

**Universidad de Ciencias Médicas de la Habana
Facultad de Ciencias Médicas “Calixto García”**

Jornada Científica Estudiantil XLVII



**Caracterización de pacientes con traumatismo raquímedular
toracolumbar en el Hospital Universitario Calixto García de la Habana
en el periodo de julio 2022 a abril 2023**

Autor: Sandro Dorantes Acosta. Estudiante de tercer año de Medicina.
Brigada 10

Tutor: Dr. Abel Collazo Sosa - Especialista de primer grado en
Neurocirugía

La Habana, 2023.

Resumen

Introducción: Las fracturas más frecuentes de la columna vertebral están asociadas a la región toracolumbar. Constituye una causa frecuente de fallecimientos y de incapacidad, que ocasiona severos daños físicos y psicológicos. **Objetivo:** caracterizar a los pacientes ingresados por trauma raquimedular toracolumbar en el Hospital Universitario Calixto García de la provincia La Habana **Diseño metodológico:** Se realizó un estudio observacional (o descriptivo) prospectivo transversal sobre 30 pacientes hospitalizados por traumatismo raquimedular en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario Calixto García de La Habana desde julio de 2022 hasta abril del 2023. **Resultados:** El grupo etario más afectado fue 30-39 años siendo el sexo masculino el que mas predominó, siendo la caída de altura la etiología en la mayoría de los casos. El tipo de fractura más frecuente es la tipo A3 (clasificación AOspine), la mayoría de los pacientes no presentaron daño neurológico. La técnica quirúrgica más utilizada fue instrumentación con descompresión-fusión y la infección de la herida quirúrgica fue la complicación postquirúrgica mas frecuente. **Conclusiones:** La lesión en la columna vertebral puede ser devastadora. Incluso con el desarrollo de centros especializados en lesiones espinales, el costo para la sociedad por paciente sigue siendo asombroso. La solución definitiva descansa en la prevención de la lesión original.

Palabras clave: lesión medular; neurocirugía; trauma raquimedular toracolumbar.

Summary

Introduction: The most frequent fractures of the spine are associated with the thoracolumbar region. It is a frequent cause of death and disability, which causes severe physical and psychological damage. **Objective:** to characterize the patients admitted for thoracolumbar spinal cord trauma at the Calixto García University Hospital in the province of Havana. **Methodological design:** An observational (or descriptive) prospective cross-sectional study was carried out on 30 patients hospitalized for spinal cord trauma in the Neurosurgery service of the Calixto García University Hospital in Havana from July 2022 to April 2023. **Results:** The most affected age group was 30-39 years, with the male sex being the most prevalent, with falls from height being the etiology in most cases. The most frequent type of fracture is type A3 (AOspine classification), most of the patients did not present neurological damage. The most used surgical technique was instrumentation with decompression-fusion and surgical wound infection was the most frequent post-surgical complication. **Conclusions:** Spinal injury can be devastating. Even with the development of specialized spinal injury centers, the cost to society per patient remains staggering. The definitive solution rests in the prevention of the original lesion.

Keywords: spinal cord injury; neurosurgery; thoracolumbar spinal cord trauma.

Índice	Pag
Introducción	5
Justificación	7
Problema científico	8
Objetivos	8
Diseño Metodológico	9
Marco teórico	11
Resultados	16
Discusión	20
Conclusiones	27
Bibliografías	28

Introducción

El sistema nervioso controla las funciones del organismo. El sistema nervioso está compuesto básicamente por células especializadas, cuya función es recibir estímulos sensitivos y transmitirlos a los órganos efectores, ya sean musculares o glandulares. Los estímulos sensitivos que se originan fuera o dentro del organismo se correlacionan dentro del sistema nervioso y los impulsos eferentes son coordinados de modo que los órganos efectores funcionan armoniosamente juntos para el bienestar del individuo. Además, el sistema nervioso de las especies superiores tiene la capacidad de almacenar información sensitiva recibida durante las experiencias pasadas, y esta información, cuando es apropiada, se integra con otros impulsos nerviosos y se canaliza hacia la vía eferente común ⁽¹⁾.

El sistema nervioso se divide en dos partes principales, con propósitos descriptivos: el sistema nervioso central que consiste en el encéfalo y la medula espinal y el sistema nervioso periférico que consiste en nervios craneanos y espinales y sus ganglios asociados. EL encéfalo y la medula espinal son centros principales donde ocurre la correlación e integración de la información nerviosa. Ambos están cubiertos por tres membranas, las meninges (duramadre, aracnoides y piamadre) y están suspendidos en el líquido cefalorraquídeo ⁽¹⁾.

La medula espinal está situada dentro del conducto raquídeo de la columna vertebral, llena alrededor del 35 por ciento del canal al nivel del atlas y luego alrededor del 50 por ciento en los segmentos cervical y toracolumbar. El resto del canal está lleno de líquido cefalorraquídeo, grasa epidural y duramadre. Es aproximadamente cilíndrica y comienza por arriba en el agujero occipital en el cráneo, y termina por debajo en la región lumbar. El diámetro de la médula varía, con tumefacciones en las regiones cervical y lumbar de las raíces nerviosas que salen de los plexos. En su extremo inferior la medula espinal se ahúsa en el cono medular, desde cuyo vértice desciende una prolongación de la piamadre, el filum terminale, que se inserta en la parte posterior del cóccix ⁽²⁾.

En cuanto a su estructura podemos encontrar en las secciones transversales, la sustancia gris de la médula espinal que presenta la forma de una mariposa, rodeada por tres columnas o cordones de sustancia blanca: el cordón anterior en el intervalo entre la

fisura media anterior y las emergentes raíces anteriores de los nervios espinales; el cordón lateral entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales, y el cordón posterior entre las raíces posteriores y el septo medio posterior ⁽³⁾.

El mielómero, o segmento de la médula del que surge una raíz nerviosa, se encuentra un nivel por encima del cuerpo vertebral del mismo número en los niveles cervical y torácico superior. Los mielómeros lumbares y sacros se concentran entre los cuerpos vertebrales T11 y L1. El extremo de la médula espinal (es decir, el cono medular) se localiza más comúnmente al nivel del disco intervertebral L1-L2. El cono medular consta de los mielómeros de las cinco raíces nerviosas sacras. Las relaciones espaciales de las estructuras de materia gris y blanca se mantienen constantes a lo largo del cordón, pero sus proporciones cambian según el nivel. Debido a que la sustancia blanca transporta las fibras de los tractos largos desde los niveles sacro, lumbar, torácico y cervical, constituye una mayor parte del área transversal cervical que sacra. La sustancia gris, con su concentración de motoneuronas inferiores, predomina en las tumefacciones cervicales y lumbares, por donde salen los axones hacia las extremidades superiores e inferiores. El examen preciso de un paciente con una lesión de la médula espinal depende de la comprensión del arco reflejo y la organización de los elementos motores y sensoriales ⁽³⁾.

Por debajo del nivel del cono medular (espacio intermedio L1-L2), el canal espinal se llena con la cauda equina, con las raíces motoras y sensoriales aún por salir de sus respectivos agujeros intervertebrales distalmente. Estas raíces tienen menos probabilidades de lesionarse porque tienen más espacio dentro del canal y no están atadas al mismo grado que la médula espinal. Además, la raíz del nervio motor es el axón de la neurona motora inferior (nervio periférico), que se sabe que es más resistente al trauma que el tejido nervioso central ⁽³⁾.

Es por esa razón y que la columna vertebral sirve de sostén y protección a la médula espinal que una lesión traumática puede ser devastadora asociándose a altas tasas de mortalidad y una morbilidad significativa. Más del 70% de las lesiones raquímedulares se acompañan de politraumatismo y la carga socioeconómica que implica una lesión medular es substancial. El traumatismo raquímedular es por definición las lesiones que

sufren las vértebras, ligamentos, médula, raíces y cubiertas meníngeas por la acción de un agente vulnerante ⁽³⁾.

Las descripciones de la lesión traumática de la columna y su tratamiento, se reportaron entre los años 3000-2500 a.C en un pergamino escrito por Edwin Smith, quien mencionó 48 casos de lesiones traumáticas que afectaron el Sistema Nervioso Central (SNC), de las cuales el 12,5% correspondían a traumatismos de columna. Posteriormente, se encontraron escritos realizados por Hipócrates quien reportó lesiones traumáticas y no traumáticas de la columna; y en el siglo II d.C, Galeno fue de los primeros en experimentar con animales y reportar los cambios observados al afectar una parte de la médula espinal ⁽⁴⁾.

Entre las características clínico-demográficas más universales de los pacientes con trauma raquimedular toracolumbar han sido descritas las siguientes: el nivel neurológico más frecuentemente luego del cervical; afecta más a los hombres y a personas jóvenes; y la principal causa son los accidentes de tránsito, seguidas por las caídas y las lesiones deportivas ^(5, 6). En países en vías de desarrollo las principales causas suelen diferir de las anteriormente mencionadas y aparecen mecanismos de trauma relacionados con la violencia ^(7, 8).

Justificación

Importancia: La lesión medular traumática de la columna toracolumbar es un importante problema de salud que afecta a miles de personas anualmente en todo el mundo. La prevalencia global ha aumentado en los últimos 30 años, y oscila entre 236 y 1298 pacientes por millón en diferentes países. Afecta a más de 280.000 individuos en los Estados Unidos. Cuba, como consecuencia del desarrollo alcanzado en las últimas décadas, se ha comportado con indicadores de salud muy cercanos a los países desarrollados. Es una condición devastadora a la cual se asocia una morbilidad significativa, discapacidad persistente, dependencia, estrés psicológico y carga financiera. Incluso con el desarrollo de centros especializados en lesiones de la columna, el costo por paciente para la sociedad sigue siendo asombroso.

Relevancia: Se presenta algún grado de déficit neurológico en el 10 al 25 por ciento de los pacientes en todos los niveles de lesión y en el 15 al 20 por ciento a nivel toracolumbar.

Necesidad: Dado el la incidencia y letalidad del traumatismo raquimedular toracolumbar se hace necesario recopilar toda la información disponible en pacientes atendidos en los servicios de cuerpo de guardia del Hospital Calixto García para, de esa forma, conocer esa población, pues la solución definitiva se basa en la prevención de la lesión original, pero mientras tanto, quienes manejan una lesión en la columna pueden minimizar el riesgo de daño adicional mediante el uso de técnicas aceptadas de transporte y tratamiento inicial mejorando la calidad de las medidas diagnosticas y terapéuticas tomadas ante esta patología.

Problema Científico

Cuáles son las características de los pacientes con traumatismo raquimedular dorsolumbar en el Cuerpo de Guardia del Hospital Universitario Calixto García.

Objetivos

General: Caracterizar a los pacientes ingresados por trauma raquimedular toracolumbar en el Hospital Universitario Calixto García de la provincia La Habana.

Específicos:

- Describir las características epidemiológicas y clínicas de estos pacientes
- Determinar los tipos de fractura y el daño neurológico de los traumas
- Describir las complicaciones postquirúrgicas en estos pacientes

Diseño Metodológico

Tipo de estudio: Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal sobre una serie de pacientes asistieron al Cuerpo de Guardia de Neurocirugía del Hospital Universitario Calixto García en el periodo de tiempo de julio de 2022 y abril de 2023 .

Universo: La población de estudio estuvo constituida por 30 pacientes hospitalizados por traumatismo raquímedular en el servicio de Neurocirugía del Hospital Universitario Calixto García de La Habana. Constituyen criterios de inclusión los pacientes mayores de 19 años con traumatismo de la columna vertebral en la región toracolumbar, con afectación de la médula espinal que en este período fueron diagnosticados y tratados quirúrgicamente. No se excluyeron pacientes con este diagnóstico por ninguna razón.

Variables de la investigación: Sexo, edad, etiología del trauma raquímedular, tipo de fractura, daño neurológico según AOspine, técnica quirúrgica empleada y las complicaciones postquirúrgicas.

Variables contenidas	Tipo	Operacionalización	
		Escala	Descripción
Edad	Cuantitativa discreta	Años Cumplidos	≥19 años
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Sexo Biológico	Masculino Femenino
Etiología del TRM	Cualitativa nominal dicotómica		Caída de altura Accidente de tránsito Accidente laboral Práctica deportiva Caída de su propia altura

Tipo de fractura	Cualitativa nominal dicotómica		Heridas por compresión Heridas por distracción Heridas por traslocación
Daño Neurologico	Cualitativa nominal dicotómica		Lesión neurológica Modificadores
Técnica quirúrgica empleada	Cualitativa nominal dicotómica		Instrumentación + ligamentotaxis Instrumentación + fusión Instrumentación + descompresión + fusión Técnica de Luque
Complicaciones postquirurgicas	Cualitativa nominal dicotómica		Pseudoartrosis Infección de la herida quirúrgica Fallo de la instrumentación Fistula de líquido cefalorraquídeo

Recolección de datos y procesamiento estadístico: Se utilizaron métodos teóricos como el histórico lógico y el análisis y síntesis, así como métodos empíricos como revisión de fuentes secundarias (historias clínicas de los pacientes y hojas de cargo del servicio de urgencias) y bibliográfica sobre el tema. Las variables se vertieron en una tabla en Excel. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva con el uso de frecuencias absolutas y porcentajes.

Consideraciones éticas. Se respetaron en todo momento las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, consistentes en este caso, en la salvaguarda, cuidado y confidencialidad cumpliéndose con las normas de ética dictadas en la Declaración de Helsinki.

Marco teórico

Las fracturas del territorio toracolumbar constituyen más del 75% de todas las fracturas vertebrales ⁽⁹⁾. Esta predilección puede explicarse por las características morfológicas de cada segmento vertebral. Funcionalmente, la columna toracolumbar puede dividirse en tres segmentos ⁽¹⁰⁾: columna torácica, unión toracolumbar y columna lumbar, cada uno de estos segmentos está diseñado para soportar distintos tipos de fuerzas. La columna torácica, comprendida entre los cuerpos vertebrales T1 y T10 presenta la mayor rigidez de todo el eje vertebral toracolumbar al ser la encargada de mantener la posición erecta del cuerpo y servir de protección, junto a las costillas, de los órganos alojados en la caja torácica. Esta rigidez se consigue a partir de unos discos intervertebrales más delgados que los de otros segmentos de la columna y mediante unas facetas articulares con orientación coronal que las hacen especialmente resistentes a las fuerzas ejercidas en el eje antero-posterior. El segmento vertebral que se ve más frecuentemente dañado es la denominada unión toracolumbar ⁽¹⁰⁾, constituida por las vértebras comprendidas entre los niveles T11 a L2. Su vulnerabilidad es debida a la transición de la rígida curva cifótica torácica a la lordosis lumbar. En esta región, el eje de carga se ve desplazado del cuerpo vertebral, amplio y estable, a los elementos posteriores de la columna, se pierde el soporte estructural que ofrecen las costillas y las facetas articulares sufren un cambio de orientación del plano coronal hacia el plano sagital. Por último, el segmento lumbar comprendido entre L3 y L5, presenta la mayor flexibilidad de todo el eje toracolumbar contando con unas facetas en disposición sagital y un disco intervertebral ancho. Las lesiones neuronales son menos frecuentes en este último segmento al contar con un canal medular más amplio que en los niveles superiores.

La magnitud del problema y las dificultades con estudios anteriores sobre las tasas de incidencia de las lesiones de la columna llevaron a los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. a establecer sistemas de vigilancia de las lesiones de la médula espinal ⁽¹¹⁾. En general, las estimaciones más recientes de la incidencia no varían con respecto a las estimaciones anteriores de aproximadamente 4,0 a 5,3 por 100 000 habitantes. Esta incidencia corresponde a 12 000 nuevas lesiones de la médula espinal cada año para las que se busca tratamiento y 4800 pacientes adicionales que sufren lesiones de la médula espinal, pero mueren antes de llegar al hospital ⁽¹²⁾.

Cuba, como consecuencia del desarrollo alcanzado en las últimas décadas, se ha comportado con indicadores de salud muy cercanos a los países desarrollados. Actualmente, según lo cerrado en el Anuario Estadístico del 2018, se registró en Cuba una tasa de mortalidad de 51,6 por cada 100 000 habitantes debido a accidentes que son la principal etiología del TRM, con un total de 5802 defunciones, ocupando la quinta causa de muerte en todas las edades. Ocuparon, además, tercera causa de muerte en el grupo de edad comprendido entre 15-49 años con 838 defunciones en 2017 y 847 en 2018, y la quinta causa de mortalidad en mayores de 65 años; las caídas cobraron la vida de 1064 personas con más de 80 años. En Cienfuegos la tasa de mortalidad bruta fue de 46.9 por cada 100 000 habitantes, ocupando la quinta plaza y siendo la séptima más baja del país. (194 muertos) superada por provincias como Pinar del Río, Isla de la Juventud y Guantánamo ⁽¹³⁾.

La causa más importante de lesión de la columna vertebral son los accidentes automovilísticos (45 %), seguidos de las caídas (20 %), los accidentes deportivos (15 %), los actos de violencia (15 %) y causas misceláneas (5%). En los extremos de edad, el papel de las caídas aumenta del 9 por ciento en el grupo de 0 a 15 años al 60 por ciento en los mayores de 75 años. La relación hombre-mujer es de 4:1. Cuando un déficit neurológico se asocia con una lesión de la columna vertebral, la tasa de supervivencia general para todos los niveles de lesión es del 86 por ciento a los 10 años. La tasa de supervivencia cae para los pacientes lesionados después de los 29 años a alrededor del 50 por ciento a los 10 años. En pacientes mayores de 55 años, no blancos y tetrapléjicos,

la principal causa de muerte es la neumonía. Los accidentes y los suicidios son más comunes en personas menores de 55 años, en personas que no son de raza blanca y en parapléjicos ^(14, 15,16).

La fisiopatología de la lesión de la médula espinal se puede dividir en dos partes: primaria y secundaria. La lesión primaria se produce en el momento del impacto en la columna. Cuando la energía transmitida a la musculatura de la columna vertebral, los ligamentos y las estructuras óseas excede la flexibilidad de la columna vertebral, la columna vertebral y la médula espinal se lesionan. La lesión primaria de la médula espinal puede desarrollarse de dos maneras: (1) lesión directa por medio de una flexión, extensión o rotación excesivas de la médula espinal y (2) lesión indirecta ⁽¹⁷⁾.

Para describir la fisiopatología del TRM, se deben conocer los tipos de lesiones que puede sufrir la médula espinal, clasificados de la siguiente manera: lesión sólida de la médula, contusión, laceración y compresión masiva; siendo la lesión medular por contusión la más común representando entre el 25% y 40% de los casos. En la mayoría de estos, el grado anatómico de daño, no se correlaciona con el grado de la pérdida funcional presentada por el paciente. El TRM es un proceso de dos pasos que implican mecanismos primarios y secundarios, este último fue descrito por primera vez por Allen en 1911. En el proceso primario se incluye el trauma mecánico inicial causado por la energía directa debido al desplazamiento observado de las estructuras de la columna vertebral, esto ocasiona una disrupción axonal, daño vascular y apoptosis celular; en el proceso secundario se observan cambios progresivos vasculares causado por el trauma inicial que lleva a la presencia de edema e isquemia, acompañado de la liberación de radicales libres, una alteraciones iónicas, con una excitotoxicidad como consecuencia ^(17,18,19,20).

Para poder entender los mecanismos de lesión vertebral correctamente es fundamental introducir el concepto de estabilidad. La estabilidad clínica es definida como la capacidad de la columna para mantenerse cohesiva y asegurar unos desplazamientos vertebrales normales durante los movimientos fisiológicos del cuerpo evitando daños por irritación del cordón espinal o por cambios estructurales ⁽²¹⁾.

El sistema más antiguo de clasificaciones de seres vivos se debe al filósofo griego Aristóteles, que creó una clasificación por tipos y subtipos que se usa hasta el día de hoy. Este pensamiento aristotélico permite organizar desde objetos a pensamientos de manera organizada y racional, y comparar hechos y eventos de manera más crítica. Es difícil pensar en un estudio científico sobre cualquier asunto que no tenga una clasificación. El mismo principio vale para la medicina y sus divisiones, entre ellas la cirugía de la columna y su subdivisión, las lesiones traumáticas. Ninguna clasificación es perfecta y esto se debe al hecho de que algunos casos son difíciles de encajar en grupos, simplemente por ser únicos o tener características ambiguas. Una clasificación ideal debe ser simple, universal, comprensible y reproducible en todo el mundo y, por encima de todo, debe permitir o ayudar a la toma de decisiones en el tratamiento. Las características ambiguas ⁽²²⁾.

Se debe tener presente que ante la presencia de cualquier lesión traumática vertebral, el resto de la columna debe ser examinada en búsqueda de lesiones asociadas, dado que existe un riesgo de cerca del 34% de lesiones no contiguas de la columna (Green y Saifuddin, 2004). El conocimiento del mecanismo de trauma en sus detalles (como altura de una caída, posición de la caída, velocidad de un accidente automovilístico, tipo de impacto, posición en el auto, uso de cinturón de seguridad) muchas veces auxilia a la comprensión de las lesiones encontradas ⁽²²⁾.

La utilizada en esta investigación es la clasificación propuesta por AOSpine para las lesiones de la columna toracolumbar (Vaccaro et al., 2013) desarrollada en base a la clasificación del grupo AO para la región toracolumbar (propuesta por Magerl, Aebi, Gertzbein, Harms y Nazarian en 1994). La clasificación tiene una progresión de gravedad, más consistente que la clasificación para la columna cervical. Se tiene en cuenta la morfología de la lesión, el estado neurológico y ciertos modificadores específicos ⁽²²⁾.

En cuanto a la morfología de la lesión se describen 3 tipos de lesiones ⁽²²⁾:

-Lesiones tipo A: son lesiones causadas por un mecanismo principal en compresión que comprometa los elementos anteriores (cuerpos o discos), pudiendo incluir, además, lesiones sin importancia clínica en apófisis transversas o espinosas. Esta lesión se subdivide en 5 subtipos que sirven también para describir la lesión del cuerpo en una

lesión B o C. Las lesiones más severas, subtipos 3 y 4, pueden estar acompañadas de cuadros neurológicos.

-Lesiones tipo B: Las lesiones de tipo B son causadas por un mecanismo principal de tracción, produciendo una falla en la banda de tensión, que puede ser anterior o posterior, sin evidencia de traslación o potencial traslación. Pueden combinarse con lesiones de tipo A en el cuerpo vertebral, y se dividen en tres subtipos. La posibilidad de presentar un compromiso neurológico es mayor que en las lesiones tipo A.

-Lesiones tipo C: Las lesiones tipo C son causadas por el mecanismo principal de rotación/traslación, ocasionando lesión de elementos anteriores y posteriores. Hay habitualmente desplazamiento con traslación, pero pueden presentarse como lesiones de todas las estructuras de unión aún sin desplazamiento aparente. Pueden combinarse con lesiones de tipo A en el cuerpo vertebral o tipo B en las estructuras posteriores. En estas lesiones, la posibilidad de presentarse con un compromiso neurológico es mayor que en las lesiones tipo A y las B. .

El manejo de las fracturas de columna toracolumbar, con o sin daño neurológico aparejado, constituyen un reto para los equipos médicos así como para el sistema de salud, que debe enfrentar cuantiosos gastos e inversiones con el fin de adquirir novedosa técnica para el tratamiento actualizado de estos pacientes. (23,24) El tratamiento del daño espinal agudo ha experimentado un significativo progreso en los últimos años, pero el empleo de diferentes técnicas para enfrentar este tipo de afectaciones genera una permanente controversia. Cada principio marca un mito en su día y alrededor de ellos han ido apareciendo muchos sistemas diferentes, no siempre mejores unos que otros. Con la misma facilidad con que la industria ha desarrollado nuevas ideas y ha apartado otros muchos instrumentos, hemos llegado a un punto en que nos vemos desbordados por una enorme cantidad de ofertas, en general de calidad de asistencia médica. (23, 25, 26) Entre las ideas que han constituido un mito están las de Resinas, Harrington, Roy Camille, y Luque, esta última injustamente abandonada o descuidada como piedra angular de toda la instrumentación por vía posterior; de ellas quedaron bien definidos los aspectos técnicos que permitieron utilizar las láminas, apófisis espinosas, articulares y transversas, así como los pedículos como puntos de anclaje para gancho, alambres, y

tornillos. (27, 28, 29) Cada día aparece una nueva tecnología para la cirugía espinal, nombrada como la “solución perfecta” y solo cuando muestran sus resultados con el uso en la población, vemos sus inconvenientes. Todas las compañías solo quieren comercializar su tecnología pero solo los ensayos clínicos muestran la poca eficacia de estos sistemas de instrumentación. (30) El cirujano espinal tiene la responsabilidad de mantener el desarrollo de la ciencia y mantener la razón para evitar la fuerza de la tendencia detrás de la nueva tecnología y las trampas potenciales. (27)

Resultados

En la **tabla 1** se observa que el grupo de edad comprendido entre 30-39 años predominó con un total de 13 pacientes afectados con TRM para un 43.3 por ciento con respecto al total mientras que el grupo menos afectado fue el comprendido entre 60 años y más con un 3.3 por ciento con respecto al total. En cuanto a la distribución por sexo, los hombres fueron los más afectados con un total de 22 pacientes los que representan un 73.3 por ciento con respecto al total.

Tabla 1. Distribución de los pacientes en cuanto a edad y sexo.

Edad	Femenino	Por ciento	Masculino	Por ciento	Total	Por ciento
20-29	1	12,50	4	18,18	5	16,67
30-39	3	37,50	10	45,45	13	43,33
40-49	3	37,50	5	22,73	8	26,67
50-59	1	12,50	2	9,09	3	10,00
60-adelante	0	0,00	1	4,55	1	3,33
TOTAL	8	26,67	22	73,33	30	100,00

Fuente: Historias clínicas.

Resaltan las 12 caídas de altura como principal causa de traumatismo las cuales representan el 40 por ciento del total como se puede observar en la **tabla 2**. En segundo

orden con 7 pacientes y representando el 23, 3 por ciento con respecto al total se encuentra los accidentes de tránsito. La etiología menos frecuente es la caída de su propia altura con solo 1 paciente el cual representa 3, 3 por ciento del total.

Tabla 2: Etiología del traumatismo

Etiología	Cantidad	Porciento
Caída de altura	12	40,00
Accidente de tránsito	7	23,33
Accidente laboral	6	20,00
Práctica deportiva	4	13,33
Caída de su propia altura	1	3,33
TOTAL	30	100,00

Fuente: Historias clínicas.

Con relación a la clasificación de la fractura según la AOspine, en la **tabla 3** se observa que la fractura predominante fue la tipa A (herida por compresión) con un total de 18 paciente quienes representan un 60 porciento del total de pacientes estudiados en el presente trabajo. Dentro de esta clasificación la tipo 3 (estallamiento incompleto) con 8 pacientes fue la mas frecuente representando un 44,4 porciento del total de pacientes dentro de esta clasificación. La clasificación tipo B fue la segunda mas frecuente con un total de 8 pacientes con respecto del total de pacientes estudiados. La tipo C fue la menos predominante con 4 pacientes y representado el 13 por ciento del total.

Tabla 3: Relación de las clasificaciones de las fracturas según AOspine.

	A		B		C	
	Cantidad	Por ciento	Cantidad	Por ciento	cantidad	Por ciento
1	3	16,7	3	37,5	4	100
2	5	27,8	4	50,0		
3	8	44,4	1	12,5		
4	2	11,1				
TOTAL	18	100	8	100		
% Total	60		27		13	

Fuente: Historias clínicas

La **tabla 4** muestra el daño neurológico que presentaron los pacientes según la clasificación de la AOspine. El 50 por ciento de los pacientes estudiados no presentaron daño neurológico (N0) mientras que el 13,3 por ciento presentaron lesión medular completa (N4) y solo el 3,3 por ciento no pudieron ser examinados.

Tabla 4: Clasificación neurológica según AOspine.

Evaluation neurológica	Cantidad	Por ciento
N0	15	50,0
N1	3	10,0
N2	5	16,7
N3	2	6,7
N4	4	13,3
NX	1	3,3
TOTAL	30	100

Fuente: Historias clínicas.

En la **tabla 5** se observa las técnicas quirúrgicas empleadas en los pacientes traumatizados. La técnica quirúrgica más empleada fue instrumentación con descompresión-fusión que se realizó en 13 pacientes representando la mas utilizada haciéndose en el 43 por ciento del total de la población estudio. La menos utilizada fue Técnica de Luque la cual se llevó a la practica en el 7 por ciento de los pacientes.

Tabla 5: Distribución de los pacientes según la técnica quirúrgica empleada

Técnica quirúrgica empleada	Cantidad	Por ciento
Instrumentación + ligamentotaxis	7	23
Instrumentación + fusion	8	27
Instrumentación + descompresión + fusión	13	43
Técnica de Luque	2	7
TOTAL	30	100

Fuente: Historias clínicas

Las complicaciones postquirúrgicas se detallan en la **tabla 6** donde se muestra que el total de pacientes con complicaciones fue de 5 representando un 16.7 por ciento del total de pacientes. La más frecuente con 2 casos fue infección de la herida quirúrgica representando un 6.7 por ciento del total de pacientes tratados mientras que la pseudoartrosis, fallo de la instrumentación y fístula de líquido cefalorraquídeo fueron las otras complicaciones que se presentaron en un paciente tratado cada una representando un 3.3 por ciento del total de pacientes del estudio.

Tabla 6: Relación de pacientes que presentaron complicaciones postquirúrgicas

Complicaciones	Cantidad	Por ciento	% total de pacientes
Pseudoartrosis	1	20,0	3,3

Infección de la herida quirúrgica	2	40,0	6,7
Fallo de la instrumentation	1	20,0	3,3
Fistula de líquido cefalorraquídeo	1	20,0	3,3
Total de complicaciones	5	100,0	16,7
Total de pacientes	30		33,3

Fuente: Historias clínicas

Discusión

EL trauma raquimedular toracolumbar tiene distribución etaria bimodal, con un primer pico entre los 15 y 30 años, generalmente causados por accidentes de tránsito, caídas de grandes alturas, lesiones deportivas y acciones violentas ⁽³¹⁾. Se observa otro pico en la población mayor de 65 años de edad, más notable en los países desarrollados, a medida que la expectativa de vida aumenta. En este grupo, las caídas desde bajas alturas son causa cada vez más frecuente de lesiones vertebrales y medulares ⁽³²⁾.

Las características sociodemográficas encontradas en este estudio tuvieron un comportamiento similar a las cifras epidemiológicas a nivel mundial. Hallazgos que se relacionan con el estudio de Muratore y cols. ⁽³³⁾ en donde 71,3% fueron hombres, la edad promedio fue de 47,8 años. En Musculoskelet y cols. ⁽³⁴⁾ tienen como resultado una media de 33,5 años y en el 80 %, afectó al sexo masculino. El sexo masculino realiza las labores de mayor riesgo y las edades alrededor de los 35 años son las más activas desde el punto de vista laboral.

Los resultados de acuerdo a la causa traumática coinciden con los de Xiao-Bin W, et al. ⁽³⁵⁾ y los de Hegde A, et ⁽³⁶⁾ al en los que las caídas de altura superan los accidentes de tráfico, sin embargo muchas bibliografías concuerdan que la causa más importante de lesión de la columna vertebral son los accidentes automovilísticos (45 %), seguidos de las caídas (20 %) ^(37, 38, 39, 40), Katsuura y cols. ⁽⁴¹⁾ en su metaanálisis, concluyen que la

causa más frecuente de fracturas son los accidentes de tránsito en el 36,7%, seguidos de las caídas desde alturas con el 31,7%. Lo mismo pasa con Kumar A, et al ⁽⁴²⁾, donde se invirtió esta relación. En Cuba se realizan muchas actividades agrícolas e industriales sin la utilización de tecnología moderna, por lo que el trabajo manual perdura, si a eso se suma la negligencia de los trabajadores al no utilizar los medios de protección adecuados, esto pudiera explicar la alta incidencia de FTL por caídas de altura en este trabajo.

Muratore y cols. ⁽³³⁾ publicado en el 2020 reportan que las fracturas tipo A3 se presentaron en el 19,8%, siendo las más frecuentes, seguidas de las tipo B2 en un 17,8%, teniendo en esta última resultados muy similares a los que se presentan en este trabajo. En Barcelos (2016) ⁽⁴³⁾ predominó la tipo C con un 51.2% de un total de 43 pacientes mientras que la tipo C fue la que menos predominó con un 32.5%. En Kepler (2016) ⁽⁴⁴⁾ se invirtió esta relación donde predominó la tipo A con un 53% de un total de 25 pacientes mientras que 13.4% de total de casos presentaron fractura tipo C.

La AO clasifica las fracturas de la columna toracolumbar en tres grupos grandes. A su vez, a cada tipo se le definen tres grupos para establecer una clasificación con nueve grupos básicos que progresan en gravedad y que se relacionan con mayor riesgo de lesión neurológica y/o deformidad. La incidencia de déficit neurológico para el tipo A es del 14%; para el tipo B, del 32%, y para el C, del 55% ^(45,46). La pregunta clave que interesa resolver con el sistema AO es si el complejo ligamentario posterior (CLP) presenta integridad mecánica o no ⁽⁴⁷⁾.

1. Tipo A, causadas por fuerzas de compresión que producen lesiones por estallido o y comprometen las columnas anterior y media de Denis, las causadas por fuerzas de distracción que causan disrupción ligamentaria transversal (sea posterior o anterior) Con los subtipos:
 - A0: Constituye una lesión menor de una apófisis espinosa o apófisis transversa que no tiene importancia clínica y no presenta inestabilidad ni alteración neurológica.
 - A1: Se caracteriza por el compromiso simple de un platillo con integridad del muro posterior y de los elementos posteriores.

-A2: Se caracteriza por un trazo de fractura sagital o coronal que divide el cuerpo vertebral en dos. Compromete los dos platillos vertebrales, pero no hay compromiso del conducto y presenta integridad de los ligamentos posteriores.

-A3: Tienen como característica el estallido de uno de los platillos vertebrales, con fragmentos dentro del conducto vertebral. No hay compromiso ligamentario posterior, ni traslación. El arco posterior puede presentar una lesión en su pared interna, por apertura (fractura en tallo verde). Por efecto del estallido del cuerpo, la distancia entre los pedículos vertebrales se encuentra aumentada.

-A4: Se caracteriza por el estallido de los 2 platillos, con fragmentos dentro del conducto vertebral. El arco posterior puede tener una fractura por apertura (en tallo verde). No hay compromiso de la banda de tensión, ni traslación. Cuanto mayor es el estallido de la vértebra, menor es la capacidad de la columna anterior para soportar carga.

2. Tipo B (involucra las tres columnas de Denis), y las causadas por fuerzas de torsión axial que producen lesiones o deformidades en rotación. Los subtipos de este tipo de fractura son:

-B1: La tracción es posterior, causando una lesión de la banda de tensión posterior a través del hueso. Es una lesión monosegmentaria, transósea. La lesión pasa por los pedículos y puede extenderse a los tejidos blandos posteriores a través del istmo, o continuar a través de la apófisis espinosa (Chance).

-B2: La tracción es posterior, causando una lesión de la banda de tensión fundamentalmente a través de los ligamentos, sin o con compromiso óseo. La lesión puede combinarse con algún tipo de fractura tipo A en el cuerpo.

-B3: La tracción es anterior, causando una lesión de la banda de tensión anterior que puede ser a través del disco o del cuerpo. Las estructuras posteriores están conservadas, por lo cual no debe haber desplazamientos. Si hay traslación, debe considerarse como una lesión tipo C.

3. Tipo C. En estas lesiones, la posibilidad de presentarse con un compromiso neurológico es mayor que en las lesiones tipo A y las B.

El enfoque para la clasificación se ha basado en la radiografía simple y la tomografía computada TC; así, el primer paso es mirar la morfología del cuerpo vertebral: si este luce comprimido, por impactación, estallido o presenta una fisura vertical sin otros cambios se está frente a una fractura tipo A. Si de manera aislada o asociada con una lesión tipo A hay una lesión espinal de trazo transverso a través del disco vertebral o de las estructuras óseas con diastasis de estas, se trata de una fractura tipo B. En este tipo, los indicadores indirectos de compromiso del CLP son: cifosis local, aumento del espacio interespinoso, diástasis facetaria y compresión del cuerpo vertebral mayor al 50%. Adicionalmente, si se tiene una lesión tipo A o B, y se observa una desviación de la vértebra sobre su eje central identificado por el desplazamiento de los pedículos o de las apófisis espinosas en el plano frontal respecto al eje espinal, sea por radiografía o por el escanograma, se está frente a una fractura tipo C. Además, en los cortes axiales y las reconstrucciones por TC se podrá identificar la vértebra rotada con facilidad. ⁽⁴⁷⁾

EL estado neurologico del paciente se clasifica en las siguientes categorías:

- N0 Intacto.
- N1 Cuadro transitorio de corta duración.
- N2 Compromiso radicular.
- N3 Lesión medular incompleta o compromiso parcial de la cauda equina.
- N4 Compromiso medular completo.
- NX Estado indeterminado debido a sedación o trauma craneano.

Los sitios más frecuentemente afectados son de T11 a L1 (52%), seguido por L1 a L5 (32%) y T1 a T10; por esta razón, es recomendable prestar atención a estos segmentos. La radiografía frontal permite evaluar: altura vertebral, morfología pedicular, distancia interpeduncular, fracturas costales o de los procesos transversos y la mala alineación espinal; mientras que la proyección lateral permite evaluar la altura, el compromiso de la placa terminal, la retropulsión de fragmentos desde la pared vertebral posterior, la fractura de los procesos espinosos, así como la distancia intersupraespinosa y la subluxación o angulación de los cuerpos vertebrales. Por otro lado, la tomografía

computarizada TC delinea mejor las estructuras óseas, revela la integridad de la columna media, el grado de compromiso del canal e, igualmente, las subluxaciones y fracturas de las facetas y las láminas ⁽⁴⁸⁾.

La identificación de dos cuerpos en un mismo corte axial sugiere la presencia de una luxofractura ^(48,49). La resonancia magnética RM es valiosa para evaluar el daño neural, especialmente en aquellos casos en los que no se identifica lesión ósea con facilidad y hay clínicamente daño neurológico, como puede ocurrir en la población pediátrica ^(48,50,51). La RM permite visualizar los ligamentos y el disco intervertebral, elementos con reconocida importancia en la estabilidad y capacidad de sanar del tejido espinal lesionado. La RM ha permitido reclasificar fracturas inicialmente definidas como tipo A en tipo B en un 24% de los casos; permite cambiar la conducta terapéutica hasta en un 35% de los casos, e igualmente, detecta lesiones ocultas hasta en un 40%. Por todas estas razones se recomienda su uso en toda lesión traumática del segmento toracolumbar ⁽⁵⁰⁾.

El tratamiento puede ser quirúrgico o no. Este último se encuentra indicado en lesiones estables sin potencial de progresión neurológica o de deformidad, en ausencia de fragmentos dentro del canal, como en las fracturas tipo A; siempre y cuando la pérdida de la altura corporal vertebral no sea mayor al 50% o cause una cifosis mayor de 30° (aún en controversia). Algunos grupos hacen este manejo también en fracturas B.2 con buenos resultados ^(52, 53).

En la actualidad, el tratamiento de las fracturas toracolumbares es controvertido. Depende de las características individuales de la fractura. No hay consenso en cuanto a qué método debe ser seleccionado. Cuando se determina la terapia quirúrgica, el problema que viene es determinar qué abordaje se debe elegir. La mayoría de los cirujanos eligen sus abordajes quirúrgicos en función de su experiencia y preferencia. Sin embargo, cada elección parece ser imperfecta y todavía no hay evidencia que confirme la ventaja de ninguna opción con respecto al resultado ⁽⁵³⁾.

La cirugía vertebral ha avanzado durante decenios, desde el diseño del tallo de Harrington pasando por la instrumentación posterior de Roy-Camille hasta llegar a los fijadores internos por vía percutánea. Es innegable que la vía anterior para la columna

torácica se acompaña de una morbilidad grande, con complicaciones tales como el hidrotórax o la hemorragia intratorácica posquirúrgica. Sin embargo, las técnicas modernas, como la toracoscopia, la corporectomía mínimamente invasiva y las cajas expansibles, ofrecen la posibilidad de reducir significativamente la morbilidad. ⁽⁴⁸⁾

Existen varios sistemas percutáneos para la instrumentación posterior en los que ya no son necesarias una preparación subperióstica y una retracción muscular excesivas. La morbilidad de la vía quirúrgica se limita a las incisiones del bisturí, la disección roma y la separación de partes blandas, con lo que se acorta el tiempo quirúrgico y se consigue una movilización rápida sin riesgo de complicaciones, tales como hemorragias o infecciones, frecuentes en las técnicas abiertas con los sistemas clásicos de fijación interna. Los inconvenientes de la morbilidad de la indicación quirúrgica ya no son los mismos que antes, y los argumentos a favor del tratamiento conservador están perdiendo fundamento ⁽⁵⁴⁾.

La indicación de tratamiento quirúrgico de una lesión medular traumática continúa siendo un tema de gran controversia en la literatura. La mejora producida en los últimos años en las técnicas anestésicas y quirúrgicas, así como en los métodos de fijación vertebral han permitido incrementar las indicaciones quirúrgicas en el manejo de los pacientes que han sufrido una lesión medular. En cualquier caso, los objetivos de la cirugía en este tipo de lesiones son ⁽⁵⁴⁾: 1. Disminuir la estancia hospitalaria. 2. Acelerar y facilitar el tratamiento rehabilitador y permitir una reincorporación más rápida a la sociedad. La heterogeneidad de las lesiones medulares traumáticas hace que sea complejo describir objetivos concretos, aunque sí se pueden establecer algunos objetivos quirúrgicos básicos cuando se realiza este tipo de tratamiento ⁽⁵⁴⁾: 1. Conseguir una columna estable y bien alineada. 2. Preservación y mejora (si existe potencial) neurológica. 3. Conseguir la máxima capacidad funcional con la máxima rapidez y seguridad posibles.

Jun Zou y colaboradores mostraron en su estudio que las fracturas por estallido toracolumbar con déficit neurológico incompleto podrían tratarse mediante una reducción indirecta y fijación posterior sin laminectomía. Los resultados obtenidos beneficiaron a los casos que se sometieron a este tratamiento considerándose una buena alternativa. Sugieren realizar una descompresión quirúrgica temprana para mejorar la función de los

pacientes. Por otro lado, refieren que todavía no han podido evaluar la asociación con otras técnicas como vertebroplastía/cifoplastía, fijación anterior y posterior combinadas. Zhouming Deng y su grupo plantearon en su estudio la eficacia y los beneficios de la fijación posterior de segmento corto. Como principal característica de la técnica, se destaca una mayor facilidad para lograr la corrección buscada con mayor preservación de los segmentos de movimiento de la columna ^(55, 56).

La necesidad de la laminectomía como un procedimiento para la descompresión en paciente con déficit neurológico aún está en debate. La eficacia de la misma parece ser cuestionable y puede desestabilizar la columna posterior e incrementar la cifosis llevando al fracaso de la cirugía. Sin embargo, seguirá siendo controvertido hasta que se disponga de mayor evidencia. En cuanto al resultado clínico, la recuperación neurológica también fue aceptable. Otras publicaciones han evaluado la asociación de otras técnicas a la fijación posterior de segmento corto. Changbao Chen y colaboradores utilizaron sulfato de calcio combinado con tornillos intermedios a nivel de las vértebras fracturadas para compartir la fijación con los tornillos pediculares de segmento corto. Esta técnica reveló una mejora significativa inmediatamente después de la cirugía. Se plantea que la columna anterior puede aumentarse mediante vertebroplastía utilizando sulfato de calcio y tornillos intermedios para aumentar el nivel de instrumentación, con una baja incidencia de fracaso del implante y pérdida de la corrección lograda ⁽⁵⁷⁾.

En cuanto a las complicaciones postquirúrgicas Kumar A, et al ⁽⁴²⁾, se presentó solo un paciente con infección superficial de la herida que resolvió con curas locales y antimicrobianos. Tee JW ⁽⁵⁵⁾, et al, mostró un 13,3 % de complicaciones asociados a la cirugía, como la infección superficial de la herida sin gran repercusión en el pronóstico. También tuvo un 16,6 % de fístulas de líquido cefalorraquídeo que obligaron a mantener los drenajes por más de siete días.

Conclusiones

El trauma raquimedular es una lesión grave y frecuente en la población de adultos jóvenes masculinos. Las caídas de altura junto con los accidentes de tránsito constituyen las principales causas del traumatismo raquimedular. Las fracturas A3 fueron las más frecuentes. La técnica quirúrgica más utilizada fue instrumentación con descompresión-fusión, aunque comparando con otros estudios las técnicas quirúrgicas empleadas en pacientes con traumatismo raquimedular toracolumbar las técnicas utilizadas dependen de las características individuales de la fractura. No hay consenso en cuanto a qué método debe ser seleccionado. La mayoría de los cirujanos eligen sus abordajes quirúrgicos en función de su experiencia y preferencia. La lesión en la columna vertebral puede ser devastadora. Incluso con el desarrollo de centros especializados en lesiones espinales, el costo para la sociedad por paciente sigue siendo asombroso. La solución definitiva descansa en la prevención de la lesión original, pero mientras tanto, aquellos que manejan una lesión en la columna vertebral pueden minimizar el riesgo de daños adicionales mediante el uso de técnicas aceptadas de transporte y tratamiento inicial, y el conocimiento de las posibles.

Bibliografía

1. Gupta MC, Pirnia N. Chapter 53: Sacral screw fixation and plating techniques, Surgical Anatomy and Techniques to the Spine, 2nd Ed. Kim DH, Elsevier Saunders, Philadelphia, PA, pp 513-525. ISBN 13: 9781455709892
2. 2013 Avramis I, Gupta MC. Chapter 54: Iliac Fixation, Surgical Anatomy and Techniques to the Spine, 2nd Ed. Kim DH, Elsevier Saunders, Philadelphia, PA, pp 526-531. ISBN 13: 9781455709892
3. 2013 Gupta S, Gupta MC. Chapter 60: Anterior and Posterior Treatment for Thoracolumbar and Lumbar Scoliosis, Surgical Anatomy and Techniques to the Spine, 2nd Ed. Kim DH, Elsevier Saunders, Philadelphia, PA, pp 578-586. ISBN 13: 9781455709892
4. Mazaira J, Labarta MC, Rufo J, Romero J, Alcaraz MA, Aponte A, et al. Epidemiología de la lesión medular de 8 Comunidades Autónomas.1974-1993 . Médula Espinal 1997; 3: 28-57.
5. Bárzaga-Morell S, González-Areas K, Pompa-Garlobo G, Álvarez-Aliaga A. Morbilidad y mortalidad en la unidad de terapia intensiva. MULTIMED [Internet]. 2017 [citado 24 Mar 2019]; 21(4): [aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/555>
6. Mataliotakis GI, Tsirikos AI. Spinal cord trauma: pathophysiology, classification of spinal cord injury syndromes, treatment principles and controversies. Orthopaedics and Trauma [Internet]. 2016 [citado 12 Ene 2019]; 30(5): [aprox. 10 p]. Disponible en: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1877132716300860.pdf?locale=es_ES&searchIndex=
7. Padilla Zambrano H, Ramos Villegas YC, Alvis Miranda HR, Joaquin Andrei MD, Moscote Salazar LR. Fisiopatología del trauma raquímedular. Rev Mex Neurociencia [Internet]. 2017 [citado 14 Ene 2019]; 18(5): [aprox. 19 p]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2017/rmn175e.pdf>
8. Sakar M, Dogrul R, Niftaliyev S, Bayri Y, Dagcinar A. Direct withdrawal of a knife lodged in the thoracic spinal canal in a patient with normal neurologic examination:

- is it safe? Spinal Cord Ser Cases. 2016 7;2:16009. doi: 10.1038/scsandc.2016.9. eCollection 2016. PubMed PMID: 28053753; PubMed Central PMCID: PMC5129449.
9. Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. Spine (Phila Pa 1976) 1996;21:492–9.
 10. Izzo R, Guarnieri G, Guglielmi G, Muto M. Biomechanics of the spine. Part I: spinal stability. Eur J Radiol. 2013;82(1):118-26.
 11. Mataliotakis GI, Tsirikos AI. Spinal cord trauma: pathophysiology, classification of spinal cord injury syndromes, treatment principles and controversies. Orthopaedics and Trauma [Internet]. 2016 [citado 12 Ene 2019]; 30(5): [aprox. 10 p]. Disponible en: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1877132716300860.pdf?locale=es_ES&searchIndex=.
 - 12.6. Padilla Zambrano H, Ramos Villegas YC, Alvis Miranda HR, Joaquin Andrei MD, Moscote Salazar LR. Fisiopatología del trauma raquimedular. Rev Mex Neurociencia [Internet]. 2017 [citado 14 Ene 2019]; 18(5): [aprox. 19 p]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexneu/rmn-2017/rmn175e.pdf>
 13. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario estadístico, 2018 [Internet]. La Habana: Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2018 [citado 30 Ene 2019] Disponible en: <http://files.sld.cu/bvscuba/files/2017/04/anuario-estadistico-de-salud-2018.pdf>
 14. Stover, S.L.; Fine, P.R. The epidemiology and economics of spinal cord injury. Paraplegia 25:225– 228, 1987.
 15. Martínez Torres J, García Delgado JA, Rodríguez Adam EM, Morais Delgado M, Anido Escobar V, Matos Lobainal E. Manejo rehabilitador integral de la disfunción de suelo pélvico en paciente lesionado medular. A propósito de un caso. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación [Internet]. 2015 [citado 21 Mar 2019]; 7(1): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2015/cfr151i.pdf>
 16. Moscote-Salazar LR, Romero Rivera HR, Cabeza-Morales M, Rubiano A, Alcalá-Cerra G. Traumatismo raquimedular: Abordaje clínico inicial. Persp Urgen

[Internet]. 2015 [citado 29 Mar 2019]; 1(2): [aprox. 12 p]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/289536378_Traumatismo_raquimedular_Abordaje_clinico_inicial/download

17. Mataliotakis GI, Tsirikos AI. Spinal cord trauma: pathophysiology, classification of spinal cord injury syndromes, treatment principles and controversies. *Orthopaedics and Trauma*. 2016;30(5):440–9.
18. Lee J, Thumbikat P. Pathophysiology, presentation and management of spinal cord injury. *Surgery*. 2015;33(6):238–47.
19. Sekhon H.S. L, G. Fehlings M. Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine*. 2001;26(24S):S2–12.
20. Baador A M, Cruz T S, Villalón F J. Actualización en la fisiopatología y manejo de traumatismo raquimedular. Revisión bibliográfica. *Rev Chil Neurocirugía*. 2016;42:144–50.
21. Pope MH, Panjabi M. Biomechanical definitions of spinal instability. *Spine* 1985;10:255–6.
22. Vaccaro, A. R., Oner, C., Kepler, C. K., Dvorak, M., Schnake, K., Bellabarba, C., et al. (2013) AOSpine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological st
23. Ancheta Vidal E, Olisa Ramos UN, Torre Rojas M. La fijación sublaminar segmentaria en lesiones del dorso de columna de la lumbar. *Rev Ortop Traumatol*. 1990. 4(2): 136-50.
24. James KS, Wenger KH, Schlegel JD, Dunn HK. Biomechanical evaluation of the stability of thoracolumbar burst fractures. *Spine*. 1994; 19:1731-40.
25. Oda I, Cunningham BW, Buckley RA, Goebel MJ, Haggerty CJ, Orbegoso CM, et al. Does spinal kyphotic deformity influence the biomechanical characteristics of the adjacent motion segments? An in vivo animal model. *Spine*. 1999; 24: 2139-46.
26. Polly DW, Klemme WR, Shawen S. Management options for the treatment of posttraumatic thoracic kyphosis. *Semin Spine Surg* 2003; 12: 110–16.
27. Eysel P, Hopf C, Furderer S. Kyphotic deformation in fractures of the thoracic and lumbar spine. *Orthopade* 2003; 30:955-64.

28. Katscher S, Verheyden P, Gonschorek O, Glasmacher S, Josten C. Thoracolumbar spine fractures after conservative and surgical treatment. Dependence of correction loss on fracture level. *Unfallchirurg*. 2003; 106: 20-7.
29. Yizhar F, Jean-Pierre C F, Claude A. Thoracolumbar Spine Fractures. New York: Raven Press; 1993.
30. Buhren V. Injuries to the thoracic and lumbar spine] *Unfallchirurg*. 2003; 106:55-68.
31. van den Berg ME, Castellote JM, Mahillo-Fernandez I, de Pedro-Cuesta J. Incidence of spinal cord injury worldwide: a systematic review. *Neuroepidemiology*. [Comparative Study Research Support, Non-U.S. Gov't Review]. 2010;34(3):184- 92; discussion 92.
32. Lee BB, Cripps RA, Fitzharris M, Wing PC. The global map for traumatic spinal cord injury epidemiology: update 2011, global incidence rate. *Spinalcord*. 2014; 52(2): 110-116.
33. Muratore M, Allasia S, Viglierchio P, Abbate M, Aleotti S, Masse A, Bistolfi A. Surgical treatment of traumatic thoracolumbar fractures: a retrospective review of 101 cases. *Musculoskelet Surg*. 2021 Apr;105(1):49-59. doi: 10.1007/s12306-020-00644-0
34. *Musculoskelet Surg*. 2021 Apr;105(1):49-59. doi: 10.1007/s12306-020-00644-0
35. Xiao-Bin W, Ming Y, Jing L, Guang-Zhong X, Chang L, Guo-Hua L. Thoracolumbar fracture dislocations treated by posterior reduction, interbody fusion and segmental instrumentation. *Indian J Orthop* [Internet]. 2014 Nov-Dec [citado 2016 Oct 14];48(6):[about 5 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3872658/>.
36. Hegde A, Babu R, Shetty A. Management of Unstable Thoraco-Lumbar Fractures with Pedicular Screw Instrumentation: A Series of 30 cases. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2013 Nov [citado 2016 Oct 14];7(11):[about 3 p.]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3879847/>.
37. Benson, D.R.; Keenen, T.L.; Antony, J. Unsuspected associated findings in spinal fractures. *J Orthop Trauma* 3:160, 1989

38. Bohlman, H.H. Acute fractures and dislocations of the cervical spine. *J Bone Joint Surg [Am]* 61:1119– 1142, 1979.
39. Bosch, A.; Stauffer, E.S.; Nickel, V.L. Incomplete traumatic quadriplegia: A ten year review. *JAMA* 216:473–478, 1971.
40. Denis, F. The three-column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 8:817–831, 1983
41. Katsuura Y, Osborn JM, Cason GW., La epidemiología del trauma toracolumbar: un metanálisis. *J Orthop.* 2016 21;13(4):383-8. doi: 10.1016/j.jor.2016.06.019. eCollection 2016 Dic
42. Kumar A, Aujla R, Lee C. The management of thoracolumbar burst fractures: a prospective study between conservative management, traditional open spinal surgery and minimally interventional spinal surgery. *Springerplus* 629 [[Internet]. 2015 Apr [citado 14 Oct 2016];4 (1):[about 3 p.]. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4418977/>.
43. Barcelos AC, Joaquim AF, Botelho RV. Confiabilidad de la evaluación de la lesión del complejo ligamentoso posterior en el trauma de la columna toracolumbar con el uso de tomografía computarizada. *Eur Spine J.* 2016;25:1135-1143.
44. Kepler CK, Vaccaro AR, Koerner JD, et al. Análisis de confiabilidad del sistema de clasificación de lesiones de la columna toracolumbar AOSpine por un grupo mundial de cirujanos espinales ingenuos. *Eur Spine J.* 2016; 25:1082-1086.
45. Aebi M. Classification of thoracolumbar fractures and dislocations. *Eur Spine J.* 2010;19(S1):S2-S3.
46. Tamara G, Sánchez D, Anaya S. Aplicación de la Clasificación comprensiva de las fracturas tóraco-lumbar de la AO y determinación de su funcionalidad. *Rev Mex Ortop Traum.* 2000;14:16-24
47. Van Goethem J. Imaging in spinal trauma. *Eur Radiol.* 2005;15:582-90.
48. Dashti H, Lee H, Karaikovic E, et al. Decision making in toracolumbar fractures. *Neurology India.* 2005;53:534-41
49. Brant-Zawadzke M, Jeffrey R, Minagi H, et al. High resolution CT of thoracolumbar fractures. *AJR.* 1982;138:699-704.

50. Pizones J, Izquierdo E, Álvarez P, et al. Impact of magnetic resonance imaging on decision making for thoracolumbar traumatic fracture diagnosis and treatment. *Eur Spine J*. 2011;20:S390-6
51. Blumenkopf B, Juneau P. Magnetic resonance imaging of thoracolumbar fractures. *J Spinal Disord*. 1988;1:144-50.
52. Manzone P, Stefanizzi J, Mariño E, et al. Estudio comparativo del tratamiento ortésico en las fracturas toraco-lumbosacras según la gravedad del trauma. *Columna*. 2011;10:47-54.
53. Agus H, Kayalli C, Arslasantas M. Non operative treatment of burst-type thoracolumbar vertebra fractures: Clinical radiological results of 29 patients. *Eur Spine J*. 2005;14:536-40.
54. Thomas KC, Bailey CS, Dvorak MF, Kwon B, Fisher C. Comparison of operative and nonoperative treatment for thoracolumbar burst fractures in Patients without neurological deficit: a systematic review. *J Neurosurg Spine*. 2006; 4: 351-8.
55. Zhang L, Zou J, Gan M, Shi J, Li J, Yang H. Treatment of thoracolumbar burst fractures: short-segment pedicle instrumentation versus kyphoplasty. *Acta Orthop Belg*. 2013; 79(6): 718-25.
56. Wu H, Zhao DX, Jiang R, Zhou XY. Surgical treatment of Denis type B thoracolumbar burst fracture with neurological deficiency by paraspinal approach. *Braz J Med Biol Res*. 2016; 49(11): e5599
57. Chen C, Lv G, Xu B, Zhang X, Ma X. Posterior short-segment instrumentation and limited segmental decompression supplemented with vertebroplasty with calcium sulphate and intermediate screws for thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J*. 2014; 23(7): 1548-57.