



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



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”,
DISTRITO FEDERAL.**

**“Características epidemiológicas de los pacientes con fractura de
columna vertebral por proyectil de arma de fuego”.**

No. de registro R-2011-3401-19

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

Presenta el alumno:

Dr. Acosta Gutiérrez Pedro César.

Tutor:

Dr. Casas Martínez Gustavo.

Asesor metodológico:

Dr. Guevara López Uriah M.

México, D.F. Agosto 2011

Alumno:

Dr. Acosta Gutiérrez Pedro César.

Médico de 4to año en la especialidad de traumatología y ortopedia de los Hospitales "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

Investigador responsable:

Dr. Casas Martínez Gustavo.

Médico especialista en traumatología y ortopedia, Jefe del Servicio de Columna, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

Tutor:

Dr. Casas Martínez Gustavo.

Médico especialista en traumatología y ortopedia, Jefe del Servicio de Columna, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

Asesor metodológico:

Dr. Guevara López Uriah M.

Médico especialista en Anestesiología, Jefe de División de Enseñanza, Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F.

Correspondencia: Dr. Gustavo Casas-Martínez. 3^{er} piso (Servicio de Columna) Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 ext. 25538. email: Gustavo.casas@imss.gob.mx.

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Distrito Federal.**

HOJA DE APROBACIÓN

**Dr. Lorenzo Bárcena Jiménez.
Director.**

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

**Dr. Arturo Reséndiz Hernández.
Director del Hospital de Traumatología.**

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

Dr. Uriah Medardo Guevara López.

Director de Educación e Investigación en Salud.

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.
INVESTIGADOR ASOCIADO

Dr. Leobardo Roberto Palapa García.

Jefe de División de Educación e Investigación Médica del Hospital de Traumatología.

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

Dr. Rubén Torres González.

Jefe de División de Investigación en Salud.

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

Dra. Elizabeth Pérez Hernández.

Jefe de División de Educación e Investigación Médica del Hospital de Ortopedia.

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

Dr. Manuel Ignacio Barrera García.

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia.

Profesor titular de la Especialidad de Ortopedia.

Coordinador de Educación en Salud del hospital de Ortopedia

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

Dr. Gustavo Casas Martínez

Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia.

Servicio de Columna.

Unidad Médica de Alta Especialidad “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Distrito Federal.

TUTOR.

DEDICATORIA.

A Dios, por permitir mi desarrollo profesional y personal, guiándome siempre en todas mis decisiones.

A mis padres y hermanos, por creer en mí, impulsándome a terminar este sueño, a pesar de las adversidades y sacrificios.

A mis familiares, quienes siempre estuvieron a mi lado en los momentos difíciles, a pesar de la distancia.

A mis profesores por la enseñanza de la ortopedia, pero sobre todo por compartir experiencias y alentarnos a ser buenos médicos, pero mejores personas.

A mis compañeros, quienes vivimos y superamos tantas situaciones adversas, y principalmente a mis amigos de la guardia "A", con quienes trabajé, viví, sufrí pero sobre todo disfrute este complicado camino, y a quienes llevaré siempre conmigo.

A los pacientes por permitirme aprender de su dolor y sufrimiento.

A todas las personas que de una u otra forma fueron parte de mi vida durante estos años, y quienes aportaron tiempo, esfuerzo y paciencia para mi formación.

Índice

I Resumen

II Antecedentes

III Justificación y planteamiento del problema

IV Pregunta de Investigación

V Objetivos

V.1 Primer objetivo

V.2 Segundo objetivo

VI Hipótesis general

VII Material y Métodos

VII.1 Diseño

VII.2 Sitio

VII.3 Período

VII.4 Material

VII.4.1 Criterios de selección

VII.5 Métodos

VII.5.1 Técnica de muestreo

VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra

VII.5.3 Metodología

VII.5.4 Modelo conceptual

VII.5.5 Descripción de variables

VII.5.6 Recursos Humanos

VII.5.7 Recursos materiales

VIII Análisis estadístico de los resultados.

IX Consideraciones éticas.

X Factibilidad.

XI Cronograma de actividades.

XII Resultados.

XIII Discusión.

XIV Conclusiones.

XV Referencias.

XVI Anexos.

I Resumen.-

Introducción: La violencia en algunos países es considerada como endémica y el número de pacientes con heridas por arma de fuego ha ido en aumento. Cuando la columna vertebral se encuentra afectada, generalmente hay presente una lesión de la médula espinal. En Los Estados Unidos y Brasil las lesiones por arma de fuego son segunda causa más común de lesión de la médula espinal, después de los accidentes de vehículo de motor ^(3,4); y representan entre el 13-17% de las lesiones de columna vertebral, según otros autores ⁽¹²⁾. El objetivo del presente trabajo es identificar la incidencia de las lesiones traumáticas de columna vertebral ocasionadas por proyectil de arma de fuego, en el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” en el D.F., en el periodo comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2010.

Materiales y método: Se realizó una revisión de los registros de ingresos de pacientes con fractura de columna vertebral ocasionadas por arma de fuego al servicio de columna y traumatología pediátrica de esta unidad, en un periodo de 6 años, de enero de 2005 a diciembre de 2010. Posteriormente se recabaron datos, de acuerdo a las variables propuestas: edad, sexo, segmento de columna lesionado, presencia de lesión neurológica, severidad de lesión de acuerdo a la escala de ASIA, y tratamiento ofrecido, conservador o quirúrgico; recopilándose en una hoja de registro de datos; se analizaron los resultados obtenidos de la siguiente manera: las variables nominales o discontinuas y las variables ordinales, cuantitativas o numéricas mediante medidas de tendencia central utilizando el programa SPSS versión 19.0.

Resultados: Se encontraron 67 pacientes (100%) que cumplieron criterios de inclusión, de los cuales 62 fueron de sexo masculino (92.5%), y 5 pacientes fueron del sexo femenino (7.5%). De acuerdo al rango de edad se encontraron 13 pacientes de 10-19 años (19.4%), 16 pacientes de 20-29 años (23.9%), 15 pacientes de 30-39 años (22.4%), 10 pacientes de 40-49 años (14.9%), de 50-59 años se encontraron 4 pacientes (6%), 8 pacientes de 60-69 años (11.9%), y 1 paciente de 70 (1.5%). De acuerdo al segmento de columna lesionado, se encontraron 23 pacientes de columna cervical (34.3%), 32 pacientes en región torácica (47.8%), 12 pacientes presentaron lesión de la columna lumbar (17.9%), no se encontraron pacientes con lesión de segmentos sacro o

coccígeo; además se encontró a 3 pacientes con lesión de 2 segmentos, 1 con lesión de segmentos cervical y torácico y 2 pacientes con lesión de segmentos torácico y lumbar. 52 pacientes presentaron lesión medular (77.6%), y en 15 pacientes no se identificó (22.4%). De acuerdo a la severidad de la lesión medular se encontraron a 46 pacientes con Frankel A (68.7%), Frankel B en 2 pacientes (3%), 2 pacientes con Frankel C (3%), 2 pacientes con Frankel D (3%), y 15 pacientes con Frankel E (22.4%). A 58 pacientes (86.6%) se les dio manejo conservador, y a 9 pacientes (13.4%) manejo quirúrgico.

Conclusiones: Las fracturas de columna vertebral por proyectil de arma de fuego representan un problema de salud pública en crecimiento, el cual afecta principalmente a pacientes del género masculino entre la tercera y la cuarta décadas de la vida. Se encontró una incidencia de 4.46% en nuestra unidad, con un predominio del segmento torácico con 47.8%. Se encontró lesión medular en el 77.6% de los pacientes, con predominio de Frankel A con 68.7%. Predominó el tratamiento conservador sobre el quirúrgico, en el 86.6% de los casos.

II Antecedentes.-

La violencia en algunos países es considerada como endémica y el número de pacientes con heridas por arma de fuego ha ido en aumento. Cuando la columna vertebral se encuentra afectada, generalmente hay presente una lesión de la médula espinal. En Los Estados Unidos y Brasil las lesiones por arma de fuego son segunda causa más común de lesión de la médula espinal, después de los accidentes de vehículo de motor ^(3,4).

Las lesiones por arma de fuego ocupan la tercera posición frecuencia de las lesiones de la columna vertebral en el D.F., siendo superadas únicamente por las caídas y los accidentes automovilísticos ⁽¹⁵⁾; en los Estados Unidos las lesiones por accidentes de tráfico representan el 35% de las lesiones de columna vertebral, ocupando el segundo lugar las lesiones por violencia, con un 30%; siendo la causa más común de violencia las heridas penetrantes, por arma punzocortante o por arma de fuego ⁽¹⁴⁾; tomando en cuenta únicamente las lesiones ocasionadas por arma de fuego representan el 13% del total de lesiones de columna vertebral ⁽¹⁶⁾, encontrándose reportes que varían desde un 13-17% ⁽¹²⁾, con una incidencia de 25%, con predominio en la región torácica con un 70% ⁽¹⁵⁾, se observan principalmente en áreas urbanas, encontrándose un mayor riesgo en las minorías étnicas.

Mientras que en las lesiones penetrantes por arma punzocortante, las cuales se ocasionan cuando el instrumento penetra dentro del canal espinal, en las lesiones por arma de fuego el mecanismo de lesión se produce por 3 mecanismos: a). lesiones directas o por aplastamiento, b). lesiones por ondas de choque, y c). lesiones por cavitación temporal; el tipo de lesión de entrada va a depender de las características del proyectil como el tamaño, la velocidad inicial del proyectil, así como la distancia a la cual es disparado y las características del tejido que lesiona ⁽¹⁶⁾.

Los proyectiles de baja velocidad son aquellos con una velocidad menor de 330m/segundo, armas calibre .22" y .25", no forman cavitación temporal, y

producen heridas que siguen el trayecto y forma de objeto agresor y lesionan solo los tejidos que involucran la cavidad permanente.

Los proyectiles de mediana velocidad son aquellos con una velocidad entre 330 a 600m/segundo, armas calibre 9mm, producen cavitación temporal mínima, y producen heridas que siguen el trayecto de la cavidad permanente.

Los proyectiles de alta velocidad son aquellos con una velocidad mayor a 600m/segundo, armas calibre 7.62mm y mayores, producen lesiones por cavitación temporal y permanentes ^(15,17).

De acuerdo a estas características Barros et. al. han propuesto una clasificación de acuerdo con las características de la lesión para establecer un protocolo de tratamiento inicial, dividiendo en a los pacientes en 3 grupos ⁽⁴⁾:

Grupo 1).- lesión de la columna vertebral sin fragmentos de bala o esquirlas dentro del canal medular.

- a) Sin perforación de víscera abdominal asociada.
- b) Con perforación de víscera abdominal asociada.

Grupo 2).- lesión de la columna vertebral con fragmentos de bala o esquirlas dentro del canal medular.

- a) Sin perforación de víscera abdominal asociada.
- b) Con perforación de víscera abdominal asociada.

Grupo 3).- lesión de la columna vertebral con fragmentos de bala o esquirlas dentro del espacio intervertebral.

- a) Sin perforación de víscera abdominal asociada.
- b) Con perforación de víscera abdominal asociada. ⁽⁴⁾

Este grupo de autores desarrollaron un protocolo de tratamiento de las lesiones de columna por arma de fuego, de acuerdo a esta clasificación.

En los pacientes del subgrupo B (asociado con perforación de vísceras abdominales) se deben tener precaución especial debido al mayor riesgo de infección, por lo que la administración de antibióticos vía intravenosa se debe mantener durante 2 semanas, con especial atención en el riesgo de infección vertebral, si es que hay lesión al colon. En los pacientes del grupo 1 no hay ninguna indicación de

tratamiento quirúrgico de la lesión de la columna, a menos que haya un deterioro neurológico progresivo. En los pacientes del grupo 2, se recomienda la eliminación de la bala para evitar complicaciones y aumentar la posibilidad de recuperación neurológica, especialmente cuando la lesión se encuentra a nivel de T12-L5. En los pacientes del grupo 3, es importante prestar especial atención sobre el riesgo de envenenamiento por plomo. Se debe hacer monitoreo de niveles séricos de plomo cada 3 meses. Si hay un aumento en los niveles séricos de plomo se debe retirar la bala e iniciar tratamiento quelante ⁽⁴⁾. En otros estudios se reporta que no se cuenta evidencia clara que sustente el uso de esteroides y antibióticos profilácticos en las lesiones de columna por arma de fuego ⁽¹⁶⁾.

El tratamiento de una lesión compleja de la columna producida por arma de fuego sigue siendo controvertido, depende de la capacidad del médico para entender mecanismo de la lesión, los principios de la gestión médica, de diagnóstico por imagen y opciones quirúrgicas. Los antibióticos son un componente importante del tratamiento y se deben continuar por un mínimo de 7 días en casos de heridas que perforan el colon y lesionen la columna vertebral. El uso de corticoesteroides hasta el momento no ha demostrado tener utilidad en las lesiones de columna por arma de fuego y por lo tanto no deben utilizarse. La descompresión y extracción de proyectiles dentro del canal medular nivel de T12 y por debajo puede mejorar la función motora. Independientemente del nivel de la lesión, el inicio de deterioro neurológico progresivo es una indicación para la descompresión quirúrgica urgente. El tratamiento quirúrgico óptimo en estos momentos sigue siendo un tema controvertido y se requiere de más estudios para desarrollar una técnica óptima. Los proyectiles intratecales migratorios son un subgrupo raro de lesiones de columna por arma de fuego, en los cuales el tratamiento debe ser individualizado ⁽¹²⁾.

Algunos autores han recomendado que se debe incluir el desbridamiento del trayecto del proyectil, la eliminación de fragmentos de bala y el hueso, la inspección de la duramadre y la reparación de la duramadre cuando sea

necesario después de la descompresión. Sin embargo, estudios posteriores han demostrado que el desbridamiento agresivo y la eliminación de la bala puede no ser necesario en las lesiones por arma de fuego de baja velocidad de la columna vertebral ^(12, 16).

III Justificación y planteamiento del problema.-

La importancia del presente estudio es identificar las características epidemiológicas de los pacientes con fractura de columna vertebral ocasionadas por proyectil de arma de fuego, ya que no se cuenta con estadísticas de este tipo de lesiones dentro de la UMAE, siendo importante conocer de forma certera las características de pacientes con este padecimiento, para realizar posteriormente protocolos de manejo. El tratamiento actualmente es controversial, basándose principalmente en la capacidad del médico para entender mecanismo de la lesión, de la presencia de lesiones de médula espinal y la severidad de esta, del diagnóstico por imagen y opciones quirúrgicas. El estado neurológico se establece utilizando las escalas de Frankel y American Spinal Injury Association (ASIA); el estado neurológico del paciente es comúnmente el indicador de mayor influencia para la toma de decisiones médicas. Adicionalmente se puede interpretar que las lesiones neurológicas son un indicador crítico de la gravedad de la lesión en la columna vertebral. En una lesión neurológica incompleta secundaria a compresión, se encuentra aceptada de manera generalizada la indicación de descompresión quirúrgica. El estado neurológico se describe en orden ascendente a la severidad de la lesión; neurológicamente intacto, lesión a raíz nerviosa, lesión completa (sensitiva o motora), lesión medular incompleta (sensitiva o motora) y cuada equina. Las lesiones neurológicas incompletas son consideradas como lesiones ASIA tipo B, C o D. Mientras que las lesiones completas son consideradas lesiones ASIA tipo A. Además de identificar lesiones a segmentos específicos de columna, las cuales pueden presentar lesiones asociadas, como las lesiones pulmonares y cardíacas en caso de lesiones de segmento torácico, y las lesiones a víscera abdominal, sistema genitourinario y lesiones a estructuras vasculares mayores en caso de lesiones de segmento lumbar; lo que obliga a estudios complementarios, como es el caso de la angiografía y panendoscopia en lesiones de cuello, además de las series de estudios de gabinete iniciales que son la radiografías convencionales y la tomografía computarizada para determinar de forma certera la localización de la lesión y la presencia de esquirlas de proyectil y de fragmentos de hueso ⁽¹⁶⁾; para posteriormente establecer el tratamiento definitivo, médico o quirúrgico, logrado con esto un control de daños de las

lesiones establecidas y proporcionar a los pacientes un pronóstico más favorable con mejor calidad de vida ⁽¹⁶⁾. El tratamiento de una lesión compleja de la columna producida por arma de fuego sigue siendo controvertido, depende de la capacidad del médico para entender mecanismo de la lesión, los principios de la gestión médica, de diagnóstico por imagen y opciones quirúrgicas. Los antibióticos son un componente importante del tratamiento y se deben continuar por un mínimo de 7 días casos de heridas que perforen el colon y lesionen la columna vertebral. El uso de corticoesteroides hasta el momento no ha demostrado tener utilidad en las lesiones de columna por arma de fuego y por lo tanto no deben utilizarse. El tratamiento quirúrgico óptimo en estos momentos sigue siendo un tema controvertido y se requiere de más estudios para desarrollar una técnica óptima. En otros estudios se reporta que no se cuenta evidencia clara que sustente el uso de esteroides y antibióticos profilácticos en las lesiones de columna por arma de fuego ^(14,16). Identificando estas características se puede sistematizar la evaluación de estas lesiones diseñando protocolos de estudio y tratamiento, que mejoren la calidad de la atención y una reducción de costos.

IV Pregunta de Investigación.-

¿Cuáles son las características epidemiológicas de los pacientes con fractura de columna vertebral ocasionadas por proyectil de arma de fuego atendidas en el Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”?

V Objetivo General.-

Identificar las características epidemiológicas de los pacientes con fractura de columna vertebral por proyectil de arma de fuego atendidos en el Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez".

V.1 Primer objetivo Específico.

Identificar la asociación entre características demográficas y este tipo de lesiones.

V.2 Segundo objetivo Específico.

Identificar la frecuencia e incidencia de fracturas de columna vertebral ocasionadas por arma de fuego.

V.3 Tercer objetivo Específico.

Identificar segmento de columna vertebral más afectado y severidad de lesión neurológica.

VI Hipótesis general.

La incidencia de fracturas de columna vertebral ocasionadas por arma de fuego será de 15%, de los pacientes con lesión de columna atendidos en el Hospital de traumatología Victorio de la Fuente Narváez, con predominio del segmento de columna torácica con un 70%. Presentándose principalmente entre los pacientes del género masculino, entre la tercera y cuarta décadas de la vida. (3, 4,12, 14, 15,16)

VII Materiales y Método.-

VII.1 Diseño.

Se realizó un estudio descriptivo, observacional y retrospectivo.

VII.2 Sitio.

Se desarrolla en los servicios de urgencias, traumatología pediátrica y columna del Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”.

VII.3 Período.

Pacientes atendidos en el periodo de enero de 2005 a diciembre de 2010.

VII.4 Material.

Pacientes que ingresan a los servicios de urgencias, traumatología pediátrica y columna del Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, con lesiones de columna vertebral ocasionadas por proyectil de arma de fuego.

VII.4.1 Criterios de selección.

-Criterios de inclusión:

Se incluyeron en el estudio todos los pacientes con lesiones de columna vertebral ocasionadas por arma de fuego, atendidos en el servicio Columna y Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, de todas las edades, en el periodo comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2010, los cuales no hayan recibido manejo médico o quirúrgico en otra institución de salud.

-Criterios de exclusión:

Pacientes con lesión de columna vertebral, atendidos en el servicio de urgencias del hospital de traumatología Victorio de la fuente Narváez, que no haya sido ocasionada por proyectil de arma de fuego.

VII.5 Métodos.-

Se recabarán los casos clínicos de pacientes de los registros de ingresos de los servicios de Columna y Traumatología Pediátrica, obtenidos del periodo de enero de 2005 a diciembre de 2010.

VII.5.1 Técnica de muestreo.

No probabilístico por conveniencia.

VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra.

Formula: $n = \frac{Z^2 p q}{D^2}$

$$n = \frac{(1.96^2)(0.15)(1-0.15)}{(0.05^2)} = \frac{(3.8416)(0.15)(0.85)}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.489804}{0.0025} = 196$$

Z@2): nivel de confianza prefijado que da lugar a un coeficiente: 1.96

p: proporción esperada: 15%

q: 1-p

d: precisión: 5%

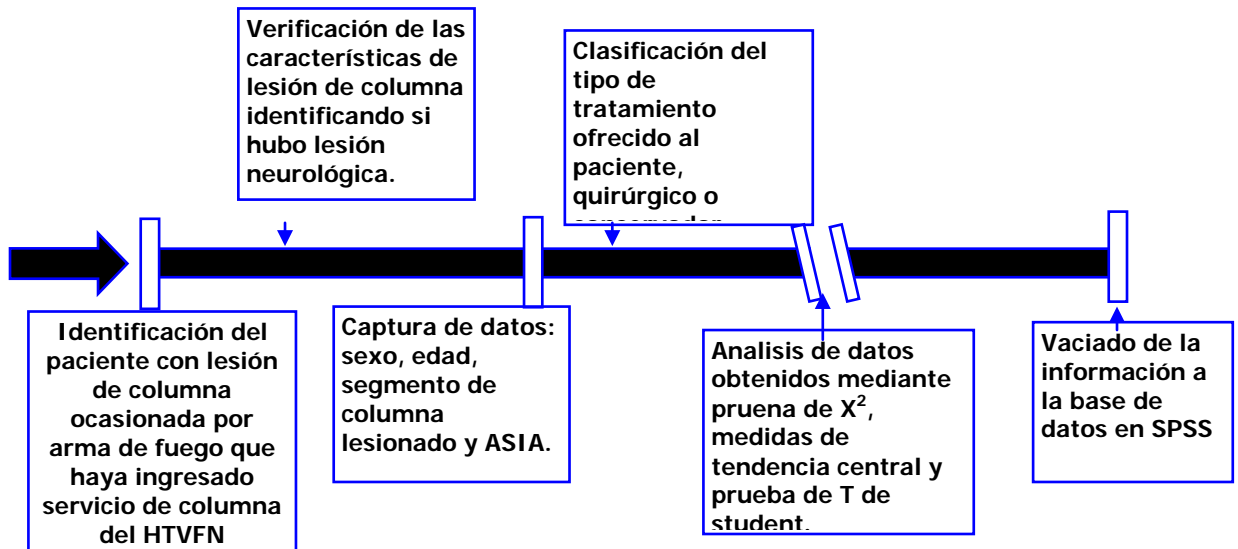
N= 196

VII.5.3 Metodología.

Se captó al paciente con lesión de columna vertebral ocasionada por arma de fuego al momento de ingresar a los servicios de Columna y Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narvéez” mediante el registro en los archivos de ingresos de pacientes del servicio, posteriormente se tomarán datos como sexo, edad, segmento de columna lesionado, si existe lesión neurológica o no y el tipo de lesión que presenta, clasificada de acuerdo a la escala de ASIA, así como el tipo de tratamiento que se le proporciona, sea conservador o quirúrgico; dichos datos se ingresaron en una hoja de recolección de datos, las cuales posteriormente se analizaron mediante la prueba de X^2 en caso de las variables nominales, y con medidas de tendencia central y de dispersión y prueba de T de student en caso de las

variables ordinales, posteriormente con los resultados obtenidos, se redactó el documento con fines de tesis de titulación.

VII.5.4 Modelo conceptual.



VII.5.5 Descripción de variables.

DEPENDIENTES:

- Edad
- Género

EDAD: se define como la frecuencia de diferentes edades o grupos de edad en una población dada. La distribución puede hacer referencia a la proporción o el número o lo del grupo. La población es por lo general, la cantidad de pacientes con una enfermedad específica.

GÉNERO: concepto de una persona de uno mismo como ser masculino o femenino, o ambivalente, basado en parte en las características físicas, las respuestas de los padres, y las presiones psicológicas y sociales. Es la experiencia interna de rol de género.

INDEPENDIENTES:

- Región de columna afectada.
- Lesión neurológica.
- Severidad de lesión neurológica.
- Tratamiento quirúrgico.
- Tratamiento conservador.

REGIÓN DE COLUMNA AFECTADA: Se define como la región ósea que abarca desde el cráneo hasta la punta del cóccix, constando de forma ordinaria de 33 vertebras, divididas en 5 regiones o segmentos: cervical con 7 vertebras, torácica con 12 vertebras, lumbar con 5 vertebras, sacra con 5 vertebras y coccígea con 4 vertebras.

LESIÓN NEUROLOGICA: Lesiones traumáticas en el encéfalo, nervios craneales, médula espinal, sistema nervioso autónomo, o el sistema neuromuscular, incluyendo lesiones iatrogénicas inducidas por procedimientos quirúrgicos.

SEVERIDAD DE LESIÓN NEUROLÓGICA: El estado neurológico se describe en orden ascendente a la severidad de la lesión; neurológicamente intacto, lesión a raíz nerviosa, lesión completa (sensitiva y motora), lesión medular incompleta (sensitiva o motora) y cauda equina. Las lesiones neurológicas incompletas son consideradas como lesiones ASIA tipo B, C o D. Mientras que las lesiones completas son consideradas lesiones ASIA tipo A^(1,2).

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

Se consideró tratamiento quirúrgico, todo aquel procedimiento que se llevase a cabo dentro de una sala de quirófano con el objetivo de tratar de forma inicial o definitiva a los paciente incluidos en este estudio, ya sea para un desbridamiento de el trayecto del proyectil, retiro de esquirlas o proyectil del cuerpo del paciente o estabilización de columna vertebral como consecuencia de inestabilidad de columna vertebral secundaria a la lesión por proyectil de arma de fuego.

TRATAMIENTO CONSERVADOR:

Se considera tratamiento conservador, todo aquel manejo inicial o definitivo dado a los pacientes incluidos en este estudio, el cual no incluyó tratamiento

quirúrgico; incluyendo la observación, el manejo con antibioticoterapia, el uso de corticoesteroides y el manejo de fracturas con reposo o corset.

VII.5.6 Recursos Humanos.

Se contará con la participación de 1 médico residente de 4º año de la especialidad de ortopedia, 1 médico ortopedista jefe del servicio de Columna, 1 médico ortopedista jefe del servicio de Traumatología Pediátrica Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”.

VII.5.7 Recursos materiales.

Se utilizarán los registros de ingresos de pacientes con lesiones de columna vertebral ocasionadas por arma de fuego al servicio de Columna y Traumatología Pediátrica del Hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”.

VIII Análisis estadístico de los resultados. -

Los resultados obtenidos de la recolección de datos de las hojas de registro se analizaron de la siguiente forma: las variables nominales o discontinuas y las variables ordinales, cuantitativas o numéricas mediante medidas de tendencia central, utilizando el programa SPSS versión 19.0.

IX Consideraciones éticas.-

Al no modificar la historia natural de ningún paciente y al optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM, se cumple con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud del IMSS, SSA, así como de la Declaración de Helsinki, revisada en Edimburgo en el año 2000 y Seúl en 2008. Se considera una investigación sin riesgos, en base al artículo 17 de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la Salud. El presente trabajo se presentó ante el Comité Local de Investigación de la UMAE, se trata de una investigación sin riesgo ya que no hay intervención alguna sobre pacientes, respetando los principios básicos de la investigación en humanos. Se observaran: los principios éticos:

- Equidad
- Justicia
- Beneficencia
- No maleficiencia

X Factibilidad.-

Para poder realizar el presente trabajo se tomaron en cuenta las condiciones necesarias para lograrlo, por lo que se contó con:

- Un servicio de columna y uno de traumatología pediátrica.
- Registros de ingresos de pacientes de fracturas de columna vertebral por proyectil de arma de fuego al Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”.
- Programa SPSS para Windows versión 19.0 para el análisis estadístico.
- Se contó con el tiempo y espacio necesarios para lograr la recolección y análisis de datos, así como la redacción del documento.
- Recursos humanos y materiales necesarios para el desarrollo del presente.

XI Cronograma de actividades.-

Cronograma de actividades								
	Dic 2010	Ene 2011	Feb 2011	Marzo 2011	Abril 2011	Mayo 2011	Junio 2011	Julio 2011
Estado del arte	xxxxxxxxxxxxxxxx							
Diseño del protocolo		xxxxxxxxxxxxxxxx						
Comité local						xxxxx		
Maniobras						xxxxx		
Recolección de datos							xxxxx	
Análisis de resultados							xxxxx	
Redacción manuscrito							xxxxx	
Divulgación								xxxxx
Envío del manuscrito								xxxxx
Trámites examen de grado								xxxxx

XII Resultados.-

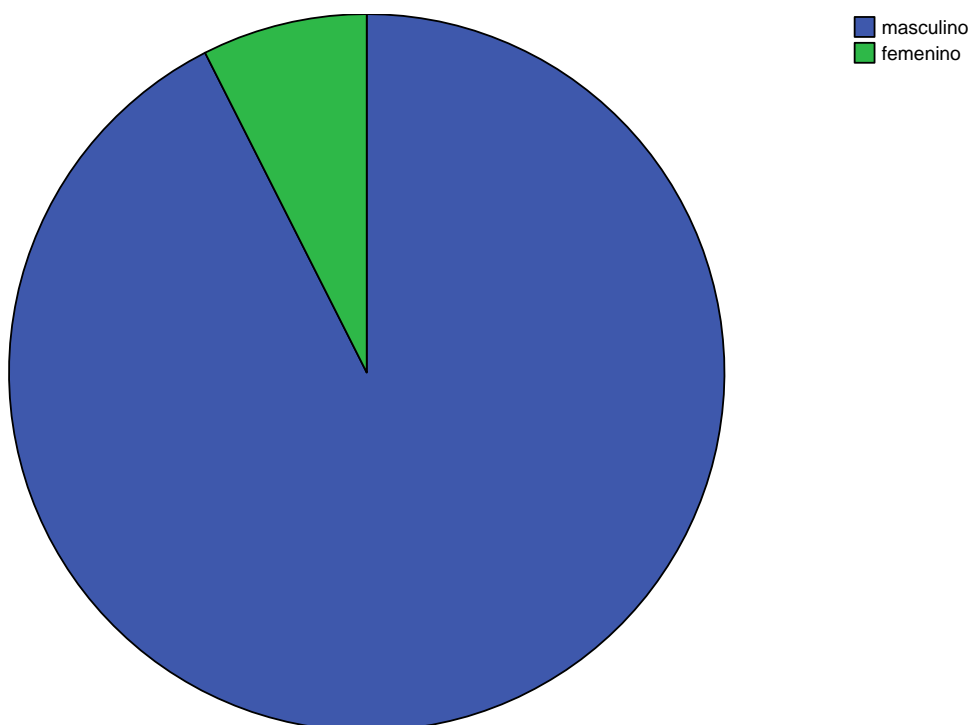
Se recabaron los datos de los pacientes que ingresaron a los servicios de columna traumática y traumatología pediátrica con el diagnóstico de lesión de columna vertebral por proyectil de arma de fuego, en el periodo comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2010, registrándose un total de 67 pacientes (100%), de los cuales 62 fueron de sexo masculino (92.5%), y 5 pacientes fueron del sexo femenino (7.5%). (Cuadro 1, Gráfico A)

SEXO DE PACIENTES (Cuadro 1)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	62	92.5	92.5	92.5
Femenino	5	7.5	7.5	100.0
Total	67	100.0	100.0	

(Gráfico A)

SEXO DE PACIENTES

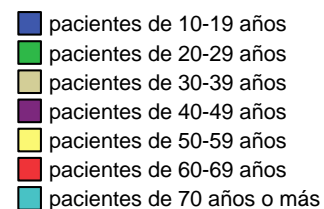


Fueron divididos por rango de edad, encontrándose 13 pacientes de 10-19 años (19.4%), 16 pacientes de 20-29 años (23.9%), 15 pacientes de 30-39 años (22.4%), 10 pacientes de 40-49 años (14.9%), de 50-59 años se encontraron 4 pacientes (6%), 8 pacientes de 60-69 años (11.9%), y 1 paciente de 70 (1.5%). (cuadro 2 y gráfico B).

PACIENTES POR RANGO DE EDAD (Cuadro 2)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
pacientes de 10-19 años	13	19.4	19.4	19.4
pacientes de 20-29 años	16	23.9	23.9	43.3
pacientes de 30-39 años	15	22.4	22.4	65.7
pacientes de 40-49 años	10	14.9	14.9	80.6
pacientes de 50-59 años	4	6.0	6.0	86.6
pacientes de 60-69 años	8	11.9	11.9	98.5
pacientes de 70 años o más	1	1.5	1.5	100.0
Total	67	100.0	100.0	

PACIENTES POR RANGO DE EDAD



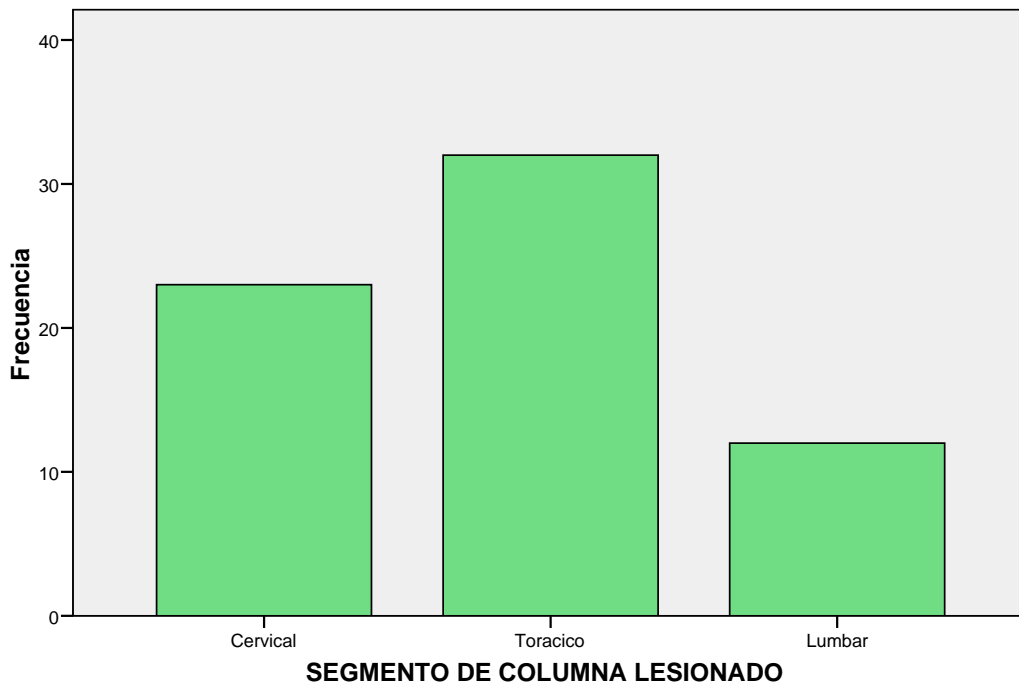
(Gráfico B)

Se identificó que segmento de la columna vertebral se encontraba lesionado, encontrándose 23 pacientes con lesión de columna cervical (34.3%), el segmento torácico se encontró lesionado en 32 pacientes (47.8%), 12 pacientes presentaron lesión de la columna lumbar (17.9%), no se encontraron pacientes con lesión de segmentos sacro o coccígeo; además se encontró a 3 pacientes con lesión de 2 segmentos, 1 con lesión de segmentos cervical y torácico y 2 pacientes con lesión de segmentos torácico y lumbar. (cuadro 3 y gráfico C).

SEGMENTO DE COLUMNA LESIONADO (Cuadro 3)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cervical	23	34.3	34.3	34.3
Torácico	32	47.8	47.8	82.1
Lumbar	12	17.9	17.9	100.0
Total	67	100.0	100.0	

SEGMENTO DE COLUMNA LESIONADO



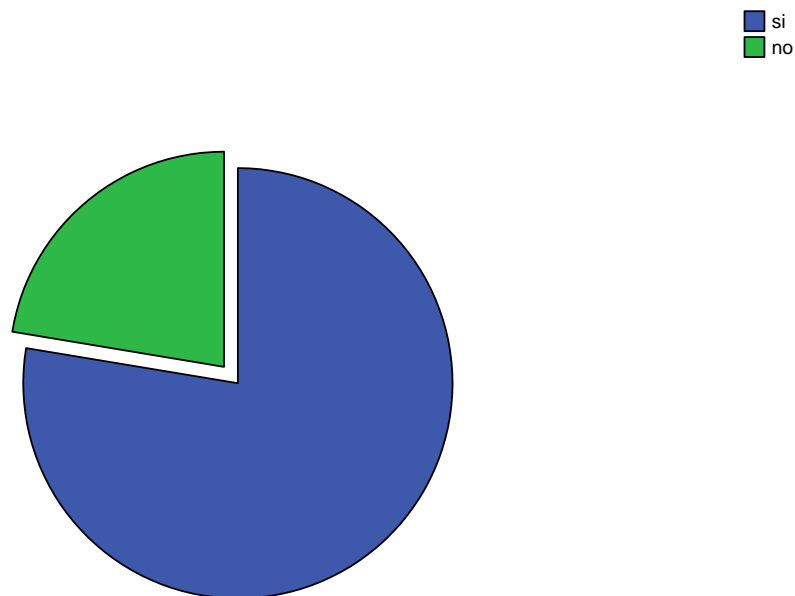
(Gráfico C)

De los 67 pacientes (100%), 52 presentaron lesión medular (77.6%), y en 15 pacientes no se identificó (22.4%) (Cuadro 4 y gráfico D).

LESION MEDULAR (Cuadro 4)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	52	77.6	77.6	77.6
No	15	22.4	22.4	100.0
Total	67	100.0	100.0	

LESION MEDULAR



(Gráfico D)

Se clasificó a los pacientes de acuerdo a la severidad de la lesión de acuerdo a la escala de lesión medular de Frankel, encontrándose 46 pacientes con Frankel A (68.7%), Frankel B en 2 pacientes (3%), 2 pacientes con Frankel C (3%), 2 pacientes con Frankel D (3%), y 15 pacientes con Frankel E (22.4%) para un total de 67 pacientes (100%) (Cuadro 5 y gráfico E).

TIPO DE LESION DE ACUERDO A LA ESCALA DE FRANKEL (Cuadro 5)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
A	46	68.7	68.7	68.7
B	2	3.0	3.0	71.6
C	2	3.0	3.0	74.6
D	2	3.0	3.0	77.6
E	15	22.4	22.4	100.0
Total	67	100.0	100.0	

LESION DE ACUERDO A LA ESCALA DE FRANKEL

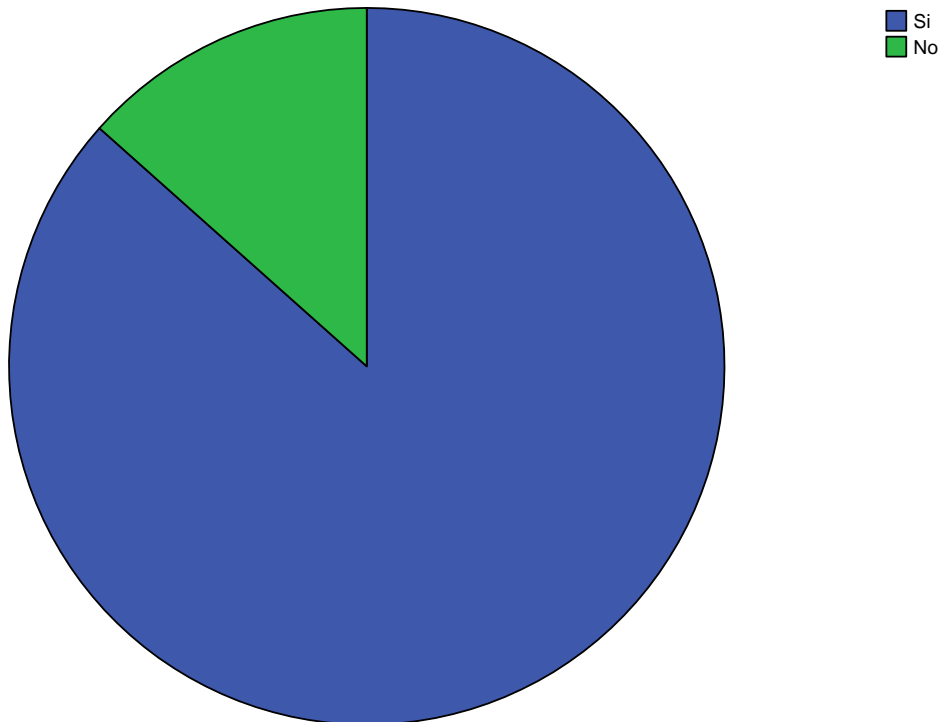
(Gráfico E)

A 58 pacientes (86.6%) se le dio manejo conservador, y a 9 pacientes (13.4%) manejo quirúrgico (cuadros 6,7 y gráficos F y G).

PACIENTES MANEJADOS CON TRATAMIENTO CONSERVADOR (Cuadro 6)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	58	86.6	86.6	86.6
No	9	13.4	13.4	100.0
Total	67	100.0	100.0	

PACIENTES MANEJADOS CON TRATAMIENTO CONSERVADOR



(Gráfico F)

PACIENTES MANEJADOS CON TRATAMIENTO QUIRURGICO (Cuadro 7)

	Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	9	13.4	13.4	13.4
No	58	86.6	86.6	100.0
Total	67	100.0	100.0	

PACIENTES MANEJADOS CON TRATAMIENTO QUIRURGICO

■ Si
■ No

(Gráfico G)

XIII DISCUSIÓN.-

Las heridas por proyectil de arma de fuego en la población civil, son un problema social, con incremento en los últimos años principalmente en las zonas urbanas, ocupando la tercera posición en frecuencia después de las caídas y los accidentes automovilísticos. En el Hospital de Traumatología “Victorio De la Fuente Narváez” se identificaron 67 pacientes con fracturas de columna vertebral por proyectil de arma de fuego en el periodo comprendido de enero de 2005 a diciembre de 2010, lo que representa el 4.46% de las fracturas de columna atendidas en la unidad, con un total de 1499, en el periodo comprendido entre enero de 2005 y diciembre de 2010, lo cual contrasta con la literatura mundial en la cual se reporta una incidencia entre el 13-17%^(12,13). De estos 62 corresponden al género masculino lo cual representa el 92.5% y 5 del sexo femenino correspondiendo al 7.5%, lo cual es semejante a lo descrito por Duffoo et al⁽¹⁷⁾ con 87% de género masculino y 13% femenino, confirmando el predominio del género masculino; se encontró un predominio en pacientes de la tercera década de la vida con 16 pacientes, representando el 23.9%, seguido de pacientes de 30-39 años con 15 pacientes (22.4%), y en tercer lugar pacientes de la segunda década de la vida con 13 pacientes (19.4%), encontrándose los mismos resultados que en la literatura internacional demostrando una mayor incidencia en pacientes adultos jóvenes, sin embargo se ha observado un incremento cada vez mayor en pacientes de la segunda década de la vida. Respecto al segmento de columna lesionado se encontró un predominio del segmento torácico con 32 pacientes, representando un 47.8%, seguido de la columna cervical con 23 pacientes (34.3%) y en tercer lugar la columna lumbar con 12 pacientes, representando el 17.9%, sin encontrarse casos de lesión de columna sacra o coccígea; esto concuerda con lo reportado en otras series (Duffoo et al⁽¹⁷⁾, Zekeriya et al⁽¹⁶⁾ y Waters et al⁽⁵⁾) con predominio de la región torácica con el 47.8%, sin embargo se encuentra discrepancia en el porcentaje de la misma con respecto a estas series en las cuales se reporta el 70%; se encontró predominio de esta región sobre la columna cervical, la cual se encuentra en segundo lugar de frecuencia, con 34.2% en este trabajo, en contraste con el 13% encontrado en el mismo segmento en el resto de las series, en las cuales se encuentra en tercer lugar

de frecuencia después de los segmentos torácico y lumbar. Al momento de ingresar los pacientes se evaluaron para identificar si presentaban lesión medular o no, encontrándose 52 paciente con lesión medular, independientemente del grado de severidad, lo que corresponde al 77.6%, en contraste con el 93% identificado en otra serie similar, por el contrario solo el 7% se encontró íntegro neurológicamente al evaluarse, mientras que en nuestra serie de identificaron 15 pacientes íntegros neurológicamente, lo que representa el 22.4%; al evaluarse el grado de severidad de la lesión neurológica se identificó que hubo un predominio claro del Frankel A con un 68.7% (46 pacientes), seguido por un 22.4% de pacientes con Frankel E (15 pacientes), y solo 2 pacientes para Frankel B, 2 para Frankel C y 2 con Frankel D, con un 3% para cada uno. En cuanto al tratamiento que se dio, el 86.6% (58 pacientes) recibieron tratamiento conservador, con 86.6%, mientras que a solo el 13.4% (9 pacientes) se les realizó tratamiento conservador. La diferencia entre la cantidad de pacientes entre este trabajo y el presentado por Duffoo et al ⁽¹⁷⁾, es probablemente por la diferencia en las características de la población que atiende cada unidad, ya que a pesar de realizarse ambos estudios en el Distrito Federal, el presente trabajó admitió únicamente a pacientes con afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social que recibieran atención médica en el Hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, en contraste con Duffoo et al ⁽¹⁷⁾, en el cual se admitieron a todos los pacientes atendidos en los hospitales pertenecientes a la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

XIV CONCLUSIONES.-

Las lesiones de columna vertebral por proyectil de arma de fuego representan un problema de salud pública en crecimiento, el cual afecta principalmente a pacientes del género masculino entre la tercera y la cuarta década de la vida.

Actualmente se ha observado un incremento en la incidencia en este tipo de lesiones entre pacientes adolescentes o de la segunda década de la vida.

Se encontró una incidencia de 4.46% del total de pacientes atendidos en nuestra unidad.

Se encontró una diferencia entre el tamaño de muestra obtenido respecto al estudio de Dufoo et al ⁽¹⁷⁾ realizado también en el Distrito Federal, debido a las características de la población que se atendió, ya que en este trabajo únicamente se admitió a pacientes con afiliación al Instituto Mexicano del Seguro Social que recibieran atención médica en el Hospital de Traumatología “Victorio de la Fuente Narváez”, mientras que en el otro estudio se recibió a todos los pacientes atendidos en los hospitales pertenecientes a la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

En nuestra unidad se encontró un predominio del segmento torácico en cuanto a la frecuencia del sitio de lesión, seguido del segmento cervical y finalmente el lumbar, sin encontrarse afección de segmentos sacro y coccígeo.

7 de cada 10 pacientes que ingresaron a la unidad se encontraron con algún grado de lesión medular, principalmente con lesión completa, Frankel A, en el 68.7% de los pacientes.

En nuestra unidad predominó el tratamiento conservador sobre el quirúrgico, en el 86.6% de los casos.

XV REFERENCIAS.-

1. Wa Hazel, Ra Jones, Bf Morrey, and Rn Stauffer. Vertebral Fractures without neurological deficit. A long-term follow-up study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Oct 1988; 70: 1319 – 1321
2. John B. Hartwell. Fractures of the spine without paraplegia— *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 1916; 2-14: 82 – 96.
3. Yoshida GM, Garland D, Waters RL. Gunshot wounds to the spine. *Orthop Clin North Am* 1995; 26: 109-116.
4. Barros TEP et al. Estudo epidemiológico dos pacientes com traumatismo da columna vertebral e deficit neurológico. *Rev. Hosp. Clí. Fac. Med. S. Paulo* 1990; 45: 123-126.
5. Waters RL, Adkins RH. The effects of removal of bullet fragments retained in the spinal canal. A collaborative study by the National Spinal Cord Injury Model System. *Spine* 1991; 16: 934-939.
6. Heary RF et al. Steroids and gunshot wounds to the spine. *Neurosurgery* 1997; 41: 576-584.
7. Smugar SS, Schweitzer ME, Hume E. MRI in patients with intraspinal bullets. *J Magn Reson Imaging* 1999; 9:151 - 153.
8. Roffi RP, Waters RL, Adkins RH. Gunshot wounds to the spine associated with a perforated viscus. *Spine*. 1989;14(8):808-811.
9. Avcı SB, Acikgoz B, Gundogdu S. Delayed neurological symptoms from the spontaneous migration of a bullet in the lumbosacral spinal canal. Case Report. *Paraplegia* 1995; 33: 541 - 542.
10. Levine AM, Eismont FJ, Garzon SR, Zigler JE. *Spine Trauma* W.B. Saunders Company 1998.

11. Lindsey RW, Gugala Z. Spinal cord injuries as a result of ballistic trauma. State of the Art Reviews. *Spine* 1999; 24:529- 546.
12. Velmahos G, Demetriades D. Gunshot wounds of the spine: should retained bullets be removed to prevent infection? *Ann R Coll Surg Engl* 1994;76:85-87.
13. Ekavcic I, Smrkolj VA. The path of a wounding missile along the spinal canal: a case report. *Spine* 1996; 21: 639 -641.
14. Edward Moon, MD, Dimitriy Kondrashov, MD, Matthew Hannibal, MD, Ken Hsu, MD, and Jim Zucherman, MD Gunshot Wounds to the Spine: Literature Review and Report on a Migratory Intrathecal Bullet. *Am J Orthop*. 2008;37(3):E47-E51.
15. Kumar, Anant; Wood, George W. II; Whittle, A. Paige. Low-velocity gunshot injuries of the spine with abdominal viscus trauma. *Journal of Orthopaedic Trauma*. Volume 12(7), September/October 1998, pp 514-517.
16. Waters, Robert L; Sie, Ien; Spinal cord injuries from gunshot wounds to the spine. *Clinical Orthopaedics and related research*. Number 408, pp 120-125.
17. Dufoo-Olvera, Manuel; López-Palacios, José de Jesús; García-López, Oskar, Carranco-Toledo, Gabriel A. Heridas por proyectil de arma de fuego en la columna vertebral. experiencia y criterios de decisión terapéutica. *Rev Mex Ortop Traum*. 1998; 12(6); Nov.-Dic; 479-482.
18. Zakeriya, Isiklar; Lindsey, Ronald. Gunshot wounds to the spine. *Injury* vol. 29, suppl. No.1 pp s-A7-s-A12, 1998.
19. Kupcha PC, An HS, Cotler JM. Gunshot wounds to the cervical spine. *Spine*.1990;15(10):1058-1063.
20. Naude GP, Bongard FS. Gunshot injuries of the sacrum. *J Trauma*. 1996;40(4):656-659.

21. Bono CM, Heary RF. Gunshot wounds to the spine. *Spine J.* 2004;4(2):230-240.
22. Bashir EF, Cybulski GR, Chaudhri K, Choudhury AR. Magnetic resonance imaging and computed tomography in the evaluation of penetrating gunshot injury of the spine. Case report. *Spine.* 1993;18(6):772-773.
23. Fehlings MG, Perrin RG. The role and timing of early decompression for cervical spinal cord injury: update with a review of recent clinical evidence. *Injury.* 2005;36(suppl 2):B13-B26.
24. Wigle RL. Treatment of asymptomatic gunshot injuries to the spine. *Am Surgeon* 1989;55:591-595.

XVI ANEXOS.-

ANEXO 1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
SERVICIO DE COLUMNA Y TRAUMATOLOGÍA PEDIÁTRICA.
“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON
FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL POR PROYECTIL DE ARMA DE
FUEGO”.
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

SERVICIO					
FECHA DE INGRESO					
FECHA DE EGRESO					
EDAD					
SEXO	MASCULINO		FEMENINO		
DIAGNÓSTICO					
LESIÓN MEDULAR	SI		NO		
FRANKEL	A	B	C	D	E
TRATAMIENTO CONSERVADOR	SI		NO		
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	SI		NO		
DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA					

ANEXO 2 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
SERVICIO DE COLUMNA Y TRAUMATOLOGÍA PEDIÁTRICA.
“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON
FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL POR PROYECTIL DE ARMA DE
FUEGO”.**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Durante el desarrollo de el presente protocolo no se requiere de un consentimiento informado, al no modificar la historia natural de ningún paciente y al optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM, se cumple con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud del IMSS, SSA, así como de la Declaración de Helsinki, revisada en Edimburgo en el año 2000 y Seúl en 2008. Se considera una investigación sin riesgos, en base al artículo 17 de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la Salud. El presente trabajo se presentó ante el Comité Local de Investigación de la UMAE, se trata de una investigación sin riesgo ya que no hay intervención alguna sobre pacientes, respetando los principios básicos de la investigación en humanos. Se observaran: los principios éticos:

- Equidad
- Justicia
- Beneficencia
- No maleficiencia

ANEXO 3

ESCALA DE ASIA

- A) Lesión completa. No hay preservación sensitiva ni motora en los segmentos sacros S4-S5.
- B) Lesión incompleta. Función sensitiva preservada, pero no la motora, por debajo del nivel neurológico, incluyendo los segmentos sacros S4-S5.
- C) Lesión incompleta. La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen fuerza con un grado menor de 3.
- D) Lesión incompleta. La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico, y al menos la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen fuerza con un grado de 3 o más.
- E) Normal. Función sensitiva y motora normal.

Patient Name _____
 Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____



**STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION
 OF SPINAL CORD INJURY**



MOTOR
 KEY MUSCLES (Scoring 0-5, NT = not testable)

C5	R	L	Elbow flexors
C6			Wrist extensors
C7			Elbow extensors
C8			Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1			Finger abductors (little finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) [] + [] = []
 (20) (20) (40)

Comments: _____

L2: Hip flexors
 L3: Knee extensors
 L4: Ankle dorsiflexors
 L5: Long toe extensors
 S1: Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No) []

LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) [] + [] = []
 (20) (20) (40)

SENSORY
 KEY SENSORY POINTS

0 = absent
 1 = impaired
 2 = normal
 NT = not testable

LIGHT TOUCH R L R L
 PIN PRICK R L R L

TOTALS (MAXIMUM) [] [] [] [] [] [] [] []
 (20) (20) (40) (40) (40) (40)

Any anal sensation (Yes/No) []
 PIN PRICK SCORE (max: 112)
 LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)

NEUROLOGICAL LEVEL: This most mobile segment with normal function. R L
 SENSORY MOTOR

COMPLETE OR INCOMPLETE? []
 ASIA IMPAIRMENT SCALE

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION: Central extent of partially preserved segments. R L
 SENSORY MOTOR

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

	R	L	KEY MUSCLES
C2			
C3			
C4			
C5			Elbow flexors
C6			Wrist extensors
C7			Elbow extensors
C8			Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1			Finger abductors (little finger)
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
L1			
L2			Hip flexors
L3			Knee extensors
L4			Ankle dorsiflexors
L5			Long toe extensors
S1			Ankle plantar flexors
S2			
S3			
S4-5			Voluntary anal contraction (Yes/No) []

0 = total paralysis
 1 = palpable or visible contraction
 2 = active movement, gravity eliminated
 3 = active movement, against gravity
 4 = active movement, against some resistance
 5 = active movement, against full resistance
 NT = not testable

ASIA IMPAIRMENT SCALE

- A = Complete:** No motor or sensory function is preserved in the sacral segments S4-S5.
- B = Incomplete:** Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-S5.
- C = Incomplete:** Motor function is preserved below the neurological level, and more than half of key muscles below the neurological level have a muscle grade less than 3.
- D = Incomplete:** Motor function is preserved below the neurological level, and at least half of key muscles below the neurological level have a muscle grade of 3 or more.
- E = Normal:** motor and sensory function are normal

CLINICAL SYNDROMES

- Central Cord
- Brown-Sequard
- Anterior Cord
- Conus Medullaris
- Cauda Equina

XVI ANEXOS.-

ANEXO 1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
SERVICIO DE COLUMNA Y TRAUMATOLOGÍA PEDIÁTRICA.
“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON
FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL POR PROYECTIL DE ARMA DE
FUEGO”.
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

SERVICIO					
FECHA DE INGRESO					
FECHA DE EGRESO					
EDAD					
SEXO	MASCULINO		FEMENINO		
DIAGNÓSTICO					
LESIÓN MEDULAR	SI		NO		
FRANKEL	A	B	C	D	E
TRATAMIENTO CONSERVADOR	SI		NO		
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	SI		NO		
DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA					

ANEXO 2 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA “VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
SERVICIO DE COLUMNA Y TRAUMATOLOGÍA PEDIÁTRICA.
“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON
FRACTURAS DE COLUMNA VERTEBRAL POR PROYECTIL DE ARMA DE
FUEGO”.**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Durante el desarrollo de el presente protocolo no se requiere de un consentimiento informado, al no modificar la historia natural de ningún paciente y al optimizar los recursos provistos por las instituciones de salud, como las bases de datos gestionadas por el IMSS y la UNAM, se cumple con las recomendaciones éticas vigentes en materia de salud del IMSS, SSA, así como de la Declaración de Helsinki, revisada en Edimburgo en el año 2000 y Seúl en 2008. Se considera una investigación sin riesgos, en base al artículo 17 de la Ley General de Salud, en materia de investigación para la Salud. El presente trabajo se presentó ante el Comité Local de Investigación de la UMAE, se trata de una investigación sin riesgo ya que no hay intervención alguna sobre pacientes, respetando los principios básicos de la investigación en humanos. Se observaran: los principios éticos:

- Equidad
- Justicia
- Beneficencia
- No maleficencia

ANEXO 3

ESCALA DE ASIA

A) Lesión completa. No hay preservación sensitiva ni motora en los segmentos sacros S4-S5.

B) Lesión incompleta. Función sensitiva preservada, pero no la motora, por debajo del nivel neurológico, incluyendo los segmentos sacros S4-S5.

C) Lesión incompleta. La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen fuerza con un grado menor de 3.

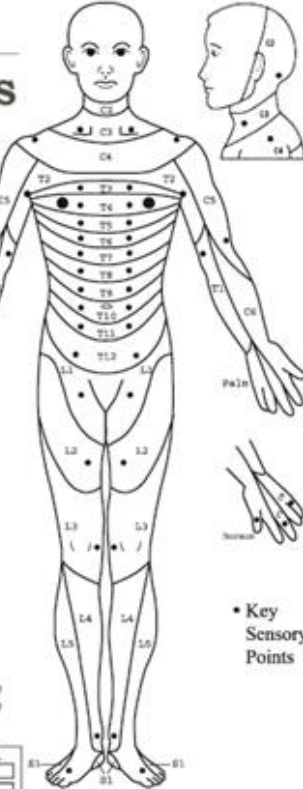
D) Lesión incompleta. La función motora es preservada por debajo del nivel neurológico, y al menos la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen fuerza con un grado de 3 o más.

E) Normal. Función sensitiva y motora normal.

Patient Name _____
 Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____



STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



MOTOR KEY MUSCLES (Scoring on 0-5 scale)

C5	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Elbow flexors
C6	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Wrist extensors
C7	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Elbow extensors
C8	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Finger abductors (little finger)
UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) <input type="checkbox"/> (R) + <input type="checkbox"/> (L) = <input type="checkbox"/> (N)		
Comments: _____		
L2	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Hip flexors
L3	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Knee extensors
L4	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Ankle dorsiflexors
L5	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Long toe extensors
S1	<input type="checkbox"/> R <input type="checkbox"/> L	Ankle plantar flexors
LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) <input type="checkbox"/> (R) + <input type="checkbox"/> (L) = <input type="checkbox"/> (N)		

Voluntary anal contraction (Yes/No)

SENSORY KEY SENSORY POINTS

0 = absent
 1 = impaired
 2 = normal
 NT = not testable

	LIGHT TOUCH	PIN PRICK
	R L	R L
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTALS (MAXIMUM) (R) (L) (N) (N)		
Any anal sensation (Yes/No) <input type="checkbox"/>		
PIN PRICK SCORE (max: 112)		
LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)		

NEUROLOGICAL LEVEL
 This level should segment with sensory function.

COMPLETE OR INCOMPLETE? **ASIA IMPAIRMENT SCALE**

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION **SENSORY MOTOR**

R	L	KEY MUSCLES
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C5 Elbow flexors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C6 Wrist extensors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C7 Elbow extensors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C8 Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T1 Finger abductors (little finger)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T4
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T6
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T8
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T9
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T11
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	T12
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L2 Hip flexors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L3 Knee extensors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L4 Ankle dorsiflexors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L5 Long toe extensors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S1 Ankle plantar flexors
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S4-5 Voluntary anal contraction (Yes/No)

0 = total paralysis
 1 = palpable or visible contraction
 2 = active movement, gravity eliminated
 3 = active movement, against gravity
 4 = active movement, against some resistance
 5 = active movement, against full resistance
 NT = not testable

- ### ASIA IMPAIRMENT SCALE
- A = Complete:** No motor or sensory function is preserved in the sacral segments S4-S5.
 - B = Incomplete:** Sensory but not motor function is preserved below the neurological level and includes the sacral segments S4-S5.
 - C = Incomplete:** Motor function is preserved below the neurological level, and more than half of key muscles below the neurological level have a muscle grade less than 3.
 - D = Incomplete:** Motor function is preserved below the neurological level, and at least half of key muscles below the neurological level have a muscle grade of 3 or more.
 - E = Normal:** motor and sensory function are normal

- ### CLINICAL SYNDROMES
- Central Cord
 - Brown-Sequard
 - Anterior Cord
 - Conus Medullaris
 - Cauda Equina