

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	1 de 29

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON TRAUMA
RAQUIMEDULAR EN COLOMBIA Y EN EL MUNDO**

JOSE DAVID ROCHA JIMÉNEZ

1018440799

MONOGRAFIA

ASESORA METODOLÓGICA

CLAUDIA ROCIO CHIA

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2020

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	2 de 29

**CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON TRAUMA
RAQUIMEDULAR EN COLOMBIA Y EN EL MUNDO**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO DE PREGRADO.

DEPARTAMENTO DE MEDICINA

FACULTAD DE SALUD

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	3 de 29

ÍNDICE

1.	Introducción	5
1.1	Objetivo general	6
1.2	Objetivos específicos	7
1.2.1	Objetivo uno.....	7
1.2.2	Objetivo dos	7
1.2.3	Objetivo tres.....	7
2.	Contenido temático	8
2.1	Médula espinal y lesión medular	9
2.2	Nivel y extensión de las lesiones medulares.....	10
2.2.1	Determinación del nivel de la lesión.....	12
2.3	Tratamiento	14
2.3.1	Abordaje inicial y tratamiento intrahospitalario	14
2.3.2	Abordaje quirúrgico	15
2.3.3	Fisioterapia.....	15
2.4	Secuelas.....	16
2.5	Características epidemiológicas de los pacientes con trauma raquimedular	18
3.	Conclusiones	23
4.	Recomendaciones	24
5.	Referencias.....	25

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	4 de 29

TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1. Escala de discapacidad por lesión medular: ASIA 11

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	5 de 29

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON TRAUMA RAQUIMEDULAR EN COLOMBIA Y EN EL MUNDO

1. INTRODUCCIÓN

El trauma raquimedular, o lesión medular (LM) se considera una de las mayores causas de morbimortalidad en personas jóvenes, según la organización mundial de la salud (OMS), en su mayoría esas lesiones se deben a causas prevenibles, como accidentes de tránsito, caídas o actos de violencia, entre otras (1), lo que genera un significativo impacto negativo, como lo es el costo médico, individual, psicosocial y familiar.

Para poder tomar las medidas necesarias de promoción y prevención sobre esta lesión es necesario conocer datos específicos que permita la toma de decisiones acertadas al respecto para mitigar los posibles efectos negativos a corto, mediano y largo plazo que pueda causar de forma directa e indirecta sobre la comunidad.

Actualmente pocos sitios en Colombia se ha llevado este tipo de estudios, en el caso de Medellín una capital muy importante de nuestro país, tiene datado un estudio de cohorte retrospectivo en el Hospital Pablo Tobón Uribe de tercer nivel con un tiempo de duración de 5 años en periodo del 2005 al 2010 que caracterizo a los pacientes que llegaban con TRM dando como conclusión una medida descriptiva de la frecuencia y naturaleza del TRM , motivo por el cual debemos comenzar a investigar y así poder establecer criterios específicos a partir de cifras contundentes que permitan caracterizar adecuadamente la población (2). En el caso específico de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, que, a pesar de ser zona fronteriza, no contamos con información documentada acerca del tema, por lo cual se restringe aún más la posibilidad de caracterizar la población para tomar las medidas anteriormente descritas.

Teniendo en cuenta las diversas causas, compromiso anatómico y fisiológico, que esto pueda originar. Para ello, se tendrán en cuenta diferentes aspectos etiológicos, sociodemográficos y prevalencias referentes a trauma raquimedular. Lo anterior se forjó, tomando como referencia las elevadas cifras de accidentes de tránsito, laborales y demás causas que originan este cuadro clínico

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	6 de 29

y que en el ámbito científico se brinde soporte medico asistencial, en una etapa que implica y procura una menor tasa de morbi- mortalidad en el contexto secundario a trauma raquimedular.

El presente trabajo brindará soporte estadístico y servirá como base sólida y parcial en las futuras investigaciones en este contexto y en las cuales se pretenda realizar a partir de los análisis y resultados arrojados en cuanto a clínica y epidemiología del trauma raquimedular en los diferentes continentes, también aportará bases y datos globales en el país. Esto se concibe teniendo en cuenta la escasa o nula investigación desarrollada en Colombia, y en procura de establecer criterios que permitan minimizar factores de riesgo para dicho trauma, creando una conciencia que eduque y trascienda al lector y a los futuros investigadores.

No menos importante la caracterización epidemiológica del traumatismo raquimedular, está fundamentada en que permite, orientar las labores de prevención en la comunidad y el incremento de la preparación de paramédicos, personal de emergencias e intensivistas que atienden los casos. Teniendo en cuenta el predominio creciente y las graves secuelas de este tipo de trauma, así como las razones que justifican lo oportuno de su caracterización, hemos realizado este trabajo con el objetivo de identificar los aspectos clínicos y epidemiológicos presentes en pacientes con este diagnóstico ingresados al servicio de urgencias de diferentes países.

Por lo anteriormente comentado se plantea la realización de una monografía en base al interrogante de ¿Cuáles son las características clínicas y sociodemográficas de trauma raquimedular, en pacientes ingresados al servicio de urgencias? Teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

1.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer la epidemiología de los traumas raquimedulares analizando los casos para establecer las características clínicas y sociodemográficas de trauma raquimedular, que ingresan a servicios de urgencias en Colombia y el resto del mundo que motiven a un estudio en mayor profundidad sobre este importante tópico en la nación y la región.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	7 de 29

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.1 OBJETIVO UNO

Identificar y comparar las prevalencias reportadas por diversos estudios sobre trauma raquimedular.

1.2.2 OBJETIVO DOS

Identificar y comprar las características sociodemográficas, causas y principales mecanismos de lesión en pacientes con trauma raquimedular de los trabajos revisados.

1.2.3 OBJETIVO TRES

Identificar y comprar las características del trauma raquimedular en los estudios revisados de acuerdo a la clasificación de la lesión y al compromiso anatómico.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	8 de 29

2. CONTENIDO TEMÁTICO

Respecto a los Traumas Raquimedulares (TRM), se han realizado una serie de avances a nivel nacional e internacional y su relación con características sociodemográficas del país de origen y la población estudiada, esto debido a que ocurre como una problemática de salud pública en todo el mundo. Entendiendo el TRM como una lesión localizada en la columna vertebral por desplazamientos transitorios o permanentes, que puede estar o no incluida en la medula espinal o en las raíces nerviosas a lo largo de cualquier segmento de esta, debido a su vulnerabilidad (1) (3), la cual puede verse relacionada con distintas causas externas que conllevan a este tipo de lesiones, principalmente por accidentes fortuitos relacionados con factores sociodemográficos.

Algunas experiencias las encontramos para sur América y centro América como se mencionan algunos hallazgos realizados respecto al objeto de estudio. En la Habana Cuba para el año 2000 se estudiaron los pacientes con una lesión medular traumática ingresados a la clínica de la cual se vieron más que todo afectados hombres entre una edad de 16 a 55 años principalmente por accidentes automovilísticos (2), algo similar como se encontró en Brasil, para el año 2011 en la ciudad de Rio de Janeiro donde encontró que los grupos que sufren un mayor riesgo de TRM son hombres jóvenes adultos (\pm 33 años) debido a dos causas principalmente, tales como accidentes de caída de alturas y tráfico (automovilísticos y de motocicleta), respectivamente (1). En Callao-Perú se hizo un estudio a partir de un periodo de tiempo respecto de los accidentes de tránsito para un periodo comprendido entre 1996-2004 de lo que se encontró como que los accidentes de tránsito son un grave problema de salud pública en los que la mayoría fueron causales de dejar secuelas de traumas en los pacientes (4).

Respecto a experiencias para Colombia se han realizado estudios en ciudades como Medellín en Antioquia, donde se realizó una descripción de la calidad de vida en una cohorte de pacientes con Lesión Medular a lo largo de 18 meses, en la que la mayoría de estas TRM fueron ocasionados por armas de fuego (61.9%) y de los cuales mostraron una mejoría para sujetos con edades menores a 34 años (5). Al igual para el año 2015 en Medellín se evaluaron 68 casos de TRM en los que fueron afectados principalmente los jóvenes (\pm 28 años) asociados con complicaciones infecciosas,

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	9 de 29

discapacidad y muerte en los que se encuentran con el nivel de lesión medular (6), por otro lado, en Manizales se realizaron avances respecto a las discapacidades generadas por este tipo de lesiones TRM de los cuales el 100% tuvieron algún tipo de discapacidad. Un 53% presento una discapacidad moderada de 45 sujetos en un rango de edad de $36,5 \pm 10,4$, los cuales fueron monitoreados en un rango de 6 meses. Las complicaciones se vieron relacionadas con infecciones urinarias, dolores articulares, disreflexia autonómica y problemas intestinales (7). Incluso en Bogotá se hizo una valoración de pacientes en un periodo de 2011 al 2014, con un seguimiento funcional de 6 meses a aquellos casos con TRM de los cuales se identificaron que la mayoría de los casos incidían en hombres durante sus actividades laborales tanto por caídas de alturas y accidentes de tránsito (8).

2.1 MÉDULA ESPINAL Y LESIÓN MEDULAR

La médula espinal forma parte del Sistema Nervioso Central y constituye la vía principal por la que el cerebro recibe información del resto del organismo y envía las órdenes que regulan los movimientos. Es un cordón nervioso que, protegido por la columna vertebral, se extiende desde la base del cerebro hasta la región lumbar. Los nervios raquídeos aparecen a lo largo de la columna vertebral y, según la región de la que emergen, se denominan: cervicales, torácicos, lumbares o sacros (4). La medula espinal es definida como como una prolongación fina y tubular del sistema nervioso central que queda albergada dentro del canal óseo vertebral. Tiene su origen en el bulbo raquídeo y continua caudalmente hasta terminar en el filum terminale, una prolongación fibrosa del cono medular que termina en el cóccix (9).

Henao Lema & Pérez parra nos describen en su investigación que La LM puede definirse como todo proceso patológico (conmoción, contusión, laceración, compresión o sección), de cualquier etiología (traumática y no traumática), que afecta la médula espinal, y puede originar alteraciones de la función neurológica por debajo de la lesión: motoras, sensitivas y autonómicas. La complejidad del déficit neurológico, y por tanto del cuadro clínico resultante, depende del nivel y la completitud de la lesión, la extensión transversal o longitudinal del tejido lesionado, y la afectación de sustancia blanca o gris (7).

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	10 de 29

De acuerdo a su fisiopatología las lesiones medulares pueden ser clasificadas en lesiones primarias y secundarias, la lesión primaria resulta de una agresión inicial, como fuerzas mecánicas, que se conoce como lesión primaria. El mecanismo más común de lesión primaria es un impacto directo, y la compresión persistente ocurre típicamente por fragmentos óseos a través de lesiones por luxofractura, a diferencia de las luxofracturas, las lesiones por hiperextensión suelen tener como resultado un impacto menos frecuente y una compresión transitoria. El tercer mecanismo, la lesión por distracción, un estiramiento y desgarro de la médula espinal en su plano axial, que se produce al separar dos vértebras adyacentes. Por último, la lesión por laceración / transección, que surge a través de fragmentos de hueso afilados, dislocaciones graves y lesiones por proyectiles (10).

La lesión secundaria es una serie de fenómenos biológicos que comienzan en minutos y continúan hasta la autoinmolación durante semanas o meses después de la lesión primaria inicial. La fase aguda de la lesión secundaria comienza después de la LM e incluye daño vascular, desequilibrios iónicos, formación de radicales libres, respuesta inflamatoria inicial y acumulación de neurotransmisores (excitotoxicidad). Sigue la fase subaguda, que incluye desmielinización de los axones supervivientes, degeneración walleriana, remodelación de la matriz y formación de la cicatriz glial (11).

2.2 NIVEL Y EXTENSIÓN DE LAS LESIONES MEDULARES

Las lesiones medulares se denominan de acuerdo con el último nivel intacto, es decir, aquella metámera que preserva todas las funciones neurológicas: motoras, sensitivas y autonómicas. En este sentido, pueden clasificarse de acuerdo con la funcionalidad clínica del paciente como cervicales (C1 a C8), torácicas altas (T1 a T6), torácicas bajas (T7 a T12), lumbosacras (L1 a S1) y del cono medular (sacro coccígeas). Entre más alta la lesión mayor será el compromiso funcional del paciente. De acuerdo con la extensión de la lesión, éstas pueden considerarse como transversales y longitudinales; en la mayoría de los pacientes existe una combinación de ambas. La primera hace referencia a la extensión transversal de la metámera, produciendo secciones completas o incompletas donde el compromiso de las distintas vías descendentes y ascendentes determina el cuadro clínico del paciente. La extensión longitudinal se refiere a la lesión en los

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	11 de 29

planos verticales y se determina por el número de metámeras lesionadas por el proceso patológico; el cuadro clínico del paciente se manifiesta principalmente por el compromiso de sustancia blanca o gris. La escala más utilizada a nivel internacional para evaluar la extensión o completitud de la lesión medular es la AIS (ASIA Impairment Scale) (ver Tabla 1) que sigue los estándares para clasificación neurológica de la Asociación Americana de Lesiones Medulares ASIA (American Spinal Injury Association) (5).

Tabla 1. Escala de discapacidad por lesión medular: ASIA

A	Completa: no hay preservación de función sensitiva ni motora por debajo del nivel de la lesión, abarca a los segmentos sacros S4 y S5
B	Incompleta: hay preservación de función sensitiva, pero no motora, por debajo del nivel neurológico y se conserva cierta sensación en los segmentos sacros S4 y S5
C	Incompleta: hay preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico, sin embargo, más de la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen una fuerza muscular menor de 3 (esto quiere decir, que no son lo suficientemente fuertes para moverse contra la gravedad)
D	Incompleta: hay preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico y, por lo menos, la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen una fuerza muscular 3 o mayor (esto quiere decir, que las articulaciones pueden moverse contra la gravedad)
E	Normal: las funciones sensitivas y motoras son normales

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	12 de 29

2.2.1 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE LA LESIÓN

Uno de los signos definidores de cualquier trastorno de la medula espinal es la presencia de un nivel horizontal definido, por debajo del cual hay daño o deficiencia de las funciones sensitiva, motora y autónoma (12). El nivel sensitivo se investiga al solicitar a la persona que identifique el pinchazo de un alfiler o un estímulo frío que se le aplica en la zona lumbar y luego es desplazado poco a poco hacia el cuello en cada lado. La pérdida sensitiva o hipoestesia por debajo del nivel mencionado es consecuencia del daño del fascículo espinotalámico del lado contrario, uno o dos segmentos más arriba en el caso de la lesión unilateral de la medula espinal, y a nivel de la lesión bilateral (13). Las diferencias en el nivel de una lesión unilateral son resultado de la evolución de las fibras sensitivas de segundo orden, que nacen en la asta dorsal y ascienden uno o dos niveles al cruzar por delante del conducto central para unirse al fascículo espinotalámico contrario. Las lesiones que seccionan los fascículos corticoespinales descendente y otros de tipo motor causan paraplejia o cuadriplejia con reflejos tendinosos profundos aumentados, signos de Babinski y al final espasticidad (síndrome de neurona motora superior). La lesión transversal de la medula también causa trastornos autónomos que consisten en anhidrosis (ausencia de sudación) por debajo del nivel medular afectado y disfunción vesical, intestinal y sexual (14).

El nivel más alto de una lesión medular también puede localizarse si se presta atención a los signos segmentarios que corresponden a la inervación motora o sensitiva alterada, según cada segmento individual de la medula. Puede observarse una banda de alteraciones de la sensación (hiperalgesia o hiperplasia) en el extremo superior de las perturbaciones sensitivas; fasciculaciones o atrofia en músculos inervados por uno o varios segmentos, o disminución o falta del reflejo tendinoso profundo a este nivel. Los signos mencionados también se observan cuando hay trastornos de raíces focales o nervios periféricos; por tal motivo, asumen su máxima utilidad cuando aparecen junto con manifestaciones de lesión de un fascículo largo. En el caso de lesiones transversas intensas y agudas, en el comienzo los miembros pueden estar flácidos y no espásticos. Dicho estado de “choque espinal” dura días, y en ocasiones semanas, y es importante no aceptar

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	13 de 29

equivocadamente que se trata de daño extenso que abarque las células de la asta anterior de muchos segmentos de la medula, o una polineuropatía aguda (13).

2.2.1.1 PORCIÓN CERVICAL

Las lesiones en la porción superior de la medula cervical producen cuadriplejia y debilidad del diafragma. Las lesiones a nivel de C4 a C5 producen cuadriplejia; en C5 a C6 se pierden potencia y reflejos en los bíceps; a nivel de C7 aparece debilidad en los extensores de dedos y muñeca y el tríceps, y a nivel de C8, hay deficiencia en la flexión de dedos y muñeca. La lesión de la medula cervical en cualquier nivel puede acompañarse del síndrome de Horner (miosis, potosis e hiperhidrosis facial) (14).

2.2.1.2 PORCIÓN TORÁCICA

Las lesiones en esta zona (torácica o dorsal) se localizan con base en el nivel sensitivo en el tronco y la dorsalgia en la línea media. Entre los puntos marcadores útiles están los pezones (T4) y el ombligo (T10). La parálisis se acompaña de debilidad de extremidades pélvicas y perturbaciones de la función vesical e intestinal. Las lesiones de T9 a T10 paralizan los músculos de la mitad inferior del abdomen, pero no los de la mitad superior, por lo cual el ombligo se desplaza hacia arriba cuando se contrae la pared abdominal (12).

2.2.1.3 PORCIÓN LUMBAR

Las lesiones a nivel de L2 a L4 paralizan la flexión y la aducción del muslo, debilitan la extensión de la pierna a nivel de la rodilla y anulan el reflejo rotuliano. Las lesiones a nivel de L5 a S1 paralizan los movimientos del pie y el tobillo, la flexión en la rodilla y la extensión del muslo, y anulan el reflejo del tendón de Aquiles (S1) (2).

2.2.1.4 MÉDULA SACRA Y CONO MEDULAR

El cono medular es la terminación de la medula espinal en sentido caudal y de forma cónica, que comprende los últimos segmentos sacros y el único segmento coccígeo. El cuadro peculiar del

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	14 de 29

síndrome del cono consiste en anestesia bilateral en silla de montar (S3 a S5), disfunción intensa de la vejiga y el recto (retención urinaria e incontinencia con atonía del esfínter anal) e impotencia. Desaparecen los reflejos bulbocavernosos (S2 a S4) y anal (S4 a S5). En gran medida se conserva la potencia muscular. En contraste, las lesiones de la cola de caballo, las raíces nerviosas que nacen de la porción inferior de la medula, se caracterizan por lumbalgia o dolor radicular, debilidad asimétrica de extremidades pélvicas y pérdida sensitiva, arreflexia variable en las extremidades mencionadas e indemnidad relativa de la función rectal y vesical. Las masas patológicas en la porción inferior del conducto raquídeo suelen producir un cuadro mixto con elementos de los síndromes de la cola de caballo y del cono medular (9).

2.3 TRATAMIENTO

2.3.1 ABORDAJE INICIAL Y TRATAMIENTO INTRAHOSPITALARIO

El tratamiento comienza en el lugar de la lesión con la guía ABCDE del protocolo ATLS del Colegio Americano de Cirujanos y los paramédicos, y el personal de los servicios médicos de emergencia puede desempeñar un papel importante en la estabilización antes del traslado al hospital con una gran importancia recayendo en la inmovilización en el caso de la LM (15).

La LM puede llevar a un choque de tipo distributivo, la hipotensión y el shock empeorarán el impacto de cualquier LM existente y empeorarán la probabilidad de recuperación neurológica. Se necesitan medidas inmediatas para mantener la respiración y la estabilidad hemodinámica. La descompresión quirúrgica puede estar justificada si es posible para disminuir la extensión de la lesión. Este procedimiento ayuda a estabilizar la columna, a prevenir el dolor, a reducir la deformidad, a administrar la compresión de una hernia de disco, un coágulo de sangre o un cuerpo extraño (16).

La terapia con dosis altas de metilprednisolona ha demostrado ser protectora en las lesiones de la médula espinal, aunque la eficacia es muy limitada y el impacto en los resultados es marginal, por lo que no se considera una estrategia de tratamiento que proporcione beneficio sólido en la LM, la

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	15 de 29

evidencia de su uso es insuficiente para soportar el tratamiento como Manejo Estándar o una Guía Clínica (17).

El manejo inicial se llevará a cabo mediante la administración de cristaloides, monitorizando cuidadosamente la presión venosa central. Profilaxis de las complicaciones: La trombosis venosa profunda y el tromboembolismo pulmonar son generalmente más tardíos, si bien este último es la causa más frecuente de mortalidad. La hemorragia es un riesgo añadido de este tipo de pacientes, ya que al ser con frecuencia grandes politraumatizados, coexisten lesiones sangrantes, así como coagulopatías dilucionales por transfusiones masivas. También cabe prever la aparición de atelectasias y úlceras por presión, para lo cual es indispensable la rehabilitación y la fisioterapia respiratoria (15).

2.3.2 ABORDAJE QUIRÚRGICO

Cada paciente requerirá de un tratamiento quirúrgico individualizado en función de su tipo de lesión, pero la reducción de la columna y la alineación de los fragmentos óseos debe ser lo más precoz posible, especialmente en los pacientes con déficits neurológicos. Siempre que exista compresión medular, está indicada la descompresión, por lo general por vía anterior. Si no existe lesión neurológica debe realizarse estabilización quirúrgica de forma urgente (<48 horas). Si existe déficit neurológico progresivo e incompleto y/o asociado con una luxación irreductible o lesiones con grave inestabilidad disco-ligamentosa, es precisa una cirugía de emergencia (< 8 horas) (18) (19).

2.3.3 FISIOTERAPIA

Tratamiento fisioterapéutico El principal objetivo de la fisioterapia en el caso de pacientes con lesión medular es mejorar la calidad de vida con relación a la salud; este objetivo se alcanza mejorando la capacidad de los pacientes para participar en las actividades de la vida diaria (AVD). Las barreras para la participación de las que se ocupa la fisioterapia son las afectaciones que, directa o indirectamente, están relacionadas con la pérdida motora o sensitiva. Durante la fase aguda, inmediatamente después de la lesión, cuando los pacientes deben guardar cama, las

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	16 de 29

principales deficiencias que los fisioterapeutas deben prevenir o tratar son el dolor, la función respiratoria empobrecida, la pérdida de movimiento articular y la debilidad. Una vez que los pacientes han comenzado la rehabilitación, los fisioterapeutas pueden también corregir afectaciones relacionadas con la falta de destreza o con el estado físico (19).

En cuanto a las características específicas del tratamiento como intensidad, frecuencia, continuidad y duración del tratamiento no existe una uniformidad en los programas de rehabilitación reportados por la literatura. Sin embargo, a nivel nacional, se han presentado algunos intentos por establecer protocolos de intervención como el reportado por Lugo y cols. en La Universidad de Antioquia en el año 2007 que realizaron un estudio con el objetivo de evaluar un programa de rehabilitación ambulatorio basado en una fase corta de hospitalización (20)

La rehabilitación es una parte integral de la curación y estos pacientes obtienen los mejores resultados posibles con una terapia de rehabilitación intensa bajo la guía de fisiatras, fisioterapeutas y terapeutas ocupacionales. La rehabilitación debe continuarse de forma ambulatoria una vez que el paciente esté listo para el alta de la unidad de rehabilitación para pacientes hospitalizados, por lo que las redes de apoyo del paciente forman parte fundamental del tratamiento del paciente (7).

2.4 SECUELAS

En función del grado de afectación podemos clasificar la lesión medular en completa o parcial, y en función del nivel en que ésta se produce, las consecuencias de la lesión medular serán más o menos graves. Una lesión medular a nivel cervical da lugar a una tetraplejía, que es la pérdida o disminución de la sensibilidad y / o movilidad voluntaria de las extremidades superiores e inferiores y de todo el tronco. La lesión medular a nivel torácico y lumbar da lugar a una paraplejía, que se manifiesta por una falta de sensibilidad y / o parálisis total o parcial de las extremidades inferiores, y de la parte del tronco subregional. La lesión medular a nivel del cono medular y de la cola de caballo produce afectación de la sensibilidad y reducción de la movilidad voluntaria, pero

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	17 de 29

en la mayoría de los casos se preserva la capacidad de marcha. La secuela más notable es la pérdida del control sobre los esfínteres y la alteración en la esfera sexual (6).

De la lesión medular se derivan también otras consecuencias, que se presentarán en función del grado y nivel de lesión, tales como: a) Falta de control de esfínteres, b) Dolor Neuropático, c) Espasticidad, d) Alteración de la esfera sexual, e) Problemas en la piel, como úlceras por presión, f) Alteración de la función respiratoria, g) Osteoporosis, h) Trastornos de la regulación de la temperatura corporal (12).

Solo el 6% de los pacientes diagnosticados inicialmente con una lesión completa tendrá una lesión incompleta al año siguiente. Sin embargo, los pacientes con lesión completa recuperan a menudo un nivel neurológico en los meses posteriores a la lesión. Por ejemplo, una persona que presenta una tetraplejía C5 en el momento de la lesión puede presentar una tetraplejía C6 a los 3 meses. La recuperación motora que sigue a una lesión incompleta es más común. Aproximadamente el 50% de los pacientes diagnosticados inicialmente con lesiones ASIA B o C mejoran durante los primeros meses un nivel ASIA (ej. de ASIA B a ASIA C, o de ASIA C a ASIA D). Es más raro que pacientes con ASIA D se recuperen totalmente (es decir, que lleguen al nivel ASIA E) En el momento de la lesión, es difícil predecir qué capacidad tendrán los pacientes para caminar, pero las mejores estimaciones indican que muy pocos pacientes con lesiones ASIA A en el momento de la lesión caminan finalmente, con o sin asistencia; que un 30-45% de los pacientes con lesión ASIA B deambulan por lo menos durante distancias cortas, y que la mayoría de pacientes con lesiones ASIA C y D se convierten en deambuladores comunitarios (5).

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	18 de 29

2.5 CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES CON TRAUMA RAQUIMEDULAR

El trauma raquimedular o lesión medular (LM) es una condición clínica seria que usualmente resulta en una morbilidad severa y en una discapacidad permanente, esta ocurre cuando los axones de los nervios que discurren por la medula espinal son interrumpidos, llevando a una pérdida de la función motora y sensitiva por debajo del nivel de la lesión. Esta lesión suele ser el resultado de un politraumatismo, y la lesión primaria usualmente es irreversible (12), siendo la LM, a grandes rasgos “todo proceso patológico (conmoción, contusión, laceración, compresión o sección), de cualquier etiología (traumática y no traumática), que afecta la médula espinal, y puede originar alteraciones de la función neurológica por debajo de la lesión: motoras, sensitivas y autonómicas” (21). La LM se considera una de las mayores causas de morbimortalidad en personas jóvenes, según la organización mundial de la salud (OMS) (22). Se estima que la LM tiene un impacto económico de por vida de 2 a 4 mil millones de dólares (23).

Las tasas y características particulares de la LM tienen una variación importante entre los diferentes países, inclusive entre municipios e instituciones, así como a las particularidades de las poblaciones de estudio que son tomadas en cuenta en los diferentes trabajos de investigación (24).

Se ha estimado previamente en el estudio de Baabor, Cruz & Villalón una tasa de incidencia global de entre 2 a 3 casos/año por cada 100.000 habitantes, siendo los varones de edades comprendidas entre los 25 y los 35 años de edad, el grupo poblacional más afectado, siendo de acuerdo a este trabajo los Estados Unidos el país más afectado con una tasa cercana a 4 casos/año, remarcando que en el caso de Chile no existen datos consistentes sobre la incidencia, pero sí un estudio realizado en Valparaíso con una incidencia de 1,5 a 2,9 casos/año, incidencia acorde a la incidencia global estimada en este estudio (25); Sin embargo los resultados de este estudio no son acordes a otro realizado por Kumar et al en el que se realizó una revisión sistemática a través las bases de datos de PubMed, Embase y Cochrane sobre estudios de LM publicados entre los años 2000 y 2016 y se llevó a cabo un meta-análisis con los datos recopilados para estimar la incidencia anual

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	19 de 29

de LM en las regiones del mundo según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud, La incidencia total global de la LM fue de 10,5 casos por cada 100.000 habitantes, resultando en un estimado de entre 768.473 a 790.695 casos de LM a nivel mundial cada año, según la región se encontró que la incidencia variaba entre 1,8 a 6,6 por cada 100.000 habitantes en Europa hasta 13,7 por cada 100.000 habitantes en el Sudeste Asiático (26).

En los Estados Unidos, la principal causa de lesión de la médula espinal son las colisiones de vehículos motorizados, que constituyen el 38% de las nuevas LM cada año. El 30% se debe a caídas, el 13% a violencia, el 9% a lesiones deportivas y el 5% a etiologías médicas y quirúrgicas (10).

En la región de Europa los datos reportados por algunos trabajos individuales se encuentran, con respecto a la incidencia, más acordes a los datos aportados por el trabajo de Kumar et al, en el caso particular de Alemania realizó una revisión la literatura con respecto a la literatura sobre la LM y tomó en cuenta datos aportados sobre el grupo de trabajo alemán que provee las indicaciones principales sobre esta situación en dicho país Han estado recopilando datos de la mayoría de los centros especializados en LM en Alemania desde 1976. A partir de su base de datos se conoce que en Alemania 34.000 nuevos casos de LM se registraron entre 1976 y 2002, correspondiente a una tasa de incidencia anual de aproximadamente 1200 a 1500 casos por año, teniendo un aproximado de incidencia de 3,7 casos/año por cada 100.000 habitantes, con un predominio del 70% de pacientes de sexo masculino afectados por este evento con respecto a los de sexo femenino, (27), hallándose cifras similares en los casos de Grecia con una incidencia de 3,36 casos/año por cada 100.000 habitantes entre los años 2006 y 2007 (28) y Lituania con una incidencia de 2,4 casos/año por cada 100.000 habitantes en el año 2015 (29). En la península ibérica se observa una situación similar, con una incidencia de 1,2 casos/año por cada 100.000 habitantes calculados en el estudio de cohorte retrospectivo de Bárbara-Bataller et al en Gran Cantabria (30), en Asturias se realizó un estudio retrospectivo en pacientes mayores de 65 años con lesión medular que evidenció una incidencia de 3,29 casos/año por cada 100.000 habitantes en el año 2012 para este grupo poblacional (31).

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	20 de 29

En el caso del extremo oriente destacan estudios realizados para estudiar la situación epidemiológica de la LM en Japón y China. El primer estudio en Japón organizado por el Comité de Prevención de la Sociedad Médica Japonesa de La paraplejía sitúa la incidencia de LM entre 3,94 y 4,02 casos/año por cada 100.000 habitantes en la década de 1990, permaneciendo actualmente la situación de la incidencia de la LM en el territorio japonés como un tópico de especulación por falta de confirmación de los datos más recientes (32); en cuanto al caso de china se ha remarcado que la evidencia sugiere que para la primera década del siglo 21 la incidencia de LM había incrementado dramáticamente con respecto a décadas previas, presentando tasas de 2,37 casos/año por cada 100.000 habitantes en Tianjin, 2,5 en el caso de Shanghái y 6 en Beijing (33). En cuanto a Corea e Indonesia también se han realizado reportes sobre la lesión medular, sin embargo no se ha logrado hacer una estimación exacta de la incidencia de este tipo de trauma, sin embargo, la caracterización epidemiológica de sus pacientes concuerda con estudios previos, estando siendo la población de adultos jóvenes de sexo masculino la más afectada por esta entidad (34) (35).

En los estudios revisados se ha apreciado una predominancia de pacientes de sexo masculino en los casos de LM así como edades que rondan la tercera a la cuarta década de la vida, sin embargo, cabe resaltar que existen variaciones importantes de la incidencia con respecto a la zona geográfica en la que se estudia este fenómeno, relacionándose un aumento de esta con un aumento de las situaciones de violencia, la práctica de deportes de alto impacto, la movilización en vehículos de automotor y siendo, en algunos casos correlacionada con un aumento del desarrollo tecnológico de la región estudiada (11), así como un aumento importante reciente en países considerados en vía de desarrollo como Etiopía (36), cabe resaltar que entre grupos poblacionales específicos la etiología de la lesión medular tiene gran variación habiéndose encontrado en el caso de población mayor a 65 años una predominancia de las caídas casuales como evento traumático que conduce a la lesión medular (31), y las caídas desde altura catalogadas como accidentes laborales en población de trabajadores que ha sido el principal sujeto de estudio con respecto a este tema en el país de Australia (37).

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	21 de 29

A nivel mundial, y de forma general, la edad media de los pacientes con LM fue de 39,8 años. los países tendían a ser de mayor edad en los países del pacífico occidental y más jóvenes en el área de américa del norte. sin embargo, con respecto al promedio de edad de acuerdo a los ingresos se apreció que los países de bajos ingresos exhibieron una edad promedio más joven en el momento de la LM. Con respecto al sexo predominantemente en todo el mundo los más afectados por la LM fueron los hombres con una relación de aproximadamente 3 a 1 (26).

En el caso de Colombia se han realizado algunos trabajos en ciudades como Medellín en Antioquia, donde se realizó una descripción de la calidad de vida en una cohorte de pacientes con Lesión Medular a lo largo de 18 meses, en la que la mayoría de estas TRM fueron ocasionados por armas de fuego (61.9%) y de los cuales mostraron una mejoría para sujetos con edades menores a 34 años (5). Al igual para el año 2015 en Medellín se evaluaron 68 casos de TRM en los que fueron afectados principalmente los jóvenes (± 28 años) asociados con complicaciones infecciosas, discapacidad y muerte en los que se encuentran con el nivel de lesión medular (6), por otro lado, en Manizales se realizaron avances respecto a las discapacidades generadas por este tipo de lesiones TRM de los cuales el 100% tuvieron algún tipo de discapacidad. Un 53% presento una discapacidad moderada de 45 sujetos en un rango de edad de $36,5 \pm 10,4$, los cuales fueron monitoreados en un rango de 6 meses. Las complicaciones se vieron relacionadas con infecciones urinarias, dolores articulares, disreflexia autonómica y problemas intestinales (7). Incluso en Bogotá se hizo una valoración de pacientes en un periodo de 2011 al 2014, con un seguimiento funcional de 6 meses a aquellos casos con TRM de los cuales se identificaron que la mayoría de los casos incidían en hombres durante sus actividades laborales tanto por caídas de alturas y accidentes de tránsito (8).

Las tasas de mortalidad reportadas atribuidas a la LM variaron de 0% a 60%. La mortalidad media en los países de altos ingresos fue del 15,4%, frente al 3,8% en los países de renta media (26). En el caso de Etiopía se ha reportado una de las tasas de mortalidad más bajas, de 1,8% (38) Con respecto a la población pediátrica cabe resaltar que Agustis & Col en el año 2003 informaron una tasa dramáticamente superior a la de otros estudios en adultos con una tasa de mortalidad del 60%

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	22 de 29

dentro de un año en niños que padecieron de LM, tasa que puede estar relacionada con la inclusión de solo población pediátrica, o de características metodológicas del trabajo tales como la inclusión de muertes pre hospitalarias en las tasas de mortalidad (39).

La proporción de pacientes sometidos a intervención quirúrgica osciló entre el 36,4% y el 59,1% en las diferentes regiones de la OMS. En el caso de los pacientes de países de bajos ingresos se hayaron una proporción de intervención inferior, con un valor de solo 18,2% en comparación con los países de altos ingresos con un 42,5% y los de medianos ingresos con un 42,5% (26).

Con respecto a costos todos los estudios concluyen que las lesiones medulares traumáticas constituyen unas entidades de alto costo para los sistemas de salud de todos los países con unos riesgos de mortalidad y morbilidad elevados, que se incrementan con la creciente inclusión de población mayor de edad que puede padecer estas secundarias a traumas por caídas, por lo que una de las medidas que más se promueven en estos es el implementar medidas más acuciosas de seguridad en general y en específico de seguridad del tráfico, laboral y de la población geriátrica que busque un enfoque preventivo de las principales etiologías de la lesión medular (40).

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	23 de 29

3. CONCLUSIONES

- Existe gran disparidad en cuanto a los datos aportados a lo largo del globo con respecto a un tema de gran importancia para la salud pública como lo es la lesión medular
- A pesar de las relevantes diferencias de cada región en las características epidemiológicas particulares si se logra apreciar una tendencia general hacia el incremento de las lesiones medulares, abarcando grupos poblacionales que previamente no se veían tan profundamente involucrados en estas y comprometiendo de forma más intensa a la población adulta joven que ya constituía el principal grupo afectado
- Las etiologías del trauma raquímedular difieren de forma importante de acuerdo al grupo poblacional afectado, teniendo los pacientes más jóvenes como principal etiología los accidentes de tránsito mientras que en la población de más de 60 años predominan las caídas desde la propia altura.
- Las medidas de prevención deben de ser desarrolladas en base a las principales etiologías involucradas para cada grupo poblacional.
- es de vital importancia el conocer el perfil epidemiológico de cada región particular con el fin de llevar a cabo intervenciones con una buena relación costo-beneficio en cada país e inclusive en cada región y ciudad.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	24 de 29

4. RECOMENDACIONES

Por todo lo anterior es de gran importancia resaltar la ausencia relativa de trabajos de investigación o de difusión de trabajos de investigación con respecto a esta entidad realizadas en Norte Santander, y más precisamente en la ciudad de San José de Cúcuta, en donde una intervención adecuada, tanto en la formación de los profesionales que atienden estas lesiones como, sobre todo, en medidas gubernamentales y sanitarias que promuevan la prevención de la lesión medular pueden disminuir los costes, tanto económicos como sociales y humanos de esta patología con mortalidad y morbilidad alta, por lo que se recomienda energéticamente el motivar la investigación en estos tópicos en el país y la región, para poder, posteriormente y como se mencionó previamente desarrollar estrategias dirigidas para el afrontamiento de esta situación.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	25 de 29

5. REFERENCIAS

1. Brito Luciane Maria Oliveira, Chein Maria Bethânia da Costa, Marinho Saymo Carneiro, Duarte Thaiana Bezerra. Epidemiological evaluation of victims of spinal cord injury. Rev. Col. Bras. Cir. 2011 Oct; 38(5): p. 304-309.
2. Bender del Busto JE, Hernández González E, Prida Reinaldo M, Araujo Suárez F, Zamora Pérez F. Caracterización clínica de pacientes con lesión medular traumática. Rev mex neurocienc. 2002; 3(3): p. 135-142.
3. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Mitchell RM. Robbins Patología humana. Octava ed. Sciences EH, editor. Madrid: ElSevier; 2018.
4. Wong, Paolo; Salazar, Daniela; Bérninzon, Leslie; Rodríguez, Alejandrina; Salazar, Marcy. Caracterización de los accidentes de tránsito en la región Callao-Perú, 1996-2004. Revista Peruana de Epidemiología. 2009 Dic; 13(3): p. 1-9.
5. Lugo-Agudelo LH, García-G HI. Descripción de la calidad de vida en una cohorte de pacientes con Lesión Medular en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl. Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación. 2009 Jul-Dic; 19(2): p. 14-27.
6. Carvajal C, Pacheco C, Gómez-Rojo C, Calderón J, Cadavid C, Jaimes F. Características clínicas y demográficas de pacientes con trauma raquimedular: Experiencia de seis años. Acta Médica Colombiana. 2015 Ene-Mar; 40(1): p. 45-50.
7. Henao-Lema CP, Pérez-Parra JE. Situación de discapacidad de la población adulta con lesión medular de la ciudad de Manizales. Hacia la Promoción de la Salud. 2011 Jul-Jun; 16(2): p. 52-67.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	26 de 29

8. Teherán AA, Castro OJ, Frade LL. Incidencia y Características del Trauma Raquimedular en un Hospital de III Nivel, Bogotá 2011–2014. *Panamerican Journal of Trauma, Critical Care & Emergency Surgery*. 2016 Sep-Dec; 5(3): p. 140-147.
9. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson. *Harrison principios de medicina interna Vol 2*. 18th ed. Mexico: Mc Graw Hill; 2012.
10. Spinal Cord Injury (SCI) 2016 Facts and Figures at a Glance. *J Spinal Cord Med*. 2016 Jul; 39(4): p. 493-4.
11. Alizadeh A, Dyck SM, Karimi-Abdolrezaee S. Traumatic Spinal Cord Injury: An Overview of Pathophysiology, Models and Acute Injury Mechanisms. *Front Neurol*. 2019 Mar; 10(218): p. 1-25.
12. Eckert MJ, Martin MJ. Trauma: Spinal Cord Injury. *Surg Clin North Am*. 2017 Oct; 97(5): p. 1031-1045.
13. Cediell R. *Semiología médica*. Séptima ed. Casabuenas Ayala J, Cifuentes Aya C, Cediell Garavito J, Del Portillo MP, editors. Bogotá DC: Celsus; 2012.
14. Waxman SG. *Clinical neuroanatomy*. 26th ed. Waxman SG, editor. New York City: McGraw Hill; 2010.
15. Pablo-Márquez Bd, Tresserras-Giné G, Romero-Rosich M. Manejo inicial del traumatismo vertebral en el medio extrahospitalario. *FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2017 Abr; 24(4): p. 189-192.
16. Rouanet C, Reges D, Rocha E, Gagliardi V, Sampaio-Silva G. Traumatic spinal cord injury: current concepts and treatment update. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017 Jun; 75(6): p. 387-393.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	27 de 29

17. García-Suárez A, Pérez-Castillo RS, Márquez-García EA, Argoty-Tamaná P. Seguridad y eficacia del uso de metilprednisolona en la lesión medular espinal aguda:Revisión sistematizada de la literatura. Rev Hosp Jua Mex. 2010; 77(3): p. 187-207.
18. McNamara MJ, Stephens GC, Spengler DM. Transpedicular short-segment fusions for treatment of lumbar burst fractures. J Spinal Disord. 1992 Jun; 5(2): p. 183-7.
19. The Tetrafigap group. Rehabilitation of spinal cord injury in France: a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. spinal cord. 2005 March; 43(1): p. 357–365.
20. Lugo-Agudelo LH, Garcia H, Guil J. Perfil clinico epidemiologico de la lesion medular en Medellin (Colombia), 1995-1999. Revista Colombiana de Medicina Fisica y Rehabilitacion. 2002 Ago-Dic; 13(1): p. 26-30.
21. Henao-Lema C, Pérez-Parra JE. Lesiones medulares y discapacidad: revisión bibliográfica. Aquichan. 2010; 10(2): p. 157-172.
22. Oliveira BritoI LM, da Costa Chein MB, Carneiro Marinho S, Bezerra Duarte T. Avaliação epidemiológica dos pacientes vítimas de traumatismo raquimedular. Rev. Col. Bras. Cir. 2011; 38(5): p. 304-309.
23. McDaid D, Park AL, Gall A, Purcell M, Bacon M. Understanding and modelling the economic impact of spinal cord injuries in the United Kingdom. Spinal Cord. 2019 Sep; 57(9): p. 778-788.
24. Jackson AB, Dijkers M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. Arch Phys Med Rehabil. 2004 Nov; 85(11): p. 1740-8.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	28 de 29

25. Baabor-A M, Cruz-T S, Villalón-F J. Actualización en la fisiopatología y manejo de traumatismo raquímedular. Revisión bibliográfica. Rev. Chil. Neurocirugía. 2016; 42(1): p. 144-150.
26. Kumar R, Jaims L, Mekary RA, Rattani A, Dewan MC, Sharif SY, Osorio-Fonseca E, Park KB. Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. World Neurosurg. 2018 May; 113(1): p. e345-e363.
27. Blumenthal M, Geng V, Egen C, Gutenbrunner C. People with Spinal Cord Injury in Germany. Am J Phys Med Rehabil. 2017 Feb; 96(2 Suppl 1): p. S66-S70.
28. Rapidi CA, Kyriakides A. People with Spinal Cord Injury in Greece. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation. 2017 Feb; 96(2): p. S71-S73.
29. Juocevicius A, Jamontaite IE, Adomaviciene A. People with Spinal Cord Injury in Lithuania. Am J Phys Med Rehabil. 2017 Feb; 96(2 Suppl 1): p. S86-S89.
30. Bárbara-Bataller E, Méndez-Suárez JL, Alemán-Sánchez C, Ramírez-Lorenzo T, Sosa-Henríquez M. Epidemiología de la lesión medular de origen traumático en Gran Canaria. Neurocirugía. 2017 Ene-Feb; 28(1): p. 15-21.
31. Álvarez-Pérez MJ, López-Llano ML. Lesión medular traumática en mayores de 65 años en la provincia de Asturias. Revista Española de Geriátría y Gerontología. 2015 Nov-Dic; 51(6): p. 335-337.
32. Tafidaa MA, Wagatsuma Y, Ma E, Mizutani T, Abe T. Descriptive epidemiology of traumatic spinal injury in Japan. Journal of Orthopaedic Science. 2018 March; 23(2): p. 273-276.

	Propuesta de Investigación C+DT+I	Código	FPI-11 v.01
		Página	29 de 29

33. Reinhardt, Jan D., et al. People with Spinal Cord Injury in China. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017 Feb; 96(2): p. S61-S65.
34. Han, Zee-A., et al. People with Spinal Cord Injury in Korea. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Feb; 96(2 Suppl 1): p. S83-S85.
35. Tulaar, Angela Bibiana Maria, et al. People with Spinal Cord Injury in Indonesia. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017 Feb; 96(2): p. S74-S77.
36. Lehre, M. A., Eriksen, L. M., Tirsit, A., Bekele, S., Petros, S., Park, K. B., Bøthun, M. L., & Wester, K. Outcome in patients undergoing surgery for spinal injury in an Ethiopian hospital. *J Neurosurg Spine*. 2015 Dec; 23(6): p. 772-9.
37. Sharwood, L. N., Mueller, H., Ivers, R. Q., Vaikuntam, B., Driscoll, T., & Middleton, J. W. The Epidemiology, Cost, and Occupational Context of Spinal Injuries Sustained While 'Working for Income' in NSW: A Record-Linkage Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Sep; 15(10): p. 1-9.
38. Biluts, H., Abebe, M., Laeke, T., Tirsit, A., & Belete, A. Pattern of spine and spinal cord injuries in Tikur Anbessa Hospital, Ethiopia. *Ethiop Med J*. 2015 Apr; 53(2): p. 75-82.
39. Agustis M, Levi R. Pediatric spinal cord injury in Sweden: incidence, etiology and outcome. *Spinal Cord*. 2003 Jun; 41(6): p. 328-36.
40. Mitchell R, Harvey L, Stanford R, Close J. Health outcomes and costs of acute traumatic spinal injury in New South Wales, Australia. *Spine J*. 2018 Jul; 18(7): p. 1172-1179.