



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

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTOPEDIA

**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS
EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN EL HOSPITAL
RUBEN LEÑERO”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DRA. ARGELIA SARAI SALINAS MARTINEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

DIRECTORES DE TESIS

DR. MOISES FRANCO VALENCIA

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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).

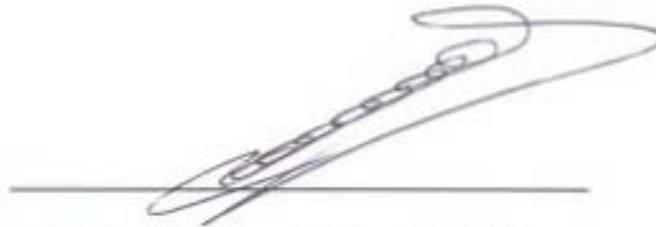
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**"PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PACIENTES CON FRACTURAS
EXPUESTAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN EL HOSPITAL
RUBEN LEÑERO"**

DRA. ARGELIA SARAI SALINAS MARTINEZ

Vo. Bo.

DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA

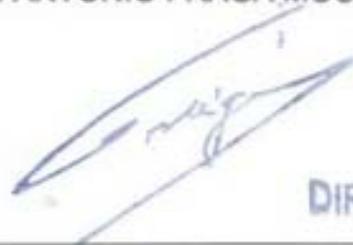


Titular del Curso de Especialización

ORTOPEDIA

Vo. Bo.

DR. ANTONIO FRAGA MOURET

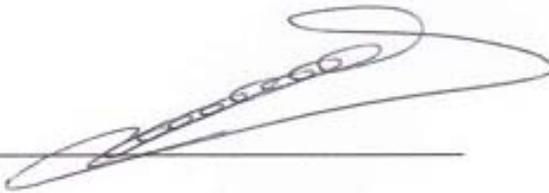


DIRECCION DE EDUCACION
E INVESTIGACION
SECRETARIA DE
SAUDD DEL DISTRITO FEDERAL

Director de Educación e Investigación



DRA. ARGELIA SARAI SALINAS MARTINEZ



DR. MOISES FRANCO VALENCIA

Director de Tesis

AGRADECIMIENTOS

“La medicina es la más humana de las artes, la más artística de las ciencias y la más científica de las humanidades”

Edmund D. Pellegrino

ÍNDICE

ÍNDICE	1
Conceptos.....	7
Factores del proyectil	8
Factores de los tejidos	9
Factores externos	9
Mecanismos de lesión	10
Clasificación clínica de las lesiones por arma de fuego.....	12
Proyectiles de baja velocidad (velocidad inicial < 330 m/s).....	13
Proyectiles de media velocidad (velocidad inicial 330–600 m/s).....	14
Proyectiles de alta velocidad (velocidad inicial > 600 m/s).....	14
Armas de proyectiles múltiples.....	15
Principios del manejo de lesiones.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
HIPOTESIS	20
JUSTIFICACION	21
OBJETIVO GENERAL	23
Objetivos específicos.....	23
MATERIAL Y METODOS.....	24
Criterios de Inclusión	24
Criterios de no inclusión	24
Criterios de interrupción.....	24
Criterios de eliminación	24
RESULTADOS.....	25
Gráfica 1. Distribución por sexo.....	25
Gráfica 2. Distribución por estado civil.....	26
Gráfica 3. Nivel socioeconómico del lesionado.....	27
Gráfica 4. Ocupación	28
Gráfica 5. Escolaridad	29
Gráfica 6. Tipo de lesión.....	30

Gráfica 7. Estado clínico toxicológico	31
Gráfica 8. Temporalidad de las lesiones de acuerdo a hora de la lesión.....	32
Gráfica 9. Distribución horaria de las lesiones.....	33
Gráfica 10. Numero de lesiones por día de la semana.....	33
Gráfica 11. Distribución semanal de lesiones acumuladas.....	35
Gráfica 12. Número de casos representados en día de la semana con horario	37
Gráfica 13. Lugar de la lesión en el Distrito Federal	38
Gráfica 14. Lugar de la lesión en el Estado de México	38
Tabla 1. Lugar de la lesión por entidad administrativa.....	39
Gráfica 15. Segmento corporal afectado	40
Gráfica 16. Lesiones asociadas.....	41
Gráfica 17. Complicaciones asociadas	42
DISCUSION	43
CONCLUSIONES.....	46
PROPUESTAS.....	47
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXOS	51

RESUMEN

Las heridas por proyectil de arma de fuego, ocupan un lugar notable entre las lesiones graves y decesos en niños y adolescentes. En nuestro país al igual la mayoría de los de América Latina las lesiones consecutivas, el uso de armas de fuego en niños y jóvenes también van en aumento, y constituyen parte de un complejo problema en el que se interrelacionan desintegración familiar y desadaptación social de acuerdo a estadísticas del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en México para 1996, reportaba 11,575 delitos por arma de fuego, con el Distrito Federal en primer término con 1001 registrados, ocasionando una amplia gama de lesiones dentro de las cuales cobran importancia las fracturas debido al reto que representa para el ortopedista su tratamiento por las posibles complicaciones y lesiones asociadas que conllevan. A pesar de ello, actualmente no se cuentan con datos específicos acerca de la epidemiología de esta tipo de lesiones en nuestra institución. **Material y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, en un periodo de 6 meses en el cual se recopilaron datos de 62 pacientes que ingresaron al servicio de urgencias con el diagnóstico de herida por proyectil de arma de fuego, de los cuales se tomaron los datos para formar el perfil epidemiológico de estos pacientes.

Palabras clave:

Fractura expuesta, proyectil de arma de fuego

MARCO TEORICO

Se ha incrementado durante los últimos veinticinco¹ años la disponibilidad (legal o ilegal) de armas de fuego de alta² y baja velocidad² y, en consecuencia, la cantidad de lesionados a causa de ellas también ha aumentado³. A menudo este tipo de lesiones son atendidas en los hospitales de la Secretaría de Salud del Distrito Federal y en la mayoría de los hospitales de la República Mexicana, aunque en la práctica médica diaria no hospitalaria/institucional es cada vez más frecuente encontrar lesiones ocasionadas por proyectiles de arma de fuego² o lesiones derivadas de ellas. Las lesiones de bala en las extremidades pueden implicar lesiones complejas que repercuten en los tejidos blandos, los vasos, los huesos, lesiones tendinosas y nervios. Las heridas de bala civiles son causadas sobre todo por los proyectiles de baja velocidad (300 m/s y más bajos)³, aunque con alarmante frecuencia se ven las lesiones ocasionados por armas tácticas², aunque no con una distribución uniforme en todo el mundo, donde algunos países europeos presentan unas de las tasas más bajas de lesiones por arma de fuego⁴ intencionales, pero altas en lesiones auto-infligidas. En estas últimas dos décadas los heridos por proyectil de arma de fuego, ocupan un lugar notable entre las lesiones graves y decesos en niños y adolescentes^{1, 5}, aunque no por ello se consideran exclusivas de ellos⁶. En nuestro país al igual la mayoría de los de América Latina las lesiones consecutivas, el uso de armas de fuego en niños y jóvenes también van en aumento, y constituyen parte de un complejo problema en el que se interrelacionan desintegración familiar, desadaptación social, tráfico, uso

y abuso de drogas, marcada difusión de actos violentos a través de medios de comunicación, deficiencia en el número de personal en las corporaciones policíacas, entre otros⁶.

En contraste con una incidencia estable de las lesiones por arma de fuego en los Estados Unidos⁷, la violencia con armas de fuego muestra una tendencia mezclada en los países europeos. Por ejemplo en el Reino Unido, entre 1998 y 2002, los crímenes con uso de arma de fuego se incrementaron en un 30 %; en contraste con Alemania en la que disminuyó durante el mismo periodo. En 2007 en Alemania solo se registraron 4,558 actos criminales cometidos con arma de fuego⁴. En contraste con las economías medias y bajas, las economías desarrolladas tienen una mayor incidencia de lesiones por arma de fuego con intento suicida⁴. Como lo puede atestiguar la experiencia en los Estados Unidos⁷, las lesiones por arma de fuego, tienen, aparte de su importancia médica, un gran impacto económico, como la tercera etiología traumática más costosa y la cuarta forma más cara de hospitalización⁴. En los Estados Unidos de Norteamérica el primer lugar entre los traumatismos lo ocupan los accidentes en vehículos automotores, pero las heridas por arma de fuego (HAF) han pasado del quinto al segundo lugar, registrándose como la causa más común de heridas penetrantes graves⁷. En la década de 1970–1980 en Estados Unidos de Norteamérica se reportaban 8,000 niños y jóvenes con HAF, alrededor de 1,200 fallecieron anualmente por esta causa; sin embargo, en publicaciones aparecidas en ese mismo país durante los cinco últimos años, procedentes de hospitales ciudadanos y

centros regionales de traumatología que envían información estadística al *National Hospital Discharge Summary* (NHDS), muestran un evidente aumento de lesionados, en ejemplo, por un periodo de cuatro años en el estado de Nueva York los heridos por arma de fuego en 2,441 menores de 14 años sumaron 196 muertes (8.0 %) ^{1, 8}.

Se estima que en los Estados Unidos de Norteamérica en los hogares existen 200 millones de armas de fuego incluidos 60 millones de pistolas que son las armas de elección entre los jóvenes; de encuesta entre estudiantes se encontró que 33 % había portado armas al menos una vez, también se ha calculado el costo de atención de un hospital pediátrico de Pennsylvania en 1.59 millones de dólares de los cuales sólo recupera alrededor de 22 %; determinándose además que en 33 % de los casos de HAF no tiene cobertura de seguro médico ⁵.

El Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en México para 1996, reportaba 11,575 delitos por arma de fuego, con el Distrito Federal en primer término con 1001 registrados seguido de Jalisco y señalan con más de novecientos cada uno, Sonora ocupó el octavo lugar con 672 casos ¹.

En el Hospital General de la Villa de la Secretaría de Salud del D.F., del 2005 al 2009 se reportan 482 fracturas por proyectil de arma de fuego, de ellas 139 fueron en la extremidad inferior, 89 en el fémur y 50 en la tibia ³.

Conceptos

En nuestra práctica médica día a día es cada vez más frecuente encontrar lesiones – fracturas incluso – ocasionadas por proyectiles de arma de fuego² y una comprensión de los principios y conceptos balísticos es de vital importancia para guiar el manejo clínico-quirúrgico de estos pacientes lesionados⁴.

La balística es la rama de la física que estudia el comportamiento y los efectos mecánicos producidos por los proyectiles². Se divide, para estudio, en tres grandes grupos²:

1. Balística interior, que estudia los fenómenos ocurridos dentro del arma de fuego hasta que el proyectil sale por el cañón.
2. Balística exterior, que estudia los fenómenos desde la punta del cañón hasta el objetivo.
3. Balística de efectos o terminal, que estudia los fenómenos producidos por el proyectil sobre el objetivo. Dentro de esta rama encontramos la balística de las lesiones, que explica los mecanismos de producción de las heridas por efecto de los proyectiles de armas de fuego sobre los tejidos del cuerpo humano.

Partiendo de lo anterior podemos definir al proyectil como cualquier cuerpo proyectado a través del espacio, los cuales pueden ser clasificados como²:

- Primarios (incluyen municiones de armas de fuego, granadas, bombas, minas y otros artefactos bélicos)²

- Secundarios, que a su vez consta de 2 subtipos:
 - Externos, que es todo objeto que se convierte en proyectil por el efecto de los proyectiles primarios^{2,9}.
 - Internos, que es toda estructura interna orgánica - generalmente hueso - que se produce después de que algún proyectil primario o secundario externo ha penetrado².

La severidad de las lesiones se encuentra determinado por el coeficiente balístico o potencial de penetración del proyectil, del entiende como la habilidad que tiene para vencer la resistencia del medio a través del que se desplaza, el cual se encuentra en función de los factores que modifican la severidad e la lesiones como lo son²:

Factores del proyectil

Influyen dentro de las lesiones las siguientes consideraciones

- El calibre que está determinado por sus medidas en 3 dimensiones (en el caso de las ojivas de armas de fuego, se refiere a su diámetro y longitud)²
- La masa definida como el peso del mismo ya que en el aire se ve afectado por la fuerza de gravedad (si se realizara debajo del agua, esta se ve afectado de acuerdo a la profundidad hasta donde se desplace)².
- La construcción del proyectil, es decir, materiales y métodos de construcción que conforman su estructura (generalmente contiene un

núcleo hueco o relleno de plomo con antimonio cubierto parcial o totalmente por una camisa de cobre y cubre las alteraciones posteriores por el usuario)².

- El perfil determina el área de superficie que impacta².
- El centro de gravedad que determina que tan rápido “rueda” a través de su trayecto en los tejidos y que toma una mayor importancia en los proyectiles secundarios externos e internos².
- Velocidad restante del proyectil que se define velocidad que lleva al momento del impacto².
- Dirección del proyectil que lleva al momento del impacto^{2, 10}.
- Distancia de disparo desde el arma hasta el individuo (a mayor distancia menos velocidad restante por acción de la resistencia al medio)².

Factores de los tejidos

- Los tipos de tejidos lesionados proporcionado por la elasticidad, la densidad, gravedad específica y cohesividad tisular interna, y determina la cantidad de tejido compresible².
- El espesor de los tejidos determina la distancia en que el proyectil comienza a deformarse y “rueda en” los tejidos².

Factores externos

- Medidas de protección empleadas (como uso de chalecos, casco, parapetos, parapetos improvisados)².

La suma de todos los factores anteriormente mencionados es individual y único por lo que siempre deben valorarse en cada uno de éstos durante la historia clínica y la exploración².

Mecanismos de lesión

Así mismo debemos tomar en cuenta el potencial de lesión, el cual se define como la medida de la eficiencia con que la energía cinética es transferida al blanco. De lo anterior podemos encontrar cuatro mecanismos de lesión principales o primarios²:

1. Directos: Producidos por el desplazamiento del proyectil durante su trayecto sobre el cuerpo provocando daño directo a los tejidos y creando una cavidad permanente².
 - a. Contusión o aplastamiento por el impacto directo de la superficie del proyectil sobre los tejidos.
 - b. Disrupción o laceración de los tejidos por el proyectil o sus fragmentos.
 - c. Quemadura por transferencia de calor.
2. Durante el desplazamiento², los cuales influyen en el ángulo de entrada y la velocidad final del proyectil:
 - a. Precesión que es el movimiento en el que el proyectil traza una circunferencia en el aire perpendicular a su trayectoria y sobre su centro de gravedad.

- b. Spin o giro sobre el eje vertical del proyectil durante su trayecto en el aire y el cual es conferido por el rayado del ánima del cañón.
3. Al impacto sobre los tejidos².
- a. Deformación, que es dependiente de la construcción, en las que las variantes civiles (puntas suaves) generalmente generan mayor lesión que aquellas variantes completamente encamisadas, y que se consideran de alta velocidad.
 - b. Rodamiento, que es la capacidad de un proyectil de incrementar su área de contacto al desplazarse el centro de gravedad a la punta del mismo – con el consiguiente giro – e incrementando la cavidad permanente.
 - c. Fragmentación que se define como la capacidad de producir fragmentos derivados del proyectil primario o secundario.
4. Indirectos².
- a. Cavitación definida como la elongación radial de los tejidos sobre las paredes del trayecto del proyectil con formación de una cavidad secundaria.
 - b. La onda de choque que es la presión de la onda sónica que procede al proyectil y que no se ha implicado en los mecanismos de lesión.

Clasificación clínica de las lesiones por arma de fuego

Las lesiones por arma de fuego son generalmente clasificadas como de alta^{2, 4}, media² y baja velocidad^{2, 4}. Las lesiones de baja velocidad, en términos generales, se atribuyen a proyectiles con una velocidad inicial menor a 600 m/s, son clásicamente ocasionadas por pistolas o revólveres y de ésta manera son más frecuentes en la población civil, generalmente las lesiones son menos severas que aquellas producto de proyectiles de alta velocidad utilizados por militares o cazadores, que poseen velocidades iniciales mayores o iguales de 600 m/s. Para poder comprender la importancia de ésta subdivisión, es necesario considerar que se forman dos áreas de interacción proyectil/tejido: La cavidad permanente y la temporal, por lo que las lesiones de baja velocidad la destrucción directa de tejido de manera proporcional al tamaño de la munición o proyectil constituye la mayor parte de las lesiones; mientras que en las de alta velocidad, la expansión lateral de los tejidos (“cavitación”), se vuelve más importante, ya que la cavidad temporal puede llegar a ser 10–40 veces el diámetro del proyectil. En el caso de las lesiones de alta velocidad, la presencia de tejido elástico/inelástico puede ser un factor determinante de las lesiones asociadas (lesión de tejidos blandos vs. lesión oseaó hepática)^{4, 11}.

De lo que se ha comentado anteriormente se realiza una clasificación clínica de las heridas producidas por proyectiles de armas de fuego, la cual se encuentra diseñada en base a su velocidad; sin embargo, se sobrestima la velocidad como el factor determinante del potencial de lesión, a pesar de ello, esta sigue siendo muy

útil en el abordaje, la clasificación y triage de los pacientes, en general se clasifican en tres tipos²:

Proyectiles de baja velocidad (velocidad inicial < 330 m/s)

Con velocidades por debajo de 330m/s, no forman cavidad temporal más allá del diámetro de su propio calibre, generalmente son producidas por proyectiles de armas de fuego de mano como pistolas automáticas, semiautomáticas y revólveres de calibres 0.22" y 0.25". En las heridas por pistola o escopeta de baja velocidad las lesiones de los tejidos blandos suele ser mínima, por lo que no es necesario un desbridamiento amplio, las heridas de entrada y salida son pequeñas, por lo cual no suele ser necesario unir y sólo es necesario un desbridamiento de los bordes². Giessler y cols. estudiaron el tratamiento de las fracturas expuestas por PAF de baja velocidad, encontrando que el lavado y el desbridamiento local, así como la profilaxis del tétanos y una dosis única de cefalosporina por vía intramuscular eran efectivos como la administración de antibióticos vía intravenosa durante 48 horas. Knapp y cols en un artículo realizado sobre 222 fracturas extraarticulares por disparos de baja velocidad hallaron que la administración de antibióticos era igual de efectiva por vía oral o intravenosa para la profilaxis de la infección¹², Ordog y cols. revisaron alrededor de 3,390 heridas por arma de fuego, la mayoría de baja velocidad, donde usaron antibióticos sobretodo cefalosporina, encontrando una incidencia de infección de 1.9 %, siendo similar a la frecuencia de la infección en los pacientes que reciben antibiótico y quienes no lo reciben¹².

Proyectiles de media velocidad (velocidad inicial 330–600 m/s)

Con velocidades entre 330 y 600m/s, producidas por armas cortas como pistolas semiautomáticas, automáticas y pistolas ametralladoras que utilizan cartuchos de calibre 9mm. Generalmente producen lesiones que siguen el trayecto de la cavidad permanente con formación de cavidad secundaria equivalente a 1 a 2 veces su diámetro transversal².

Proyectiles de baja velocidad (velocidad inicial > 600 m/s)

Velocidades por arriba de 600m/s, involucran todos los fusiles automáticos y semiautomáticos de guerra y todas las armas para cacería mayor. Las heridas por pistola o escopeta de alta velocidad, así como la lesión de tejidos blandos y el hueso son masivas y la necrosis tisular extensa, estas heridas deben tratarse en gran medida como heridas que requieren exposición y desbridamiento amplio de los tejidos desvitalizados, se deben dejar abiertas para un cierre primario diferido o bien secundario, de acuerdo a la naturaleza de la misma, en las heridas por arma de fuego a corta distancia, la lesión de tejidos blandos y del hueso es extensa, a menos que la herida sea perforante, el revestimiento de la cubierta suele quedarse en el interior, lo cual provoca una reacción a cuerpo extraño intensa, por lo cual se recomienda encontrar y extraer todo el revestimiento y extirpar el tejido blando desvitalizado, por lo cual es necesario extraer todo el plomo de la bala por la reacción producida, no obstante es aconsejable extraer las balas o los fragmentos presentes en las articulaciones o en las bolsas sinoviales porque pueden provocar complicaciones como desgaste mecánico, sinovitis por plomo o bien toxicidad

sistémica por plomo (la cual puede aparecer de 2 días a 40 años después de una herida de bala intraarticular)^{2, 11, 13}.

Armas de proyectiles múltiples

Existen además armas de proyectiles múltiples, dentro de la cual se encuentran las escopetas². Este tipo de armas pueden provocar una amplia gama de lesiones, en las extremidades hay diversos tejidos a considerar, a saber: huesos, articulaciones, unidades del músculo y del tendón, estructuras vasculares, nervios, piel y grasa subcutánea. Estas estructuras están estrechamente vinculadas y en proximidad; por lo cual, se debe realizar una evaluación cuidadosa de las estructuras adyacentes³. Las escopetas, que principalmente se consideran como armas de baja velocidad, son responsables de lesiones mayores, que resultan en una tasa de mortalidad casi al doble que el que se le atribuye a otras armas de fuego.⁴, especialmente cuando se utilizan a cortas distancias o con recorte del cañon, por un patron de dispersión concentrado en unos cuantos centímetros².

Principios del manejo de lesiones

Puede ser imposible el tratamiento eficaz de una lesión, si no se atiende otras lesiones concomitantes primero³. Wilson enfatiza la necesidad de que el cirujano conozca la complejidad anatómica y el desafío para dar prioridad a cada lesión a fin de seleccionar un tratamiento quirúrgico adecuado e integrar un plan conveniente de la rehabilitación y siendo una complicación y resultado mas en las lesiones frecuentes las fracturas, las cuales son consideradas como fracturas expuestas¹⁴.

Las fracturas expuestas son consideradas urgencias quirúrgicas para nuestra especialidad, Tscherne fue el primero que describió las cuatro etapas del tratamiento de las fracturas expuestas (conservación de la vida, conservación de la extremidad, profilaxis de la infección y conservación de la función)¹⁵. La etapa preantiseptica (conservación de la vida), llegó hasta el siglo XX, en 1878, Volkman encontró una tasa de mortalidad de 38.5 % en pacientes con fracturas expuestas, para 1866 Billroth realizó una revisión de 96 fracturas expuestas de tibia, de las cuales contabilizó 36 muertes y 28 amputaciones por esta causa, antes de 1916, las fracturas femorales expuestas durante la primera guerra mundial, producían una tasa de mortalidad de 80 %, aunque esta incidencia se redujo hasta un 15.6 % cuando se efectuó un tratamiento más agresivo, que incluyó el uso de férulas, la etapa de conservación de extremidades se sitúa entre las dos guerras mundiales, pero se encuentra marcada por una elevada incidencia de amputaciones y despertó el interés por los diseños de prótesis artificiales para las extremidades¹⁵. Tscherne sitúa la tercera etapa hasta mediados de la década de 1960 cuando se concentró en la atención profiláctica de la infección y el uso de antibióticos, este autor señala que ahora que nos encontramos en la cuarta etapa (conservación de la función), caracterizada por un desbridamiento agresivo de la herida, estabilización definitiva de la fractura mediante fijación interna o externa y cierre diferido de la herida¹⁵.

Una fractura por proyectil de arma de fuego es una fractura expuesta de la alta energía por definición debido a la cantidad de energía transferida del proyectil al

hueso, dependiendo de la distribución de energía y su flujo se presentan una amplia gama de patrones y grado de conminución. La mayoría de las fracturas de baja velocidad se asemejan a la clasificación de fracturas expuestas grado I o II de Gustillo y Anderson debido al daño moderado de tejidos blandos^{3, 15}.

Anteriormente se consideraba como estéril a las heridas por arma de fuego, concepto el cual ha cambiado, pues la bala no se esteriliza por el fuego introduciendo flora bacteriana a la herida, ésta última se ve modificada con el tiempo, pues las especies causantes de infección dentro de los primeros días son principalmente comensales¹⁶. Así mismo dentro de las principales lesiones asociadas se encuentran las lesiones vasculares^{3, 12}.

El enfoque del tratamiento de este tipo de fracturas debe ser multidisciplinario, comenzando por una adecuada antibioticoterapia, en el pasado se consideraba como principales agentes patógenos al *Clostridium* así como al *Streptococcus* beta-hemolítico, por lo que se recomendaba profilaxis con penicilina; sin embargo se ha observado que la mayoría de las osteomielitis por este tipo de lesiones son debidos a estafilococo, motivo por el cual se recomienda el uso de cefalosporina, por lo comentado anteriormente se recomienda no tratar a este tipo de lesiones como esteriles sino como fracturas expuestas las cuales se requiere de un desbridamiento e irrigación^{12, 16}.

La estabilización de la fractura ha sido tema de controversia, pues a lo largo de la historia se ha propuesto desde tratamientos conservadores hasta la fijación

inmediata de la fractura, por lo cual se opta por el uso de fijadores externos como tratamiento inicial para estabilización (no sugiriéndose el mismo para el tratamiento definitivo por el riesgo alto de complicaciones que conlleva), siendo especialmente útil en pacientes con lesiones múltiples, lesiones ipsilaterales complejas de la extremidad, lesiones severas que requieran cuidado intensivo para la herida, fracturas intraarticulares desplazadas, abiertas, o bien fracturas abiertas complicadas por daño neurovascular^{12, 17-19}. Las opciones de la estabilización generalmente son con fijación externa en forma primaria o fijación interna, si es posible^{12, 17-19}. La opción y la sincronización del método de la estabilización dependen del sitio, la geometría fracturaría, fragmentación, lesión de tejidos blandos y la condición general del paciente²⁰.

El diagnóstico clínico debe incluir el sangrado, la presencia de sangrado expandible, la disminución de pulsos y los datos de isquemia severa¹². Si hay sospecha de lesiones vasculares, se debe realizar el diagnóstico con los apoyos de imagen con arteriografías, ultrasonido Doppler y resonancia magnética¹². En caso de lesión vascular se debe dar prioridad a la reparación vascular y a la fijación de la fractura, tomando en cuenta el tiempo de isquemia¹⁸. La evaluación del paciente con una fractura expuesta provocada por arma de fuego debe incluir una radiografía anteroposterior y lateral de la región, así como de la articulación proximal y distal a esta³. Si se encuentra afectada la pelvis²¹ o la columna vertebral debe usarse la TAC a fin de determinar la localización del proyectil²².

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a estadísticas, en nuestro país al igual que en América latina la adquisición y disponibilidad de armas de fuego de alta y baja velocidad se ha incrementado notablemente, así como el número de lesiones a causa de ellas. La gama de heridas provocada por ellas es amplia, abarcando desde heridas superficiales, así como heridas penetrantes a cavidad (con el riesgo de lesión de órganos vitales), la lesión de bala en extremidades pueden implicar lesiones complejas que repercuten en los tejidos blandos, los vasos, hueso, lesiones tendinosos o nerviosas (en su mayoría causadas por proyectiles de baja velocidad). Ocasionado laceración y machacamiento de tejidos, así como cavitación, la cual se considera una característica de las lesiones que se producen por alta velocidad, otro de los mecanismos de lesión es el daño de los tejidos blandos por proyectiles secundarios o bien por fragmentos pequeños de hueso que salen desprendidos como resultado del impacto del proyectil, así mismo debido a que en el hueso hay estructuras que están estrechamente relacionadas por su proximidad, se debe realizar una evaluación cuidadosa de las estructuras adyacentes, lo cual representa un desafío para el médico ortopedista, no solo por el tipo de fracturas , sino por el reto que presenta para el médico ante el riesgo potencial de infección, así como de lesiones asociadas.

HIPOTESIS

Este trabajo no cuenta con hipótesis pues se trata de un estudio estrictamente descriptivo

JUSTIFICACION

Magnitud

A nivel mundial se estima que cada año las causas externas matan a más de 5 millones de personas, lo cual representa 9% de todas las muertes en el mundo. Noventa por ciento de ellas ocurren en países de ingresos bajos y medios. Una gran proporción de quienes sobreviven a los traumatismos sufren discapacidad temporal o permanente, estimándose que los traumatismos son responsables de 6 millones de años de vida con discapacidad.

Trascendencia

De acuerdo a la OMS, en el año 2000 las causas más comunes de días perdidos por discapacidad eran: los accidentes de tránsito (22%), las caídas (11%), las lesiones autoinfligidas (11%) y la violencia interpersonal (9%). Se reporta que los traumatismos de mayor incidencia en 10 países europeos fueron las lesiones superficiales, seguidas por fractura de rodilla/pierna y lesión de cráneo/ cerebro.

Vulnerabilidad

En nuestro país, en 2002 se estimaba que las causas externas representaron 7,3% del total de los egresos hospitalarios (14.8% de hombres y 3.9% de mujeres). La causa más frecuente de lesiones en estos establecimientos fueron las fracturas (44.9%), los traumatismos (19.9%) y las heridas (8.2%).

En el Distrito Federal, de acuerdo a estadísticas del 2009 de la Secretaría de Salud del DF, los accidentes ocupan el 8º lugar de mortalidad, mientras que las agresiones ocupan el 11º, con un total de 2770 defunciones por estos motivos. En el Hospital General Rubén Leñero en el mismo año se estima que el 35.7% de las consultas en el servicio de urgencias fueron por accidentes y violencia, dentro de las cuales se consideran a las heridas por proyectil de arma de fuego.

Factibilidad

Hasta el momento no se cuentan con estadísticas que brinden datos de la incidencia real de dichas lesiones, las cuales toman importancia por las lesiones asociadas que involucran. Por lo anterior se considera relevante realizar este estudio que ayude a obtener datos de estas lesiones y sirva de precedente para futuras investigaciones.

OBJETIVO GENERAL

Conocer el perfil epidemiológico de las fracturas expuestas por proyectil de arma de fuego en el Hospital General Rubén Leñero

Objetivos específicos

- Identificar la distribución de fracturas de acuerdo a edad y sexo
- Determinar la presencia de lesiones asociadas a las fracturas expuestas
- Determinar la distribución de fracturas (de acuerdo al hueso afectado)
- Determinar el factor causal de la lesiones

MATERIAL Y METODOS

Criterios de Inclusión

- Pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Rubén Leñero con el diagnóstico de herida por proyectil de arma de fuego, jóvenes y adultos cualquier grupo etáreo (mayores de 16 años), incluyéndose pacientes de ambos sexos.

Criterios de no inclusión

- Pacientes con fracturas por otro mecanismo de lesión que no fuera proyectil de arma de fuego

Criterios de interrupción

- Pacientes que se trasladaron a otra unidad hospitalaria

Criterios de eliminación

- Pacientes que fallecieron posterior a la toma de datos, que no desearon o no aprobaron participar en el estudio o bien que no firmaron el consentimiento informado autorizando formar parte del estudio

RESULTADOS

Se localizaron 62 pacientes dentro de los registros del servicio de urgencias que cumplieron con los criterios de ingreso, no ingreso, eliminación e interrupción, de los cuales se eliminó un expediente por fallecimiento, con un rango de edades desde los 16 a los 69 años, (promedio 32.27 años, $DE \pm 11.68$ años, mediana de 32 años, moda 32 y 34 años), con el primer cuartil en 23 años y tercer cuartil en 38 años; siendo el grupo más afectado en de los 21 y 44 años, con 47 casos (75.8% del total). Realizando un análisis detallado se observa que las mujeres lesionadas se encontraron dentro de un rango de edades de los 29 a los 40 años, dentro de la distribución esperada para los grupos de edad.

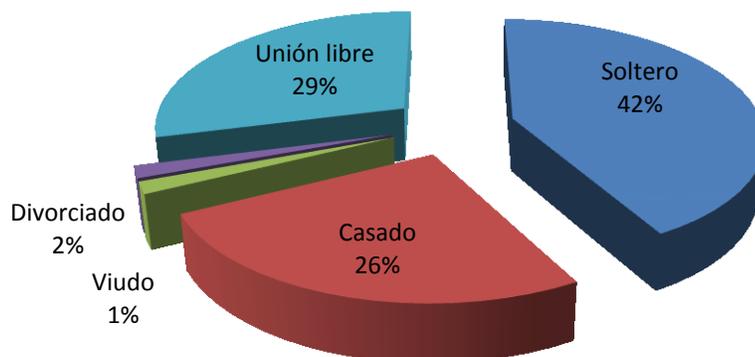
Gráfica 1. Distribución por sexo



En relación con la distribución según sexo (Gráfica 1) predominó claramente el sexo masculino (proporción de 20:1) con 59 personas lesionadas (95.16%), con el restante de lesiones mostradas en 3 pacientes de sexo femenino (4.83%).

Gráfica 2. Distribución por estado civil

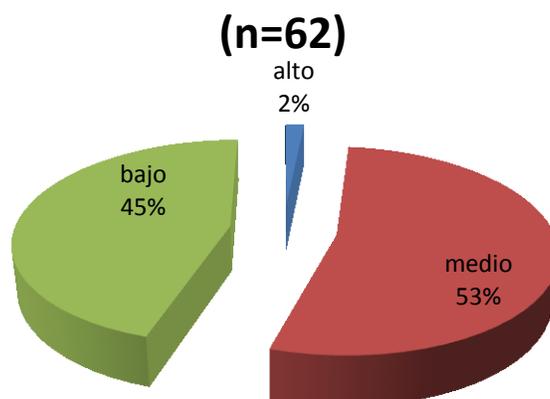
Estado civil (n=62)



De acuerdo al perfil epidemiológico se observa una mayor cantidad de lesiones por heridas por proyectil de arma de fuego en pacientes solteros con 26 pacientes (42% del total), seguido por aquellos en unión libre con 18 pacientes (29%), y en una tercera instancia se encontraron 16 pacientes casados (26%). Menos del 5% lo representaron los pacientes divorciados o viudos (3% combinado). Mención especial se hace de las mujeres en las que dos de ellas se encontraban casadas y una de ellas en unión libre.

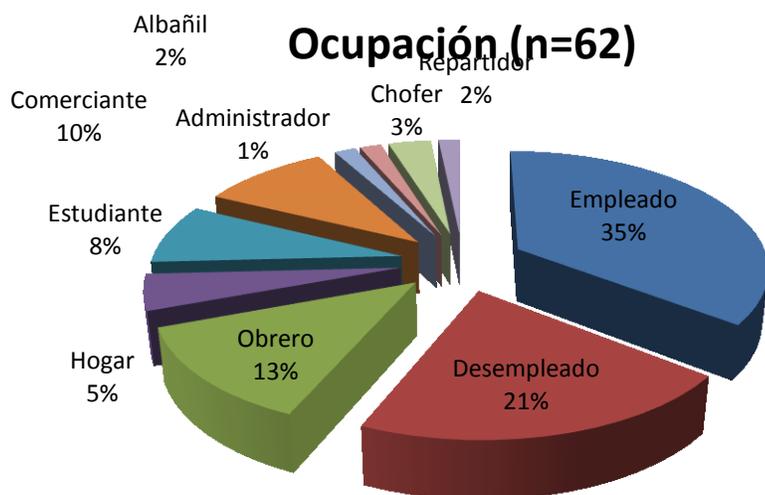
Gráfica 3. Nivel socioeconómico del lesionado

Nivel socioeconómico del lesionado



Con respecto al nivel socioeconómico del lesionado se observa que el mayor número de lesiones por herida por proyectil de arma de fuego se encuentra dentro del nivel socioeconómico medio, con 33 lesiones (53% del total) presentadas en este nivel, seguidas por las presentadas en niveles socioeconómicos bajos, con 28 lesionados (45%). Solo se presentó un caso de lesiones en nivel socioeconómico alto (2% restante). Al análisis de las lesiones presentadas por las mujeres y realizando el cruce de información se observa que las tres lesionadas corresponden al nivel socioeconómico medio.

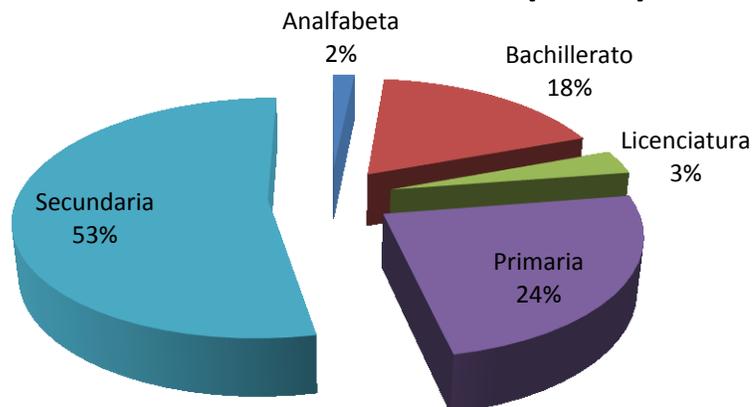
Gráfica 4. Ocupación



En cuanto a la ocupación de los lesionados se observa la siguiente distribución: 22 casos (35%) en empleados, seguidos en un segundo lugar por los desempleados con 13 casos (21%), obreros 8 casos (13%), comerciantes 6 casos (10%), estudiantes 5 casos (8%), que sumados hacen aproximadamente 87% de la muestra tomada. Un 5% de los casos (n=3) corresponden a las mujeres lesionadas y que se dedicaban a labores del hogar. El 5% restante (n=3) corresponden a administradores, albañiles y repartidores en los que se encuentra un caso en cada uno.

Gráfica 5. Escolaridad

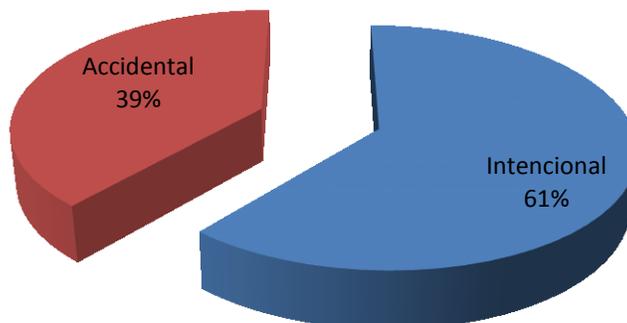
Escolaridad del lesionado (n=62)



Cuando se analizó la escolaridad de los lesionados se observó en la distribución una mayor predominancia de lesiones en personas con escolaridad secundaria con 33 casos (53% del total), seguida por 15 casos en escolaridad primaria (24%); aquellos lesionados con bachillerato completo se observa que casi complementan una quinta parte de las lesiones con 11 casos (18%). En los extremos de la escolaridad se observan dos casos en con lesiones en personas con licenciatura y un caso de una persona analfabeta que conjuntan un 5% del total. En relación a las mujeres lesionadas se observa al realizar un análisis conjunto de las variables de escolaridad con género que las tres pacientes tenían una escolaridad secundaria.

Gráfica 6. Tipo de lesión

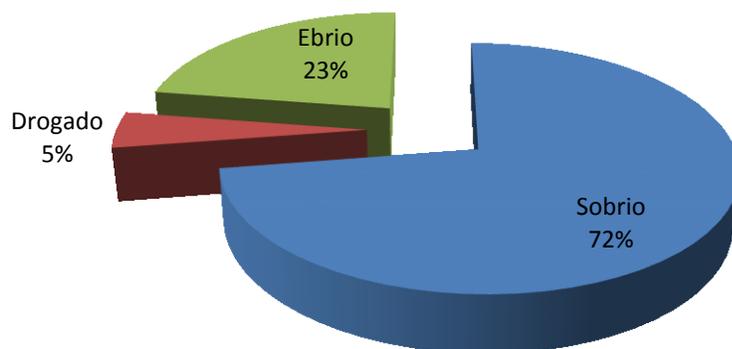
Tipo de lesión (n=62)



Al hablar de la intencionalidad de las lesiones se encuentra con un 61% de los casos (n=38) de lesiones infligidas de manera intencional vs. un 39% de las lesiones infligidas de manera accidental. En el caso de las mujeres lesionadas se observó que el 100% de ellas (n=3), fueron lesiones accidentales. No se consideraron como tales las lesiones accidentales auto-infligidas por considerarse un subgrupo de las lesiones accidentales y prestarse a una interpretación errónea de los datos.

Gráfica 7. Estado clínico toxicológico

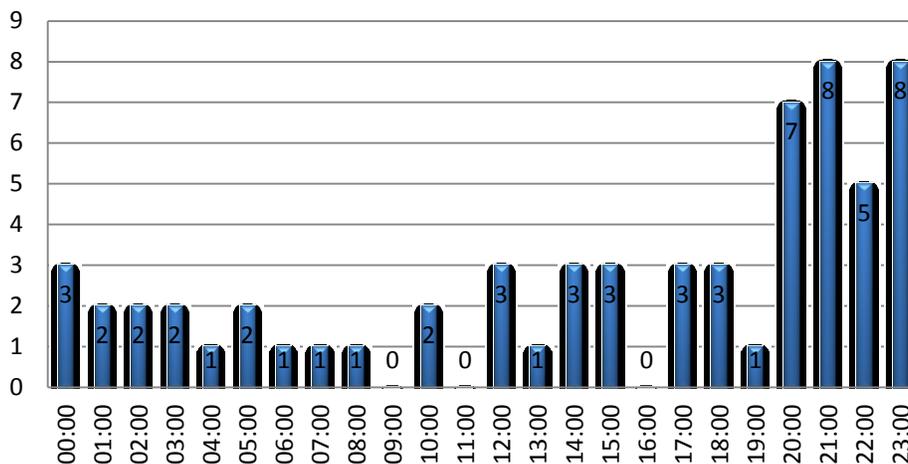
Estado clínico-toxicológico (n=62)



En cuanto al estado clínico toxicológico de los pacientes se observa que en un 72% de las lesiones se reporta sobriedad con 45 casos, seguido en un lejano 23% en pacientes ebrios (n=14) con una proporción de aproximadamente 2:1, reportándose en los registros solo 5% de los pacientes drogados, con tres casos reportados, sin reportarse en el caso de las mujeres lesiones con un estado toxicológico alterado.

Gráfica 8. Temporalidad de las lesiones de acuerdo a hora de la lesión

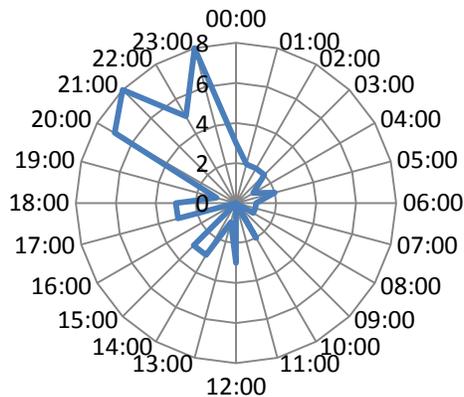
Hora de la lesión (n=62)



Al hablar de la temporalidad de las lesiones es importante hacer varias consideraciones importantes en relación a ciclos repetitivos de manera natural (hora del día, estación del año, año natural) y ciclos repetitivos de manera social (día de la semana, mes, año civil, eventos festivos, termino de horarios de trabajo), los cuales pueden influir en la distribución de las lesiones. Así que para realizar la descripción estadística se hará inicialmente con variables naturales y posteriormente con variables sociales (día de la semana). En la Gráfica 8 se observa una mayor incidencia de lesiones entre las 20:00 y las 23:59 horas, con 46.16% de las lesiones ocurriendo en este horario con 28 lesiones en 4 horas (promedio de 7 lesiones/hora) contrastando con 34 lesiones en 20 horas (1.7 lesiones/hora). En el caso de las mujeres no se observa una distribución específica de horarios de lesiones. Correlacionando el estado toxicológico del lesionado (ebrio o drogado) se observan 9 casos (14.51% del total, 32.14% de los casos en horario de 20:00 a 23:59 horas).

Gráfica 9. Distribución horaria de las lesiones

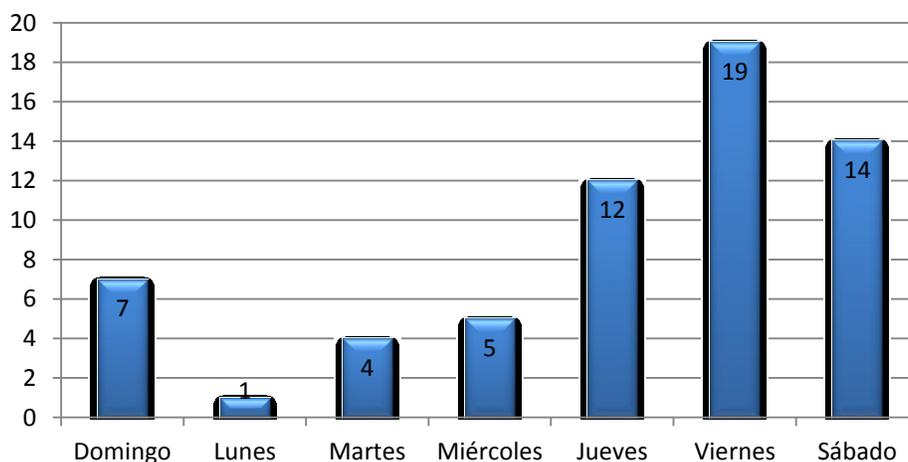
Distribución horaria de lesiones (n=62)



Al representar de manera horaria las lesiones en una gráfica (Gráfica 9) de radar se observa la distribución de una manera más clara.

Gráfica 10. Numero de lesiones por día de la semana

Lesiones por día de la semana (n=62)



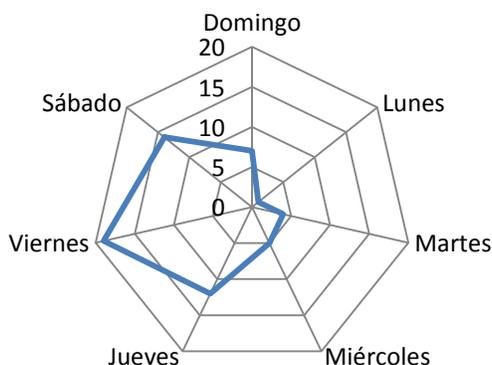
Cuando se realiza el análisis de los datos bajo una variable cíclica social, como lo es el día de la semana se observa un mayor número de lesiones en el periodo

comprendido en Jueves, Viernes, Sábado y Domingo, con un total de 52 lesiones que corresponden a un 83% de las lesiones con las diez restantes en los tres restantes días. El mayor número de lesiones se observa el día Viernes con un 30.64% de las lesiones, al realizar el cruce con estado toxicológico se reporta solo cinco de los casos lesionados en viernes (8.06% del total, 26.31% de las lesiones ocurridas en Viernes), seguidas en segunda instancia por las ocurridas en los Sábados, preservándose la misma tendencia con 10 lesiones en personas sobrias y 4 lesionados en estado de ebriedad representando un 6.25% del total de lesionados y un 28.57% de los lesionados en día Sábado un tercer lugar se presenta las lesiones en día Jueves con 12 lesionados, nueve de los cuales se presentan sobrios, dos ebrios y un drogado.

Como se expuso anteriormente el numero restante de lesiones se presenta en los días restantes es menor, pero constituyen éstos aproximadamente un 64% o 83% de las lesiones observadas, si se consideran tres o cuatro días dentro del periodo de observación.

Gráfica 11. Distribución semanal de lesiones acumuladas

Distribución semanal de lesiones (n=62)

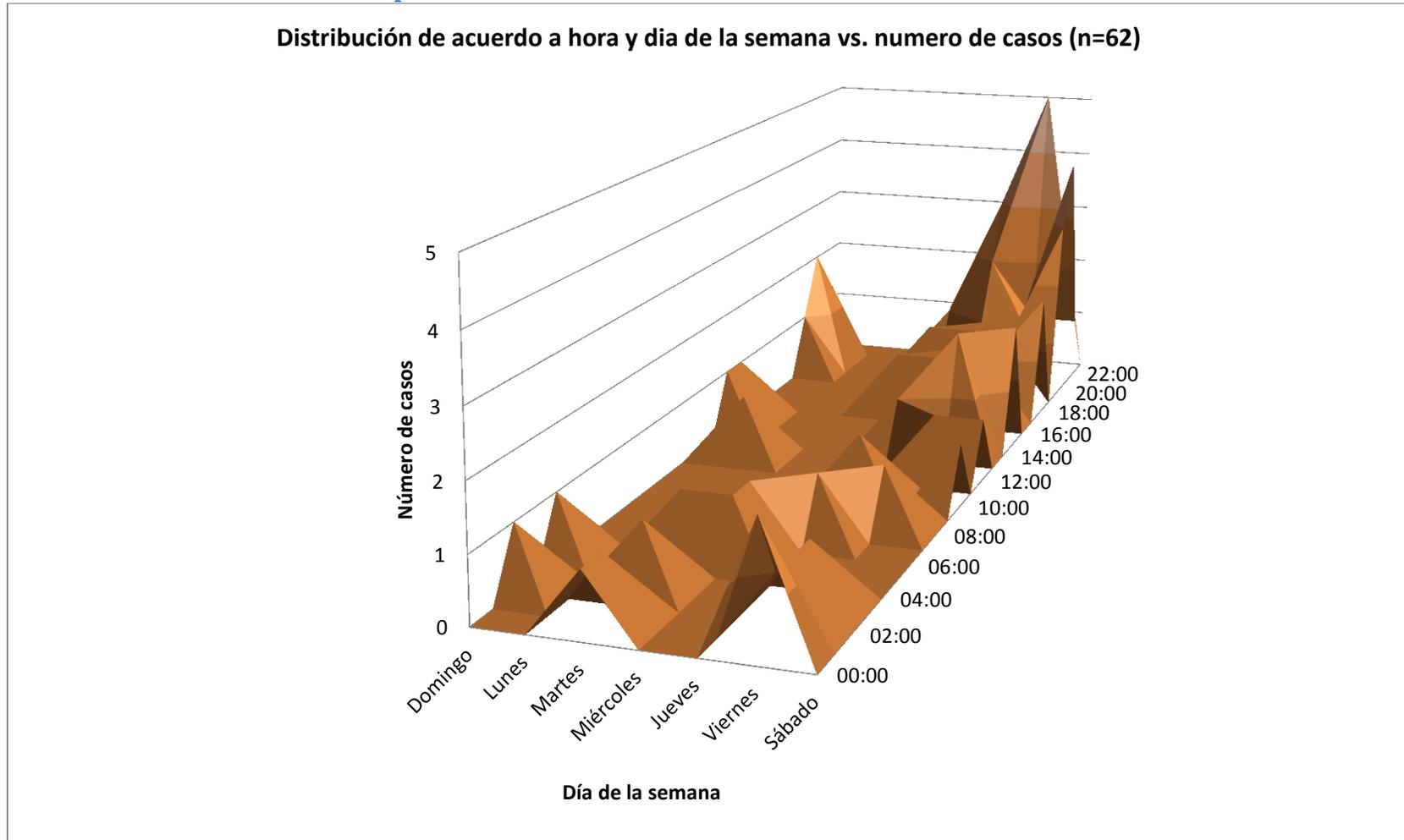


Se representa en la Gráfica 11 el acumulativo de lesiones para mayor claridad en una gráfica de radar, con las características anteriormente mencionadas, cabe señalar que el día que menos lesiones se presentaron fue el día lunes y en contraposición con los días viernes.

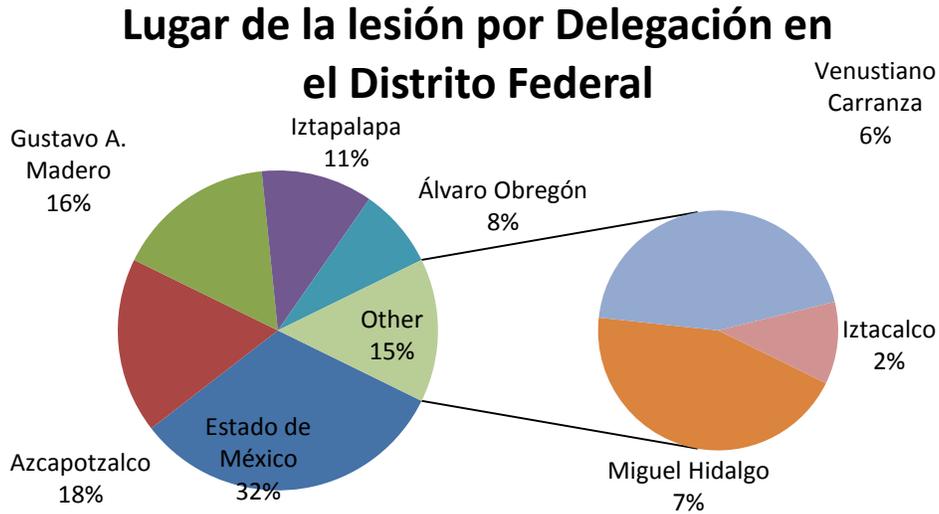
Como se comentaba al inicio de la discusión sobre la temporalidad de las lesiones existen las subdivisiones en eventos cíclicos naturales y cíclicos sociales, por lo que sería imperativo realizar un análisis de las lesiones en el contexto de número de casos presentados en el día de la semana graficado como la hora y representado en un tercer eje como el número de casos, el cual se presenta a continuación en el Gráfica 12, en el que se realiza la correlación de las tres variables anteriormente presentadas, donde se observa de manera muy gráfica la tendencia de las lesiones a ocurrir entre las 20:00 y 23:59 horas, en los días Jueves, Viernes y Sábados, sin encontrarse visualmente otra tendencia. Vale la

pena señalar que el 72% de las lesiones que se presentan de Jueves a Sábado, fueron ocasionadas entre las 20:00 y 23:59 horas.

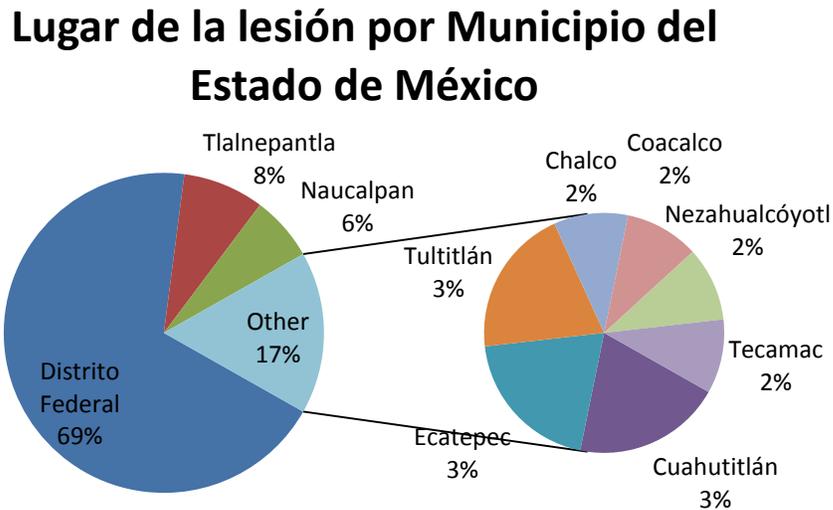
Gráfica 12. Número de casos representados en día de la semana con horario



Gráfica 13. Lugar de la lesión en el Distrito Federal



Gráfica 14. Lugar de la lesión en el Estado de México



Dentro de la distribución espacial administrativa de la ocurrencia de las lesiones se encuentra con dos distribuciones principales con un primer lugar dentro del Distrito Federal con un 69% de todas las lesiones y un 31% de las lesiones en el Estado de México, aunque no podría considerarse significativa la tendencia ya que el Hospital General Rubén Leñero se encuentra dentro de una zona central norte en

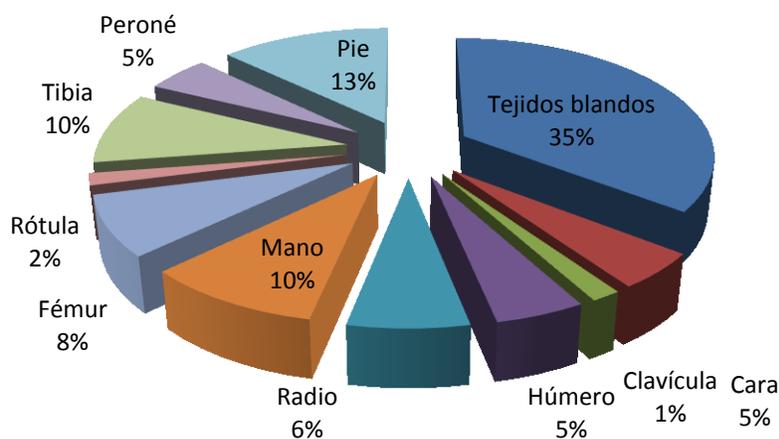
el Distrito Federal, pudiendo no ser confiable la muestra como representativo de las características epidemiológicas. No se realizara mayor descripción más que la estadística, al comparar en la siguiente tabla las características de la población, por las características de la población estudiada y el corto número de casos registrados.

Tabla 1. Lugar de la lesión por entidad administrativa

Localización	Número total	Porcentaje del total	Porcentaje por entidad federativa
Distrito Federal			
Álvaro Obregón	5	8.00%	12.00%
Azcapotzalco	11	18.00%	26.00%
Gustavo A. Madero	10	16.00%	24.00%
Iztacalco	1	2.00%	2.00%
Iztapalapa	7	11.00%	17.00%
Miguel Hidalgo	4	6.00%	10.00%
Venustiano Carranza	4	6.00%	10.00%
Estado de México			
Chalco	1	2.00%	5.00%
Coacalco	1	2.00%	5.00%
Cuahuatlán	2	3.00%	10.00%
Ecatepec	2	3.00%	10.00%
Naucalpan	4	6.00%	20.00%
Nezahualcóyotl	1	2.00%	5.00%
Tecamac	1	2.00%	5.00%
Tlalnepantla	5	8.00%	25.00%
Tultitlán	2	3.00%	10.00%

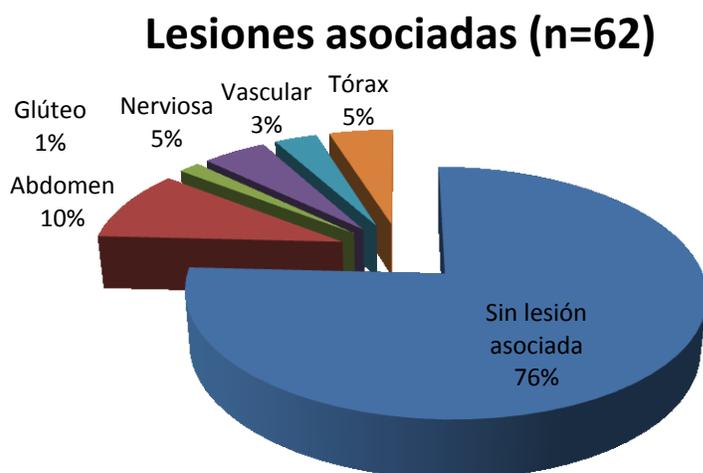
Gráfica 15. Segmento corporal afectado

Segmento corporal afectado (n=62)



Cuando se analizó la zona anatómica más afectada (Gráfica 15) correspondió el mayor porcentaje a las lesiones en extremidades inferiores si se considera un porcentaje combinado de 38% (n=23), seguidos en un 35% (n=22) en el que se representan lesiones de tejidos blandos. Un tercer lugar lo ocupan las lesiones de mano, radio y humero con 21% de todas las lesiones (n=13), solo el 6% de los pacientes presentaron un lesiones en cara y clavícula.

Gráfica 16. Lesiones asociadas



Más de tres cuartas partes de los pacientes no presentaron lesiones asociadas. Del 24% restante el abdomen fue la zona más lesionada con 6 casos, (40% de las personas con lesiones asociada), las lesiones nerviosas y torácicas constituyeron 40% de las lesiones a partes iguales, (n=3). Las lesiones vasculares corresponden al 13% de las personas lesionadas y las lesiones en glúteo a un 7% de los casos con una persona lesionada a nivel glúteo.

Gráfica 17. Complicaciones asociadas

Complicaciones asociadas (n=62)



Se observaron en las complicaciones asociadas solo una defunción tardía por complicaciones secundarias a coagulopatía por politransfusión y sepsis.

DISCUSION

Las heridas por proyectil de arma de fuego han sido a lo largo de la historia un problema a nivel mundial debido al incremento en la violencia social, la cual se ha visto reflejado también en nuestra sociedad, pues de acuerdo a las estadísticas nacionales y a nivel estatal ocupan el 8° y 11° lugar en la atención de urgencias respectivamente^{1,6}. Las heridas por arma de fuego dentro de la población civil generalmente son causadas por proyectiles de baja velocidad, esta última aunada a la masa del proyectil son considerados los factores más significativos y determinantes para el daño ocasionado a los tejidos^{3,15}. Este tipo de lesiones son un causal frecuente de ingresos al servicio de urgencias en nuestra institución, representando una prioridad la atención de lesiones que ponen en peligro la vida³. Las fracturas por arma de fuego son por definición fracturas expuestas de alta energía^{2,23}, las lesiones por arma de fuego en extremidades pueden implicar lesiones complejas repercutiendo en tejidos blandos, tendones, nervios y huesos, las cuales se encuentran estrechamente relacionadas, por lo que estamos obligados a realizar una evaluación cuidadosa de las estructuras adyacentes, constituyendo un desafío para establecer el tratamiento quirúrgico adecuado^{3,12} y disminuir el riesgo de complicaciones, en este estudio se obtuvieron un total de 62 pacientes en un periodo de 6 meses con lesión en extremidades, de los cuales se observó un predominio en pacientes de sexo masculino de la tercera y cuarta década de la vida, retomando esto último importancia debido a que se considera personas en edad productiva, teniendo importantes repercusiones al ser

traducidos en las incapacidades ocasionadas y los días laborales perdidos , así como se aprecia un predominio de pacientes que se encuentran con una educación máxima de primaria y secundaria de estratos sociales medio y bajo. Tal como menciona Litche y colaboradores gran parte de estas lesiones son producto de conflictos sociales, lo cual puede apreciarse en el predominio que tuvieron las lesiones incidentales (como asaltos y agresiones) como causales de este tipo de lesiones⁴. Se encontró un predominio en pacientes originarios del Distrito Federal (69 %) siendo las delegaciones afectadas mas comúnmente Azcapotzalco y Gustavo A. Madero, frente a un 31 % de pacientes provenientes del Estado de México donde los principales municipios afectados fueron Naucalpan y Tlalnepantla, cabe mencionar que este estudio solo fue realizado en una unidad hospitalaria, por lo cual estos datos pueden verse influenciados debido que la mayoría de los pacientes acuden a la unidad hospitalaria más cercana, siendo conveniente incluir mas unidades hospitalarias a fin de establecer una mejor estadística de las lesiones que tienen una mayor incidencia de estas lesiones. Del total de lesiones por arma de fuego se encontró un 35 % de pacientes en los cuales se vieron afectados tejidos blandos, el 65 % restante presentó algún tipo de fractura con predominio en lesión de miembros pélvicos, de acuerdo a las lesiones reportadas por autores como Burg¹².

Dentro de las fracturas por arma de fuego un rubro importante a considerar son las lesiones asociadas posibles así como las probables complicaciones, en este estudio se encontró un 24 % de pacientes con algún tipo de lesión asociada, de

ellos 40 % presentaron lesión en abdomen y 40 % con lesión torácica, en comparación con lo reportado con Rodríguez y colaboradores quienes mencionan un predominio de lesiones vasculares en este tipo de fracturas³.

CONCLUSIONES

Las heridas por proyectil de arma de fuego cobran una gran importancia no solo a nivel mundial, sino también en nuestra sociedad, ocupando un lugar importante dentro de los causales de ingresos al servicio de urgencias así como de causas de mortalidad. Dentro de las lesiones que ocasionan se encuentran las fracturas, las cuales al ser consideradas como expuestas deben ser tratadas como tales, siendo de vital importancia una antibioticoterapia adecuada, así como lavado y desbridamiento quirúrgico. Es necesario realizar una valoración integral del paciente, descartar lesiones asociadas y realizar un control de daños con una fijación temporal, para de forma oportuna elegir una osteosíntesis adecuada.

PROPUESTAS

- Realizar una base de datos de la institución acerca de este tipo de lesiones a fin de dar seguimiento a este estudio.
- Diseñar un protocolo a seguir con pacientes por herida por proyectil de arma de fuego a fin de diagnosticar de forma oportuna las lesiones asociadas y disminuir en lo posible las complicaciones de este tipo de lesiones.
- Realizar una atención multidisciplinaria del paciente con herida por arma de fuego, con un control de daños adecuado.

BIBLIOGRAFIA

1. Sotelo-Cruz N, Cordero-Olivares A, Woller-Vázquez R. Heridas por proyectil de arma de fuego en niños y adolescentes. *Cirugía y Cirujanos*. 2000;68:204–210.
2. Baptista Rosas RC. Fundamentos de balística en heridas ocasionadas por proyectiles de arma de fuego. Parte 1. Trauma. 2001;4(3):115–120.
3. Rodríguez-Flores JL. Fracturas por proyectil de arma de fuego en huesos largos de la extremidad pélvica. *Ortho-tips*. 2011;3-4:147–154.
4. Lichte P, Oberbeck R, Binnebösel M, Wildenauer R, Pape HC, Kobbe P. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*. 2010 Jan;18:35.
5. Durant RH, Getts AG, Cadenhead C, Woods ER. The association between weapon carrying and the use of violence among adolescents living in and around public housing. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*. 1995 Dec;17(6):376–80.
6. Díaz-Apodaca BA, De Cosío FG, Moye-Elizalde G, Fornelli-Laffon FF. Egresos por lesiones externas en un hospital de Ciudad Juárez, México. *Rev PanamSaludPublica*. 2012 May;31(5):443–6.
7. Wintemute GJ. Firearms as a cause of death in the United States, 1920-1982. *The Journal of trauma*. 1987 May;27(5):532–6.

8. American Medical Association Council on Scientific Affairs T. Firearms injuries and deaths: a critical public health issue. *Public Health Records*. 1987;104(2):111–20.
9. Engels PT, Tien HC. The lucky penny: an illustration of the bullet rule. *Canadian Medical Association Journal*. 2012 Jan;184(1):63–5.
10. Hartert M, Dahm M, Neufang A, Vahl CF. Minimum cause–maximum effect: the travelogue of a bullet. *Interactive cardiovascular and thoracic surgery*. 2010 Nov;11(5):698–700.
11. Ganocy K, Lindsey RW. The management of civilian intra-articular gunshot wounds: treatment considerations and proposal of a classification system. *Injury*. 1998 Jan;29Suppl 1:SA1–6.
12. Burg A, Nachum G, Salai M, Haviv B, Heller S, Velkes S, et al. Treating civilian gunshot wounds to the extremities in a level 1 trauma center: our experience and recommendations. *The Israel Medical Association journal : IMAJ*. 2009 Sep;11(9):546–51.
13. Fackler ML, Surinchak JS, Malinowski JA, Bowen RE. Bullet fragmentation: a major cause of tissue disruption. *The Journal of trauma*. 1984 Jan;24(1):35–9.
14. Wilson J. Wound Ballistics. *West J Med*. 1977;127:49–54.
15. Rybeck B, Janzon B. Absorption of missile energy in soft tissue. *Acta chirurgica Scandinavica*. 1976 Jan;142(3):201–7.
16. Wolf AW, Benson DR, Shoji H, Hoeprich P, Gilmore A. Autosterilization in low-velocity bullets. *The Journal of trauma*. 1978 Jan;18(1):63.

17. BRAV EA, JEFFRESS VH. Modified intramedullary nailing in recent gunshot fractures of the femoral shaft. The Journal of bone and joint surgery American volume. 1953 Jan;35-A(1):141–52.
18. Dar GN, Tak SR, Kangoo KA, Dar FA, Ahmed ST. External fixation followed by delayed interlocking intramedullary nailing in high velocity gunshot wounds of the femur. Turkish journal of trauma & emergency surgery. 2009 Nov;15(6):553–8.
19. Hollmann MW, Horowitz M. Femoral fractures secondary to low velocity missiles: treatment with delayed intramedullary fixation. Journal of orthopaedic trauma. 1990 Jan;4(1):64–9.
20. Hollerman JJ, Fackler ML, Coldwell DM, Ben-Menachem Y. Gunshot wounds: 1. Bullets, ballistics, and mechanisms of injury. AJR American journal of roentgenology. 1990 Oct;155(4):685–90.
21. Croce Ma, Magnotti LJ, Savage Sa, Wood GW, Fabian TC. Emergent pelvic fixation in patients with exsanguinating pelvic fractures. Journal of the American College of Surgeons. 2007 May;204(5):935–9; discussion 940–2.
22. Schmidt OI, Gahr RH, Gosse A, Heyde CE. ATLS(R) and damage control in spine trauma. Worldjournal of emergencysurgery : WJES. 2009 Jan;4:9.
23. Bowyer GW, Rossiter ND. Management of gunshot wounds of the limbs. TheJournal of bone and jointsurgery. 1997 Nov;79(6):1031–6.

ANEXOS



SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

CUESTIONARIO PARA RECOLECCION DE DATOS DE PROTOCOLO DE INVESTIGACION “ PERFIL EPIDEMIOLOGICO DE LAS FRACTURAS POR PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO EN EL DISTRITO FEDERAL ”

1. Unidad hospitalaria: _____

2. Nombre de paciente: _____
3. Edad : _____
Expediente: _____
4. Sexo: Masculino () Femenino ()
5. Estado civil: Soltero () casado () Viudo () Divorciado()
6. Ocupación: _____
7. Dia de la lesión: _____
8. Lugar donde ocurrió la lesión: _____
9. Nivel socioeconómico: _____
10. Nivel de estudios: _____
11. Tipo de lesión:

Accidental () Autoinfligida () Intencional ()

12. Hora en la cual se produjo la lesión: _____

13. Hueso afectado

Húmero () Radio () Cúbito () Fémur () Tibia () Perone () Mano () Pie
() Pelvis ()

14. Estado del paciente: _____

15. Lesión asociada : NO () Vascular () Nerviosa ()

16. Complicaciones: Síndrome compartimental () Perdida de extremidad ()