

Experiencia en el manejo de fracturas por proyectil de arma de fuego en centro hospitalario de segundo nivel de atención.

Alberto Enrique Durán-Arce^{1*}, Emilio Lora-Fierro¹, Jaime Durán-Carranza¹

¹Departamento de Traumatología y Ortopedia del Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud del Hospital Civil de Culiacán

Recibido 09 de Septiembre 2015, aceptado 10 de Diciembre 2015

Objetivo: El propósito del presente estudio tiene como objetivo realizar un análisis de la evolución, manejo y pronóstico así como las características clínicas y epidemiológicas de las fracturas producidas por proyectil de arma de fuego. Por lo tanto se propone un protocolo de manejo que evalué los pacientes afectados con este mecanismo de lesión característico y además proponga un tratamiento sistemático inicial, manejo hospitalario y finalmente evaluación de las principales complicaciones. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo en el cual se analizaron todos los casos de fracturas por proyectil de arma de fuego que se presentaron en el periodo de Marzo de 2012 a Noviembre de 2015 en el Hospital Civil de Culiacán. Las variables analizadas fueron género, edad, sitio más frecuente de lesión y presencia de lesiones secundarias asociadas.

Resultados: Los casos más frecuentes reportados en nuestro estudio corresponden al sexo masculino con 60 casos (93%), así como una clara tendencia al grupo de edad comprendido de los 21-30 años. El segmento óseo más afectado es el fémur en un 25 % y se reportan complicaciones catastróficas con pronósticos malos para la función a largo plazo. **Conclusiones:** En los últimos años la ola de violencia ha incrementado de manera exponencial, y acompañado de esto, la frecuencia de lesiones secundarias a proyectil de arma de fuego. La tendencia al aumento del nuevo número de casos y las diversas complicaciones que se presentan individualmente.

Palabras clave: Fractura, proyectil de arma de fuego, lesión, complicaciones.

Objective: The purpose of this study is to make an analysis of evolution, management and prognosis as well as clinical and epidemiological characteristics of fractures caused by gun fire. **Materials and methods:** A prospective, observational, longitudinal and descriptive study of all cases of fractures by gun fire that occurred in the period from March 2012 to November 2015 in the Civil Hospital of Culiacan was performed. The variables analyzed were gender, age, most frequent site of injury and presence of associated secondary lesions. **Results:** The most frequent cases reported in our study correspond to males with 60 cases (93%), and a clear trend in the age group ranging from 21-30 years. The bone segment most affected is the femur in 25% and catastrophic complications are reported with bad forecasts function long term. **Conclusions:** In recent years the violence has increased exponentially, and accompanied this, the frequency of secondary lesions of a firearm projectile. The new trend of increasing number of cases and the various complications that arise individually.

Key words: Fracture, projectile gun, injury, complications.

1. Introducción

Las armas de fuego han sido utilizadas en conflictos militares desde hace cientos de años. En esa época el manejo de las heridas por bala era empírico y agresivo, siendo la práctica más popular entre los cirujanos manejos como cauterización de las heridas pero esto producía más tejido desvitalizado y frecuentemente se infectaba, terminando en amputación.

Posteriormente se dejó de utilizar la cauterización como un método de manejo y se inició el empleo del desbridamiento. Por lo que se requiere una sólida infraestructura médico hospitalaria apoyada en un staff médico multidisciplinario calificado para ofrecer la mejor atención a estos pacientes.

El costo de atención del paciente con una fractura expuesta es muy alto desde el momento de su ingreso, necesitara de analgésicos y antibióticos, hasta el lavado y desbridamiento de la herida y posterior fijación quirúrgica; todos estos pasos

*Alberto Enrique Durán Arce. Calle Matías Lazcano 1661 Interior 15 Colonia Tierra Blanca Código Postal 80030 Culiacán, Sinaloa. Teléfono (667)389-07-90, Correo electrónico: drduran-arce@gmail.com

en el tratamiento son indispensables y su aplicación conlleva una estadía intrahospitalaria prolongada, por lo que si se sistematiza su atención en urgencia y se evitan complicaciones tempranas, la estadía del paciente se acorta y el costo disminuirá considerablemente, además del invalorable hecho del bienestar del paciente. Recordando que el costo no es sólo para el hospital que atiende al paciente, sino que también para él mismo debido a que el proceso de recuperación de este tipo de fracturas es más prolongado por una consolidación tardía en comparación con una lesión cerrada con el consiguiente impacto en la esfera social, familiar, personal y económica.

Se plantea la necesidad de conocer el antecedente epidemiológico y el manejo integral del paciente con fractura expuesta secundarias por proyectil de arma de fuego así como las principales complicaciones tempranas y tardías que presenta esta lesión característica en los pacientes atendidos y manejados en esta Institución.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo de una serie de casos. El tamaño de la muestra se elaboró en base a la conveniencia del investigador tratando de incluir el mayor número de pacientes. Se elaboró consentimiento informado para todos los pacientes valorados en nuestro estudio

La selección de pacientes atendidos inicialmente con fractura secundaria a proyectil por arma de fuego tomó en cuenta las siguientes variables: sexo, grupo de edad, segmento óseo

afectado, magnitud de la herida según la clasificación de Gustillo y Anderson, asociación con otro tipo de lesiones (tórax, abdomen, etc.) aseo quirúrgico y desbridamiento inicial a todo paciente, antibioticoterapia con doble esquema antibiótico y tétano profilaxis, material de osteosíntesis definitivo en el tratamiento de la fractura, complicaciones iniciales y tardías.

Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta son pacientes en el grupo de los 10 a los 90 años de edad, fractura secundaria por proyectil de arma de fuego de alta y baja velocidad, pacientes con valoración inicial inmediata al antecedente de agresión en el servicio de urgencias del centro hospitalario. Los criterios de exclusión a considerar fueron los siguientes: pacientes menores de 10 años y mayores de 90 años, con antecedente de aseo quirúrgico y antibioticoterapia empleados previamente en otro centro hospitalario, fractura asociada que cuenten con estabilización quirúrgica previamente en otro centro hospitalario, fractura en terreno patológico.

3. Resultados

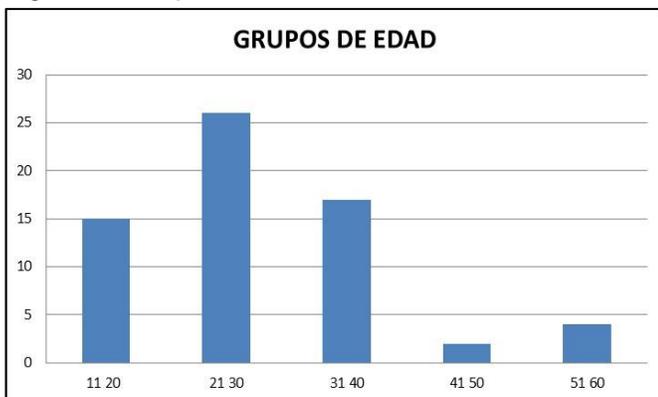
En el Centro de Investigación y Docencias en Ciencias de la salud del Hospital Civil de Culiacán durante el periodo del 1 de Febrero de 2012 al 30 de Noviembre del 2015 se reportaron 64 casos de fracturas secundarias a proyectil por arma de fuego, de los cuales 60 casos correspondieron al sexo masculino y 4 casos femeninos. (Figura 1).

Figura 1. Distribución por sexo



Se analizaron las distribuciones de edades de acuerdo al número de casos presentados y se encontró una distribución con tendencia a los paciente que cursan la segunda y tercera década de la vida, resultando con 15 casos en el grupo de edad de los 11 a los 20 años, 26 casos de los 21 a 30 años siendo estos los más significativos con un 24 y 41 % respectivamente del total de número de casos. 16 casos corresponden al grupo de edad de los 31 a 40 años. Los casos menos frecuentes se presentaron en los rangos de edad de los 41 a 50 años y 51 a 60 años con 1 y 3 casos respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Grupo de edad

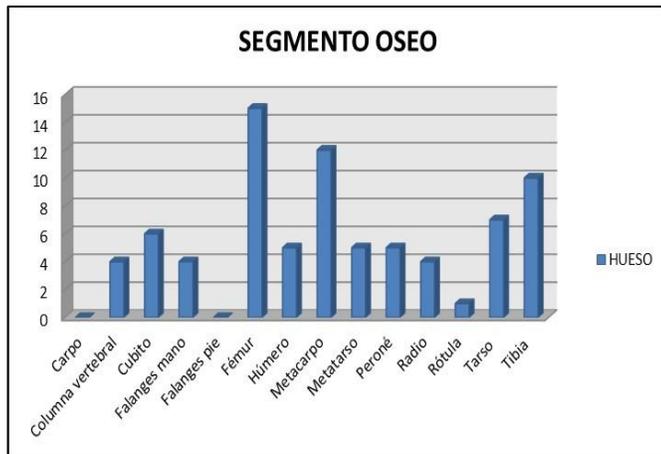


Consideramos importante realizar un análisis de cuales fueron los huesos con mayor tendencia a presentar lesiones óseas secundarias a proyectil

por arma de fuego, encontrando que el más afectado fue el fémur con 15 casos haciendo mención que el segmento con mayor frecuencia afectado fue la diáfisis femoral en más del 50 % de los casos esto elevando por consecuencia la relación de lesiones tanto vasculares como neurológicas y que condicionaron un peor pronóstico en nuestro estudio, en segundo lugar se encuentran los metacarpianos con 12 casos, la tibia presente en 10 casos siendo el segmento metafisio diafisario proximal el más comprometido así como diafisario, al tratarse este segmento de una zona con escasa cobertura muscular en 1 caso requiriendo técnicas quirúrgicas más complejas como fijación con aloinjerto óseo intercalar por una pérdida ósea mayor a 10 cm y con una serie de complicaciones como infección del sitio quirúrgico y rechazo del injerto óseo. Subsecuentemente encontramos menor número de casos, como lo es el tarso con una prevalencia de 7 casos que requirieron en su mayoría tratamiento conservador, los huesos del antebrazo con 6 casos para el cúbito y 4 casos para el radio en su segmento diafisario principalmente. Algunas lesiones menos frecuentes se presentaron tal como es la columna vertebral en sus segmentos cervical, torácico y dos casos de columna lumbar, teniendo en cuenta que dos de estos casos presentaron lesión medular completa, es importante mencionar que todos los pacientes que presentaron lesión en este segmento óseo no se realizó aseo quirúrgico ni desbridamiento, sin embargo el porcentaje de infección de estos casos fue nulo, aunque las complicaciones de tipo neurológico en la mayoría de

ellos estuvo presente. Los huesos del pie se presentaron en 5 de los casos y el menos frecuente de todas las lesiones a nivel de rótula con 1 sólo caso reportado (Figura 3)

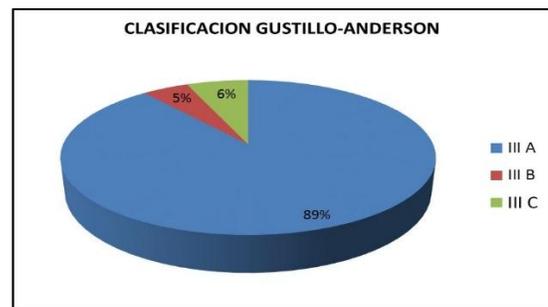
Figura 3. Segmento óseo



Es difícil establecer una relación entre las lesiones producidas por proyectiles de baja o alta velocidad y la clasificación de Gustillo-Anderson debido a que en muchos de los pacientes no se tenía el antecedente del reporte de balística para la estadificación del tipo de arma agresora. Sin embargo por la tendencia a la presentación de fracturas grado III A que se presentaron en 57 casos podemos asociar una mayor frecuencia con lesiones por proyectil de arma de fuego de baja energía teniendo en el entendido que por definición cualquier lesión producida por un proyectil por arma de fuego y que comprometa el tejido óseo se denominará como grado III A y en el caso que presente pérdida de la cobertura cutánea con un diámetro de la lesión mayor a 10 cm se le denominará tipo B, siendo así en las tipo C aquella que tengan una lesión vascular o neurológica que requieran reparación como se presentó en algunos casos de nuestro estudio. Sólo se reportan tres

casos de fractura grado IIIB la cual se tiene como antecedente en todas ellas el empleo de armas con un mecanismo alta energía y que requirieron procedimientos más complejos de reconstrucción como la rotación de colgajo de gemelo en uno de ellos requiriendo manejo por el servicio de cirugía plástica y reconstructiva para llevarse a cabo.(Figura 4)

Figura 4. Clasificación Gustillo-Anderson

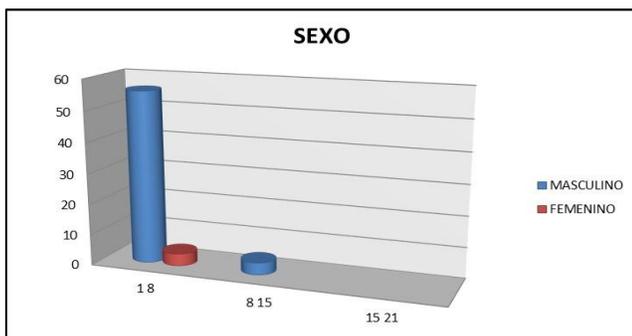


Finalmente se presentaron 4 casos con lesiones grado IIIC las cuales presentaron lesiones vascular y/o neurológica; en el caso de las lesiones vasculares la estructura anatómica afectada fue la arteria poplítea, específicamente este caso asociado a lesión de nervio ciático y presentación de síndrome compartimental que requirió dermato-fasciotomía en primer tiempo y finalmente amputación supracondílea como tratamiento definitivo. Otros casos reportados presentaron de igual manera lesión neurológica de tipo neurotmesis en dos pacientes con afectación del nervio radial a nivel del brazo y asociación a fractura del húmero y uno más con lesión del nervio ciático a nivel del muslo asociada a fractura diafisaria del fémur, todos estos casos con un pronóstico funcional pobre debido al tipo de lesión neurológica irreversible.(Figura 4)

Otro aspecto que consideramos de importancia en este análisis fue el tiempo transcurrido en horas desde la agresión inicial por el proyectil de arma de fuego hasta su valoración inicial en urgencias y el procedimiento inicial obligatorio que fue el pase a quirófano para aseo quirúrgico y desbridamiento en todos nuestros pacientes, esto con la finalidad de establecer una asociación y poder conocer el riesgo de complicaciones posteriores a mayor número de horas transcurridas del tratamiento inicial a base de aseo quirúrgico y desbridamiento. Encontramos que en el rango de 1 a 8 horas 56 pacientes del sexo masculino fueron atendidos y 4 femeninas, 4 masculinos en el rango de las 8 a las 15 horas y ninguno de los casos de las 15 a 21 horas de la lesión (Figura 5)

Como parte de nuestro estudio también se hizo un análisis sobre cuál fue tratamiento definitivo con los diversos materiales de osteosíntesis utilizados para la estabilización de las fracturas ya sea inmediato al evento traumático o en un segundo tiempo quirúrgico siguiendo el protocolo del manejo de fracturas expuestas propuesto en nuestro estudio.

Figura 5



En lo que respecta al tratamiento quirúrgico definitivo con material de osteosíntesis, se reporta con mayor frecuencia el uso de clavo centro medular bloqueado en 9 pacientes, principalmente para los casos con fractura diafisaria de fémur y tibia, en todos ellos manejándose con un periodo de tiempo posterior a la lesión de entre 5 y 10 días teniendo en cuenta factores como la condición de los tejidos blandos, datos clínicos de infección y la capacidad del paciente para adquirir el material de osteosíntesis.

El empleo de placas y tornillos en 9 paciente se manejó principalmente en fracturas de radio, cúbito, húmero y peroné requiriendo desde placas de compresión dinámica (DCP 3.5 y 4.5), placa tercio de caña y tornillos de acuerdo a la placa empleada ya sea de esponjosa o cortical en relación al segmento afectado. 5 casos requirieron fijador externo de tipo monoplanar. La principal indicación de este método de fijación fue la deficiente cobertura cutánea secundaria a la agresión por proyectil de arma de fuego o la multifragmentación ósea.

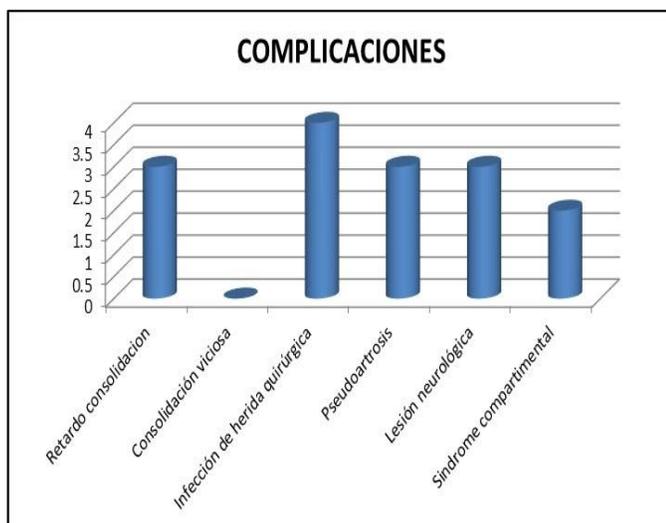
Otro método de fijación temporal y que en algunos casos se manejó como definitivo fue el uso de clavillos de Kirschner y clavos Steinmann con 5 casos en total reportados, estos principalmente utilizados en fracturas de falanges, metacarpos y huesos propios del pie. (Figura 6)

Otro método quirúrgico definitivo empleado fue la estabilización de la columna toracolumbar secundario a fractura torácica y lesión medular completa el cual se manejó con sistema de instrumentación transpedicular de dos niveles como método

definitivo. En un caso específico se realizó exploración de raíces a nivel lumbar y extracción de ojiva de proyectil en canal espinal (Imagen 1). Por ultimo en dos casos, fractura de olecranon y rótula respectivamente se empleó como método definitivo alambre tipo ASSIF y clavillos de kirschner con técnica de cerclaje tipo obenque.

En nuestro estudio podemos analizar que aproximadamente las complicaciones descritas (Gráfica 7) se presentaron en un 23 % y que estas varían en un periodo de tiempo que va de inmediato, corto y largo plazo. Se reportan 4 casos de infección de herida quirúrgica como complicación a corto plazo en los cuales no fue posible aislar un agente infeccioso y que todas revirtieron con manejo con antibiótico de amplio espectro (principalmente cefalosporina de primera generación y fluoroquinilonas). Describimos 2 casos de síndrome compartimental en antebrazo y 1 en pierna los cuales requirieron manejo quirúrgico con dermato fasciotomía (figura 7)

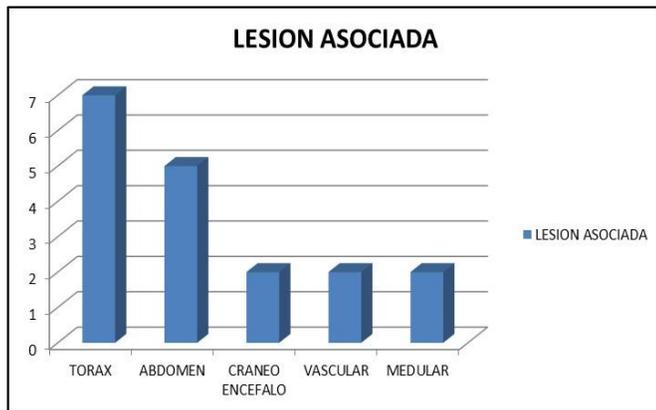
Figura 7



La pseudoartrosis como complicación a largo plazo se reporta en 3 casos, uno de ellos asociado a fractura diafisaria de fémur y que curso inicialmente con infección de herida quirúrgica (figura 7). El manejo definitivo de estos 3 casos no fue posible debido a que abandonaron su seguimiento.

Finalmente podemos valorar lesiones iniciales asociadas de otros órganos los cuales fueron manejados en nuestro centro hospitalario por los servicios de cirugía general, neurocirugía y terapia intensiva encontrando un 28 % de incidencia en lesiones asociadas a órganos blancos. De ellos la principal agresión presentada fue en la región torácica reportando como complicación hemo-neumotórax en 7 casos, 5 casos de lesión a víscera o alguna estructura abdominal los cuales requirieron laparotomía exploratoria en todos los paciente, 2 casos con lesión a cráneo-encéfalo. En lo que respecta a lesiones vasculares se analizaron 3 casos los cuales presentaron lesión de la arteria femoral en 2 de ellos y 1 caso de lesión de la arteria poplítea. En relación a uno de los casos con lesión de la arteria femoral se realizó bypass safeno femoral por parte de servicio de angiología el cual evoluciono con episodio de trombosis a las 24 horas del procedimiento por lo que se realizó amputación supracondilea del miembro. El 3 % del total de los casos se asoció a lesión medular completa, siendo 2 casos reportados con un pronóstico desfavorable para la función. (Figura 8)

Figura 8



En lo que conlleva al manejo de soporte básico de los pacientes atendidos en nuestro centro hospitalario se emplearon dos diferentes esquemas de antibioticoterapia a base de cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona a dosis de 1 gr intravenoso cada 12 horas + clindamicina 600 mg intravenoso cada 8 horas intravenoso) como esquema "A" y en el caso de pacientes con alergia a este grupo se indicó el esquema tipo "B" (levofloxacino 750 mg intravenoso cada 24 horas + amikacina 500 mg intravenoso cada 12 horas). Aproximadamente el 90 % de nuestros pacientes fueron manejados con el esquema "A". Es importante comentar que los 4 casos de pacientes que presentaron infección de herida quirúrgica cuentan con el antecedente de manejo inicial con el esquema de cefalosporina y clindamicina (A). El empleo del esquema tipo B de los pacientes de nuestro estudio se inició como primera elección en pacientes alérgicos a penicilina. La antibioticoterapia en el grupo de estudio global se indicó como manejo inicial desde el servicio de urgencias excluyendo a los pacientes con lesión asociada abdominal o torácica que fue indicado inicialmente por

el servicio tratante. De igual manera todos los pacientes valorados se manejaron con esquema antitetánico.

Cuadro 2.- Total de PA leves y severas por escalas clínicas relacionadas con escala de Balthazar en diferentes tiempos

			BALTAHAZAR			
			Leve	Severa	Total	
1 Día	Esc.	Leve	Rec.	10	3	13
			%	76.9%	23.1%	100%
	Severa	Rec.	5	15	20	
		%	25.0%	75.0%	100%	
	Total	Rec.	15	18	33	
		%	45.5%	54.5%	100.0%	
2 Días	Esc.	Leve	Rec.	3	5	8
			%	37.5%	62.5%	100.0%
	Severa	Rec.	4	12	16	
		%	25.0%	75.0%	100.0%	
	Total	Rec.	7	17	24	
		%	29.2%	70.8%	100.0%	
3 Días	Esc.	Leve	Rec.	17	10	27
			%	63.0%	37.0%	100.0%
	Severa	Rec.	6	8	14	
		%	42.9%	57.1%	100.0%	
	Total	Rec.	23	18	41	
		%	56.1%	43.9%	100.0%	

4. Discusión

Se realizó la valoración de pacientes con fractura expuesta secundarios a proyectil de arma de fuego, los cuales recibieron su atención inicial en el servicio de urgencias, con manejo inicial a base de aseo quirúrgico y desbridamiento así como tratamiento quirúrgico definitivo con material de osteosíntesis en aquellos pacientes que lo requirieron. Es importante mencionar que de acuerdo a las condiciones sociodemográficas de la zona de cobertura de este hospital, el número de pacientes que resultan con lesiones de este tipo son considerables.

En relación a otros estudios reportados de diferentes centros hospitalarios así como el realizado en el nuestro la población afectada su gran

mayoría corresponde a pacientes jóvenes que probablemente por el tipo de lesión impactarán en sus demandas funcionales e inclusive complicaciones irreversibles que afectarán la reintegración del paciente en una sociedad activa.

Los criterios para manejo de soporte vital básico utilizados en todo paciente valorado en nuestro estudio se tomaron en cuenta como medidas generales a base de soluciones cristaloides, trombo profilaxis pre y postoperatoria, monitorización continua medidas preventivas para síndrome compartimental como vendajes tipo Jones en pacientes con sospecha de presentar datos clínicos de aumento de compartimento de extremidad, valoración de condiciones de tejidos blandos cada 24 horas posterior a la inmovilización con férula. El tiempo promedio de estancia hospitalaria se reportó en un rango de los 7 a 15 días aproximadamente.

El manejo de todo paciente egresado de la unidad de hospitalización con alta clínica a domicilio se realizó con tratamiento a base de antibioterapia con doble esquema en la mayoría de los casos a base de cefalosporina de primera generación o fluroquinolona vía oral, en el caso de pacientes con antecedente de fracturas de hueso largo que requirió manejo quirúrgico se indicó trombopprofilaxis inicial en unidad de hospitalización con heparina de bajo peso molecular y posteriormente medicación vía oral por 21 a 30 días tomando en cuenta grupo de edad y comorbilidades del paciente. Las valoraciones en consulta externa se indicaron en todo paciente a los 7, 14 y 28

días de acuerdo a evolución satisfactoria. Posteriormente a los 3, 6 y 12 meses en el caso de los pacientes normoevolutivos. En el caso de complicaciones de tipo infeccioso principalmente, en algunos casos se requirió reingreso para desbridamiento y aseo quirúrgico, la cual fue una condición poco frecuente.

El seguimiento a corto plazo se considera de suma importancia para monitorizar la evolución de complicaciones futuras y poder aplicar maniobras adyuvantes al tratamiento de base o en su defecto cirugías que ofrezcan una mejor expectativa de la lesión. Las principales complicaciones observadas a corto plazo en nuestros pacientes fue dolor residual, rigidez articular postoperatoria, artrosis pos traumática, cierre de herida retardado, por mencionar algunos. El promedio de tiempo de consolidación satisfactoria se dio en un rango de los 4 a 6 meses.

El tratamiento básico y primario de todo paciente agredido con proyectil por arma de fuego se basa en principios de apoyo vital básico, por lo que deben de ser atendidos con prioridad las lesiones que dañen órgano blanco y por consiguiente pongan en peligro la vida. Posterior a la evaluación inicial se debe de realizar una inspección a fondo del paciente en busca de lesiones que comprometan el sistema nervioso y vascular las cuales en algunas ocasiones pueden llegar a pasar desapercibidas por lo aparatoso de algunas lesiones sobre todo en extremidades.

El diagnóstico clínico de todo paciente valorado en nuestra institución inicialmente en el ser-

vicio de urgencias se empleó un protocolo minucioso para descartar alguna lesión de órgano blanco o que en su defecto la acompañe, requiere un abordaje multidisciplinario por parte de especialidades con las que cuenta nuestro centro hospitalario como: urgencias, cirugía general, cirugía plástica y reconstructiva, neurocirugía, angiología, unidad de terapia intensiva, medicina interna, radiología.

La valoración del paciente del que se sospecha alguna lesión asociada ya sea de tipo vascular o neurológico requiere no solo de la correlación clínica minuciosa que se realiza a todos los pacientes valorados con agresión por proyectil de arma de fuego, si no el empleo estudios de imagen básicos como radiografías en dos proyecciones anteroposterior y lateral del segmento óseo afectado, de igual manera estudios especializados como tomografía axial computada con reconstrucción en 3D, resonancia magnética, ultrasonido doppler, angiotomografía, estudios de neuroconducción, los cuales nos permitirán una valoración integral del paciente y nos ayudarán a descartar lesiones que son difíciles de diagnosticar en la etapa aguda de la lesión y definitivamente mejorando el pronóstico tanto de vida como funcional del paciente.

El estándar de la atención de los pacientes con fractura secundaria a proyectil por arma de fuego en nuestra institución de salud tienen como manejo inicial y prioridad el desbridamiento meticuloso, aseo quirúrgico, manejo de los tejidos blandos, estabilización del segmento óseo comprome-

tido y empleo de técnicas especializadas de salvamento de extremidad en algunas ocasiones o cobertura de defectos de tipo reconstructivo. El empleo temprano de antibióticos intravenosos es imperativo en busca de disminuir al máximo las complicaciones más frecuente reportadas en los pacientes con este tipo de lesión como lo son infección de tejidos blandos, síndrome compartimental, lesiones vasculares, neurológicas, etc.

Podemos analizar diversos factores que nos permitirán en lo sucesivo realizar un manejo integral y que mejore el pronóstico de este grupo de lesiones complejas dentro del área de traumatología demandando a los médicos residentes en formación en el Centro de Investigación y Docencia del Hospital Civil de Culiacán un mayor conocimiento de este grupo de lesiones y por lo tanto un manejo especializado de los pacientes. Existen diversas situaciones tanto de infraestructura como de recursos humanos que en algunas ocasiones dificultan el correcto manejo del paciente con fracturas secundarias a proyectil por arma de fuego, sin embargo considero que cualquier médico en formación en el área de traumatología que aplique correctamente algunos puntos valorados en este análisis podrá tener mayores herramientas para ofrecer un mejor pronóstico y reincorporación funcional a las actividades de los pacientes que finalmente es uno de los grandes objetivos de esta especialidad médica.

Es importante mencionar que el tiempo en horas para la atención inicial en el centro hospitalario donde realizamos nuestro estudio puede ser afec-

tada por diversos factores como el tiempo del traslado desde el lugar de agresión inicial hasta el servicio de urgencias ya que en muchos de los casos los paciente fueron agredidos en el medio rural requiriendo un mayor número de horas para el traslado y manejo primario de la lesión. En los casos de paciente que presentaban alguna asociación con lesiones torácicas, abdominales o algún daño a otro órgano blanco, requerían un manejo quirúrgico inmediato de la lesión y una vez estabilizado el segmento óseo afectado previamente se procedía a realizar el aseo quirúrgico y en algunos casos estabilización temporal con material de osteosíntesis como fijador externo. El número de pacientes que presentaron complicaciones inmediatas o tardías no presentaron una relación significativa con el número de horas en el que se les dio la atención inicial de la lesión, sin embargo como se pudo analizar las complicaciones presentadas evidenciaron una relación más estrecha con las agresiones de proyectil de arma de fuego de alta energía o que las características de la herida como pérdida cutánea o presentación de detritus contaminantes estuviera presente.

No todas las fracturas requieren un tratamiento definitivo quirúrgico con algún implante o material de osteosíntesis, teniendo en consideración algunos criterios como grado de desplazamiento, conminución del hueso afectado y que en muchos de los casos basta con aseo quirúrgico y desbridamiento e inmovilización con férula de yeso o yeso cerrado para tener resultados satisfactorios en una fractura secundaria a proyectil por arma de fuego.

Definitivamente las lesiones por proyectil de arma de fuego son un reto para el cirujano ortopédico. La tendencia al aumento del nuevo número de casos y las diversas complicaciones que se presentan en cada paciente nos invitan a tener un conocimiento y dominio claro de esta lesión en un centro hospitalario como el nuestro, relacionado a la alta tasa de eventos violentos y delictivos observados en nuestra sociedad y la necesidad de que el especialista en traumatología y ortopedia que realiza su formación en esta institución sea capaz de enfrentar y manejar estas lesiones tan complejas y de pronóstico sombrío.

Referencias

1. Trueta J. Reflections on the past and present treatment of war wounds and fracture. *Mil Med* 1976; 141:255-258
2. Royal Society of medicine section of Surgery: Treatment of war fractures by closed method (summary of lecture delivered by Joseph Trueta) *Lancet* 1939; 2:1173-1174.
3. Trueta J: "Closed" treatment of war fractures. *Lancet* 1939; 1:1452-1455.
4. Hampton OP Jr: Basic principles in management of open fractures. *JAMA* 1955;159:417-419.
5. Behrens F. External skeletal fixation: special indications and technics, *Instr Course Lect* 1990;39:173.
6. Agee JM. External fixation: technical advances based upon multiplanar ligamentotaxis, *Orthop Clin North Am* 1993 24:265
7. Gustilo R .Tratamiento de las fracturas expuestas y complicaciones. Buenos Aires,Argentina;Editorial Mc Graw-Hill Interamericana;1983.

8. Lopez B, Anaya-Vallejo S, Rodríguez-Cabrera R, Palapa-García R. Estudio clínico-epidemiológico de pacientes con lesiones de la columna vertebral por heridas de bala atendidos en un hospital de referencia de seguridad social. *Rev Mex Ortop Traum* 2000;14(1):44-47.
9. Campbell C. 2004. *Campbell's Cirugía Ortopédica*. 10ma edición. Madrid, España. Elsevier. 2004 ;2969-2717 p.
10. Rüedi T, Murphy W. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas 2da ed Madrid, Editorial Masson,2002; pp 78-84
11. Anderson JT, Gustilo RB. Immediate internal fixation in open fractures. *Orthop Clin North Am*1980; 11: 569-578
12. Cristiani G. Lesiones causadas por proyectil de arma de fuego. Estudio epidemiológico en el Hospital Sharp de Mazatlán, Sinaloa. *Acta Ortopédica Mexicana* 2004; 18(2): Mar- Abr 37-40.
13. Leninger BE, Rasmussen TE, Smith DL, Jenkins DH, Coppola JR. Experience with wound VAC and delayed primary closure of contaminated soft tissue injuries in Iraq. *J Trauma* 2006;6:1207-1211
14. Ganocy K, Lindsey RW. The management of civilian intra articular gunshot wounds: treatment considerations and proposal of a classification system. *Injury* 1998;29(Suppl 1). SA1-6
15. Murilo R, De Brito C, Vergara E, Miranda F, Meirelles S. *Trz Fauna vascular*. 1ª ed. Amolca;2009.
16. Rodríguez-Flores JL. Fracturas por PAF en huesos largos de la extremidad pélvica. *Orthotips* Vol. 7 Nos 3-4 2011 .
17. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R. *Manual of internal fixation*, 3ª ed, Berlin, 1991, Springer-Verlag.
18. Anglen JO. Wound irrigation in musculoskeletal injury. *J Am Acad Orthop Surg* 2001; 9(4)