



Profilaxis antibiótica en Fracturas Expuestas, artículo de revisión

Antibiotic prophylaxis in Open Fractures, review article

Antibioticoprofilaxia em Fraturas Expostas, artigo de revisão

Carlos Eduardo Andrade-Cerda ^I
edu333medicina@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2295-2419>

Pablo Fernando Jaramillo-Chimbo ^{II}
pabfer_91@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8322-1084>

Geovanna del Cisne Vicente-Pérez ^{III}
geovavicente1993@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6377-5175>

Celia Valeria Ojeda-Quezada ^{IV}
vales_ojeda@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-5348-7201>

Correspondencia: edu333medicina@gmail.com

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de agosto de 2022 * **Aceptado:** 28 de septiembre de 2022 * **Publicado:** 01 de octubre de 2022

- I. Médico General, Egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador, Médico General en Funciones Hospitalarias, Hospital de Especialidad Carlos Andrade Marín y Hospital de los Valles, Quito, Ecuador.
- II. Médico General, Egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, Médico General/ Gerente en J-Emergencias Vital, Loja, Ecuador.
- III. Médica General, Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, Médico Residente del Servicio de Cirugía, Hospital del IESS Manuel Ignacio Montero, Loja, Ecuador.
- IV. Médica General, Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, Médico Residente del Servicio de Ginecología, Hospital del IESS Manuel Ignacio Montero, Loja, Ecuador.

Resumen

Las fracturas expuestas, han representado siempre un desafío para los médicos ortopedistas ya que el manejo de las mismas ha ido cambiando con el paso de las décadas. El gold estándar para el tratamiento de las fracturas expuestas, incluye la prescripción adecuada de la profilaxis o terapia antibiótica, la cual debe ser escogida tomando en cuenta factores importantes como el costo, la efectividad, y el uso responsable de antimicrobianos para evitar la resistencia a los mismos. **Materiales y métodos:** esta revisión bibliográfica fue realizada mediante la búsqueda exhaustiva de artículos con validez científica en repositorios científicos y académicos con la más alta evidencia. Fue descartada toda información desactualizada, y no confirmada. **Resultados:** Según la literatura recabada, expertos desaconsejan el uso de soluciones antimicrobianas para el lavado de las heridas de las fracturas expuestas, ya que no han demostrado superioridad sobre el uso de suero salino estéril. La terapia tópica con vancomicina ha demostrado resultados favorables, sin embargo, no existe evidencia suficiente sobre su uso y dosificación. La mayoría de los expertos recomiendan, el uso de antibióticos intravenosos para la profilaxis antibiótica en fracturas expuestas, para las fracturas Gustilo I y II, es ampliamente recomendada la terapia con cobertura para gran positivos, como las cefalosporinas; para fracturas Gustilo III, se aconseja la cobertura antibiótica para gran positivos y negativos, y considerar el uso de penicilinas a dosis elevadas, o aminoglucosidos para cubrir anaerobios en aquellas fracturas contaminadas. La duración de la terapia varía según los autores, se reportan estudios desde 1 día hasta los 5 días.

Palabras claves: Profilaxis; Antibiótico; Fractura expuesta; Fractura en adultos; Infección; Duración.

Abstract

Open fractures have always represented a challenge for orthopedic doctors since their management has changed over the decades. The gold standard for the treatment of open fractures includes the adequate prescription of prophylaxis or antibiotic therapy, which must be chosen taking into account important factors such as cost, efficacy, and the responsible use of antimicrobials to avoid resistance to antibiotics. the same. **Materials and methods:** This bibliographic review was carried out through an exhaustive search for articles with scientific validity in scientific and academic repositories with the highest evidence. All outdated

information was discarded, and not confirmed. Results: According to the literature collected, experts advise against the use of antimicrobial solutions for washing open fracture wounds, since they have not shown superiority over the use of sterile saline. Topical therapy with vancomycin has shown favorable results, however, there is insufficient evidence on its use and dosage. Most experts recommend the use of intravenous antibiotics for antibiotic prophylaxis in open fractures. For Gustilo I and II fractures, therapy with coverage for large positives, such as cephalosporins, is widely recommended; for Gustilo III fractures, antibiotic coverage is recommended for large positives and negatives, and consider the use of high-dose penicillins, or aminoglycosides to cover anaerobes in those contaminated fractures. The duration of therapy varies according to the authors, studies are reported from 1 day to 5 days.

Keywords: Prophylaxis; Antibiotic; Open fracture; Fracture in adults; Infection; Duration.

Resumo

As fraturas expostas sempre representaram um desafio para os médicos ortopedistas, pois seu manejo mudou ao longo das décadas. El gold estándar para el tratamiento de las fracturas expuestas, incluye la prescripción adecuada de la profilaxis o terapia antibiótica, la cual debe ser escogida tomando en cuenta factores importantes como el costo, la efectividad, y el uso responsable de antimicrobianos para evitar la resistencia a os mesmos. Materiais e métodos: Esta revisão bibliográfica foi realizada por meio de uma busca exaustiva de artigos com validade científica em repositórios científicos e acadêmicos com maior evidência. Todas as informações desatualizadas foram descartadas e não confirmadas. Resultados: De acordo com a literatura coletada, os especialistas desaconselham o uso de soluções antimicrobianas para lavagem de feridas de fratura exposta, pois não demonstraram superioridade sobre o uso de soro fisiológico estéril. A terapia tópica com vancomicina tem mostrado resultados favoráveis, porém, não há evidências suficientes sobre seu uso e dosagem. A maioria dos especialistas recomenda o uso de antibióticos intravenosos para profilaxia antibiótica nas fraturas expostas. Para as fraturas Gustilo I e II, a terapia com cobertura para grandes positivos, como cefalosporinas, é amplamente recomendada; para fraturas Gustilo III, a cobertura antibiótica é recomendada para grandes positivos e negativos, e considerar o uso de altas doses de penicilinas ou aminoglicosídeos para cobrir anaeróbios nessas fraturas contaminadas. A duração da terapia varia de acordo com os autores, os estudos são relatados de 1 dia a 5 dias.

Palavras-chave: Profilaxia, Antibiótico, Fractura exposta, Fractura em adultos, Infecção, Duração.

Introducción

La cinemática por la cual se producen los diferentes tipos de fracturas son varias, sin embargo, se ha identificado el claro mecanismo de lesión ósea, la sobrecarga aplicada al hueso. El patrón que sigue la fractura está estrechamente relacionado con la fuerza y la dirección del trauma ejercido sobre el hueso, está de más establecer que la lesión de tejidos blandos cuando el traumatismo es fuerte suele darse de manera inminente. Dependiendo del tipo de fractura en el paciente los médicos especialistas en traumatología establecen el tratamiento adecuado (Jack Dawson, 2022). Dentro de las principales causas de mortalidad y discapacidad a nivel mundial se encuentran los accidentes (en sus distintos tipos). Se ha establecido que la cantidad de energía absorbida por la persona traumatizada es proporcional al número de lesiones musculoesqueléticas. La mayoría de los accidentes son de alta energía y de esta manera están asociados con mayor frecuencia a lesiones tejidos blandos y fracturas. En estados unidos se ha observado que del 100% de pacientes accidentados, el 46% de personas sufren lesiones de los músculos, huesos o tejidos blandos, de esta población del 13-25% requieren de un médico especialista en traumatología para la resolución del caso. (Jack Dawson, 2022)

Existen diversas clasificaciones para los tipos de fracturas, en este artículo de revisión no centraremos en las fracturas abiertas o expuestas. Las fracturas abiertas son una emergencia quirúrgica que se podría considerar como una amputación traumática incompleta, se ha determinado una relación de aproximadamente el 19% entre estas fracturas y traumatismos con la aparición de Osteomielitis (Aaron J. Tande, 2021).

La Osteomielitis postraumática depende en gran parte de la gravedad de la fractura, defectos de los tejidos blandos, la afectación de estructuras vasculares y la contaminación importante de la extremidad afectada. Adicional a esto la evolución de un cuadro infeccioso de tejidos blandos a Osteomielitis depende según algunos autores de correcto manejo de la profilaxis antibiótica en el paciente politraumatizado con fracturas expuestas. (Liang, 2018)

Anteriormente Tscherne describió 4 eras en el tratamiento de las fracturas expuestas. La 1ra era o más conocida como la preantiséptica (Hasta el siglo XX), la 2da era identificada como la de la preservación de extremidades estaba conformada en el periodo de las dos guerras mundiales, motivo con el cual también incremento el interés en las prótesis de extremidades. En durante los

años 60's se desarrolló la tercera era, en la cual se priorizó el manejo de infecciones por medio del uso de la antibioticoterapia. La cuarta se caracterizó por la preservación de la funcionalidad de la extremidad afectada y por último en la actualidad se ha descrito una 5ta era la cual no era estudiada con anterioridad, la cual se basa en la traumatología moderna, actualizada, subespecializada y del futuro. (Whittle, 2021)

En la actualidad y pese al paso de los años se continúa usando la Clasificación de Gustilo-Anderson para la estadificación de las fracturas abiertas o expuestas en miembros inferiores. La cual se clasifica en 3 tipos según el tamaño de la herida, el nivel de contaminación, lesión de partes blandas y compromiso de lesión ósea. Gustilo-Anderson Tipo I es una herida menor a 1 centímetro de longitud, limpia, mínima lesión de partes blandas y/o lesión ósea simple conminución mínima. Gustilo- Anderson Tipo II corresponde a una herida entre 1 y 10cm de longitud, moderado nivel de contaminación y moderada lesión de partes blandas con cierto daño muscular además presenta conminución ósea moderada. Gustilo- Anderson Tipo IIIA (se subclasifica en A, B ó C) es una herida mayor a 10 cm, alto nivel de contaminación, severa lesión de partes blandas con aplastamiento y lesión ósea conminuta es posible la cobertura de partes blandas. Gustilo- Anderson Tipo IIIB, herida mayor a 10 cm, alto nivel de contaminación, muy severa lesión de partes blandas con pérdida de cobertura cutánea suele requerir cirugía reconstructiva, precaria cobertura ósea y conminución desde moderada a severa. Gustilo-Anderson Tipo IIIB, herida mayor a 10 cm, alto nivel de contaminación, muy severa pérdida de cobertura, lesión vascular, tributaria de reparación, puede requerir cirugía reconstructiva de partes blandas, precaria cobertura ósea. (Julien Pottecher, 2021)

El papel que desempeña la profilaxis antibiótica en el proceso de curación de las fracturas fue demostrado ya hace 40 años; sin embargo, algunos autores mencionan que el tiempo adecuado de la misma no ha podido ser establecido aún, pues existe aún variedad entre algunas recomendaciones actuales y guías de práctica. El Gold estándar para el tratamiento de las fracturas expuestas, en general, está basado en la profilaxis antibiótica, intervención quirúrgica temprana, con un lavado abundante y desbridamiento meticuloso de la herida; así como la fijación de la fractura (Gupta, Sharma, Singhal, Shail, & Masih, 2021).

Materiales y métodos

La revisión bibliográfica aquí presentada, se realizó inicialmente mediante la búsqueda profunda y selección de artículos en repositorios web académicos de alto reconocimiento científico; mismo que encaminan específicamente a encontrar archivos de calidad con validez, como, por ejemplo: Cochrane Library, Pubmed, Science Direct, Clinical Key, y Springer Link. Toda la información desactualizada y no confirmada, fue descartada.

Fueron usados como referencias para esta redacción, metaanálisis, estudios observacionales en idiomas inglés y español, publicados a partir del 2018.

Resultados

Clases de profilaxis antibiótica

Durante los años 2007 y 2010 se realizó una revisión sistemática en donde se analizaron la recomendación para profilaxis antibiótica en el manejo de fracturas expuestas. En las fracturas abiertas tipo I y II de la clasificación de Gustilo- Anderson la mayoría de los autores (alrededor del 75%) defendieron la cobertura antibiótica para grampositivos y además recomendaron una cobertura amplia. En los casos de fracturas con mayor grado de severidad estos mismos autores optaron por antibioticoterapia de amplio espectro. Más del 50% de los artículos analizados para esta revisión recomendaron iniciar con la profilaxis antibiótica con mayor brevedad posterior a la lesión, sin embargo, otros autores propusieron el uso de la profilaxis antibiótica dentro de las primeras 3 horas de la lesión. Con respecto a la duración, para el tipo I y II se recomendó una duración de 24 horas o menos y para las III y sus sub clasificaciones un periodo de 2 a 3 días de antibioticoterapia. Más del 30% de los autores abogaron por el uso de antibióticos por al menos 7 días en fracturas expuestas graves (Whittle, 2021).

Con respecto a la elección de farmacos antibióticos en las fracturas Gustilo-Anderson tipo I y II, se recomienda antibioticoterapia dirigida a grampositivos. Para las Gustilo-Anderson tipo III se opta por una cobertura adicional de antibióticos gramnegativos. En los casos en donde se sospeche contaminación fecal o Clostridium, se establece profilaxis antibiótica adicional con penicilinas (Markus Rupp, 2020).

Según el libro *“Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity”*, usualmente las lesiones de miembro superior se han clasificado de manera tradicionalmente mediante el sistema Gustilo y

Anderson. Dentro de los objetivos específicos del manejo de las fracturas abiertas o expuestas se aborda la prevención de las infecciones en el sitio de lesión, la consolidación ósea y el retorno de la función de las extremidades (Shin, 2021).

Barea et, al. En su libro publicado en el año 2022 en donde trata sobre la atención inicial al paciente traumatizado grave, clasifica la profilaxis antibiótica según la entidad clínica en donde podemos encontrar el traumatismo craneo encefálico, trauma penetrante abdominal, intubación orotraqueal, tubo torácico en trauma penetrante y finalmente traumatismo ortopédico en fractura abierta. En este último los autores establecen el manejo profiláctico y antibioticoterapia para GI y GII (Gustilo) a base de una cefalosporina de primera generación: cefazolina 3 dosis. GIII: Cefazolina 3 dosis + Gentamicina 240mg 24-48 horas. (Jesús Abelardo Barea Mendoza, 2022)

Dentro de los fármacos utilizados para la profilaxis antibiótica podemos encontrar los siguientes:

Betalactámicos: Los fármacos como las penicilinas y las cefalosporinas son antibióticos de tipo betalactámicos en donde su función actúa como bactericida. Estos medicamentos se adhieren a proteínas de unión a la penicilina y actúan impidiendo la síntesis de la pared celular provocando lisis celular. Se han evidenciado microorganismos resistentes a los betalactámicos, pero la penicilina sigue siendo el antibiótico de primera línea contra especies de Clostridium asociado con lesiones infectadas o contaminadas con tierra o heces. La piperacilina tazobactam con respecto a su mecanismo de acción al ser betalactámico y un inhibidor de beta-lactamasa va a proporcionar una cobertura de amplio espectro contra grampositivos, gramnegativos y anaeróbicos. Con este fármaco no se ha evidenciado inferioridad en el tipo GIII como monoterapia en comparación con la terapia dual con cefazolina y gentamicina. (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019).

Lincosamidas: Son una clase de antibióticos los cuales inhiben la síntesis de proteínas al unirse al Subunidad 50S de los ribosomas bacterianos. La clindamicina uno de los mayores fármacos representativos de las lincosamidas, brinda cobertura contra grampositivos y es recomendado en pacientes politraumatizados los cuales se benefician de terapia antimicrobiana en casos de alergia a penicilina. (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019)

Aminoglucosidos: Son antibióticos bactericidas altamente dependientes de los niveles de fármaco en sangre, en los cuales su mecanismo de acción es inhibir la subunidad 30S del ribosoma bacteriano. Tienen efecto bactericida contra la mayoría de los microorganismos aerobios y gramnegativos. Existen varios estudios en donde se analiza la nefrotoxicidad

reversible y ototoxicidad irreversible con dichos fármacos (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019) (Somer Harvey, 2018).

Fluoroquinolonas: En su mecanismo de acción ejercen una acción bactericida con efecto al inhibir la ADN girasa y topoisomerasas y de esta manera prevenir la replicación del ADN bacteriano. Tienen un alcance de cobertura de microbios grampositivos y una gama similar de organismos gramnegativos como los aminoglucósidos, sin embargo, estos poseen un menor riesgo de nefrotoxicidad y ototoxicidad (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019).

Glicopéptidos: Es un fármaco que actúa como alternativa para la cobertura de organismos grampositivos en pacientes alérgicos a las penicilinas. El mecanismo de acción de la vancomicina se basa en inhibir la síntesis bacteriana bloqueando la polimerización de peptidoglicanos. Según las recomendaciones actuales se ha establecido que no hay evidencia suficiente para el uso de vancomicina solo como profilaxis antibiótica en fractura expuesta.

Indicaciones y objetivo de la profilaxis antibiótica

Idealmente, la profilaxis antibiótica debería prevenir las infecciones del sitio quirúrgico, en conjunto con la morbilidad y mortalidad asociadas a la misma; además, deberá tener mínimo efecto sobre la microbiota del paciente y no causará efectos medicamentosos adversos. Para cumplir con estos objetivos, la profilaxis antibiótica deberá ser dirigida hacia los patógenos que con mayor frecuencia contaminan los sitios quirúrgicos, con la vía de administración y dosis correctas; y durante el período de tiempo adecuado que asegure la concentración sérica y tisular convenientes para evitar la contaminación de la herida, y la resistencia antimicrobiana (Anderson & Sexton, 2022) (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019).

Algunas situaciones relacionadas al incremento de riesgo de infección en sitio quirúrgico están relacionadas con factores intrínsecos del paciente como la edad, mal estado nutricional, obesidad, diabetes mellitus, hábito tabáquico, inmunosupresión, uso de corticoesteroides; entre otros (Anderson & Sexton, 2022) (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019).

Tratamiento y recomendaciones actuales

Profilaxis antibiótica

En general, la selección de la profilaxis antimicrobiana se basa en el costo, seguridad, perfil farmacocinético y mecanismos bactericidas y bacteriostáticos. Organismos como la “*Eastern Association for the Surgery of Trauma*” (EAST), recomiendan cobertura antibiótica que incluye bacterias Gram positivas, con medicamentos sistémicos desde el mismo momento que se presenta un paciente con una fractura expuesta (Chan, Aquilina , Rodrigues, Griffin, & Nanchahal, 2020) (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019).

La cobertura para bacterias Gram negativas debe ser considerada en las fracturas expuestas tipo III, junto con dosis elevadas de penicilina para heridas que pueden estar contaminadas con materiales presentes en el suelo, de manera que queden cubiertos anaerobios (Chan, Aquilina , Rodrigues, Griffin, & Nanchahal, 2020) .

La “*British Orthopaedic Association and the British Association of Plastic, Reconstructive, Aesthetic Surgeons*” (BOAST4) recomiendan profilaxis antibiótica de amplio espectro administrada por vía intravenosa dentro de la primera hora posterior a producirse la fractura expuesta, para reducir el riesgo de infección profunda del sitio quirúrgico (Chan, Aquilina , Rodrigues, Griffin, & Nanchahal, 2020).

Por otro lado, la literatura muestra resultados clínicos favorecedores con terapia antimicrobiana que cubre Gram positivos y Gram negativos, durante dos o tres días. La mayoría de las publicaciones, señala como recomendación la cobertura de Gram positivos de manera intravenosa por más de tres días en lesiones no severas; mientras que una cobertura amplia durante dos a tres días debería considerarse en lesiones severas (Chang, et al., 2019) (Vanvelk, et al., 2022).

Para las fracturas expuestas grado I y II según la clasificación de Gustilo, aproximadamente las tres cuartas partes de los expertos recomiendan que se debe seleccionar la profilaxis antibiótica que tenga cobertura para Gram positivos, específicamente se mencionan a las cefalosporinas de primera y segunda generación, así como a las penicilinas con actividad anti stafilocócica; mientras que para las fracturas expuestas grado III se deben cubrir Gram positivos y Gram negativos. Al mismo tiempo se debe considerar la cobertura para microorganismos anaerobios, si la herida está contaminada con material presente en el ambiente (Anderson & Sexton, 2022).

El otro cuarto de expertos ofrece recomendaciones, que incluye la dosificación, así (Chang, et al., 2019):

- Para fracturas Gustilo I y II: cefazolina 1 a 2 gramos intravenoso cada 6 a 8 horas, alternativamente para pacientes alérgicos a los beta lactámicos, clindamicina 600 a 900 miligramos intravenoso cada 8 horas, o 450 miligramos intravenoso cada 4 horas.
- Para fracturas Gustilo III: añadir aminoglucósidos 3 a 5 miligramos/kilogramo/día; y en caso de contaminación considerar el uso de penicilina 2 millones de unidades cada 4 horas.

Irrigación de heridas

Debido a las distintas características farmacocinéticas de los antibióticos, no todos pueden ser utilizados para instilar las heridas de las fracturas expuestas; algunos de los más usados son la neomicina, bacitracina y polimixina. Ciertos estudios realizados en animales, reportan que los antibióticos irrigados sobre las heridas, disminuyen la carga bacteriana tisular; contrario a esto otros estudios mencionan que esta práctica puede tener efectos negativos sobre la curación de las heridas, y podría influir en la tasa de reinfección cuando es comparada con el lavado con otras soluciones estériles como el suero salino (Lin , et al., 2021) (Gupta, Sharma, Singhal, Shail, & Masih, 2021).

Según reportan varios estudios aleatorizados controlados, la irrigación intraoperatoria con soluciones antibióticas no muestran superioridad sobre la instilación con suero salino; es más, es una práctica costosa, que incrementaría la resistencia antimicrobiana, y propiciaría la aparición de reacciones alérgicas. Según estos datos, actualmente la literatura desaconseja usar soluciones antimicrobianas para la irrigación de heridas (Gupta, Sharma, Singhal, Shail, & Masih, 2021) (Anderson & Sexton, 2022) (Lin , et al., 2021).

Cultivo intraoperatorio de heridas

Los pacientes que presentan cultivos tomados de las heridas, con resultados positivos durante el desbridamiento inicial de las heridas, están más propensos a desarrollar una infección sistémica, por lo que el tratamiento antibiótico deberá ser dirigido por el antibiograma. *Staphylococcus aureus* y *Enterobacter cloacae*, son la primera y segunda causa de infección del sitio quirúrgico de

las fracturas expuestas (Garner, Sethuraman, Schade, & Boateng, 2019) (Gupta, Sharma, Singhal, Shail, & Masih, 2021).

Terapia tópica

No existen datos suficientes sobre la eficacia de la utilización de antibióticos tópicos profilácticos en humanos, existen estudios que evalúan el uso de vancomicina tópica a concentraciones bajas los cuales mostraron que la vancomicina tópica es eficaz para reducir las tasas de infección del sitio quirúrgico siempre y cuando se aplique dentro de las primeras 24 horas de haberse producido la lesión, el cual estaba presente en niveles séricos detectables en el 20% de especímenes después de 14 días. (Gaudias, 2020)

En un estudio de fracturas a nivel pélvico y acetabular, la vancomicina tópica en polvo aplicado en el intraoperatorio al momento del cierre de la herida condujo a menos infecciones del sitio quirúrgico y sin aumento en las tasas de insuficiencia renal: El riesgo de infección fue del 14,5% y 4,2% (P = 0,04) para el control y grupos de tratamiento, respectivamente. (Gaudias, 2020)

Cabe destacar que la tasa de infección después de la aplicación de antibióticos tópicos fue 71% menor en los casos con pérdida de menos de mil mililitros de sangre, en comparación con las cirugías con una mayor pérdida de sangre estimada. (Peter Declercq, 2020)

Existen estudios no publicados pero presentados que sugerirían que la tasa de infección también disminuyó en fracturas, de calcáneo, pión, y meseta tibial bicondílea, usando vancomicina tópica en el momento de la fijación definitiva y cobertura de tejidos blandos. (Peter Declercq, 2020)

El uso de la vancomicina tópica es un concepto en evolución, y los resultados preliminares son prometedores, pero las indicaciones de uso y dosificación están aún por definir. (Urška Filipović, 2020)

Duración de la terapia antibiótica

La mayoría de los estudios incluidos compararon 1 día de profilaxis antibiótica con 5 días, o colocaron un corte a las 72 horas. (Juan Filippini, 2020)

En los ensayos clínicos (ECA) de Dellinger et al., los pacientes fueron aleatorizados en tres grupos para recibir 1 día de cefonicid sódico, 5 días de cefonicid sódico, o 5 días de cefamandol nafate (ambos son cefalosporinas de segunda generación). (Juan Filippini, 2020)

En el estudio no aleatorizado por Dellinger et al., los pacientes recibieron en su mayoría los mismos tipos de antibióticos. En este estudio, la duración se subdividió en menos de 24 horas, 1 día, 3 días y 4 a 5 días. En pacientes con fracturas de Gustilo y Anderson (GA) tipo III, se añadió un aminoglucósido. En caso de contaminación grave, la terapia triple que incluye los dos antibióticos mencionados anteriormente con penicilina adicional. Stennet et al. Comparó una duración de profilaxis antibiótica más larga de 72 horas a una duración de 72 horas o menos. Dunkel et al. y Declercq et al. Describieron diferentes regímenes de la profilaxis antibiótica. En la mayoría de los pacientes con una lesión GA tipo I y II, se administró una cefalosporina como monoterapia (72% y 60% para Dunkel et al. y Declercq et al., respectivamente). La alternativa más común fue amoxicilina-ácido clavulánico (4% y 8%, respectivamente). En fracturas GA tipo III, hubo una tendencia a utilizar un antibiótico de espectro más amplio, o una combinación de una cefalosporina con aminoglucósidos. Dunkel et al. Comparado 1 día, 2-3 días, 4-5 días y más de 5 días de profilaxis antibiótica. Declercq et al. Colocó un corte en 72 horas. (Declercq, y otros, 2020)

Si bien los participantes se dividieron en grupos según la duración del antibiótico en los diferentes ECA, se incluyeron diferentes tipos de antibióticos, lo que dificulta la interpretación de los resultados. Los estudios retrospectivos se publicaron más recientemente, y la elección del tipo de antibiótico, por lo tanto, corresponde en gran medida a las directrices contemporáneas. En la práctica clínica diaria, las cefalosporinas de primera y segunda generación son las más utilizadas, lo que también se mencionó por los estudios retrospectivos de Dunkel et al. y Declercq et al. Sin embargo, estos los autores aún informan una variedad de regímenes de antibióticos. (Justin Siebler, 2020)

Los ECA futuros deben basarse en un régimen único para evitar posibles confusiones. Determinar la duración óptima de la profilaxis antibiótica en futuros ECA es un desafío, ya que está influenciado por muchos factores. Parece aconsejable incluir al menos las duraciones ya reportadas en directrices actuales. En lesiones menos graves (GA tipo I-II) con contaminación leve, por ejemplo, una duración de profilaxis antibiótica de 24 h podría compararse con una dosis única de antibióticos. (Niels Vanvelk, 2022)

La duración de la terapia antibiótica prolongada más allá de 24 horas no ha demostrado una notable disminución del riesgo de infección de las fracturas abiertas incluyendo fracturas abiertas tipo III. (Niels Vanvelk, 2022)

Una serie de 77 fracturas de tibia tipo II no mostró diferencia en la tasa de infección entre 24 horas y 5 días de antibiótico independientemente de la gravedad de la fractura con la administración de una cefalosporina de segunda generación. Actualmente se recomienda suspender los antibióticos 24 horas después del cierre de herida en tipo I. (Thomas L. Hand, 2020)

Organismos resistentes

No se han obtenido parámetros clínicos para predecir si el microbio que causa una infección es susceptible a la profilaxis antibiótica administrada independientemente del tipo de lesión de Gustilo-Anderson. Una institución de atención terciaria introdujo un nuevo régimen profiláctico que excluye los aminoglucósidos, la vancomicina, y penicilina. En un esfuerzo para reducir el uso de antibióticos de amplio espectro y la aparición de nuevos microorganismos resistentes, los autores solo usaron cefazolina para tipo I y II en fracturas abiertas (clindamicina para alérgicos a la penicilina) y ceftriaxona para el tipo III fracturas abiertas (clindamicina y aztreonam para alérgicos a la penicilina). La tasa de infección del SARM se mantuvo en 2.7% en fracturas abiertas. (Kathryn Samai, 2019) (M. Morgenstern, 2019)

Conclusión

No está claro si 24 horas de la profilaxis es tan efectiva como 72 horas o 5 días, para las fracturas abiertas de tipo III. No parece haber evidencia lo suficientemente fuerte en el momento actual para apoyar la profilaxis con un aminoglucósido o una cefalosporina de espectro más amplio. La profilaxis de espectro extendido con aminoglucósidos específicamente no parece reducir las tasas de infección, incluso en Gustilo-Anderson tipo-III fracturas abiertas, y puede conllevar el riesgo de toxicidad renal y contribuyen a la resistencia a los antimicrobianos. Los resultados deben interpretarse en el contexto de los riesgos de resistencia bacteriana a los antibióticos. Finalmente, el establecimiento de directrices y recomendaciones de profesionales ortopédicos para el manejo de fracturas abiertas merece consideración para optimizar el tratamiento.

Referencias

1. (SOLARIO), S. o. (2019). Maria Dudareva, Maria Dudareva, Werner Vach. *BioMed Central*, 9.
2. Aaron J. Tande, J. M. (2021). Osteomielitis. En D. B. Mandell, *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica* (págs. 1418-1429). España: Elsevier .
3. Anderson, D., & Sexton, D. (2022). Antimicrobial prophylaxis for prevention of surgical site infection in adults. *UpToDate*, 1-42.
4. Chan, J., Aquilina , A., Rodrigues, J., Griffin, X., & Nanchahal, J. (2020). Timing and staging of antibiotic administration and surgery for open long bone fractures of the upper and lower limbs (Protocol). *Cochrane Library*, 1-17.
5. Chang, Y., Bhandari, M., Mirza, R., Ren, M., Kennedy, S., Negm, A., . . . Naji, F. (2019). Antibiotic Prophylaxis in the Management of Open Fractures. A Systematic Survey of Current Practice and Recommendations. *THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED*, 1-14.
6. Declercq, P., Zalavras, C., Nijsssen, A., Mertens, B., Mesure, J., Quintens, J., . . . Nijs, S. (2020). Impact of duration of perioperative antibiotic prophylaxis on development of fracture related infection in open fractures. *Trauma Surgery*.
7. Fractures, U. i. (2019). Kathryn Samai, Antonia Vilella. *Journal of trauma nursing*, 83.
8. Garner, M., Sethuraman, S., Schade, M., & Boateng, H. (2019). Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: Evidence, Evolving, Issues, and Recommendations. *The American Academy of Orthopaedic Surgeons.*, 1-7.
9. Gaudias, J. (abril de 2020). Antibiotic prophylaxis in orthopedics-traumatology. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 6. doi:<https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102751>
10. Gupta, R., Sharma, A., Singhal, A., Shail, S., & Masih, G. (2021). Concepts in wound irrigation of open fractures: ‘Where we came from, and where are we now? *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 1-5.
11. Jack Dawson, O. A. (2022). Atención de emergencia de lesiones musculoesqueléticas. En E. M. Townsend, *Sabiston TextBook of Surgery. The biological basis of modern surgical practice*. (págs. 440-483). Elsevier Inc.

12. Jesús Abelardo Barea Mendoza, Z. M. (2022). Atención inicial al paciente traumatizado grave. En A. Cárdenas Cruz, Tratado de medicina intensiva (págs. 653-663). España: Elsevier.
13. Juan Filippini, G. B. (2020). Actualización en el manejo de fracturas abiertas. Prevención de infección. Utilidad de cultivos de herida. *anfamed*, 12.
14. Julien Pottecher, H. L. (2021). Guidelines for the acute care of severe limb trauma patients. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. Société française d'anesthésie et de réanimation, Volumen 40, Número 4.
15. Justin Siebler, B. O. (2020). A Performance Improvement Project in Antibiotic Administration for Open Fractures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 7.
16. Kathryn Samai, A. V. (2019). Update in Therapeutics: Prophylactic Antibiotics in Open Fractures. *JOURNAL OF TRAUMA NURSING*, 83.
17. Liang, D. C. (2018). Musculoskeletal Infections in the Emergency Department. En A. Mattu, *Emergency Medicine Clinics of North America* (págs. 751-766). United States: Elsevier.
18. Lin , C., O'Haran, N., Sprague, S., O'Toole, R., Joshi, M., Harris, A., . . . Jeray, K. (2021). Low Adherence to Recommended Guidelines for Open Fracture Antibiotic Prophylaxis. *THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY, INCORPORATED*, 609-617.
19. M. Morgenstern, A. V. (2019). The effect of local antibiotic prophylaxis when treating open limb fractures. *BoneJointRes*, 10.
20. Markus Rupp, D. P. (2020). Prevention of infection in open fractures: Where are the pendulums now? *Injury*, Volumen 51, Páginas S57-S63.
21. Niels Vanvelk, B. C. (2022). Duration of Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: A Systematic Review and Critical Appraisal. *MDPI*, 12.
22. Peter Declercq, C. Z. (january de 2020). Impact of duration of perioperative antibiotic prophylaxis on development of fracture related infection in open fractures. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 9. doi:<https://doi.org/10.1007/s00402-020-03474-8>
23. Shin, E. K. (2021). Fractures: General Principles of Surgical Management . En T. M. Skirven, *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity* (págs. 276-285). Elsevier.

24. Somer Harvey, A. H. (2018). Impact of an emergency medicine pharmacist on initial antibiotic prophylaxis for open fractures in trauma patients. *The American Journal of Emergency Medicine*, Volume 36, Issue 2, February 2018, Pages 290-293.
25. Thomas L. Hand, M. E. (2020). Gram-Negative Antibiotic Coverage in Gustilo-Anderson Type-III Open Fractures. *The Journal of bone and joint surgery*, 7.
26. Urška Filipović, R. G. (2020). Bacterial adhesion on orthopedic implants. *Advances in Colloid and Interface Science*, 12.
27. Vanvelk, N., Chen, B., Van Lieshout, E., Zalavras, C., Moriarty, T., Obremskey, W., . . . Metsemakers, W. (2022). Duration of Perioperative Antibiotic Prophylaxis in Open Fractures: A Systematic Review and Critical Appraisal. *Antibiotics*, 1-12.
28. Whittle, A. P. (2021). Principios generales del tratamiento de fracturas. En F. M. Azar, *Ortopedia operativa de Campbell* (págs. 2758-2811). Decimocuarta edición: Elsevier Inc.

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).