



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO.**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

TÍTULO DE TRABAJO:

**DESCRIPCIÓN BACTERIOLÓGICA DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO Y
DESARROLLO DE RECOMENDACIONES TERAPÉUTICAS
ANTIMICROBIANAS EN URGENCIAS.**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**PRESENTADO POR:
DR. RODOLFO BERNARDO LÓPEZ MIRALRIO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**DIRECTORA DE TESIS.
DRA. ADRIANA CLEMENTE HERRERA
CIUDAD DE MÉXICO, 2019**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Descripción bacteriológica de heridas por arma de fuego y desarrollo de recomendaciones terapéuticas antimicrobianas en urgencias.

Dr. López Miralrio Rodolfo Bernardo

Vo. Bo.

Dra. Adriana Clemente Herrera



Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias

Vo. Bo.

Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación

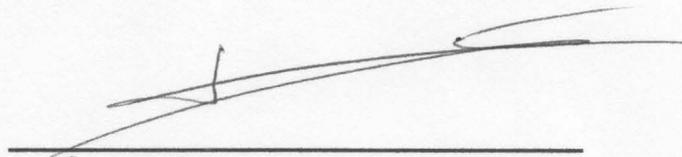
SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN

Descripción bacteriológica de heridas por arma de fuego y desarrollo de recomendaciones terapéuticas antimicrobianas en urgencias.

Dr. López Miralrio Rodolfo Bernardo

Vo. Bo.

Dra. Adriana Clemente Herrera

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes, positioned above a solid horizontal line.

Directora de Tesis
Profesora Titular del Curso de Especialización en Medicina de Urgencias
Hospital General Dr. Enrique Cabrera Cosío
Secretaría de Salud de la Ciudad de México

A mi esposa, mis dos hijos

y mi Sensei.

INDICE

Introducción.....	1
Material y Métodos.....	10
Resultados.....	14
Discusión.....	19
Conclusión.....	21
Referencias bibliográficas.....	22

Resumen

El tratamiento de las heridas por arma de fuego se ha generalizado en la práctica médica, encontrando una gran discrepancia entre la administración o no de fármacos antimicrobianos, el tipo, la dosis y el tiempo de tratamiento. Sin contar con guías terapéuticas en pacientes civiles, iniciando terapia empírica creando resistencia antimicrobiana y desarrollo de complicaciones.

Objetivo: Identificar los agentes patógenos en pacientes con herida por proyectil de arma de fuego en el servicio de urgencias.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo y prospectivo con todos los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con el diagnóstico de herida por proyectil de arma de fuego, del 1 de febrero del 2018 al 30 de Abril del 2018. Se realizó un interrogatorio dirigido, y se delimitó el sitio, diámetro y características morfológicas de la herida, así mismo, la asociación a fracturas o lesiones de órganos o viseras, y se tomó la muestra de cultivo, con resultado de antibiograma. Realicé análisis de estadística descriptiva con evaluación de tendencia de medidas central y dispersión.

Resultados: El estudio fue aplicado a 17 pacientes, de los cuales se tomó 27 muestras de cultivo de heridas. La región anatómica más afectada son las extremidades, seguido por el tórax. Ahora bien, se obtuvo un aproximado que el 88.8% de las heridas es menor a 1.5cm, y el tipo de lesión más frecuente es el penetrante con un 74% de los casos. Cabe destacar que la atención médica se presentó en la primer hora en un 70.3%, y los antibióticos con mayor frecuencia son las cefalosporinas. Los cultivos realizados a las heridas por arma de fuego, se reportaron como negativos sin desarrollo bacteriano y micótico.

Conclusión: Se observó que la edad, el sexo, el tiempo de atención, el tipo de lesión, la región anatómica y las características morfológicas de la herida por proyectil de arma de fuego no son un factor importante para la contaminación inicial y el desarrollo de toda aquella unidad biológica capaz de producir infección, puesto que, se obtuvieron todos los cultivos negativos. Por consecuente, no se encontró con evidencia para el inicio de terapia antimicrobiana en el servicio de urgencias.

Palabras clave: Herida por proyectil de arma de fuego, antibióticos, cultivo, epidemiología, profilaxis.

Introducción.

Se define como herida por proyectil de arma de fuego a las lesiones de naturaleza contusa y fisicoquímicamente ocasionadas por la bala o proyectil disparado por un arma de fuego, y por los elementos concurrentes más los elementos neoformados con ocasión del disparo. Un arma de fuego son los instrumentos que disparan un proyectil por la acción de una carga explosiva u otro medio de impulso, a través de un cilindro metálico. ¹

Por cuestiones académicas las heridas por arma de fuego se clasifican de baja o alta velocidad, la cual es determinada por la velocidad de boca, las de alta velocidad superan los 600 metros por segundo y son causadas por armas militares o de caza, mientras que las de baja velocidad, menores a 600 metros por segundo, son producidas por armas cortas, características de uso en el ámbito civil. ²

Las armas de fuego de alta velocidad, que producen fracturas, son más graves y extensas, asociándose a una mayor lesión de tejido blando con desgarramiento, lesión vascular y nervioso, a diferencia de las de baja velocidad, siendo un factor pronóstico importante. ³

Las heridas por proyectil de arma de fuego se han mencionado en medicina de guerra, desde el año de 1497, donde, Psolspeundt menciona la extracción de fragmentos y astillas. En 1867 Lister dio un giro inesperado al tratamiento, aplicando los principios de la antisepsia.⁴ Durante la primera guerra mundial la mortalidad de los soldados no sólo se adjudicaba a las heridas sino a las complicaciones sépticas. Alexis Carrel y Henry Dakin propusieron el uso de la solución Dakin-Carrel, que se componía de ácido bórico e hipoclorito de sodio, lo cual disminuyó la mortalidad, producto de las heridas. Así mismo se utilizó la tintura de yodo para cubrir las heridas infectadas de los soldados que se encontraban en el campo de batalla, compuesto introducido por Grossich.⁵ Las

heridas por arma de fuego, actualmente ya no son exclusivas de campos de batalla, gracias a la facilidad de adquisición en población civil. Esto exige a los médicos de urgencias el conocimiento y capacitación en el tratamiento médico de las heridas por arma de fuego en el servicio de urgencias.

La organización mundial de la salud, reporta incrementos en la tasa de homicidios en jóvenes en general, con un mayor uso de armas de fuego como método de ataque, basado en datos de mortalidad de 46 países. En lo que respecta al continente americano, en países como Canadá, se asoció el uso de armas de fuego en un tercio de los homicidios de jóvenes.⁶ En estados unidos de América más de 32,000 personas mueren, y más de 67,000 son heridas por arma de fuego, con un costo en su atención de 48 mil millones de dólares.⁷

En México, donde las agresiones con armas de fuego provocan más o menos el 50% de los homicidios de jóvenes, las tasas permanecieron altas, estables y aumentaron de 14,7 por 100,000 a 15,6 por 100,000.⁶ Oficialmente no se cuentan con cifras de incidencia, mortalidad y morbilidad de estas lesiones. Sin embargo, se ha realizado un estudio epidemiológico en el Hospital Central Militar, donde se documenta una mayor incidencia en hombres, con una edad promedio de 32 años, y existe un mayor número de ingresos de la Ciudad de México (39%), Estado de México (24%) y Tamaulipas (8%), donde la mayoría de las heridas fueron recibidas en la vía pública (72%). Las zonas anatómicas más afectadas son las extremidades (49%), cabeza y cuello (21%) y tórax (12%). De todos los pacientes 45% presentó algún tipo de fractura, y los antimicrobianos más utilizados de manera empírica, son la ceftriaxona como monoterapia y ofloxacino+clindamicina, como terapia combinada con un promedio de uso de 19.5 días.⁸

Está descrito que la contaminación de las heridas por arma de fuego se debe a que las balas no se esterilizan al disparo, y en su trayecto transportan agentes patógenos, desde el cañón del arma, pasando por la ropa, piel y mucosa que

contamina el tejido, aunado a esto, la lesión del tejido permite la propagación de la contaminación, que se desarrolla en un medio con tejido necrótico y que puede progresar hasta 6 horas después, de lo cual se dan cambios inflamatorios e infección.⁹

En la actualidad se han desarrollado protocolos terapéuticos sobre el manejo de heridas por proyectil de arma de fuego, que se basan en la valoración de heridas, desbridamiento, lavado quirúrgico, administración de antibióticos y hospitalización.¹⁰⁻¹¹ En 2008 se realizó una guía para la prevención de la infección después de lesiones relacionadas con el combate, por el departamento de defensa de Estados Unidos de América, en donde se establece medidas como la limpieza temprana, el desbridamiento quirúrgico, los antibióticos, la estabilización ósea y el mantenimiento del control de infecciones, expresando la necesidad de detectar a los agentes patógenos.¹²

Más tarde, en el 2011, se presentó una actualización de la guía donde se especifica el antibiótico y el tiempo de tratamiento acorde al tipo de lesión y la zona afectada, mencionando la presencia de algunos agentes como *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* resistente a metilcilina, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, y donde se nombra la colonización de bacterias gram negativas, inmediatamente después de la lesión, y las gram positivas, en el periodo de rehabilitación.¹³ Así mismo, se han realizado cultivos en heridas por arma de fuego, en pacientes ubicados en áreas de conflicto, encontrando un 54% de cultivos positivos identificando *Enterococcus fecalis* en un 15% y *Pseudomona aeruginosa* en el 13%, con una resistencia al antibiótico del 52%.¹⁰ Está descrito que la demora en la atención médica y el mecanismo de lesión se asocian directamente con el proceso infeccioso y sus complicaciones.¹⁴

La atención médica al paciente con herida por arma de fuego en el servicio de urgencias se basa en el protocolo de atención de ATLS, dando prioridad de

atención a la lesión de forma estructurada.² Formando parte indispensable el uso de antimicrobianos y otros aspectos como el control de daños, identificación y tratamiento oportuno de lesiones nerviosas y vasculares y el desbridamiento quirúrgico, que son sugerencias de estudios retrospectivos en pacientes civiles, como parte de las guías de manejo, sin contar aún con estudios prospectivos que confirmen las recomendaciones.

El uso de antisépticos para heridas por arma de fuego se ha retomado en los últimos años, como método de prevención de infección en heridas agudas, indicados en heridas por arma de fuego de más de 3.5 cm de profundidad sin ninguna otra comorbilidad o con una profundidad de 1.5-3.5 cm de profundidad, coligado a un factor de riesgo asociado, según la escala de WAR, siendo la polivinilpirrolidona la primera opción y el hipoclorito de sodio como segunda.¹⁵

En general se considera que el uso de antibiótico para las heridas por proyectil de arma de fuego se debe iniciar en caso de ser necesario, dependiendo de la extensión del daño tisular, que es generado por el proyectil a medida que impacta y atraviesa el objeto (características determinadas principalmente por la velocidad del proyectil).¹⁶ Otros factores asociados que se toman en cuenta son el perfil de entrada, el calibre del proyectil, el diseño del proyectil, la distancia recorrida dentro del proyectil, las características biológicas del tejido afectado y el mecanismo de interrupción del tejido.¹⁷ Para finalizar y debido a cuestiones académicas, se divide por regiones anatómicas.

La profilaxis antimicrobiana se ha recomendado empíricamente en trauma penetrante, aunque, no se cuente con estudios controlados aleatorios que comparen el uso de antibióticos o no. El uso de antimicrobiano es determinado por el neurocirujano, acorde a los protocolos preoperatorios, sin tener evidencia clara en la reducción de las infecciones.¹⁸ Dentro de las guías para la prevención de infecciones en lesiones por combate se recomienda el uso de antimicrobiano en caso de sospecha de lesión de sistema nervioso central con

cefalocina 2g cada 6 horas y metronidazol 500mg cada 8-12 horas, si existe contaminación por desechos orgánicos.¹³ Tales recomendaciones son basadas en la experiencia en la literatura de guerra. A nivel civil en México se han realizado reportes de experiencia de manejo de estas heridas, sin dar recomendaciones sobre el uso de antimicrobianos.¹⁹ Con relación al uso de antibióticos en cuello, se recomienda Cefalozina 2g IV cada 6-8 horas o clindamicina cada 8 horas.¹³

El trauma de tórax por herida de arma de fuego se encuentra asociado a un gran número de lesiones, como las lesiones vasculares, cardíacas, esófago y traqueobronquiales, las cuales requieren tratamientos resolutivos en el servicio de urgencias.¹⁸ Por otro lado, el uso de antimicrobianos es recomendado para las lesiones de cavidad torácica sin lesiones de esófago y se basa en el uso de cefazolina 2g cada 6-8 horas, con fármaco alternativo {de/en} una dosis de 1g de Ertapenem o moxifloxacino.¹³ En caso de instalación de sondas endopleurales y procedimientos quirúrgicos de urgencia, se recomienda el uso de cefalosporinas por 24 horas, ya que disminuye la incidencia de empiema postraumático y neumonía, (RR 0.19) y (RR.044) respectivamente, asociada a todo trauma de tórax sin especificar la etiología.

Las infecciones secundarias a trauma de abdomen, se relacionan en un 80% a trauma penetrante, en un 75% con una lesión de colon, y el 25% con lesión en intestino delgado o lesión estomacal, encontrando en los medios de cultivo, E coli en un 55%, Klebsiella en 17% y Proteus mirabilis en el 4%, dichos microorganismos son susceptibles a cefalosporinas, fluoroquinolonas y carbapenémicos. Se hacen recomendaciones de terapia antimicrobiana profiláctica antimicrobiana en lesiones penetrantes para evitar complicaciones infecciosas.²¹ Las recomendaciones de la guía para la prevención de infecciones en lesiones por combate se recomienda el uso de cefazolina 2g cada 6-8 horas, como fármaco alternativo una dosis de 1g de ertapenem o moxifloxacino esquema similar al de trauma de tórax.¹³

En lo que respecta al uso de antibióticos en heridas por arma de fuego de baja velocidad, es aún objeto constante de discusión utilizar los antibióticos profilácticos asociados al bajo índice de infección. En una serie de 140 pacientes, Nguyen et al; encontró una tasa de infección general que fue del 15,7% y la tasa de infección profunda que fue del 3,6%, concluyendo que las infecciones de extremidades de baja energía son infrecuentes. Para lesiones de tejidos blandos sin fractura, una sola dosis de antibióticos intravenosos en la sala de emergencia se asoció con una menor tasa de infección en comparación con ningún antibiótico. En consecuencia, las fracturas por herida de arma de fuego deben recibir antibióticos perioperatorios estándar.²²

En otro artículo de revisión de Papasoulis et al; Los antibióticos no redujeron significativamente la tasa de infección para las fracturas tratadas de manera no quirúrgica (1.7% con antibióticos en contraposición con el 5.1% a los que no se les suministró antibiótico). No hubo diferencias significativas en las tasas de infección cuando se agregó cobertura gramnegativa, ya sea en las fracturas no tratadas (1.7% en comparación con el 2.8%) o en las fracturas tratadas operativamente (0% contra el 2.5%). La duración de la administración de antibióticos no afectó significativamente la tasa de infección. No se encontraron diferencias entre la administración intravenosa y la administración de antibióticos por vía oral para las fracturas no tratadas. No puede demostrar un beneficio significativo para el tratamiento y la cobertura de gram negativos no alteró la tasa de infección.²³

Sin embargo, múltiples estudios, han sugerido que los antibióticos deben administrarse profilácticamente en casos no quirúrgicos. Al combinar pacientes en los ocho estudios no quirúrgicos (n=512) con los pacientes no quirúrgicos en estudios mixtos (n=282), se trataron un total de 794 fracturas de extremidades con antibióticos. Donde la tasa de infección general en este grupo fue del 1.8% (14/794). La mayoría de los estudios que recomiendan antibióticos, de igual manera, aconsejan una hospitalización breve con antibióticos por vía

intravenosa o un tratamiento con antibióticos orales de forma ambulatoria. Lenihan y sus colegas investigaron a 30 pacientes que recibieron antibióticos IV durante 72h, después de presentar fracturas balísticas del antebrazo inmovilizadas por el yeso, y no encontraron evidencia de infección en toda la cohorte en el seguimiento.²⁴

Con respecto al tratamiento de fracturas de alta velocidad y antibióticos. Un total de 11 estudios, proporcionaron información sobre el uso de antibióticos, de los cuales, 10 estudios recomendaron finalmente el uso de antibióticos. Dentro los mismos, se identificaron 353 fracturas, que proporcionaron protocolos de antibióticos y tasas de infección posteriores, resultando en 106 fracturas infectadas (30,0%) a pesar del uso de antibióticos. Todos los estudios incluyeron pacientes que fueron tratados quirúrgicamente para la estabilización de la fractura y la tasa de infección del 30%, entre estos pacientes se notó una diferencia significativa en comparación con la tasa de infección para la población de pacientes operados a baja velocidad tratados con antibióticos (4.8%, 13/273; $p = 0,0001$).²⁴

Justificación.

Según la Organización Mundial de la Salud, en su reporte de violencia en México, las agresiones con armas de fuego provocan más o menos el 50% de los homicidios de jóvenes con un incremento considerable, debido a las facilidades en la adquisición de armas por la población civil. En la ciudad de México y área metropolitana (Estado de México), se reporta, en un estudio epidemiológico, un gran número de ingresos al servicio de urgencias con el diagnóstico de herida por proyectil de arma de fuego, habiendo un 39% y 34% del total de los ingresos originarios de esta región, denotando el incremento de la atención médica en la población civil de la Ciudad de México. Se observa una mayor incidencia en los hombres con una edad promedio de 32 años, características de población en edad productiva. Las zonas anatómicas más

afectadas son las extremidades (49%), cabeza y cuello (21%) y tórax (12%), produciendo una alta mortalidad y un gran número de secuelas asociadas a procesos infecciosos, principalmente, en heridas de extremidades como resultado de un mal uso de antimicrobianos. El uso de antimicrobianos en la población mexicana, asociado a herida por arma de fuego, continúa siendo empírico, sin conocer las características microbiológicas de las heridas, con esquemas antibióticos referidos por estudios extranjeros. Este estudio intenta identificar toda aquella unidad biológica capaz de producir infección en los pacientes con herida por arma de fuego, con lo que pretende dar recomendaciones de uso de antibióticos, realizando un cultivo de heridas a su ingreso, y siendo un método que se puede llevar a cabo con los recursos materiales físicos y financieros de nuestra institución.

Planteamiento del problema.

El uso de antimicrobianos en las heridas por arma de fuego, se ha generalizado en la práctica médica, brindando una gran discrepancia entre la administración o no de fármacos profilácticos, así mismo, con el tipo de fármaco, la dosis y el tiempo de tratamiento. En varios estudios se han encontrado tasas de infección muy similares con el uso de antimicrobiano y sin él. Las guías actuales son basadas en pacientes con herida por arma de fuego en conflictos bélicos y en su flora bacteriana, expresando la necesidad de detectar a los agentes patógenos en pacientes civiles. La escasa información sobre los agentes patógenos más frecuentes en la población mexicana juega un factor determinante para uso (correcto) de antibióticos, creando resistencia antimicrobiana, asociada a un mayor costo terapéutico y desarrollo de complicaciones posteriores. ¿Qué utilidad tendría identificar los agentes causales, para la correcta dirección terapéutica antimicrobiana en pacientes con herida por arma de fuego?

Objetivos.

General.

Identificar los agentes patógenos en pacientes con herida por proyectil de arma de fuego en el servicio de urgencias.

Específicos.

Describir las características de la herida por arma de fuego.

Conocer las características de la población con herida por arma de fuego.

Conocer el resultado del cultivo de las heridas por arma de fuego.

Identificar el tipo de antimicrobianos utilizado en el servicio de urgencias.

Realizar sugerencias sobre el manejo antimicrobiano al ingreso.

Desarrollar recomendaciones terapéuticas antimicrobianas en urgencias.

Material y Métodos.

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo y prospectivo con todos los pacientes que ingresaran al servicio de urgencias con el diagnóstico de herida por proyectil de arma de fuego, del 1 de febrero del 2018 al 30 de Abril del 2018, y que a su ingreso no contara con datos clínicos de infección, en la zona donde se encuentra la herida por proyectil de arma de fuego, así mismo, que no iniciaría tratamiento medico en otra unidad de atención medica y que no contara con el antecedente de ingresos hospitalarios en un lapso de 48 horas previas a su ingreso. Se brindó la atención medica inicial como medida de seguridad para el paciente, al presentar estabilidad hemodinámica se realizó un interrogatorio dirigido sobre el tiempo en que se presenta la herida, también se cuestionó la atención medica inicial, la presencia de comorbilidades, el uso de fármacos previo a la exploración física, y se delimitó el sitio de la herida, revisando diámetro de la misma y las características morfológicas, se indentificó la asociación a fracturas o lesiones de órganos o viseras, y por ultimo, se tomó la muestra de cultivo, con las medidas de asepsia y antisepsia, de cada una de las heridas por proyectil de arma de fuego, dicha muestra fue trasladada al laboratorio clínico donde se realizó cultivo para bacterias y hongos, con registro de resultados a los 7 días posteriores con antibiograma. Por otra parte, se realizó un análisis de estadística descriptiva con evaluación de tendencia de medidas central y dispersión.

El riesgo de investigación fue mínimo ya que la recopilación de datos se obtiene a través de un procedimiento común, en exámen físicos y métodos de diagnóstico rutinarios.

Como medidas de seguridad para el paciente se realizó lavado de manos previo y posterior a la realización del cultivo, con uso de guantes , mascarillas y bata, se utilizó técnica estéril para la toma del cultivo, y el mismo se realizó posterior

a la valoración secundaria, en cuanto se determinó la estabilidad hemodinámica.

Las variables de los sujetos de estudio fueron:

Edad: de tipo de contexto, se definió como el tiempo transcurrido desde el momento del nacimiento hasta la fecha del ingreso, medida en años de edad.

Sexo: de tipo de contexto, se definió como las características genotípicas del individuo, relativas a su papel reproductivo, su escala de medición fue cualitativa nominal con calificación Masculino y Femenino.

Sitio de la Herida: de tipo compleja, se definió como la región anatómica donde se encuentra la herida, su escala de medición fue cualitativa nominal se agruparon en 5 regiones anatómicas, cabeza, cuello, torax abdomen y extremidades.

Diámetro de herida: de tipo compleja, se definió como la anchura de la herida, su escala de medición fue cuantitativa continua en centímetros.

Profundidad de herida: de tipo compleja, se definió como la distancia entre el fondo de la herida y la entrada, su escala de medición fue cuantitativa continua en centímetros.

Abrasión: de tipo compleja, se definió como la lesión donde las capas superficiales de la piel se levantan, pueden llegar a comprometer dermis, son anchas, su escala de medición fue cualitativa nominal, su calificación fue determinada por la presencia de esta característica o no de la herida, con si o no.

Escoriación: de tipo compleja, se definió como la lesión donde la epidermis se levanta, son lineales, su escala de medición fue cualitativa nominal, su calificación fue determinada por la presencia de esta característica o no de la herida, con si o no.

Herida penetrante: de tipo compleja, se definió como herida que rebasa límites anatómicos a partir de los cuales son posibles las lesiones viscerales. Tomando como límites en cabeza; el craneo, en cuello el platisma y en abdomen, tórax y extremidades, la fascia muscular superficial, su escala de medición fue cualitativa nominal, su calificación fue determinada por la presencia de esta característica o no de la herida, con si o no.

Herida perforante: de tipo compleja, se definió como herida que penetra dentro de una cavidad orgánica y lesiona una víscera hueca, su escala de medición fue cualitativa nominal, su calificación fue determinada por la presencia de esta característica o no de la herida, con si o no.

Fractura expuesta: de tipo compleja, se definió como la pérdida de la continuidad ósea producida por proyectil de arma de fuego, donde existe una comunicación entre el hueso afectado y el exterior a consecuencia de una lesión concomitante de la piel y de los tejidos blandos que recubren al foco de la fractura, su escala de medición fue cualitativa nominal, su calificación fue determinada por la presencia o no de esta lesión a la herida, con si o no.

Tiempo de evolución: de tipo compleja, se definió como el tiempo transcurrido desde el momento de la lesión hasta la llegada al servicio de urgencias, con una escala de medición cuantitativa continua en minutos.

Comorbilidades: de tipo compleja, se definió como la presencia de uno o más trastornos (o enfermedades), además de la enfermedad o trastorno primario, con una escala de medición cualitativa nominal, calificando con la presencia de alguna de las comorbilidades más frecuentes en la población mexicana.

Antimicrobiano utilizado: de tipo compleja, se definió como la sustancia que elimina microorganismos o inhibe su crecimiento, tales como bacterias, hongos o parásitos. Que se indica en el servicio de urgencias, con una escala de

medición cualitativa nominal, calificando con los antibióticos más utilizados en el servicio de urgencias.

Resultado de cultivo de herida: de tipo compleja, se definió como el resultado del análisis que permite detectar gérmenes, como bacterias, hongos o virus, en una herida, con una escala de medición cualitativa nominal, calificando con desarrollo y sin desarrollo.

Resultados.

Los pacientes que cumplieron con el criterio de inclusión fueron un total de 17, de los cuales se recopiló un total de 27 muestras de cultivo de herida por proyectil de arma de fuego.

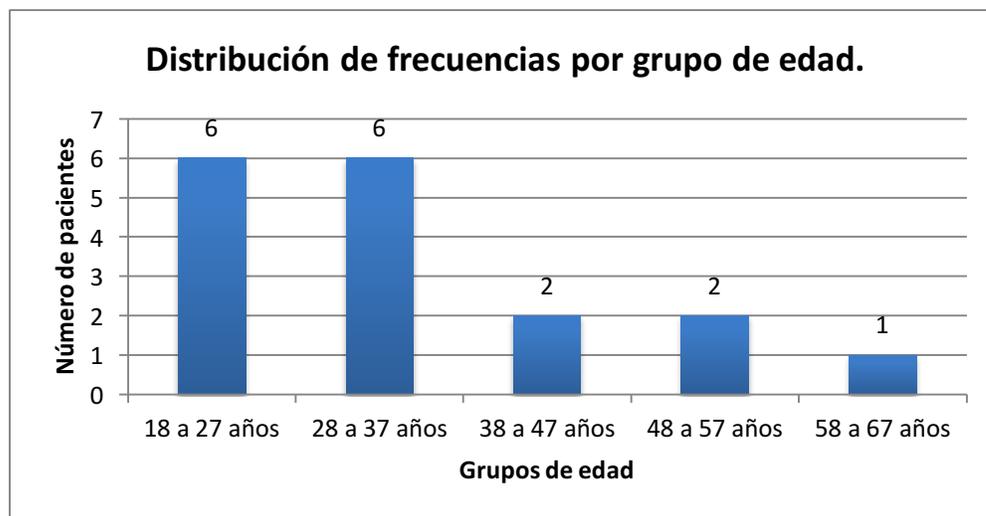
Tabla 1. Distribución por sexo.

	Total	Porcentaje
Hombre	14	82%
Mujer	3	18%
	17	100%

Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la tabla 1, del total de pacientes que cumplen con criterios de inclusión el 82% fue hombre.

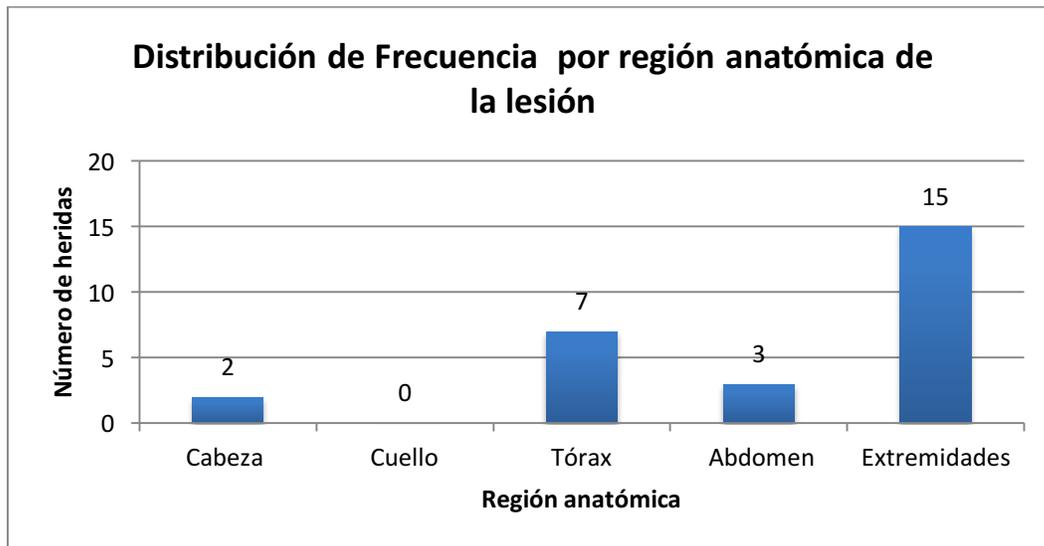
Figura 1. Distribución de frecuencias por grupo de edad.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 1, de los 17 pacientes en total, la edad media es de 33.76 años, la mediana 33 años, la moda 25 años y la desviación estandar 11.51, con una edad mínima de 18 y máxima de 58 años.

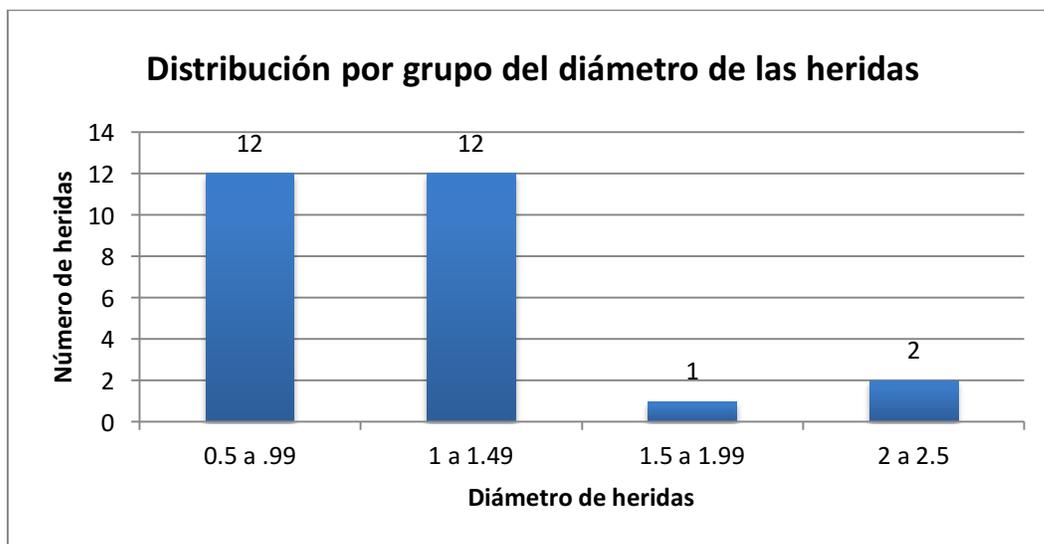
figura 2. Distribución de Frecuencia por región anatómica de la lesión.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 2, se documento que la región anatómica mas afectada son las extremidades seguido por el torax.

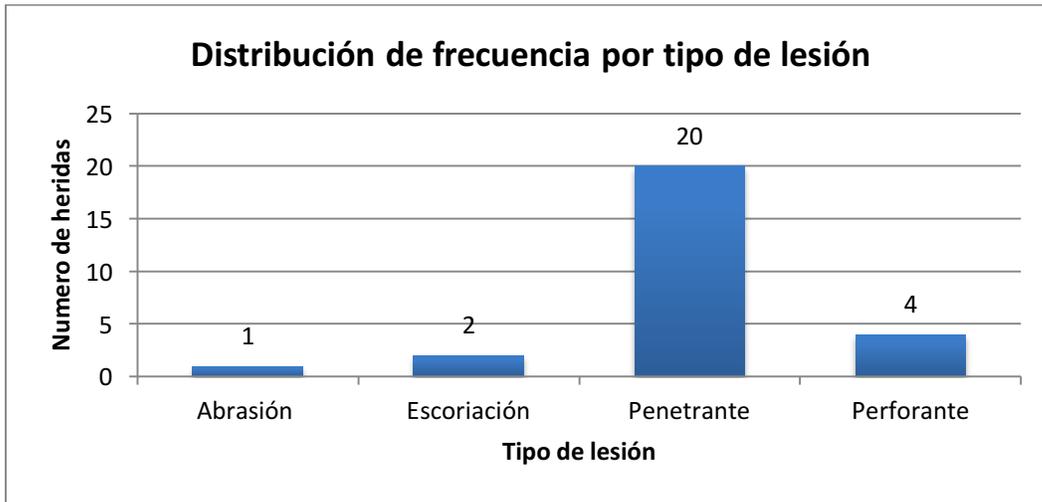
Figura 3. Distribución por grupo del diámetro de las heridas.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 3, se observa que aproximadamente el 88.8% de las heridas es menor a 1.5cm.

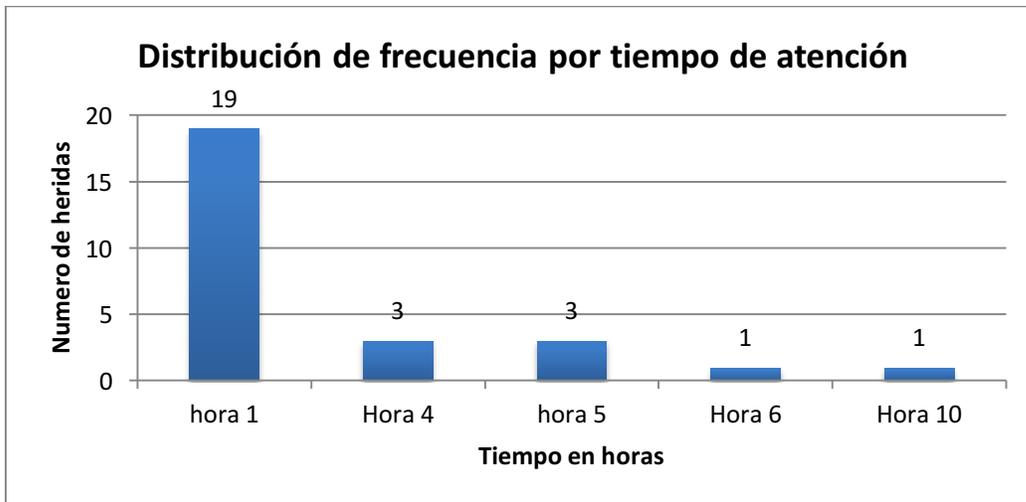
Gráfico 4. Distribución de frecuencia por tipo de lesión



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En el gráfico 4, se encontró que el tipo de lesión mas frecuente es el penetrante en un 74% seguido del perforante en un 14.9%

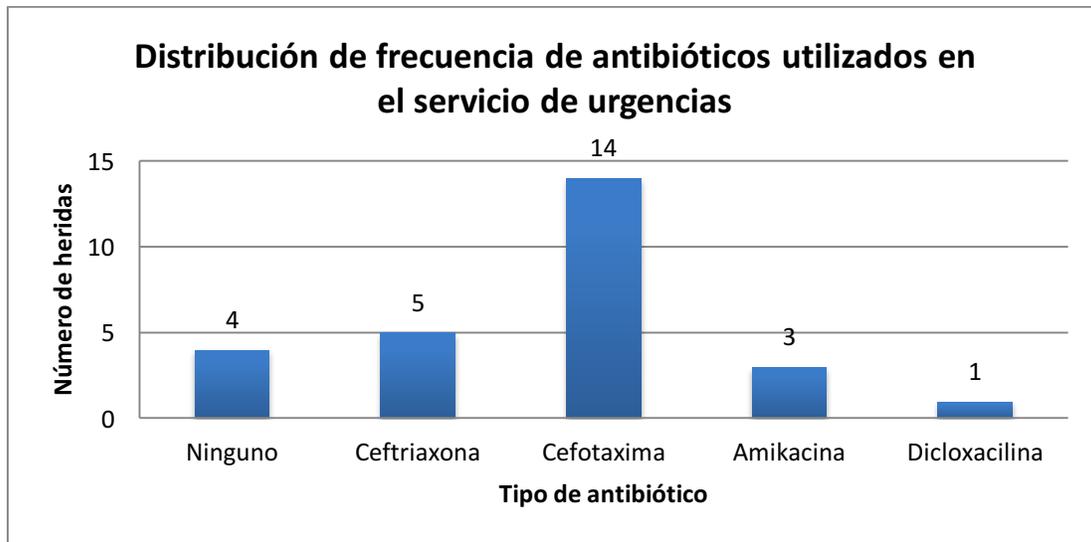
Figura 5. Distribución de frecuencia por tiempo de atención.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 5, podemos observar que la atención medica se presentó en la primer hora en un 70.3%, con un promedio de 120 minutos, una mediana de 40 minutos, desviación estándar de 151.6 minutos, un mínimo de 9 y máximo de 600 minutos.

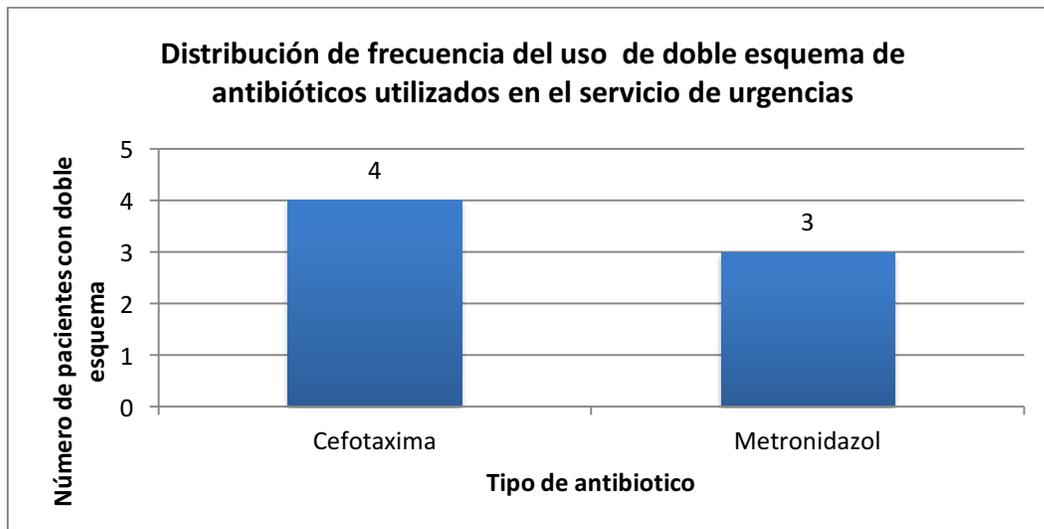
Figura 6. Distribución de frecuencia de antibióticos utilizados en el servicio de urgencias.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 6, podemos observar que los antibióticos más utilizados son las cefalosporinas, la cefotaxima en un 52% seguido de ceftriaxona en un 18.5%.

Figura 7. Distribución de frecuencia del uso de doble esquema de antibióticos utilizados en el servicio de urgencias.



Fuente: Archivo Clínico Hospital General Dr. Enrique Cabrera

En la figura 7, observamos que solo en 7 pacientes se utilizó doble esquema antimicrobiano a expensas del uso de cefotaxima y metronidazol.

Del total de pacientes dentro del estudio todos los pacientes negaron la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión o inmunosupresión. No se encontró ninguna fractura asociada a herida por proyectil por arma de fuego.

Dentro de las variables se había estipulado determinar la profundidad de herida, pero al contar con datos incompletos y no lograr un consenso en método de medición no se contemplo.

Los cultivos realizados a las heridas por arma de fuego, se reportaron como negativos en reporte preliminar de las 24 horas, y a los 7 días se confirmó la ausencia de desarrollo bacteriano y micótico. Por lo que no se determinó agentes infecciosos y no se realizó antibiograma.

Discusión.

Dentro de los resultados obtenidos se observa una mayor tendencia de sufrir herida por proyectil de arma de fuego en pacientes de sexo masculino, de igual manera, según los datos descritos en la literatura, con una frecuencia mayor entre la segunda y cuarta década de la vida, población joven como lo refiere la OMS en su reporte de violencia juvenil. La región corporal con mayor frecuencia de lesiones fueron las extremidades, al igual que lo descrito en estudios epidemiológicos en México, que se puede asociar a discapacidad funcional y secuelas motoras en pacientes en edad productiva que generaría un alto costo en rehabilitación y tratamiento a largo plazo.

El tamaño de la herida no presenta mucha variabilidad y no se relaciona con la gravedad de la lesión, en general, la mayoría son menores de 1.5 cm, que se puede asociar lesiones por proyectil de arma de fuego de baja velocidad, tipo de lesiones en el cual es muy discutido el uso de antimicrobianos profilácticos.

Las lesiones penetrantes fueron el tipo de lesión más frecuente, seguido de trauma penetrante, que generó complicaciones como neumotórax y perforación de víscera hueca, en dichos pacientes se sospecharía de contaminación por la flora bacteriana propia de las cavidades, reportando cultivo negativo en todos los pacientes. Sin justificar el tratamiento antimicrobiano inicial.

El tiempo entre la lesión y la atención médica fue muy variable ya que hubo pacientes que acudieron en los primeros 60 minutos y pacientes que incluso llegaron a las 10 horas, en los cuáles se esperaría una contaminación de la herida al no recibir atención médica, sin embargo en toda la población estudiada se encontraron cultivos negativos.

El uso de antimicrobianos en el servicio de urgencias, no se realiza acorde a las recomendaciones registradas en la bibliografía, con uso de cefalosporinas aminoglicosido y betalactamicos, incluso se utiliza doble esquema con cefalosporinas y nitroimidazoles, de forma empírica, dentro de la atención inicial.

En los pacientes que se estudiaron no se encontró ningún paciente con comorbilidades, lo cual podría ser un factor importante en el desarrollo de procesos infecciosos y que podría haber cambiado el resultado de este estudio.

Conclusión

Se observó que la edad, el sexo, el tiempo de atención, el tipo de lesión, la región anatómica y las características morfológicas de la herida por proyectil de arma de fuego no son un factor importante para la contaminación inicial y el desarrollo de alguna unidad biológica capaz de producir infección, al encontrarse todos los cultivos negativos. Sin contar con evidencia para el inicio de terapia antimicrobiana en el servicio de urgencias. Las recomendaciones para el uso antimicrobiano en el servicio de urgencias se deben realizar de forma individual según las comorbilidades y procedimientos invasivos a realizar o como la profilaxis preoperatoria ya bien establecida.

En la población de este estudio no se presentaron pacientes con comorbilidades que favorezcan la infección y se recomienda estudiar este grupo de pacientes en estudios posteriores.

Referencias bibliográficas.

- 1 Peña. C. Manejo de las heridas por proyectil disparado por arma de fuego en la sección de patología forense del departamento medicina legal del poder judicial. **Medicina legal de Costa Rica**, 2013; 30 (2)
- 2 Lichte P, Oberbeck R, Binnebösel M, Wildenauer R, Pape H-C, Kobbe P. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine**. 2010;18:35.
- 3 V.S. Seng, A.C. Masquelet. Management of civilian ballistic fractures. **Orthop. Traumatol. Surg. Res**. 2013;99(8):953-8
- 4 Njus N. Gunshot Wounds—Historical Perspectives. **The Iowa Orthopaedic Journal**. 1985;5:87-91.
- 5 Sabbatani S. The treatment of wounds during World War I. **Le Infezioni in Medicina**. 2017;2: 184-192.
- 6 Etienne G. Et al. World report on violence and health, Organización Mundial de la Salud, **The Lancet** 360(9339), 1083-1088, 2002
- 7 Fowler KA, Dahlberg LL, Haileyesus T, Annest JL. Firearm injuries in the United States. **Preventive Medicine**. 2015;79:5-14.
- 8 García L. Et al. Epidemiología de las heridas por proyectil de arma de fuego en el Hospital Central Militar de México. **Rev. Sanid. Milit. Mex** 2015;69:204-217.
- 9 Stefanopoulos P. Et al. Wound ballistics of firearm-related injuries—Part 1: Missile characteristics and mechanisms of soft tissue wounding. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg**. 2014; 43: 1445–1458

10 Suárez, F., & Satizábal, C., & Calderón, O., & Ramirez, V., & García, A., & Náquira, L. (2008). Flora bacteriana en heridas de guerra. experiencia de dos años en el hospital militar central de Bogotá. **Revista Med.**16 (1), 127-132.

11 Lloyd CBA, Weintrob AC, Hinkle MMK, et al. Adherence to Published Antimicrobial Prophylaxis Guidelines for Wounded Service Members in the Ongoing Conflicts in Southwest Asia. **Military Medicine.** 2014;179(3):324-328.

12 Hospenthal DR, Murray CK, Andersen RC, et al. Guidelines for the prevention of infection after combat-related injuries. **J. Trauma.** 2008;64(Suppl 3):S211–20.

13 Hospenthal DR, Murray CK, et al. Guidelines for the prevention of infection after combat-related injuries: 2011 Update: Endorsed by the Infectious Diseases Society of America and the Surgical Infection Society. **J Trauma.** 2011;71(Suppl 2):S210–34.

14 Bauhahn, G., Veen, H., Hoencamp, R. et al. Malunion of Long-Bone Fractures in a Conflict Zone in the Democratic Republic of Congo. **World J Surg** (2017) 41: 2200.

15 Kramer A, Dissemond J, Kim S, Willy C, Mayer D, Papke R, Tuchmann F, Assadian O, Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018. **Skin. Pharmacol. Physiol.** 2018;31:28-58

16 Miclau T. Laith A. The antibiotic treatment of gunshot wounds. **Injury** 1997;28:3

17 Lichte et al A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries. **Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine** 2010, 18:35

18 Bruner D. Et al. Ballistic Injuries In The Emergency Department. **Emergency Medicine Practice** 2011;12:12

19 Martinez-Bautista et al. Heridas craneales por proyectil de arma de fuego en población civil: análisis de la experiencia de un centro en Monterrey, México. **Cirugía y Cirujanos**. 2015;83(2):94-99

20 Alvarado S. Et al. Prophylactic Antibiotics in Chest Trauma: A Meta-analysis of High-quality Studies. **World J. Surg.** (2006) 30: 1843–1847

21 Petersen K. Et al Prophylaxis and treatment of infections associated with penetrating traumatic injury. **Expert Rev. Anti Infect. Ther.** 9(1), 81–96 (2011)

22 Mai P. Nguyen; Jonathan C. Savakus; Jeffrey A. O'Donnell. Et al. Infection Rates and Treatment of Low-Velocity Extremity Gunshot Injuries. **Journal of Orthopaedic Trauma**. 2017: 31(6):326–329.

23 Papasoulis et al. Antibiotics in the Treatment of Low-velocity Gunshot-induced Fractures. **Clin. Orthop. Relat. Res.** 2013: 471:3937–3944.

24 Sathiyakumar, V., Thakore, R.V., Stinner, D.J. et al. Gunshot-induced fractures of the extremities: a review of antibiotic and debridement practices. **Curr. Rev. Musculoskelet Med.** 2015; 8: 276.

