

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

**FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL MILITAR CENTRAL**

TRABAJO DE GRADO

MEDICINA INTERNA

**CARACTERIZACIÓN DE INFECCIONES AGUDAS EN TRAUMA DE GUERRA EN EL
HOSPITAL MILITAR CENTRAL EN EL PRIMER SEMESTRE DEL 2011**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL
CARLOS GUAYACAN VIANCHA
RESIDENTE DE III AÑO MEDICINA INTERNA**

**ASESORES TEMATICOS
CARLOS ALBERTO MORALES PERTUZ
MEDICO INTERNISTA DEPARTAMENTO DE INFECTOLOGIA
HOSPITAL MILITAR CENTRAL**

**JUAN PABLO BORRERO
JEFE DE GRUPO DE TRAUMA DE GUERRA
HOSPITAL MILITAR CENTRAL**

2013

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	2
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCION.....	6
IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS E HIPOTESIS	9
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
MARCO TEORICO	10
1. Conflicto Armado en Colombia	10
2. Armas de Guerra en Colombia y Mecanismos de Lesión	12
3. Lesiones en trauma de Guerra aproximación y manejo	18
METODOLOGIA	26
Diseño del estudio	26
Lugar donde se realiza la investigación.....	26
Población blanco.....	26
Población accesible	26
Población elegible	26
Selección de la muestra	26
Criterios de inclusión y de exclusión	26
Definición de las variables	27
Cálculos de tamaño de la muestra.....	27
Mediciones e Instrumentos que se utilizaron.....	27
Metodos de la recolección de la información.....	27
PLAN DE ANALISIS	28
Procesamiento de los datos.....	28
Medidas de resumen de proporciones para variables ordinales, promedios para variables continúas.....	28
Resultado/ productos esperados y potenciales.....	28
ASPECTOS ETICOS	29
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	45
PERSPECTIVA.....	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFIA.....	49

ANEXOS.....	51
ANEXO No. 1 – MANUAL DE VARIABLES.....	51
ANEXO No. 2 - INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	55

RESUMEN

OBJETIVOS: Describir las características clínicas, epidemiológicas y microbiológicas de los pacientes pertenecientes a las Fuerzas Militares atendidos durante el primer semestre en el Hospital Militar Central por heridas ocasionadas por trauma de guerra. Identificar las infecciones asociadas al trauma de guerra y su relación con el mecanismo de trauma, tipo de arma, severidad y localización de la lesión, tiempos de intervención iniciales y antibioticoterapia empírica como factores predictores de infección. Caracterizar la microbiología aislada y su perfil de resistencia. Describir las complicaciones mecánicas del trauma y la mortalidad asociada a los traumas por guerra. **METODOLOGIA:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, mediante la revisión de la historia clínica de 168 pacientes pertenecientes a las Fuerzas Militares atendidos en el Hospital Militar Central entre el 1 de Enero y el 30 de Junio de 2011. Para el análisis de los datos se aplicaron técnicas de estadística descriptiva (cálculo de frecuencia absolutas y relativas, medidas de tendencia central y de dispersión) y análisis bivariado para variables cualitativas y cuantitativas. **RESULTADOS:** Los pacientes víctimas de guerra atendidos en el Hospital Militar Central pertenecientes a las fuerzas militares tienen una edad promedio de 24,8 años. El 84% fueron evacuados de la zona de combate en tiempos menores a 1 hora. El 76% de los pacientes fueron intervenidos en una unidad quirúrgica de atención primaria y remitidos para manejo médico quirúrgico por transporte aéreo. El 93 % reciben intervenciones quirúrgicas y el 91 % antibioticoterapia empírica. El principal mecanismo de trauma son las heridas por arma de fragmentación en un 51,2% y por rifle o fusil en un 47% con severo compromiso de extremidades en un 81% , principalmente en miembros inferiores en un 58,3%, produciendo fracturas complejas tipo III en 59% y de amputación en un 20%. La principal complicación infecciosa es la osteomielitis aguda la cual se encontró entre 16 al 24% de los casos y la infección de tejidos blandos en un 11 a 20 %. Los aislamientos microbiológicos de los cultivos realizados predominan bacterias gram negativas en un 72%, en especial Enterobacterias en un 56% y cocos gram positivos como el Enterococo fecalis en un 20%. La mortalidad intrahospitalaria es del 4%, y reingreso en primeros 6 meses es del 1,8%. **CONCLUSIONES:** Se requiere la toma de cultivos protocolizada en todas las intervenciones quirúrgicas de los heridos para establecer una terapia empírica dirigida, y posteriormente dirigir la terapia por los resultados de cultivos y antibiogramas.

ABSTRACT

OBJECTIVES: Describe the clinical, epidemiological and microbiological characteristics of patients belonging to the Armed Forces hospitalized in the first semester in the Hospital Militar Central for injuries caused by war trauma. Identify associated infections trauma of war and its relation to the mechanism of trauma, weapon type, severity and location of injury, time of initial intervention and empirical antibiotic therapy as predictors of infection. To characterize the isolated microbiology and resistance profile. Describe the mechanical complications of trauma and mortality associated with war trauma. **METHODOLOGY:** Descriptive cross-sectional study, by reviewing the medical records of 168 patients belonging to the Armed Forces hospitalized in the Hospital Militar Central between January 1 and June 30, 2011 for analysis. For data analysis were applied descriptive statistics techniques (calculation of absolute and relative frequency, measures of central tendency and dispersion) and bivariate analysis for qualitative and quantitative variables. **RESULTS:** Patients war victims treated at Hospital Militar Central belonging to the military with an average age of 24.8 years. 84% were evacuated from the combat zone in less time to 1 hour. 76% of patients underwent surgical unit in a primary care physician and referred for surgical management by air. 93% receive surgery and 91% empirical antibiotic therapy. The main mechanism of trauma are gunshot wounds fragmentation by 51.2% and rifle or gun in 47% with severe impairment of limbs by 81%, mainly in the lower limbs in 58.3%, producing fractures complex type III in 59% and 20% amputation. The main infectious complication is acute osteomyelitis which was between 16 to 24% of cases and soft tissue infection by 11 to 20%. Microbiologic cultures performed isolations of gram negative bacteria predominate 72%, especially 56% Enterobacteriaceae and gram positive cocci such as Enterococcus faecalis 20%. In-hospital mortality is 4%, and re-entry into first 6 months is 1.8%. **CONCLUSIONS:** Taken crop formalized in all surgical interventions of the wounded to establish a targeted empirical therapy, and subsequently direct therapy by the results of culture and sensitivity is required.

INTRODUCCION

El conflicto armado colombiano en las últimas décadas, ha dejado gran cantidad de víctimas en la población joven, con grandes pérdidas humanas y económicas para el país. Se estima un contacto militar entre 2002 y 2009 en plena política de seguridad democrática un promedio 4.5 acciones por día, con 13494 bajas y 35584 capturas.

Las organizaciones insurgentes, no dejaron de operar en las estadísticas oficiales. Para el mismo tiempo analizado (2002-2009) desarrollaron 70 ataques a poblaciones, 441 ataques a instalaciones de la fuerza pública, 514 emboscadas, 1.479 hostigamientos y 2.125 actos de sabotaje. Como resultados de estas operaciones dejaron a la fuerza pública 14.017 heridos o bajas vivas y 4.504 muertos, esto es, un promedio diario de 1.7 muertos y 5.5 heridos. En siete años hay un total de bajas del destacamento oficial e insurgencia de 17.998 combatientes, soldados y policías muertos.

Colombia actualmente representa uno de los países en el mundo con más altos índices de heridos asociados a la guerra, incluyendo en las diferentes mecanismos, con un porcentaje de muy alto por herida por arma de fuego, de alta velocidad, y por arma de fragmentación en los últimos 5 años.

IDENTIFICACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los pacientes víctimas de trauma de guerra, por diferentes mecanismos y armas como de fragmentación, fuego de alta velocidad, tienen riesgo de generar infecciones agudas asociadas. La severidad de lesión y las intervenciones iniciales como reanimación, control de daños e inicio de antibióticos empíricos determina el riesgo de infección aguda. La infección temprana del trauma de guerra inicial, asociado a la respuesta inflamatoria de la injuria, a las dificultades de un reanimación inicial, y a eventos como transfusiones trae consigo aumento en morbimortalidad. El estudio de la población víctima de la guerra, la identificación microbiológica de la infección en los diferentes órganos y sistema y la asociación con el mecanismo de trauma permite una aproximación futura al abordaje terapéutico temprano y prevenir complicaciones devastadoras a corto y largo plazo.

El trauma en extremidades representa la injuria más común en la práctica clínica y quirúrgica en el trauma de guerra; la valoración de las extremidades comprende incluye los componentes funcionales nervios vasos hueso y tejidos blandos; los cuales se consideran de manera individual y en conjunto, si tres de estos cuatro componentes el paciente tiene destrozada la extremidad, el resultado óptimo del manejo de la extremidad depende del manejo multidisciplinario con aproximación inicial a cirugía de trauma, concomitante otras especialidades como ortopedia vascular y cirugía plástica, oftalmología, y posterior otras especialidades como rehabilitación. En algunas ocasiones se puede salvar una extremidad destrozada, pero en otras ocasiones a la intervención inicial es amputación de extremidad para salvar la vida del paciente

JUSTIFICACIÓN

Las complicaciones inmediatas asociadas al trauma, o politraumatismo, y las complicaciones asociadas a la reanimación e intervenciones en control de daños, entre las complicaciones infecciosas tempranas y tardías, la infección de tejido óseo ha sido prevalente, en las diferentes heridas de guerras, y los mecanismos de injuria. EL mayor conocimiento sobre factores de riesgo para favorecer osteomielitis post trauma está en relación con mecanismos de trauma, por diferentes tipos de arma, condiciones ambientales, y tiempo de intervención; si bien este tipo de información ha sido escasa, la identificación de algunos determinantes permitiría identificar un subgrupo de pacientes sobre quien adopta actitudes terapéuticas tempranas más agresivas para evaluar posterior impacto en morbimortalidad de estas conductas.

Las infecciones asociadas a trauma de guerra están en relación con microbiología ambiental asociada a trauma o infección de carácter nosocomial, el manejo antimicrobiano inicial está en relación con el tipo, la gravedad y el mecanismo de lesión, y la modificación antimicrobiana posterior está en relación además con los mecanismos de lesión, con el tiempo de evolución clínica, y las intervenciones previas; si se consigue instaurar según determinadas condiciones del trauma un manejo antimicrobiano inicial, que pueda acortar el tiempo de tratamiento, reducción de tiempo antimicrobiano, trae reducción de consecuencias en morbimortalidad. Y aún más en el impacto socioeconómico, con inicio de rehabilitación temprana, que se traduce en reducción de costos intrahospitalarios.

OBJETIVOS E HIPOTESIS

Objetivo General

Determinar las características clínicas, epidemiológicas, lesiones anatómicas; tratamiento médico y quirúrgico, diagnósticos y aislamientos microbiológicos de los pacientes heridos de trauma de guerra durante el primer semestre del 2011 en el Hospital Militar Central.

Objetivos Específicos

1. Describir la población con infecciones agudas en trauma de guerra.
2. Describir mecanismo de trauma de guerra, severidad de lesión y localización anatómica, como factores predictores de infección aguda en trauma.
3. Describir tiempo de evacuación desde el trauma y transporte utilizado en los pacientes víctimas del trauma que ingresaron al hospital militar durante este periodo.
4. Describir número y tipo de intervenciones quirúrgicas y cultivos realizados en los pacientes víctimas de trauma de guerra, según la localización y severidad anatómica de las heridas.
5. Describir los días de estancia hospitalaria, mortalidad hospitalaria, según la localización anatómica y la severidad de lesión en los pacientes de trauma de guerra.
6. Describir el inicio y grupo farmacológico de antibioterapia empírica usada.
7. Describir la microbiología de las infecciones agudas asociadas a trauma de guerra según el mecanismo y la severidad del trauma.
8. Identificar microbiología atípica y multiresistente en infecciones agudas en trauma de guerra.
9. Caracterizar la mortalidad en los pacientes con infecciones agudas en trauma de guerra.

MARCO TEORICO

1. Conflicto Armado en Colombia

El conflicto armado colombiano se desarrolla en el país desde principios de la década de 1960. Los principales actores involucrados han sido el Estado colombiano, las guerrillas de extrema izquierda y los grupos paramilitares de extrema derecha. Ha pasado por varias etapas de recrudescimiento, en especial desde los años ochenta cuando algunos de los actores se comenzaron a financiar con el narcotráfico. El conflicto tiene sus antecedentes históricos en la época de conflicto bipartidista de la década de 1950 y de años anteriores (1).

Durante la década de 1980 el conflicto armado presenta un rápido escalamiento que se caracteriza por la intimación generalizada que produce la guerrilla en numerosas regiones del país, por los asesinatos selectivos de miembros civiles de la izquierda a manos de los nacientes grupos paramilitares, así como por la aparición de sectores del narcotráfico que chocan con la guerrilla en desarrollo de sus actividades delincuenciales, en particular, por el secuestro extorsivo de familiares de capos del narcotráfico por parte de la guerrilla (2). La época en la que se ubica el mayor recrudescimiento ocurrió entre 1988 y 2003; pero es en la segunda mitad de la década de 1990 cuando se presenta la mayor degradación del conflicto debido a que se generalizan las tomas armadas de poblaciones, las desapariciones forzadas, las masacres indiscriminadas de civiles, el desplazamiento forzado masivo y los secuestros colectivos de civiles, militares y políticos, como tácticas de guerra, el pico de este recrudescimiento se presenta durante la presidencia de Andrés Pastrana y el inicio del gobierno de Álvaro Uribe, cuando confluyen el accionar del Estado, las guerrillas, grupos de narcotraficantes y paramilitares (3).

A partir de la desmovilización de los grupos paramilitares que se lleva a cabo entre 2003 y 2006 sumado al debilitamiento de la guerrilla, se presenta un descenso de la intensidad del conflicto. No obstante, las estructuras paramilitares no cesaron su accionar sino que empiezan a comportarse como carteles de droga con gran capacidad militar, mientras que la guerrilla todavía conserva capacidad de acción y confrontación en muchos lugares del país (4).

Actualmente el fin del conflicto armado en Colombia es de tal magnitud, que nos hace pensar que por las vías actuales disponibles, que son la salida militar y pequeñas posibilidades de negociación no se encuentre tan cerca. Diferentes sectores de la población padecen la acción de los distintos actores armados; entre los diferentes protagonistas de la guerra en Colombia se encuentra la consolidación y la concentración de las FARC en la zonas periféricas de regiones como Tolima, norte de Cauca, y zonas del pacífico; el Paramilitarismo sigue operando y reafianzan una nueva fase, bandas criminales, grupos rearmados, y emergentes que se vinculan no solo en el narcotráfico y a explotación ilegal de recursos naturales, si no a estructuras económicas y político en regiones. La dinámica narcotraficante continúa como factor importante a medida que mantiene altos niveles de cultivos y producción, sumados a la ausencia de estrategias efectivas que promuevan el desarrollo de la agroeconomía (5).

La situación de derechos humanos, donde la fuerte victimización por parte de los grupos armados, reflejan en el 2011 un registro de 301 acciones bélicas en 127 municipios, y aun que es casi un 7% menos que en el 2007, y 52 municipios menos que en el 2010, un registro de 33 muertes con 53% menos que en el año anterior, hay un aumento de infracciones al derecho internacional humanitario por parte de diferentes actores armados, siendo un incremento significativo, equivalente al doble del 2010, evidenciando la violación a la población civil. El conflicto se está focalizando en zonas que se configuran de disputa, y se mantiene la fuerte victimización a la población, por parte de actores armados en áreas para tener control social y político y defender sus intereses en territorios (5).

Pese a la continuidad de la presión militar contra las FARC por el ejército nacional, y repliegue por parte de esta guerrilla hacia las zonas periféricas de retaguardia donde tienen capacidad de acción bélica, las FARC en el 2011 aumentaron 8% en relación con el año anterior, siendo los departamentos que presentaron la mayor parte de hechos Cauca, Norte de Santander, Antioquia, Arauca y Nariño. Creer que los golpes militares propiciados por la fuerza pública han afectado sustancialmente las estructuras de guerrilla tanto como para llevarlos a la derrota militar, es desconocer que desde hace años su estructura responde a una serie de nodos separados y complejos que no tienen dependencia absoluta del comando central conjunto (6).

Al abordar los diferentes actores, los paramilitares que tras la fallida desmovilización, durante el Gobierno de Avaro Uribe Vélez, no garantizó el desmonte de estructuras económicas y políticas subyacentes; los nuevos grupos paramilitares han centrado su accionar en la competencia por la sucesión del control de territorios vinculados al narcotráfico y en reclutar combatientes de grupos desmantelados como también de los grupos no desmovilizados que han sido de control paramilitar; lo anterior da paso al preocupante incremento de infracciones al derecho internacional humanitario que tienen como presente responsable a grupos paramilitares. El aumento que empezó desde el 2006 se mantuvo los años siguientes y en el 2011 incremento el 28% comparado al año anterior, no solo nos preguntamos actualmente la eficacia del gobierno para contrarrestar el poder paramilitar, si no las medidas para garantizar la seguridad de la población (5).

La fuerza pública continúa en aumento, en diciembre de 2011 el país contaba con más de 447 mil efectivos entre fuerzas militares y policía, 12 mil más que el año anterior, lo cual ratifica el incremento de pie de fuerza, que viene en aumento desde el 2002; cuando eran de 313000, esto evidencia la apuesta por la salida militar al conflicto (3).

Si bien la fuerza pública debe respetar los Derechos Humanos, y tener un record positivo al respecto, el accionar de la fuerza pública ha mejorado desde el 2006, y en el 2011 presentó disminución de casi el 25% en relación con el año anterior, tanto así que las acciones se encuentran por debajo de las FARC, pero aun este nivel es preocupante ya que está por encima del nivel que mostraron entre 1990 y 1998 cuando se escalaba el conflicto armado (5).

La situación de restitución de tierras y su reclamación, cada vez es más complicada, en cuanto a seguridad social; posterior a la restitución de tierras, el banco de datos de derechos humanos y violencia política registro 4 casos y 4 víctimas (3 ejecuciones y 1 amenaza) de personas que adelantaban procesos de reclamación en departamentos de Antioquia, Chocó, y Bolívar, con presuntos responsables los paramilitares; pero en

el 2011 esto continua y se registran 20 casos y 37 víctimas, (16 ejecuciones , 20 amenazas y 1 herido) que ocurrieron en Antioquia, Sucre, Norte de Santander Tolima, Córdoba, Magdalena Risaralda y Bogotá, esto se suma al asesinato de 66 reclamantes de tierras entre 2005 y 2011 (5).

Las condiciones actuales del conflicto pueden hacernos pensar que su fin no está cerca y que las puertas de la paz están cada vez más lejos. El retorno a la libertad de los diez uniformados, que estuvieron en poder de las FARC durante 14 años, es un claro gesto de paz por parte de la guerrilla y un avance para propiciar acercamientos entre las partes. Pero con esto no basta, más cuando sectores del Estado, del gobierno, la guerrilla y una parte importante de la sociedad ven que la salida al conflicto es o debe tramitarse vía armada y aún persisten niveles de desconfianza muy altos por las experiencias de negociación pasadas (5).

Con el conflicto armado en Colombia, el personal de sus Fuerza Armadas sufre con relativa frecuencia de heridas penetrantes por armas de fuego, que en su mayoría son remitidos al Hospital Militar Central de Bogotá, en donde se recibe un promedio de 350 pacientes anuales en los diferentes servicios. La mayoría de casos obedece a heridas por armas de fuego de alta velocidad que causan un daño tisular considerable por la cantidad de energía liberada y también por armas de fragmentación, en las que se observa multiplicidad de lesiones, la mayoría de pacientes con politraumatismo que requieren manejo integral multidisciplinario por diferentes especialidades medico quirúrgicas (7).

2. Armas de Guerra en Colombia y Mecanismos de Lesión

Las armas de guerra y los mecanismos de lesión se pueden clasificar en armas y proyectiles como (8):

- **Primarios:** Incluyen las municiones armas de fuego armamento personal como pistolas, revólveres, fusiles, rifles y ametralladoras. Granadas en general (de mano, de fusil, de mortero, de artillería ligera y pesada. Bombas y Minas antipersonal y antitanque. Armas autopropulsadas como torpedos, cohetes y bombas inteligentes.
- **Secundarios:** Pueden ser externos. Son todos los objetos que se convierte en proyectil por efecto de los proyectiles; como rocas, material de construcción, esquirlas metálicas producidas por explosivos de fragmentación como bombas o granadas; o Internos, después que algún proyectil ha penetrado el cuerpo, fractura y fragmenta estructuras óseas, convirtiendo a su vez éstos en proyectiles.

Si es verdad que la velocidad del proyectil es un factor importante, no es el único. La severidad de las lesiones está determinada por el coeficiente balístico o potencial de penetración (PP) del proyectil que se traduce como la habilidad que tiene para vencer la resistencia del medio a través del que se desplaza. Este coeficiente balístico está en función de los factores que modifican la severidad de las lesiones (8).

Los factores del proyectil que influyen en el CB son el calibre del proyectil, que está determinado por sus medidas en 3 dimensiones en el caso de ojivas de armas de fuego, se refiere a su diámetro y longitud, a la masa del proyectil, que es el peso y que en el aire se ve afectado por la fuerza de gravedad, sin embargo, es importante señalar que al dispararse un proyectil debajo del agua, esta relación se ve afectada dependiendo a la profundidad donde se desplace. La construcción del proyectil, lo que se refiere a los materiales que conforma la estructura de éste, en el caso de ser un proyectil disparado por un arma de fuego portátil, contiene un núcleo de plomo con antimonio, cubierto parcial o totalmente con una camisa de cobre; los proyectiles de armas de fuego con calibres por arriba de 0.50" (12.7mm) tienen núcleo de acero tratado, por lo que se les llama perforantes. Los proyectiles secundarios pueden ser de diversos materiales, como roca, madera, hueso. Otros factores que influyen en el CB son el perfil del proyectil que determina el área de superficie que impacta, el centro de gravedad del proyectil, que determina qué tan rápido rueda a través de su trayecto en los tejidos. Los proyectiles primarios son aerodinámicos. Si se trata de proyectiles secundarios, generalmente son de forma asimétrica y con perfiles extensos y abruptos, la velocidad restante del proyectil, o sea, la velocidad que lleva el proyectil al momento del impacto, la dirección del proyectil que lleva al momento del impacto (de frente o con cierto ángulo) y por último la distancia de disparo desde el arma hasta el individuo, ya que a mayor distancia, menor velocidad restante por acción de la resistencia del medio (8).

Las lesiones producidas por los proyectiles deben ser entendidas en términos de la interacción física entre estos y los tejidos atravesados. En la lesión primaria, definida por el daño que causa el proyectil sobre los tejidos que penetra, se han identificado experimentalmente tres tipos de presiones, Presión yuxtapuesta. Se trata de una onda de presión de cientos de atmósferas que rodea el misil en ángulos rectos en el frente y en los lados y, que extiende, a la vecindad inmediata del proyectil. La Presión longitudinal. Es la compresión que se ejerce en forma esférica como producto del golpe del proyectil en el blanco u objeto impactado y que dependiendo del medio, se puede expandir tan lejos como la velocidad del impacto lo determine; la energía cinética, se refiere a la onda de energía que transfiere el paso del proyectil, expandiéndose de forma radial y formando una gran cavitación; tan solo dura milisegundos en respuesta al paso del proyectil (7).

Impacto de armas de fuego sobre los tejidos

Los tipos de tejidos lesionados, están proporcionados por la elasticidad, la densidad, gravedad específica y cohesividad tisular interna; éstos determinan la cantidad de tejido que se compromete. El espesor de los tejidos, que determina la distancia en que el proyectil comienza a deformarse y rueda en los tejidos. Factores externos como medidas de protección empleadas como uso de casco, chaleco antibalas o parapetos protectores (8).

La suma parcial de todos estos factores antes mencionados y que generan el PP, son individuales y únicos para cada caso en particular, por lo que siempre deben valorarse

cada uno de éstos durante la obtención de información en la historia clínica minuciosa y la exploración física detallada (8).

Es ampliamente difundido por la literatura médica que el factor más importante es el potencial de lesión (PL) que se define como la medida de la eficiencia con que la energía cinética es transferida al blanco. La energía cinética es la fuerza que lleva el proyectil y que al contacto con el objetivo, se trasmite en forma de energía mecánica y térmica, provocando destrucción a su paso por los tejidos del cuerpo humano. La energía cinética se calcula con la siguiente Fórmula: $EC = 1/2 (m \times v^2)$. Es muy importante definir otros términos técnico que se emplean frecuentemente en la literatura mundial, como son el potencial vulnerante (PV) y el potencial de detención (PD). El potencial vulnerante de los proyectiles es muy complejo para ser definido, se puede decir que son el poder que tienen los proyectiles para poner fuera de combate a un individuo, o bien, el poder que tienen los proyectiles de producir efectos letales en un ser humano y está en razón directa del potencial de penetración (8).

Esta propiedad es característica de las armas largas como fusiles y ametralladoras. El potencial de detención es el potencial que tienen los proyectiles para producir conmoción en el individuo tocado, en el momento de impacto, y lo obliga a suspender lo que estaba haciendo. En una lucha cuerpo a cuerpo, no se trata de producir una herida cuyos efectos comiencen después de algunos minutos, si no se busca producir una herida, que si no es precisamente mortal, sí produzca inmediatamente una conmoción tan fuerte, que sea capaz de hacerlo caer. La potencia de detención es la cualidad de las pistolas calibre 9 mm, 0.45", puesto que estas armas fueron diseñadas para repeler agresiones violentas a cortas distancias (8).

El coeficiente balístico, el potencial vulnerante y el potencial de detención son las cualidades del proyectil de las armas de fuego portátiles y semiportátiles, que afectan directamente a los tejidos del cuerpo humano impactados y están en función del alcance práctico de dichas armas. Es decir, las características de los proyectiles y los tejidos determinan la naturaleza de las lesiones, los dos mecanismos de lesiones primarias son (8):

Directos: Son productos del desplazamiento del proyectil durante su trayecto sobre el cuerpo humano provocando daño directo a los tejidos, creando una cavidad permanente (8).

- Contusión: aplastamiento por el impacto directo de la superficie del proyectil sobre los tejidos.
- Disrupción: Laceración de los tejidos por el Proyectil o sus fragmentos.
- Quemadura: por transferencia de calor.

Dentro de los mecanismos de lesión directos, existen factores que modifican el patrón de las heridas, debido principalmente a la inestabilidad del proyectil durante su desplazamiento, generado por los movimientos y fuerzas inherentes a éste (8):

- Durante el desplazamiento: Precesión: es el movimiento en el cual la punta del proyectil traza una circunferencia en el aire, perpendicular a su trayectoria y sobre su centro de gravedad.

- Spin: es el giro sobre el eje vertical del proyectil durante su trayecto en el aire, y éste es conferido por rayado del ánima del cañón; conforme pierde velocidad el proyectil, la punta describe un patrón característico con forma de roseta.

Al impacto sobre los tejidos la deformación; las ojivas de armas de fuego militares son de núcleo de plomo y antimonio, cubiertas con una camisa de cobre, a lo que el argot castrense se le conoce como Full Metal Jacket. Las ojivas civiles comúnmente conocidas como “balas expansivas” o “dum-dum”, se encuentran construidas con núcleo de plomo parcial o sin cubierta de cobre; además, existe otro tipo de munición conocido como hollow point (punta hueca) que como lo dice su nombre, tiene un orificio en la punta; algunas variantes contienen materiales plásticos o aleaciones metálicas más dúctiles que llenan este orificio, y se conocen como soft point (punta blanda) (8).

El rodamiento cuando el proyectil viaja girando 1 a 3° sobre su centro de gravedad, el cual se localiza levemente desplazado posteriormente del centro del proyectil sobre su eje mayor, al impactarse contra un tejido, ese centro de gravedad se desplaza hacia la punta del proyectil haciendo que rueda dentro de los tejidos, aumentando su superficie de contacto y provocando una cavidad permanente mayor al diámetro del eje menor del proyectil (8).

La fragmentación Aunque se observa con mayor frecuencia en ojivas parcialmente o no cubiertas, las ojivas FMJ también se pueden fragmentar al experimentar rodamiento o al impactarse contra tejidos óseos; otros proyectiles que frecuentemente se fragmentan son las esquirlas de granadas de artillería o minas antipersonal, así como la mayoría de los proyectiles secundarios, incrementando la superficie de contacto y cantidad de tejido aplastado (8).

Indirectos

- Cavitación: es la elongación radial de los tejidos sobre las paredes del trayecto del proyectil.

Durante el vuelo, el proyectil se estabiliza girando sobre su eje de gravedad por la fuerza de rotación conferida por las estrías del cañón, entre mayor potencia (velocidad) tenga el proyectil y más largo sea el cañón, más rápido será el giro de éste durante el vuelo y mayor la cantidad de energía cinética, Al impactarse sobre un tejido, el cambio de densidad hace que el proyectil transmita su energía cinética, ocasionando una onda expansiva que elonga los tejidos más allá de los diámetros del calibre del proyectil provocando trauma contuso a los tejidos adyacentes y formando lo que se conoce como cavidad secundaria o temporal. Debido a las fuerzas que siguen el trayecto del proyectil son de menos resistencia, la cavidad temporal tiende a ser asimétrica y abarcar varios planos anatómicos. Al producirse, la presión negativa dentro de la herida puede succionar cuerpos extraños como tierra y ropa. En muchas ocasiones se confunden los efectos ocasionados por la cavitación secundaria con los efectos de los proyectiles secundarios generados por fragmentación, los cuales crean su propio trayecto a través de los tejidos, siendo esto la causa de lesión más importante en la producción de heridas por armas de fuego (8).

- Onda de choque: la presión de la onda sónica que precede al proyectil, aparentemente viaja a través de los tejidos sin jugar parte en el mecanismo de lesión antes descrito (8).

Clasificación clínica de las heridas de armas de fuego

La clasificación clínica de las heridas producidas por proyectiles de armas de fuego está diseñada en base a su velocidad inicial. Sin embargo, sobrestima la velocidad como el factor más importante en el PL y resta importancia a los otros factores como el PP o coeficiente balístico y a la fragmentación del proyectil (8).

La clasificación es muy útil para el abordaje, la clasificación y triage de los pacientes. Sin embargo, no se recomienda su empleo con fines pronósticos (8).

En general se clasifican en tres tipos:

- Proyectiles de baja velocidad Con velocidades por debajo de 330 m/s, no forman cavidad temporal más allá del diámetro de su propio calibre. Generalmente son producidas por (8):
 - Armas punzocortantes o contundentes, aceleradas por la fuerza muscular del hombre (por ejemplo un ataque con cuchillo).
 - La mayoría de los proyectiles de armas de fuego de mano como pistolas automáticas, semiautomáticas y revólveres de calibres 0.22" y 0.25".
 - Proyectiles secundarios. Las heridas que producen generalmente siguen el trayecto y la forma del objeto agresor, lesionando sólo los tejidos que involucran la cavidad permanente.
- Proyectiles de media velocidad (8):

Velocidades entre 330 y 600 m/s, son producidas por armas cortas como pistolas semiautomáticas, automáticas y pistolas ametralladoras como la Uzi Israelí o la MP-5 de patente alemana, que utilizan cartuchos calibre 9 mm. Estas últimas producen lesiones más destructivas que las pistolas, más que por su potencial de lesión, por su gran volumen de fuego. Debido a su poco peso y alta efectividad a distancias cortas entre 10 y 25 metros; las lesiones que producen siguen el trayecto de la cavidad permanente, con formación de mínima cavidad secundaria equivalente a 1 a 2 veces su diámetro transversal cuando se utilizan cartuchos FMJ; en cambio, el uso de cartuchos parcialmente cubiertos, aumenta notablemente su PP (8).

- Proyectiles de alta velocidad:

Velocidades por arriba de 600 m/s, involucran todos los fusiles automáticos y semiautomáticos de guerra, como el M-16 y R-15 calibre 0.225; el HK G3 y el AK-47 calibre 7.62 mm NATO, y todas las armas para cacería mayor. También se pueden

incluir en esta categoría las armas de fuego de proyectiles múltiples como las escopetas, cuando son disparadas a corta distancia (8).

- Armas de múltiples proyectiles

Dentro de esta categoría encontramos las escopetas, que son armas de fuego portátiles de uso manual, con cañón de ánima lisa, aunque actualmente se fabrican con ánima rayada, y que disparan cartuchos con múltiples perdigones de plomo. Su calibre está dado en términos de "Gauge" (calibre); que toma como base el peso de una libra de plomo dividida en partes iguales y cada parte (perdigones) da la medida del diámetro del cañón, es decir, una escopeta calibre 12 quiere decir que un perdigón pesa 1/12 de libra; En resumen, el calibre de las escopetas está dado por el peso de la munición, así pues, los calibres más comunes son del 4, 8 y 10 de uso exclusivo para las fuerzas armadas; 12, 14, 20, 24, 28 y 32 permitidos para deportistas, comuneros y trabajadores del campo a excepción de aquellas con cañones inferiores a 63.5 cm. Existen cartuchos que en lugar de tener municiones tienen una bala llamada "slug"; los cartuchos que tienen perdigones o postas de dos ceros, son de uso exclusivo de las fuerzas armadas. La característica más importante de este tipo de armamento es el llamado Patrón de dispersión que se refiere a la concentración de perdigones sobre la superficie del objetivo y está en función de la distancia del cañón al blanco. A mayor distancia, mayor patrón de dispersión. A distancias menores de 9 metros provocan lesiones graves debido a la poca dispersión de los proyectiles, lo que hace que un gran número de perdigones estén concentrados en algunos centímetros de superficie, por lo que deben considerarse como de alta velocidad para un mejor abordaje terapéutico. Las escopetas "recortadas" son aquellas con cañones de longitud inferior a 45 cm de largo haciendo este tipo de armas más portátiles, fáciles de ocultar y con un patrón de dispersión mayor a menores distancias (8).

3. Lesiones en trauma de Guerra aproximación y manejo

El conflicto Iraquí para Estados Unidos ha sido el mayor conflicto desde la guerra de Vietnam, al contrario de la guerra de Vietnam, ahora existe más protección en tórax, cabeza y abdomen, esto ha hecho más vulnerable las extremidades (9).

Los estudios retrospectivos de conflictos armados en Iraq y Afganistán han evaluado las lesiones de Guerra; en un estudio retrospectivo en fuerzas armadas y marina en el centro médico de referencia de Guerra en San Diego California; entre 2003 y 2005 se trataron 68 pacientes, de los cuales todos se sometieron a cirugía con un total de 240 cirugías, con una distribución de edad de 19 a 38 años, la mayoría fueron por explosiones 55%, arma de fuego 19%, objetos cortantes 16% y quemaduras 10%, las extremidades fueron el sitio de trauma más frecuente en 91% de los pacientes, con una relación entre miembros inferiores vs superiores 2 a 1, el 16% tuvieron heridas cabeza cara o cuello, 7.6% heridas en tórax; el manejo de las heridas incorpora técnicas agresivas quirúrgicas, y protocolo antibiótico empírico, y manejo de heridas cerradas al vacío (9). La tasa de salvación de extremidad fue alta 93.6 % con cuatro amputaciones, tres agudas y otra posterior a falla de colgajo; osteomielitis aguda fue reportada en 24.2 % y la osteomielitis crónica fue de 1.6 %. La severidad de lesión en las extremidades en lesiones son similares a conflictos armados pasados, Gustilo III y IIIb, las heridas en tejidos blandos revelan pérdida de tejido muscular nervios o vasos, 92% de las cirugías se realizaron en las extremidades, y solo 7% en cabeza y cuello (9). Salvación de extremidades fue realizada en todas las extremidades miembros inferiores que tenían intacto sensación distal y defecto óseo reparable y tenían una extremidad funcional, se realizó salvación de toda las extremidades superiores (9). El desbridamiento se realizó dentro de las primeras 24 horas del trauma, y se instauró un cierre al vacío, con irrigación cada 48 h, y desbridamiento hasta que el lecho de herida estaba libre de tejido necrótico, y tenía tejido viable, con mínimo drenaje y listo para cierre, el número de cirugías en la admisión, a un cierre definitivo fueron cinco. En un rango de cirugías de 3 a 12, la impregnación con antibióticos de heridas se realizó cuando los defectos de hueso están presentes, ellos llenaron el defecto hasta que el tejido blando desarrollo o se reconstruyó y es estable en un rango de aproximado 30 días, (entre 15 a 62 días). Alta tasa de contaminación bacteriana, aun a pesar de lavados y desbridamientos previos. El microorganismo más común es cultivado fue *Acinetobacter baumannii*, el cual era sensible a meropenem e imipenem. Basado en estos hallazgos se inició empíricamente meropenem hasta reporte final de cultivos (10).

El Patrón de las heridas es similar a lo reportado en la literatura. Previamente estas heridas se asociaban a una alta mortalidad, con incidencia tan alta como del 25% y altas tasas de amputación, las causas de muerte eran exanguinación en el campo, o sepsis durante el tratamiento. La amputación se realizaba para control de hemorragia aguda y posteriormente para adecuada cobertura de tejidos blandos u osteomielitis crónica. Las amputaciones se reportan hasta en un 45 % de las series reportadas en Vietnam, y describen además tasas de osteomielitis crónica de un 24 a 60 % en las fracturas grado IIIa y IIIb de Gustilo (11); desde la guerra de Vietnam la capacidad de transporte de heridos ha mejorado. El advenimiento de unidades quirúrgicas ha

impactado significativamente la sobrevida en heridos de combate, sin embargo el manejo de heridas en extremidades ha tenido mínimos cambios desde Vietnam; estas unidades quirúrgicas actuales tienen la capacidad de controlar la hemorragia en extremidades lesionadas y estabilizar al paciente. El mayor cambio desde Vietnam, ha sido la mejoría en transporte de heridos desde el campo de batalla y facilitar el manejo y la reconstrucción de la extremidad; en Vietnam el retraso de semanas y meses para una reconstrucción trae consecuencias catastróficas (11). Las tasas actuales reducidas de osteomielitis se deben a su transporte temprano y manejo inicial en unidades quirúrgicas de guerra. El uso de frecuente y temprano de desbridamiento en conjunto con cierre al vacío de lesiones, lavados, y nuevos desbridamientos hasta obtener un lecho de tejido viable con mínimo drenaje, una vez se cumplen estos objetivos, se programa el cierre definitivo. La estabilización ósea se realiza en el campo u hospitales intermedios. Esta estabilización seguida de reconstrucción ocurre con 1 a 2 semanas, con cobertura de fracturas abiertas en 15 días, se asocia con alto éxito de reconstrucción y baja incidencia de osteomielitis. La elección de colgajos asociado a la longitud y profundidad de heridas, con lesiones neurovasculares, con uso de músculos, colgajos fasciocutaneos, e injertos vasculares son de elección el proceso de salvar la extremidad. Es importante la adecuada profilaxis para evitar trombosis venosa, y ante la sospecha el uso rutinario de doppler para detectar y tratar, y preservar los injertos (11).

Al ingreso hospitalario de los pacientes, ya se había realizado la atención inicial, de abril de 2003 a diciembre de 2005; 68 pacientes con heridas abiertas fueron tratadas, 21 de estos pacientes habían recibido ciclo de antibiótico 1 a 10 días; 37 pacientes no se les había iniciado antibiótico, estos pacientes se les realizó cultivos al ingreso, 81 % presentaron cultivos positivos y 19 % fueron negativos. Treinta y siete pacientes se sometieron a lavados, en el campo de guerra y 20 de estos pacientes se sometieron a 5 procedimientos de lavado antes del ingreso al hospital referencia, de este grupo 18 tuvieron cultivos positivos, y el 60 % de crecimientos fueron *A. baumannii*; *S. aureus* fue el segunda bacteria más frecuente cultivada, estos hallazgos se facilitaron ya que todos los pacientes al ingreso se les realizó al menos un procedimiento de desbridamiento e irrigación. Los cultivos de hueso reflejaron los hallazgos de cultivos de tejidos profundos. Cultivos de *Acinetobacter Baumannii* 9 de 15 pacientes, todos los pacientes fueron tratados guiados por sus cultivos (12).

Acinetobacter baumannii es comúnmente encontrado en el suelo. La presencia de asilamientos fue la razón de modificar el esquema antimicrobiano inicial en agosto de 2004 (12). A todos los ingresos se les tomo cultivos, y se inició imipenem o meropenem, y posteriormente se ajustaban según reporte de cultivos, también se iniciaron a usar impregnación de lechos, especialmente en defectos óseos, dejando estos localizados hasta reconstrucción definitiva. Los pacientes recibieron 2 semanas de terapia antibiótica con cultivos positivos de tejido y 6 a 8 semanas con cultivos hueso positivo; la terapia se extendió cuando los cultivos persistieron positivos, posteriori a injertos huesos, no se realizaron injertos en presencia de heridas infectadas, marcadores como VSG PCR y hemograma se realizaron para monitorizar el manejo antibiótico. 15 pacientes se diagnosticaron con osteomielitis aguda 22%, 7 de estos pacientes tuvo crecimiento de múltiples microorganismos en el cultivo de hueso, la incidencia de osteomielitis fue baja a lo esperada, especialmente por la frecuencia de cultivos positivos y la resistencia natural a *A. baumannii*. El reporte de

osteomielitis fue alto en fracturas Gustilo grado IIIA/IIIB de un 29 a 40 %. A enero de 2006 solo había un caso de osteomielitis con incidencia de 1.6%; esto incluye los 38 pacientes en quienes hubo retraso en cierres de heridas y variedad de regímenes antibióticos, pues teóricamente tienen más riesgo de desarrollar osteomielitis crónica (9).

Este estudio reporta una tasa de salvación de extremidades superior a las guerras previas, por la estrategia quirúrgica y médica temprana agresiva, y el cierre al vacío de heridas, para determinar el tiempo de reconstrucción (9).

Dentro de los factores de riesgo en infecciones asociadas a combates en fracturas abiertas, asociadas a mecanismos de lesión de alta velocidad, donde hay compromiso severo tisular y óseo, la alta carga de contaminación, la asociación en el retraso al tratamiento, resulta en tasas de infección hasta del 50% (13). En un estudio prospectivo, una cohorte militar británica en Irak y Afganistán entre Agosto de 2003 y mayo de 2008, todos los pacientes con fracturas abiertas que no se sometieron a amputación, se realizó información demográfica, estrategia de manejo, tiempo de lesión a través de evacuación y complicaciones infecciosas; hubo 84 pacientes con 85 extremidades, con un total de 20 extremidades infectadas; 17 en extremidades inferiores y 3 extremidades superiores y 65 extremidades no infectadas (42 extremidades inferiores y 23 extremidades superiores). Las extremidades no infectadas tenían una clasificación Gustilo IIIa, mientras que las infectadas tenían una clasificación IIIb. Explosión asociado a injuria ocurre en 68% en extremidades no infectadas vs 45% en extremidades infectadas ($p= 0.070$). Los pacientes que recibieron torniquete en el campo se asociaron a mayores infecciones. Ocurrieron más infecciones durante el 2008, sin diferencias en tiempo de evacuación, tiempo quirúrgico, edad, severidad de score. Penicilina y flucloxacilina fue usado más comúnmente en los pacientes no infectados, mientras que los infectados tenían adición de espectro anaeróbico. Se desarrollaron 5 casos de osteomielitis, todas en tibia mientras que 15 desarrollaron infecciones de tejidos profundos. Los aislamientos más comunes fueron especies de *Bacillus*, *Acinetobacter*, *Stafilococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. *Stafilococo* se aislaba de manera tardía en cultivos, en contraste con *Acinetobacter* que se aislaba de manera temprana. En el análisis multivariable, clasificación de Gustilo, torniquete, presencia de *Pseudomona* o *S. aureus* se asocian con infección (14).

Otro estudio realizado en los conflictos de Irak y Afganistán, en pacientes con amputación de las lesiones de miembros inferiores insalvables de combate, la evolución en manejo, es una estrategia de desbridamiento de serie y un mayor uso de las técnicas quirúrgicas de cirugía plástica con el fin de preservar la longitud del miembro residual. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar el tratamiento actual de pérdida de la extremidad inferior, con especial énfasis en el impacto de las infecciones de la herida. Las notas del registro de trauma militares del Reino Unido y clínicas fueron revisadas para obtener información sobre todas las amputaciones de miembros inferiores identificadas, 51 pacientes con 70 amputaciones de miembros inferiores. El número medio de desbridamientos antes del cierre fue de 4.1 %. Recuperación de *Aeromona hydrophillia* de las heridas se asoció significativamente con la exigencia de un nivel de amputación más proximal ($p = 0,0038$) y mayor número

de desbridamientos ($p = 0,0474$) en comparación con la extremidad residual de heridas sin *Aeromonas hydrophilia* (11).

El registro actual entre el 2005 y 2009 de la guerra entre Irak y Afganistán evalúa que entre los 1.992.232 miembros del servicio militar de EUA que fueron desplegados, había 29.624 heridas de combate distintas en 7.877 bajas en combate. Con una edad media de la cohorte fue de 26,0 años. Las bajas en combate fueron predominantemente hombres (98 %), el Ejército (77 %). La distribución de las heridas de combate fue como sigue: cabeza/cuello, 28 %; tórax, 9%; abdomen, 10%, y extremidades 51%. Mecanismos explosivos lesiones representaron 74% de todas las bajas en combate, que fue significativamente mayor que las causadas por heridas de bala (19%) ($p < 0,0001$). De 2005 a 2007, mecanismos explosivos de lesión fueron significativamente más frecuentes en Irak que en Afganistán ($p < 0,001$). El porcentaje de mecanismos explosivos aumentó significativamente en Afganistán entre los años 2007 (59%) y en el 2008 (73%) ($p < 0,0003$), evaluando que los patrones observados heridos en Irak y Afganistán desde 2005 hasta 2009 difieren de los conflictos anteriores. Mecanismos explosivos el 74 % de bajas en combate, que es un porcentaje mayor que en anteriores conflictos estadounidenses. Un aumento progresivo en el uso de mecanismos explosivos en Afganistán, con el tiempo igualando la de Irak, se observó durante el período del estudio (15).

El trauma en extremidades representa la injuria más común en la práctica clínica y quirúrgica en el trauma de guerra; la valoración de las extremidades comprende incluye los componentes funcionales nervios vasos hueso y tejidos blandos; los cuales se consideran de manera individual y en conjunto, si tres de estos cuatro componentes el paciente tiene destrozada la extremidad, el resultado óptimo del manejo de la extremidad depende del manejo multidisciplinario con aproximación inicial a cirugía de trauma, concomitante otras especialidades como ortopedia vascular y cirugía plástica, oftalmología, y posterior otras especialidades como rehabilitación. En algunas ocasiones se puede salvar una extremidad destrozada, pero en otras ocasiones a la intervención inicial es amputación de extremidad para salvar la vida del paciente. El reconocimiento temprano y tratamiento son importantes para minimizar morbilidad y mortalidad (16).

El 50 % de las injurias militares en el Joint Theater Trauma Registry actualmente incluyen las extremidades comparado con guerras pasadas en II guerra mundial 58%; Korea 60 % y Vietnam 61%; y la mitad de los comprometidos en extremidades se asocian a otros sistemas comprometidos. Comparado con la mayoría de estas lesiones son penetrantes y con compromiso funcional múltiple (hueso, nervio, vaso, y daño tisular) resultando extremidad destrozada. En reportes de combate actuales 2002-2009, 1570 pacientes con lesiones vasculares, de 13076 lesiones, en estas 79 % incluyen extremidades superiores e inferiores. Lesiones arteriales aisladas en extremidades se documentaron en 63%, lesiones venosas aisladas en 15 %, lesiones combinadas en 22%. Tasas de injurias vasculares en conflictos previos son de 1 % en la guerra mundial y 2 a 5 % en Corea y Vietnam (17).

El manejo inicial y la evaluación incluye reanimación, diagnóstico y evaluación y manejo del paciente politraumatizado, el trauma penetrante se debe manejar según los protocolos de Advanced Trauma Life Support (ATLS), establecidos por American

College of Surgeons Committee on Trauma (18). La resucitación y lesiones de tórax y abdomen que amenacen la vida priman sobre las extremidades; el sangrado externo de las extremidades y particularmente de segmentos de unión como axilares o femorales son altamente vascularizados amenazan la vida y deben ser controlado lo antes posible (18).

El sangrado de lesiones vasculares es mejor controlado usando presión directa, sin embargo por la prolongada aplicación de presión directa, particularmente sangrado de zonas de unión no es práctica durante el transporte o ambiente de guerra, otras aproximaciones han sido usadas como agentes tópicos, clamps de compresión externa, y dispositivos de oclusión endovascular; estos métodos no son ampliamente aceptados en la mayoría de centros prácticos y no han sido incluidos en el Colegio Americano de Cirujanos en la actual versión de ATLS. El sangrado también puede ser controlado usando un torniquete, o clamp en vaso visible, pero sin hay claridad suficiente para el vaso no debe ser usado. Torniquetes neumáticos son comúnmente usados para disminución de sangrado durante el curso de la cirugía de miembros superiores o inferiores. Una variedad de torniquetes han sido usado para manejo hemorragia en extremidades en combate con bajo riesgo de isquemia y lesión neurológica (19, 20). El torniquete de aplicación en combate (CAT), torniquete de emergencia médico (EMT) y el torniquete de fuerzas especiales de operaciones tácticas (SOFTT) han mostrado efectividad en fuerzas militares por oclusión de flujo distal en 80 % de pacientes. La relativa efectividad de estos torniquetes ha sido evaluada en voluntarios humanos con eliminación de pulsos distales en brazos y piernas; Los beneficios de estos torniquetes se demuestran en estudios; En un estudio de 165 pacientes, 67 de los cuales aplicaron torniquete prehospitalario control de hemorragia fue significativamente mejor con aplicación de torniquete vs no torniquete (83.3 vs 60.7%) sin diferencias en tasas de amputación (20). Un estudio prospectivo de 232 injurias de combate encontraron mejoría de tasa de supervivencia (77% vs 0 %) cuando usaron torniquete pre hospital o departamento de emergencia vs no torniquete (20). En este estudio 4 parálisis de nervios transitorias fueron reportadas en el nivel del torniquete y ninguna amputación fue requerida a causa del torniquete (20).

Se debe evaluar en una imagen AP y lateral de RX la deformidad, laceración profunda de fascia muscular, laceración en proximidad de la articulación y laxitud de articulación, lesiones óseas fracturas conminutas, riesgo de lesión arterial, como lesiones de humero proximal, radioulnar distal, medio femoral y medio tibulofibular, la presencia de estas fracturas siempre obliga a sospechar lesión vascular (19).

Antibióticos sistémicos empíricos deben ser iniciados en el diagnóstico de fractura abierta, y no mayor a 72 horas, posteriormente guiar por cultivos. Se debe aplicar profilaxis tetánica según guía CDC.

En daño severo de extremidad o amputación traumática, la reconstrucción muchas veces la prótesis puede ser más funcional que la extremidad reconstruida; el tiempo de isquemia caliente es limitado, y la parte del cuerpo amputada, debe estar envuelta en gasas húmedas de solución salina, o frío indirecto, con hielo, este no debe estar en contacto con la lesión; la reimplantación en amputaciones traumáticas es decisión multidisciplinaria, y la decisión se asocia al compromiso del politraumatismo (19).

Una vez resueltas las situaciones que amenacen la vida, la evaluación de la extremidad

debe continuar un orden secuencial usando los 4 parámetros funcionales, que incluye nervios, vasos, huesos y tejidos blandos; la lesión neurovascular se asume hasta excluirla. La valoración de nervios periféricos en paciente alera y colaborador debe realizarse fácilmente en relación con déficit sensitivo o motor, en pacientes inconscientes la valoración incluye movilidad de todas las partes de la extremidad o movimientos asimétricos, y el seguimiento de la valoración neurológica al mejoría el estado de conciencia (19).

La valoración de las lesiones vasculares de la extremidad inicia con una completa examen de pulsos, para identificar asimetría de pulsos o ausencia de pulsos, la auscultación en sitio de trauma puede revelar soplos que indican parcial lesión, trombosis o compresión. En presencia de shock y fracturas los pulsos deben ser revalorados post resucitación. En un estudio 74% de los pacientes quienes no tenían pulso, se restableció posterior a la reanimación (21). Los signos duros que sugieren daño vascular son hemorragia activa, expansión de hematoma pulsátil soplo sobre lesión, ausencia de pulsos distales isquemia en extremidad (dolor parálisis frialdad); en las heridas penetrantes de trauma la presencia de signos duros de lesión arterial son cercanas al 100% de predictivos de injuria vascular, y deben ir a sal de cirugía para exploración quirúrgica. La arteriografía o tomografía helicoidal con angiografía puede ser necesaria para aclarar la anatomía arterial o complementar estudios en politraumatismo (21).

La valoración de los tejidos blandos incluye músculos, grasa subcutánea y piel, y los signos que puedan sugerir fractura por la severidad de daño tisular, lo cual es importante para evaluar posible pérdida de extremidad. En el tejido blando se evalúa el sitio de entrada y de salida del misil, avulsión de tejidos blandos, piel y músculos con formación de colgajo, y la evidencia de la contaminación; en heridas penetrantes como de por arma de fuego de alta velocidad o de fragmentación. La herida externa en ocasiones puede ser pequeña sin embargo la destrucción de tejidos blandos puede ser significativa. Daño severo o extenso muscular puede traer rabdomiolisis, independiente de otros factores de riesgo como isquemia reperfusión o síndrome compartimental. Laceraciones deben ser valoradas en proximidad de sitios de fracturas y uniones articulares; lesiones de extremidades penetrantes con sospecha de espacios articulares incluyen artrotomías traumáticas deben ser evaluadas con inyecciones de salina en articulación; durante esta inyección la articulación debe ser valorada para distensión y extravasación en la herida o laceración del líquido; la mayoría de estas lesiones ocurren en rodilla. La disponibilidad de estudios indica que entre 155 y 94 mL de salina deben ser inyectados para lograr un 95% de sensibilidad en identificar la artrotomía de rodilla (22, 23). Los compartimientos musculares de la extremidad afectada deben ser evaluados, la lesión e inflamación de tejidos puede producir síndrome compartimental. La extremidades inferiores son más susceptibles de síndrome compartimental que las superiores porque tiene mayor cantidad de músculos, Deformidad de extremidad, distensión, equimosis y laceración profunda del musculo o fascia cerca a articulaciones son signos de potencial fracturas, la radiografía establece el diagnostico. La fractura abierta se define como una combinación de fractura y laceración que se comunican. Fracturas abiertas ocurren en un 24.5 de fracturas de tibia. En una revisión de 1281 soldados con injurias de

extremidades, 915 fracturas fueron identificadas en las cuales 82 % fueron abiertas (24). Fracturas abiertas significan que aumenta el riesgo de osteomielitis y de pérdida de miembro dependiendo de la severidad de la lesión en tejidos blandos. Posterior a la valoración inicial, el hueso inicial debe ser alineado y en lo posible estabilizado, con una tablilla o tracción para minimizar el daño tisular y optimizar la perfusión distal. Heridas abiertas son irrigadas con salina para eliminar la gruesa contaminación antes de la aplicación de gasas impregnadas temporales (24). La dislocación posterior se asocia con injuria poplítea, y la examinación cuidadosa de lesión arterial, seguido de reducción de dislocación, y repetir la examinación vascular, si hay anomalía del pulso. Vascular imagen está indicada y el manejo depende de los hallazgos (24). Posterior a la examinación de la extremidad, la severidad de la lesión se valora para determinar si una amputación primaria debe ser realizada, y hay potencial éxito de salvarla; los índices de severidad de scores nos sirven para esto e incluyen The Mangled Extremity Severity Score (MESS); The limb Salvage Index (LSI); the Predictive Salvage Index (PSI); the nerve injury, ischemia, soft-tissue injury, skeletal injury, shock, and age of patient score (NISSA); the Hannover Fracture Scale 97 (HFS-97) and Gustilo-Anderson open fracture grading system.

MESS es el score más ampliamente usado que categoriza el grado de lesión de extremidad; el término destrucción se refiere cuando tres de los cuatro componentes de la extremidad están comprometidos, hueso, tejido blandos, vasos y nervio (25). Los scores de los componentes son sumados en un rango de 2 a 14. Severidad y duración de la isquemia se doblan si la perfusión no se restablece posterior a 6 horas, y se realiza el cálculo; además con severidad de shock y edad de paciente (25). En el estudio original de validación MESS como predictor de pérdida de extremidad un MESS mayor a 7 fue 100 % exacto para predecir amputación y un score menor a 7 predice salvamiento de extremidad en todos los casos, en este estudio pacientes con déficit neurológico periférico se excluyeron porque se asumió que requieran amputación.

El programa de valoración de extremidades inferiores LEAP los investigadores evaluaron 556 pacientes con lesiones en extremidades inferiores usando 5 sistemas de score de lesiones, entre ellos MESS (26). Cada score fue altamente específico (0.84 a 0.98) pero no sensible (0.37 a 0.67) para predecir pérdida de la extremidad; con respecto al MESS los autores encontraron que un puntaje de 7 tenía sensibilidad de 0.45 pero especificidad de 0.93 para predecir amputación. Por ello este score es la herramienta más usada con examen clínico y comorbilidades para definir el salvamiento de una extremidad. Un bajo score sugiere potencial salvamiento de extremidad, y un alto score no es confiable en predecir la necesidad de una amputación.

Fracturas abiertas deben ser evaluadas en el sistema de Gustilo-Anderson, el cual se realiza intraoperatorio. Sin embargo la severidad de la lesión ortopedia puede generalmente ser establecida en el tiempo de la evaluación de la extremidad; Un aumento en el grado de la fractura abierta se relaciona con aumento de riesgo de infección y aumento de riesgo de amputación (27, 28). Una desventaja de este score es la baja exactitud interobservador solo del 60% las fracturas según este sistema son (29, 30):

- Tipo I Herida menor a 1 cm, mínima contaminación, conminucion y daño tisular
- Tipo II Herida mayor a 1cm, Moderado compromiso de tisular, mínima laceración de periostio.
- Tipo IIIa Severo daño tisular y contaminación sustancial; cobertura adecuada
- Tipo IIIb Severo daño tisular y contaminación sustancial; cobertura inadecuada
- Tipo IIIc Fractura abierta con asociación de daño arterial que requiere reparación.

Múltiples desbridamientos son frecuentemente requeridos antes de la fijación definitiva de tejido blando; la probabilidad de que una lesión de extremidad resulte en pérdida de la extremidad se ayuda en los sistemas de scores, sin embargo ninguno es lo suficiente sensible para predecir el fallo en el proceso de salvamiento de la extremidad, pero ayudan en guiar la decisión de la amputación, en consenso con paciente o familiares. Algunas lesiones son asociadas a altas tasas de amputación a pesar de los mejores esfuerzos por salvar la extremidad; el riesgo de pérdida de extremidad es mayor en lesiones que combinan inestabilidad ósea, lesión vascular (especialmente las que combina lesión arterial y venosa) y lesiones severas de tejido blando; Un ejemplo es la dislocación posterior de rodilla la cual está presente con severa inestabilidad de ligamentos con lesión poplítea arterial y venosa (31). Lesiones de alta energía también pueden lesiones de hueso, vasculares y tejido blando. Un algoritmo para el manejo de lesiones complejas de extremidad se realizó por un comité del colegio americano de cirujanos, y suplemento de guía práctica de trauma penetrante de extremidades inferiores dando los siguientes factores como riesgo de perder la extremidad (32). Herida penetrante de alta velocidad; compromiso vascular en extremidad inferior vs superior especialmente arteria poplítea, lesiones asociadas, edad avanzada, shock e isquemia de la extremidad, continuar en zona de combate, ambiente con recursos limitados, evento multicausal. Pacientes con severo daño de extremidad tienen alta incidencia de complicaciones de herida incluyendo infección, necrosis, osteomielitis, tromboembolismo, rabdomiolisis, y complicaciones tardías incluyendo amputación y osificación heterotopica en extremidades residuales, la mayoría de estas lesiones requiere hospitalizaciones prologadas o requiere tratamiento quirúrgico adicional. Amputación como tratamiento primario o secundario como falla a revascularización o infección (33).

METODOLOGIA

Diseño del estudio

Estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal.

Lugar donde se realiza la investigación

Hospital Militar Central

Población blanco

Población perteneciente a las Fuerzas Militares de Colombia víctimas de trauma de guerra, la cual accediera a atención médica por trauma durante el primer semestre de año 2011 al Hospital Militar Central de la ciudad de Bogotá.

Población accesible

Pacientes con infecciones asociadas a trauma de guerra atendida en el Hospital Militar Central durante el primer semestre del 2011

Población elegible

Pacientes con infecciones asociadas a trauma de guerra atendida en el Hospital Militar Central durante el primer semestre del 2011, que cumplan con los criterios de inclusión y de exclusión establecidos en el diseño del estudio.

Selección de la muestra

El grupo de pacientes está conformado por la totalidad de pacientes que ingresaron al Hospital Militar Central por herida de trauma de guerra presuntamente infectados durante el primer semestre del año 2011. Se obtuvo un total de 168 pacientes.

Criterios de inclusión y de exclusión

Criterios de Inclusión

- Pacientes vinculados a las Fuerzas Militares Colombiana que se encuentren activos y con trauma de guerra ocasionado en combate, quienes se les diagnosticó un proceso infeccioso asociado a mecanismo de trauma registrado en la base de datos del grupo de trauma del HMC
- Pacientes mayores de 18 años

Criterios de exclusión

- Pacientes particulares
- Pacientes con trauma no asociado al conflicto armado colombiano
- Pacientes menores de 18 años.

Definición de las variables

La definición conceptual y operacional de las variables del presente estudio, las cuales se especifican en el Anexo No. 1 – Manual de Variables.

Cálculos de tamaño de la muestra

No se realizó cálculo del tamaño de muestra, debido a que el estudio se llevó a cabo con la totalidad de la población elegible.

Mediciones e Instrumentos que se utilizaron

Se diseñó un formato de recolección en Word diseñado para facilitar el diligenciamiento, con la información necesaria de las variables de interés, el cual se encuentra con más detalle en el Anexo No. 2 del presente documento. Posteriormente la información fue recogida en una base de datos en Excel, la cual estuvo a cargo de los propios investigadores previa estandarización de conceptos y entrenamiento en la herramienta y búsqueda de la información de las historias clínicas. Una vez finalizada la recolección de los datos, se procedió a realizar un proceso de revisión y cribado de errores y omisiones mediante un rastreo de valores extremos y datos incongruentes. Finalmente la base de datos fue digitalizada al programa Stata 12.

Métodos de la recolección de la información

Los pacientes con trauma de guerra se determinaron por medio de la base de datos epidemiológica del Hospital Militar Central, a través del registro de historia clínicas de ingreso de los pacientes hospitalizados por trauma de guerra durante el año 2011. Una vez obtenido el número de identificación de cada paciente con algún diagnóstico que involucre un proceso infeccioso o un trauma militar que sugiera riesgo de infección, en todo paciente activo de las FFMM, se procedió a la búsqueda de las historias clínicas respectivas utilizando el sistema de archivo de historias clínicas virtuales del Hospital Militar Central, Dinámica Gerencial. Para aquellas historias que no se encontraron registradas en el sistema se realizó búsqueda en el archivo físico del hospital. Para evaluar los datos encontrados en las historias clínicas se utilizó la base de datos de consulta de laboratorios, en los cuales se corroboraron los aislamientos microbiológicos de los cultivos de cada uno de los pacientes.

PLAN DE ANALISIS

Procesamiento de los datos

Los datos fueron analizados en el paquete estadístico STATA 12.

Medidas de resumen de proporciones para variables ordinales, promedios para variables continuas

A los datos recolectados en el estudio se aplicaron técnicas de estadística descriptiva. Para las variables cualitativas se calcularon frecuencias absolutas y relativas y las variables cuantitativas se presentan como medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango).

Resultado/ productos esperados y potenciales

Este estudio ofrece el potencial de generar conocimiento sobre el comportamiento en los pacientes de trauma de guerra y su mecanismo, en el contexto clínico.

Además será trabajo de grado presentado ante el Hospital Militar Central y la Universidad Militar Nueva Granada, sus resultados se presentaran en forma de artículo científico en la revista médica de la Universidad Militar.

Se espera conocer las características de los pacientes diagnosticados con infección asociados a trauma, y presentación de congresos de poster o trabajos libres.

ASPECTOS ETICOS

Según la resolución 8430 se trata de una investigación sin riesgo, donde se utilizara para la recolección de datos las historias clínicas disponibles en el Hospital Militar Central; no requiere consentimiento informado de acuerdo al diseño del estudio y durante la investigación se mantendrá la confidencialidad de las historias revisadas. No hay conflicto de interés, ni existe apoyo de la industria farmacéutica.

RESULTADOS

Entre el 1 de enero de 2011 y 30 de junio de 2011, ingresaron al hospital militar 168 Pacientes pertenecientes a las fuerzas militares, de ejercito 156 pacientes (93%) y Armada 12 pacientes (7%) , con una edad promedio de 24,8 años, de sexo masculino y una estancia hospitalaria media en días de 22,23 días, quienes fueron heridos en combate; 149 pacientes (88,7 %) pertenecían a zona rural y 19 pacientes (11,3 %) a zona urbana; 3 pacientes (1,8 %) recibieron heridas por disparo de arma corta, 79 pacientes (47%) recibieron disparo por rifle o arma de alta velocidad; y 86 pacientes (51,2%) presentaron heridas por explosión o arma de fragmentación (Ver tabla 1).

Tabla 1
Descripción de población víctimas de trauma de guerra en primer semestre 2011

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Genero		
Masculino	168	100,0%
Femenino	0	0,0%
Fuerza		
Ejercito	156	92,9%
Armada	12	7,1%
Fuerza Aerea	0	0,0%
Lugar de la Lesión		
Rural	149	88,7%
Urbana	19	11,3%
Descripción de Mecanismo de Trauma		
Disparo de arma corta	3	1,8%
Disparo por rifle escopeta u otra arma de fuego	79	47,0%
Explosión de otros materiales	86	51,2%
Estancia Hospitalaria		
Menor a 5 días	25	14,9%
De 5 a 10 días	32	19,0%
De 11 a 20 días	47	28,0%
De 21 a 30 días	24	14,3%
De 31 a 60 días	28	16,7%
Mas de 60 días	12	7,1%

EL tiempo de evacuación de la zona donde fueron heridos fue de 15 a 30 minutos en 25 % de los pacientes y ente 30 y 60 minutos en 58,9 % de los Pacientes; El tipo de transporte utilizado para evacuación hasta centro asistencial de referencia más

Tabla 2
Transporte utilizado para la Evacuación

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Tipo de Transporte		
Avión Ambulancia	65	38,7%
Helicoptero	62	36,9%
Ambulancia Básica	34	20,2%
Vuelo Comercial	4	2,4%
Propios Medios	2	1,2%
Lancha Básica	1	0,6%
TOTAL	168	100%

cercano fue ambulancia-avión en 38,7 % y helicóptero 36,9 % , ambulancia 20,2 % , vuelo comercial 2,4%, Propios Medios 1%; y lancha básica 0,6%. (Ver Tabla 2).

El número de lesiones anatómicas comprometidas fue una en 154 pacientes (91,7%); dos lesiones en 11 pacientes (6,5%) y tres lesiones en 3 Pacientes (1,8%). La localización anatómica más frecuente fue en los miembros inferiores presente en 98 Pacientes (58,3%), seguido de miembros superiores presente en 38 Pacientes (22,6%); 6 Pacientes presentaron herida en abdomen (3,6%), 4 pacientes presentaron lesiones en tórax (2,4%), 6 pacientes presentaron trauma craneoencefálico (3,6%), un paciente presento trauma raquimedular (0,6%) y un paciente presento avulsión y quemaduras (0,6%). Existen lesiones múltiples en 9 % de los pacientes (Ver Tabla 3 y Tabla 4)

Tabla 3
Número de lesiones por paciente

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
No. Lesiones por Paciente de acuerdo a la región anatomica comprometida		
1	154	91,7%
2	11	6,5%
3	3	1,8%
TOTAL	168	100%

Todos los Pacientes de trauma de guerra que ingresaron al hospital militar fueron clasificados según la severidad de lesiones, se encontraron fracturas abiertas, Gustilo III A , B o C en 92 pacientes (54,8 %); Amputaciones traumáticas de miembros inferiores en 34 Pacientes (20,2%), trauma abierto en tórax, abdomen o trauma craneoencefálico en 23 Pacientes (13,7%), lesiones en tejidos blandos asociadas en 2 pacientes (1,2%), fracturas abiertas gustillo I y II en 10 pacientes (6%), fracturas abiertas tipo III y amputación contralateral se presentaron 4 pacientes (2,4%) ; Fractura tipo III y trauma abierto torácico o abdominal se presentó en 3 Pacientes (1,8%).

Tabla 4
Localización anatómica de lesiones

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Localización Anatómica		
Miembros Inferiores	98	58,3%
Miembros superiores	38	22,6%
Abdomen	6	3,6%
Trauma Craneo encefalico	6	3,6%
Torax	4	2,4%
Miembros superiores y miembros inferiores	4	2,4%
Torax, Abdomen	4	2,4%
MS, MIS, Torax	2	1,2%
Trauma Tejidos Blandos (quemaduras, avulsión tejidos, musculos)	1	0,6%
Trauma Raquimedular	1	0,6%
Torax, Trauma Raquimedular	1	0,6%
Trauma Craneo encefalico, Trauma Tejidos Blandos (quemaduras, avulsión tejidos, musculos)	1	0,6%
Torax, Abdomen, Trauma Raquimedular	1	0,6%
Torax, Miembros Inferiores	1	0,6%
TOTAL	168	100%

Se realizaron cultivos según lesión e intervención realizada; A 46 pacientes (27,4%) se les realizaron cultivo de hueso; 28 pacientes (16,7%) se le realizaron cultivo de musculo; 7 pacientes (4,2%) se le realizaron cultivo de secreción osea o medular; 7 pacientes (4,2%) se le realizaron cultivo de líquido peritoneal; 4 pacientes (2,4%) se le realizaron hemocultivos; A 76 pacientes (45%) no se realizaron cultivos. Ver Tabla 5

Tabla 5
Tipo de Muestra para toma de cultivos

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Tipo de Muestra		
Hueso	39	23,2%
Tejido Muscular Profundo	28	16,7%
Secreción Osea o Medular	7	4,2%
Líquido Peritoneal	6	3,6%
Hueso, Tejido Muscular	4	2,4%
Hemocultivo	4	2,4%
Hueso, Secreción Osea o Muscular	3	1,8%
Líquido Peritoneal, Hemocultivo	1	0,6%
Sin Toma de Muestras	76	45,2%
TOTAL	168	100%

En la evaluación Clínica, hallazgos quirúrgicos y aislamientos de cultivos se realizaron los siguientes diagnósticos, 28 Pacientes (16,7%) osteomielitis aguda, 18 pacientes (10,7%) presentaron infección de tejidos blandos que incluye celulitis miositis o fascitis; 6 pacientes (3,6%) presentaron peritonitis, 1 paciente (0,6%) presento bacteriemia,; 115 (68,5%) pacientes no se tipifico el tipo de infección. Tabla 6

Tabla 6
Clasificación de diagnosticos infecciosos en el grupo de pacientes

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Diagnostico Infeccioso		
Osteomielitis aguda	27	16,1%
Infeccion de tejidos blandos (celulitis miosistis, fascitis)	18	10,7%
Peritonitis	6	3,6%
Bacteremia	1	0,6%
Osteomielitis aguda, Infeccion de tejidos blandos (celulitis miosistis, fascitis)	1	0,6%
Sin Diagnostico Infeccioso	115	68,5%
TOTAL	168	100%

Se realizaron durante el primer semestre del año 2011 en 156 pacientes de 168 pacientes victimas de trauma de guerra 3,26 intervenciones quirúrgicas en promedio por pacientes que incluyen lavados quirúrgicos de extremidades en 116 pacientes (74%); lavados más Amputación en 23 pacientes (14,7%); Laparotomía exploratoria más lavado quirúrgico en 6 pacientes (3,8%); toracotomía más toracotomía en 5 pacientes (3,2%), craneotomía en 4 pacientes (2,6%) exploración de cuello en 2 pacientes 1,2%;

En los aislamientos microbiológicos de los cultivos, 30 aislamientos (55%) fueron Bacilos Gram negativos; el 9 aislamientos (17%) fueron Gram negativos y Gram positivos; 13% (7 aislamientos) fueron cocos Gram positivos, 11% (6 aislamientos) son gérmenes infrecuentes , y 4% (2 aislamientos) levaduras. (Ver tabla 7).

Tabla 7
Clasificación de microorganismo aislado

Variable	Frecuencia n = 54	
	n	%
Clasificación de microorganismo aislado		
Bacilos Gram (-)	30	55,6%
Mixto Gram (+) y Gram (-)	9	16,7%
Cocos Gram (+)	7	13,0%
Germenes Infrecuentes	6	11,1%
Levaduras	1	1,9%
Mixto Bacterias y Levaduras	1	1,9%
TOTAL	54	100%

Los microorganismos aislados en 53 pacientes, fueron Enterobacterias 18 aislamientos (34%); Enterococos 5 aislamientos (9,3%), Pseudomonas aeruginosa en 3 pacientes (5,7%) y Acinetobacter baumannii en 2 pacientes (3,2%), Estafilococo aureus en 2 pacientes (3,7%) se encontraron gérmenes infrecuentes en 6 pacientes (11,1%).

Se encontraron aislamientos mixtos de Enterobacterias y Aeromonas hydrofila en 4 pacientes (7,4%); Enterobacterias con Pseudomonas Aueroginosa en 3 pacientes (5,6%); Enterobacterias con Enterococo fecalis en 2 pacientes (3,7%), Enterococo Fecalis con Acinetobacter Baumanni en 2 pacientes (3,7%); Enterobacterias con Enterococo fecalis y Pseudomona Auroginosa en 2 pacientes (3,7%); Se aisló Enterobacterias con Estafilococo aureus en 1 paciente (1,9%) y estafilococo aureus y Pseudomona aueruginosa en 1 paciente (1,9%), levaduras se encontraron en dos pacientes (3,7%), una de ellas mixta con Enterobacteria. (Ver tabla 8)

Tabla 8
Número de aislamientos por paciente

Variable	Frecuencia n = 168	
	n	%
Número Aislamientos		
1	31	18,5%
2	18	10,7%
3	4	2,4%
4	1	0,6%
Sin Aislamientos	114	67,9%
TOTAL	168	100%

En un total de 78 aislamientos microbiológicos en 53 pacientes se encontraron las cultivos las Enterobacterias los microorganismos más frecuentes; En 11 pacientes (20,8%) se aisló Enterobacter Cloacae; 7 pacientes (13,3%) Serratia Marcescens; 2 pacientes (3,8%) Escherichia Coli con patrón de sensibilidad usual, y 3 (5,7%) con E coli BLEE; 4 pacientes (7,6%) presentaron aislamiento de Enterobacter Aerogenes, y 4 pacientes (7,6%) presentaron aislamiento con klebsiella Pneumoniae BLEE; En 3 pacientes (5,7%) Citrobacter freundii; En otros Gram negativos se encontraron aislamiento de Pseudomonas Auroginosa con sensibilidad usual en 5 pacientes (9,5%) y P. Aeuroginosa MDR en 3 pacientes (5,7%); Acinetobacter baumannii MDR se encontró en 4 pacientes (7,6%); y Aeromona hydrofila se encontró en 4 pacientes (7,6%). En bacterias Gram Positivas se encontró más frecuentemente Enterococo fecalis, en 9 pacientes (17,1%), y menos frecuentemente Enterococo Faecium en 2 pacientes 3,8%; y enterococo Gallinarum en 1 paicente (1,9%) ; se encontró aislamientos de Estafilococos Aureus Meticilino resistente en 3 pacientes (3,8%) y Meticilino sensible en 1 paciente (1,9%) y S. Coagulasa negativo en 1 paciente (1,9%). Se encontraron 2 aislamientos en un mismo paciente de Candida Tropicalis y Candida Parapsilosis., y un aislamiento en otro paciente de Candida Albicans. Se encotraron 6 pacientes 11,4% con gérmenes infrecuentes; Yokonella Regensburger, Cadasea Clavisae, Pantoea agglomerans ; Raoultella ornithinolytica; estafilococo caprae, y

burkholderia Cepacia; en los dos primeros microorganismo se realizó amputación de extremidad (Ver Tablas 9)

Tabla 9
Tipo de microorganismo aislado

Variable	Frecuencia	
	n = 54	
Tipo de microorganismo aislado	n	%
Enterobacterias	17	31,5%
Germenés Infrecuentes	6	11,1%
Enterococos	5	9,3%
Enterobacterias y Aeromonas	4	7,4%
Pseudomonas y Enterobacterias	3	5,6%
Estafilococos	2	3,7%
Pseudomonas	2	3,7%
Acinetobacter	2	3,7%
Enterobacterias y Enterococos	2	3,7%
Enterococos y Acinetobacter	2	3,7%
Pseudomonas, Enterobacterias y Enterococos	2	3,7%
Levaduras	1	1,9%
Estafilococos y Germenés Infrecuentes	1	1,9%
Estafilococos y Enterobacterias	1	1,9%
Estafilococos y Pseudomonas	1	1,9%
Pseudomonas y Germenés Infrecuentes	1	1,9%
Enterococos y Levaduras	1	1,9%
Enterobacterias y Germenés Infrecuentes	1	1,9%
TOTAL	54	100%

Al ingreso al Hospital Militar Central se determinó el uso de antibioticoterapia empírica según protocolo mecanismo y severidad del trauma, encontrando de los 168 pacientes el uso de antibiótico en 153 pacientes, con uso de un antibiótico en 37 pacientes (22%) o combinaciones de dos antibióticos en 105 pacientes (62,5%) o tres antibióticos en 15 pacientes (8,9 %); La combinación más frecuentemente usada es cefalosporina de primera segunda generación más Amino glucósido en 65 pacientes (38,7%), y Quinolona mas Vancomicina en 32 pacientes (19 %); Cefalosporina de 1 o 2 generación como monoterapia se presentó en 22 pacientes (13,1%); y Ampicilina Sulbactam también como monoterapia ese presento en 14 pacientes (8,3%); uso de terapia triple con penicilina cristalina, aminoglucósido y cefalosporina de 1 o 2 generación se realizó en 9 pacientes (5,4%) el uso de cefalosporina de 4 generación y Vancomicina se presentó en 3 pacientes (1,8%), el uso de Carbapenemico como monoterapia o carbapenemico mas Vancomicina se usó solo en 1 paciente respectivamente (0,6%).

De los 168 ingresos en el primer semestre de 2011 al hospital militar víctimas de trauma de guerra; vivieron 158 pacientes (94%) y fallecieron 7 pacientes (4,2%) y 3 Pacientes reingresaron por reinfección (1,8%).

Las fracturas tipo I y II son más frecuente con arma corta presentes en 2 pacientes (66%). Las fracturas complejas tipo III A- B- C son frecuentes con rifle o arma de alta velocidad presentes en 51 pacientes (63,8 %) y con Armas de fragmentación o explosión de materiales presentes en 51 pacientes (34%); Las amputaciones de extremidades se presentaron en 34 pacientes (38,8 %) de frecuencia con armas de fragmentación. Las heridas penetrantes de tórax, abdomen o trauma craneoencefálico son frecuente en 1 paciente (33%) con arma corta y 13 pacientes (16,3%) con arma de alta velocidad y menos frecuente 4 pacientes (4,7%) con arma de fragmentación.

La relación anatómica afectada es más frecuente son los miembros inferiores en los tres tipos de armas, afectando 58 pacientes (68 %) en armas de fragmentación y explosivas y 38 pacientes (47%) con rifles, y 2 pacientes (66%) en armas cortas; Las extremidades superiores están afectadas en 26 pacientes (32,5%) con armas o rifles de alta velocidad, así como las heridas penetrantes de tórax y abdomen presentes en 7 pacientes (8,8%).

La osteomielitis aguda está presente en 17 pacientes (21,3%) en disparos con rifle y 10 pacientes (11,8%) en herida por arma de fragmentación. Las infecciones de tejido blando, están presentes en 6 pacientes (21,3%) en disparos por rifle y en 12 pacientes (11,8%) en arma de fragmentación; Peritonitis está presente en disparo con rifle en 5 pacientes (6,3%), y solo en 1 paciente (1,2%) con arma de fragmentación; 1 Paciente (1,3%) presentó bacteremia, con disparo por Rifle; no hay tipificación de infección en 115 pacientes; (Ver Tabla 10)

Tabla 10

Mecanismo de trauma y diagnóstico infeccioso

Variable	Mecanismo de Trauma						TOTAL
	Disparo de arma corta n = 3		Disparo por rifle escopeta u otra arma de fuego n = 80		Explosión de otros materiales n = 85		
	n	%	n	%	n	%	
Diagnostico Infeccioso							
Osteomielitis aguda	0	0,0%	17	21,3%	10	11,8%	27
Infeccion de tejidos blandos (celulitis miosistis, fascitis)	0	0,0%	6	7,5%	12	14,1%	18
Peritonitis	0	0,0%	5	6,3%	1	1,2%	6
Bacteremia	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Osteomielitis aguda, Infeccion de tejidos blandos	0	0,0%	0	0,0%	1	1,2%	1
Sin Diagnostico Infeccioso	3	100,0%	51	63,8%	61	71,8%	115
TOTAL	3	100%	80	100%	85	100%	168

Los Bacilos Gram negativos son los microorganismos más frecuentemente encontrados en las heridas por rifle o arma de alta velocidad, aislados en 16 pacientes (20%) y en heridas por arma de fragmentación aislados en 14 pacientes (16,5%); Los asilamientos mixtos de Gram positivos y Gram negativos se encontraron en 6 pacientes (7,5%) en disparos de rifles y en 3 pacientes (3,5%) en armas de fragmentación. Los cocos Gram positivos estaban presentes en 3 pacientes (3,8%) en disparos por rifle, y en 4 pacientes (4,7%) en heridas por arma de fragmentación. La

presencia de levaduras estuvo presente en dos pacientes (2,6%) en heridas penetrantes abdominales por Rifle. La presencia de Gérmenes infrecuentes estuvo presentes en infecciones de extremidades en 2 pacientes (2,5%) en disparos por rifle, y en 4 pacientes (4,7%) en heridas por arma de fragmentación; No hay aislamiento microbiológico en 115 pacientes. (Ver Tabla 11)

Tabla 11
Mecanismo de Trauma y microorganismos aislados

Variable	Mecanismo de Trauma						TOTAL
	Disparo de arma corta n = 3		Disparo por rifle escopeta u otra arma de fuego n = 80		Explosión de otros materiales n = 85		
Clasificación de microorganismo aislado	n	%	n	%	n	%	
Bacilos Gram (-)	0	0,0%	16	20,0%	14	16,5%	30
Mixto Gram (+) y Gram (-)	0	0,0%	6	7,5%	3	3,5%	9
Cocos Gram (+)	0	0,0%	3	3,8%	4	4,7%	7
Levaduras	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Mixto Bacterias y Levaduras	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Germen Infrecuentes	0	0,0%	2	2,5%	4	4,7%	6
Sin Aislamientos	3	100,0%	51	63,8%	60	70,6%	114
TOTAL	3	100%	80	100%	85	100%	168

Los pacientes con disparo por rifle 59 (73%) requirieron lavados quirúrgicos ; 4 (5%) Laparotomía; 3 (3,8%) toracotomía más toracostomía; 3 pacientes (3,8%) Amputación y 3 Pacientes requirieron craneotomía (3,9%). Los Pacientes con herida por Fragmentación 54 (63,5%) requirieron lavados quirúrgicos múltiples y 20 (23,5%) requirieron amputación. (Ver Tabla 12)

Tabla 12

Mecanismo de Trauma e intervenciones quirúrgicas.

Variable	Mecanismo de Trauma						TOTAL
	Disparo de arma corta n = 3		Disparo por rifle escopeta u otra arma de fuego n = 80		Explosión de otros materiales n = 85		
Tipo de Intervención Quirúrgica	n	%	n	%	n	%	
Lavados Quirúrgicos	2	66,7%	59	73,8%	54	63,5%	115
Toracotomía mas toracostomía	0	0,0%	3	3,8%	1	1,2%	4
Craneotomía	0	0,0%	1	1,3%	2	2,4%	3
Exploración de cuello	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Lavados Quirúrgicos, Amputación	0	0,0%	3	3,8%	20	23,5%	23
Lavados Quirúrgicos, Laparotomía	0	0,0%	4	5,0%	1	1,2%	5
Lavados Quirúrgicos, Toracotomía mas toracostomía	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Laparotomía, Toracotomía mas toracostomía	1	33,3%	0	0,0%	0	0,0%	1
Laparotomía, Craneotomía	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Craneotomía, Exploración de cuello	0	0,0%	1	1,3%	0	0,0%	1
Sin Intervención Quirúrgica	0	0,0%	6	7,5%	7	8,2%	13
TOTAL	3	100%	80	100%	85	100%	168

* Test Exacto de Fisher

La mayor estancia Hospitalaria es mas prologada con mayor severidad del trauma encontrando 47 pacientes con fracturas abiertas complejas tipo III A B C con estancia hospitalaria mayor a 10 días; 27 amputaciones tienen hospitalizaciones de más 10 días, y 13 pacientes presentan más de 10 días de estancia con trauma abierto en tórax, abdomen o craneoencefálico y de estos 4 pacientes presentan hospitalización más de 60 días. Los pacientes con traumas mixtos fracturas complejas y traumas abierto o fractura más amputación contralateral presenta larga estancia hospitalaria de más de 20 días como se muestra en la tabla 13.