentro de los antibióticos más utilizados tenemos a la cefazolina de la familia de las cefalosporinas, y esto se debe a que los agentes microbianos presentes en la mayoría de las infecciones de foco quirúrgico son los de tipo endógeno, en especial el estafilococo. (6, 11)

- Cefazolina: eficaz a los cocos de tipo gran positivos exceptuando el SAMR, el Enterococo y un Clostridium: el Difficile; es muy utilizada para el resto de Clostridium, y gram negativos como la Neisseria sp,

Escherichia Coli, *Klebsiella sp*, *Salmonella*, *Proteus*; así como también para los gram de tipo negativo-anaerobios como los *Bacteroides* y el *Fusobacterium*. Su vida media es extensa lo que facilita su administración a dosis única, y facilita la implementación de un bolo, sus efectos secundarios son mínimos y no genera significantes reacciones alérgicas como en el caso de las penicilinas, no presenta reacciones cruzadas con otros medicamentos, y no genera resistencia. (6)

En la mayor parte de las cirugías de tipo abdominal se utiliza la cefazolina a dosis de dos gramos por vía intravenosa, tres gramos en pacientes con más de 120 kilogramos y la dosis pediátrica de 30 mg/kg. Si la intervención quirúrgica es extensa se recomienda suministrar dosis complementarias con una repetición de cuatro horas. (6) Otros de los antibióticos utilizados como profilácticos son:

- Vancomicina: esta es utilizada sólo en casos de sensibilidad a un betalactámico, en caso de presentar un brote de tipo posoperatorio de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR), en caso de descubrirse una infección en el sitio quirúrgico (ISQ), en pacientes bajo hemodiálisis o con un elevado número de días internados en una casa de salud. (6)
- Metronidazol: se utiliza como profiláctico en el manejo de procedimientos de tipo colorrectal, apendicetomías, y cualquier tipo de procedimientos donde se busque desobstruir los intestinos. La dosis recomendada es de 500 mg. de forma intravenosa, y la forma pediátrica de 15 mg/kg. En caso de que exista sensibilidad a los betalactámicos para pacientes que requieran un procedimiento de tipo abdominal se sugiere la utilización de una combinación ya sea de vancomicina dosis de quince mg por cada kilo de peso, o clindamicina a una dosis de 900 mg. con un aminoglucósido en especial la gentamicina a dosis de cinco miligramos por kilo de peso o también con una fluoroquinolona como es el caso de la levofloxacin a dosis de 500 mg, o ciprofloxacina dosis de 400 mg. (11)

Los pacientes que requieren antibioticoterapia de tipo profiláctico son aquellos que presentan enfermedades de tipo cardiológicas como prótesis valvulares, referencias de una endocarditis de tipo infecciosa, cualquier tipo de problemas cardíacos ingénitos y que no hayan sido corregidos como fístulas; y estos que hayan sido corregidos con un tiempo menor a seis meses, y todo paciente que se le realizó un trasplante cardíaco y que haya generado una valvulopatía. (6)

A continuación, se presenta un cuadro con los diferentes tipos de profilaxis antibiótica en cirugías de tipo ortopédico, traumatológico y digestivo con sus respectivos niveles de evidencia (NE) asignados con clase A para las recomendaciones que presentan un mayor número de evidencia, clase B con una certeza de tipo moderado y clase C con un deficiente nivel de evidencia o para excluir su uso. (6)

7.3 Profilaxis en procedimientos quirúrgicos de tipo ortopédico y traumatológico

Tipo de cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativas (alergia β -lactámicos)
Cirugía limpia de mano, rodilla o pie y cirugía sin implantación de materiales extraños	C	No profilaxis	No profilaxis
Cirugía raquídea ^a con o sin instrumentación	A	Cefazolina	Vancomicina ^a
Cirugía raquídea en enfermedades neuromusculares ^w	C	Cefazolina o ceftazidima + vancomicina	
Reparación de fracturas de cadera o reemplazo total de articulación ^a	A	Cefazolina	Vancomicina ^a
Cirugía con implantación de aparatos de fijación interna (agujas, tornillos, placas, alambres)	C	Cefazolina	Vancomicina ^a
Fracturas abiertas ^r	C	Cefazolina	Vancomicina
- Grado 1 (limpia)	C	Cefazolina + gentamicina	Vancomicina + gentamicina
- Grado 2 y 3 (sucia)	C		
Amputación de miembro inferior		Cefazolina	Vancomicina + gentamicina
*Si el miembro está isquémico		Cefazolina + metronidazol	Vancomicina + gentamicina + metronidazol

Fuente: Charlo Molina MT, Sánchez Valderrábanos E, Goicochea Valdivia WA, Neth O. Profilaxis antibiótica perioperatoria. Protoc diagn ter pediatr. [Internet]. 2021; 1:50117.

7.4 Tratamiento profiláctico en cirugías abdominales

Tipo de cirugía	NE	Antibióticos recomendados	Alternativa (alergia β -lactámicos)
Cirugía esofágica	A	Amoxicilina-clavulánico	Clindamicina + aztreonam o aminoglucósido
Cirugía gastroduodenal Procedimientos que impliquen entrada dentro de la luz del tracto gastrointestinal o sin entrada en la misma (por ejemplo, antirreflujo) pero con factores de alto riesgo ^m Pacientes de bajo riesgo, sin entrada en la luz del tracto gastrointestinal	A B-C	Cefazolina No profilaxis o cefazolina	Clindamicina + aztreonam o aminoglucósido
• Cirugía del tracto biliar – Procedimientos abiertos – Atresia vías biliares – Quiste de colédoco – Colectomía abierta • Procedimiento laparoscópico – Electivo, bajo riesgo – Electivo, alto riesgo ⁿ	A A A	Amoxicilina-clavulánico No profilaxis Amoxicilina-clavulánico	Clindamicina + aztreonam o aminoglucósido No profilaxis Clindamicina + aztreonam o aminoglucósido
Cirugía intestino delgado	A	Amoxicilina-clavulánico	Clindamicina + aztreonam o aminoglucósido
Apendicectomía en apendicitis no complicada ^a	A	Amoxicilina-clavulánico o cefuroxima + metronidazol	Aztreonam + metronidazol
Cirugía colorrectal ^o • Urgente • Electiva ^p	A	Amoxicilina-clavulánico o cefuroxima + metronidazol	Aztreonam + metronidazol
Inserción de sonda PEG	A	Cefazolina	Clindamicina
Otras cirugías abdominales: • Herniorrafia/hernioplastia • Esplenectomía ^q	A	Cefazolina Cefazolina	Vancomicina Vancomicina

Fuente: Charlo Molina MT, Sánchez Valderrábanos E, Goicochea Valdivia WA, Neth O. Profilaxis antibiótica perioperatoria. Protoc diagn ter pediatr. [Internet]. 2021; 1:50117.

7.5 Terapia antibiótica de tipo terapéutico

En el momento en que se concluya que un paciente requiere un tratamiento antibiótico adicional luego del profiláctico, como es el caso de un cuadro de tipo séptico que se estabilizó gracias a un procedimiento quirúrgico, es importante determinar el tipo

de patología que este presenta para poder llegar a un protocolo correcto de antibióticos, dentro de los escenarios más vistos en el ámbito de la cirugía se encuentran los siguientes:

(5,11)

- **Apendicitis de tipo agudo:** en caso de que esta no sea complicada la cual hace referencia a una apendicitis sin gangrena y sin ulceraciones, en la que se ha realizado una extracción completa; para este tipo la terapia profiláctica es suficiente de acuerdo a las guías de la sociedad americana para las enfermedades infecciosas (IDSA) por sus siglas en inglés confieren un grado de recomendación A y de nivel 1. Sin embargo, para la apendicitis complicada se presentan diferentes protocolos de manejo; entre ellos la administración de cefazolina y metronidazol por vía oral con la finalidad de favorecer el alta del paciente, quedando fuera de las nuevas guías y protocolos la ampicilina y el sulbactam. Este esquema de cefazolina y metronidazol debe de ser utilizado hasta obtener valores normales y el paciente esté afebril por más de 1 día. (5,11)
- De acuerdo al protocolo guía realizado en el 2017 por Mazuski et al., para la sociedad americana quirúrgica de infecciones se menciona que, en la pancreatitis aguda de tipo complicada o necrotizante, no se recomienda la implementación de la terapia empírica de antimicrobianos, del mismo modo que para la diverticulitis sigmoidal de tipo no complicado. (5)
 - **Colecistitis de tipo agudo:** una colecistitis aguda ocasionada por cálculos ocasiona obstrucción de acuerdo a su fisiopatología, por lo cual al no existir de entrada una infección sino una obstrucción muchos investigadores plantean que no está presente la necesidad de administrar antibióticos en pacientes con procesos cortos, con un correcto estado inmunológico y que no presenten un cuadro inflamatorio al momento de su llegada para este tipo de escenarios solo con la terapia profiláctica es suficiente. En caso de tener la duda de que pueda existir un proceso infeccioso o un piocolecisto se recomienda la terapia antimicrobiana con un antibiótico que presente espectro para los gérmenes gram negativos de

acuerdo a las guías de la sociedad americana para las enfermedades infecciosas (IDSA) con grado de recomendación B y nivel II. (5)

- Un estudio que difiere con estas guías son el protocolo Tokio realizado en el 2013, donde se recomienda el uso de antibióticos anti-pseudomonas y en contra de enterococos ante la presencia de una colecistitis de tipo severo, recomendación grado III en las guías Tokio. (11)
- En el año 2014 se publicó un estudio en la revista JAMA por Regimbeau et al., dentro de los resultados de este ensayo de tipo aleatorio, en pacientes posterior a padecer de una colecistitis aguda de tipo I y II y según las guías de clasificación Tokio del 2007 se les suministró a los pacientes 2 gramos de amoxicilina con ácido clavulánico tres veces al día como terapia profiláctica antes del procedimiento quirúrgico y luego del mismo a los pacientes. Sin embargo, a un grupo no se le administró este tratamiento mientras que el resto seguía este protocolo de manejo por cinco días, los resultados que arrojó este estudio fueron que no existieron diferencias que revelaran cambios significativos entre los dos grupos de estudio; finalizando con un porcentaje de infección de tipo postoperatoria de 17 % en los pacientes que no se sometieron a la terapia antibiótica y del 15 % en los pacientes que si siguieron el protocolo antibiótico. (5)

- **Diverticulitis de tipo agudo:** en estudios anteriores se consideraba el uso de los antibióticos como parte del protocolo de manejo, situación que en la actualidad a cambiado ya que no se relaciona con un mejor desenlace de la patología en el caso de la diverticulitis izquierda de tipo no complicada. A diferencia, de otros estudios por parte de la sociedad americana de cirujanos de colon y recto quienes sustentan el uso de antibióticos en este tipo de diverticulitis. (11)

- En este tipo de patología se pueden utilizar desde los antibióticos orales hasta los intravenosos sin presentar una gran diferencia entre ambos, los antibióticos orales se utilizan en cuadros de tipo leve y donde la vía oral no esté comprometida, el paciente recibe un tratamiento extrahospitalario en casa y se recomienda utilizar trimetoprima sulfametoxazol junto con metronidazol, acompañado con un

régimen alimenticio de líquidos claros, y el paciente debe de ser revalorizado luego de dos a tres días. (11)

En caso de que el tratamiento sea de tipo hospitalario se utilizan un tratamiento de antibióticos de amplia gama como los carbapenémicos, el tazobactam o la piperacilina generalmente de siete a diez días. (5,11)

8 COMPLICACIONES

Las complicaciones de tipo quirúrgico retrasan la mejoría del paciente, ocasionan un gasto adicional y pueden ocasionar daños irreversibles para quién las padece, dentro de las complicaciones más importantes están las infecciosas en especial la infección del sitio quirúrgico (ISQ) con una incidencia mundial del 5 al 10% dependiendo de la clase de procedimiento terapéutico, pese a que cada día se desarrolla nueva metodología para evitar este tipo de complicaciones con diferentes técnicas, instrumentos operatorios, nuevas estrategias de esterilización y antibióticos. En cuanto al riesgo de desarrollar cualquier tipo de complicación se relaciona a ciertos elementos afines con el paciente como son la senilidad del mismo, enfermedades de base especialmente las de tipo coronario e incidentes durante la cirugía, todos estos ocasionan que el manejo del paciente sea realizado en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Otro tipo de complicación son las de tipo respiratorio como la capacidad de la saturación de oxígeno y su gasto (DO_2/VO_2) tanto a nivel central como periférico, y la hipoventilación generando atelectasias razón importante para el cuidado en la atención respiratoria entre las que destacan la terapia y el drenaje postural para evitar estas complicaciones. (11,15)

De igual manera se presenta la desnutrición como una importante complicación luego de un procedimiento quirúrgico, en países subdesarrollados se tiene una prevalencia del 30 % especialmente en los pacientes que ingresan con patologías que necesitan ser tratadas en la brevedad posible, un índice de masa muscular inferior a 18,5 kilogramos de peso, o una disminución del peso corporal entre el 10 al 15 % en los últimos seis meses son complicaciones importantes postoperatorias, esta es una de las razones por las que los pacientes reciben alimentación enteral tan pronto sea posible para poner el funcionamiento el tracto digestivo. (11)

La trombosis venosa profunda y la hipotermia son otras de las complicaciones importantes y también prevenibles en los pacientes postquirúrgicos, acá radica la

importancia de una correcta administración de soluciones de tipo parenteral de acuerdo a los indicadores funcionales. (11)

Se conocen varias clasificaciones de las complicaciones postoperatorias, entre las que destacan la de Schwartz la cual las clasifica entre: (16)

- Complicaciones de tipo intraoperatorio, postquirúrgicas inmediatas, luego de 72 horas y retrasadas. (16)
- Complicaciones de tipo clínico, operatorio especialmente y de naturaleza mixtas. (16)

También se encuentra la clasificación realizada por Clavien y Dindo, la cual es una representación reciente de las complicaciones postquirúrgicas; en resumen, para estos autores se define como complicación postquirúrgica a cualquier variante natural del recorrido común en una cirugía. (16)

A continuación, se presentan ejemplos de diferentes complicaciones y sus grados de acuerdo a Clavien y Dindo. (16)

Grado	Ejemplos de situaciones clínicas
I	Infección del sitio quirúrgico superficial. Diarrea no infecciosa. Atelectasia pulmonar que requiere fisioterapia
II	Infección urinaria que requiere antimicrobianos. Diarrea que requiere antimicrobianos. Neumonía tratada con antimicrobianos
III a	Cierre de herida dehiscente no infectada con anestesia local. Bilioma que requiere drenaje percutáneo. Bradiparritmia que requiere marcapasos con anestesia local
III b	Infección del sitio operatorio que conduce a eventración. Fístula anastomótica que requiere re-laparotomía. Taponamiento cardíaco que requiere ventana pericárdica
IV a	Insuficiencia renal aguda que requiere diálisis. Falla respiratoria que requiere intubación. Accidente cerebro vascular. Falla cardíaca que conduce a síndrome de bajo débito
IV b	Falla respiratoria que requiere intubación asociada a falla renal. Accidente cerebro vascular con falla respiratoria. Falla cardíaca que conduce a síndrome de bajo débito en combinación con falla renal
Nota: Adaptación del texto original	

Fuente: Concha C, Rivas E. Clasificación de las complicaciones postoperatorias. SCHSP[Internet].2018;10-11

9 BIBLIOGRAFIA:

1. Zenén Rodríguez Fernández Olga Fernández López, Giraldo Ochoa Maren, Lázaro Ibrahim Romero García. Algunas consideraciones sobre las infecciones posoperatorias. Hospital Provincial Clínico-Quirúrgico Docente "Saturnino Lora Torres", Santiago de Cuba. Cuba: 2017;56(2).
2. Gómez Viana, Leticia; Zepeda Blanco, Cristina; Morán Álvarez, África; Cid Manzano, Milagros. Manejo de las infecciones de la herida quirúrgica. Complejo Hospitalario Ourense. España: 2018; 57 (9).
3. Andrade Montalvan C. Incidencia de infección del sitio quirúrgico en cirugía laparoscópica de enero 2016 - diciembre 2016 [Internet]. [Guayaquil]: Universidad de Guayaquil; 2018 [citado 2022 Aug 8]. Disponible en : <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/30864>
4. Javier M, Basulto G, Emilio M, Rodríguez G. Patients with intrabdominal infection in the intensive care unit. Rev Cuba Cirugía [Internet]. 2020;2020(3):1–22. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=100496>
5. Membrilla-Fernández E, Gómez-Zorrilla S, González-Castillo AM, PelegrinaManzano A, Guzmán-Ahumada J, Prim N, et al. Evidencia científica de la duración del tratamiento antibiótico en las infecciones intraabdominales con control de foco quirúrgico. Cirugía Española. 2022 Feb 28.
6. Vásconez-Correa MS, Reyes-Rueda EY, García-Maldonado JA. Manejo de sitio quirúrgico como riesgo de infección de heridas en pacientes hospitalizados. Polo del Conoc [Internet]. 2019 Oct 29 [citado 2022 Aug 8];4(10):162–96. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/1163/html>
7. Acuria LWG, Saltos CVM, Mosquera LEM, Bone ALD. Infecciones y sepsis, manejo post-operatorio del paciente critico. RECIMUNDO; 3(2):582–609. <https://recimundo.com/~recimund/index.php/es/article/view/465/657>
8. Elena Peñuela-Epalza M, María Castro-Silvera L, Paola Uricocha-Santiago A, Lucía Díaz-Duque O, Alfonso Berdejo-Nieves J, Elias Silva-Gómez S, et al. Factores de riesgo para la infección del sitio quirúrgico posapendicectomía. Estudio de casos y controles Risk factors for surgical-site infection in the atlantic

- state, colombia. A case-control study. Barranquilla (Col) [Internet]. 2018 ;34(1):88–99.
9. La Llera Domínguez, Gerardo, Infecciones postoperatorias. Clasificación. Diagnóstico. tratamiento Revista Cubana de Cirugía [Internet]. 2019. Citado 18 de julio del 2022 45 (1): p. 1-6 Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281222993013>
10. Josep Badia Pérez, Xavier Guirao Garriga. Infecciones quirúrgicas. Guías clínicas de la asociación española de cirujanos. España: 2019; [Internet]. 2019 [citado 15 de julio del 2022] 43 (1): 125-136. Disponible en: [https://www.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/guia-infeccionesquirurgicas-2-edic\(1\).pdf](https://www.aecirujanos.es/files/documentacion/documentos/guia-infeccionesquirurgicas-2-edic(1).pdf)
11. Borráez-Segura B, Díaz-Rivera M, Ramírez-Isaza C. Fundamentos de cirugía general. 1era edición. Colombia: UTP; 2020. p. 51-59.
12. Charlo Molina MT, Sánchez Valderrábanos E, Goicochea Valdivia WA, Neth O. Profilaxis antibiótica perioperatoria. Protoc diagn ter pediatr. [Internet]. 2021; 1:501-17. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/36_profilaxis_antibiotica_perioperatoria.pdf
13. Concha C, Rivas E. Clasificación de las complicaciones postoperatorias. SCHSP[Internet].2018 [citado 15 ago 2022];10-11. Disponible en: <https://www.schcp.cl/wp-content/uploads/2018/02/Monograf%C3%ADaM%C3%A9dicos-Complicaciones-Postoperatorias.pdf>