



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
“LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”  
ESPECIALIDAD EN:  
**MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

***COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
“LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”  
DEL 2015 AL 2021***

***T E S I S***

PARA OBTENER EL GRADO DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
**MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**P R E S E N T A:**  
***VIVIANA VALENTINA MEJÍA GUTIÉRREZ***

**PROFESOR TITULAR**

*DR. ROBERTO CORONADO ZARCO*

**DIRECTOR DE TESIS**

*DRA. JIMENA QUINZAÑOS FRESNEDO*



Ciudad de México

Septiembre 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

**COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
“LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”  
DEL 2015 AL 2021**

---

**DR. ROBERTO CORONADO ZARCO  
PROFESOR TITULAR**

---

**DRA. JIMENA QUINZAÑOS FRESNEDO  
DIRECTOR DE TESIS**

---

**DRA. MARLENE ALEJANDRA RODRÍGUEZ BARRAGÁN  
ASESOR CLÍNICO**

---

**DRA. JIMENA QUINZAÑOS FRESNEDO  
ASESOR METODOLÓGICO**

**COMPLICACIONES EN LOS PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
“LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”  
DEL 2015 AL 2021**

---

**DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL  
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD**

---

**DR. HUMBERTO VARGAS FLORES  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA**

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL  
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO**

## *Agradecimientos*

*Agradezco con todo mi corazón a mis padres, a ti mami por quererme tanto y demostrármelo a cada momento, por apoyarme y creer en mí siempre, te amo con todo mi ser. A ti papi, aunque estés allá en el cielo yo te siento siempre muy presente, apoyándome y cuidándome, te amo muchos pero muchos años y no sabes cómo te extraño...*

*Agradezco a mis hermanos, ustedes son mis compañeros de vida y son mi más grande inspiración para salir adelante y siempre ser mejor, los amo tanto...*

*Agradezco a mis amigos, mis bebecitos, no solo por estar presentes aportando cosas maravillosas a mi vida, si no por los grandes lotes de felicidad y de diversas emociones que siempre me han causado.*

*Agradezco a la Dra. Jimena Quinzaños por su ayuda, paciencia y dedicación, por tener la capacidad de darme consuelo cuando sentía que todo se me derrumbaba, ofrecerme sus sabios conocimientos para siempre ser un mejor ser humano tanto en lo personal como en lo profesional, usted es mi más grande ejemplo a seguir, en verdad muchísimas gracias.*

*Agradezco a todas las doctoras y doctores docentes de Medicina de Rehabilitación por guiarme por el camino correcto, ser tan humanos y ofrecerme sus sabios conocimientos para siempre ser mejor.*

## ÍNDICE

<i>I. RESUMEN</i> .....	6
<i>II. INTRODUCCIÓN.</i> .....	7
<i>III. OBJETIVOS</i> .....	8
<i>IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</i> .....	9
<i>V. MARCO TEÓRICO</i> .....	9
<i>VI. JUSTIFICACIÓN</i> .....	18
<i>VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i> .....	19
<i>VIII. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:</i> .....	19
<i>IX. MATERIAL Y MÉTODOS</i> .....	24
<i>X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PROPUESTO</i> .....	25
<i>XI. RESULTADOS</i> .....	25
<i>XII. DISCUSIÓN</i> .....	37
<i>XIII. LIMITACIONES</i> .....	44
<i>XIV. CONCLUSIONES</i> .....	44
<i>XV. BIBLIOGRAFÍA</i> .....	45

## I. RESUMEN

**Antecedentes:** En México existe escasa información relacionada a las complicaciones crónicas que presentan los pacientes con lesión medular (LM). Dichas complicaciones son causa frecuente de morbilidad y mortalidad que conducen a un aumento de las tasas de rehospitalización, pérdida de empleabilidad y disminución de la calidad de vida. **Objetivo:** Describir las principales complicaciones crónicas que se presentan en los pacientes con LM del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” (INR LGII) del 2015 al 2021. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal, comparativo y descriptivo en los pacientes admitidos con LM del 2015 al 2021 del INR LGII. **Resultados:** Se estudiaron 1284 pacientes, de los cuales el 54.5% presentaron complicaciones crónicas, las cinco complicaciones más predominantes por orden de frecuencia fueron lesiones por presión (LPP), espasticidad, dolor, complicaciones respiratorias e infecciones. En relación con el grado de independencia y satisfacción con la vida, los pacientes con complicaciones obtuvieron una puntuación promedio menor en las escalas del SCIM-III (Spinal Cord Independence Measure) y LISAT-9 (Life Satisfaction Questionnaire). Se encontró la asociación entre la presencia de complicaciones con una mayor gravedad de la lesión, el sexo femenino y en las lesiones de niveles bajos (lumbar y sacro). **Conclusiones.** Este estudio tiene implicaciones clínicas importantes en el sentido de que el aumento de la carga de complicaciones crónicas en pacientes con LM debería alarmar a los responsables de la formulación de políticas y al médico para mejorar la conciencia del paciente sobre el impacto de las mismas, adherirse a las medidas preventivas, mejorar la seguridad del paciente, minimizar el costo del tratamiento y diseñar estrategias de tratamiento para las complicaciones crónicas de los pacientes con LM. *Palabras clave:* **Complicaciones crónicas, Lesión medular, Lesión por presión, Dolor, Espasticidad.**

## II. INTRODUCCIÓN.

La lesión medular (LM) es una condición médica grave que causa trastornos funcionales, psicológicos y socioeconómicos (1). Produce una amplia variedad de cambios fisiológicos que pueden conducir a una serie de complicaciones, que rivalizan con los déficits neurológicos en su impacto sobre la función y la calidad de vida (2). Las complicaciones médicas secundarias a largo plazo de la LM son comunes y son causa frecuente de morbilidad, mortalidad y conducen a mayores tasas de re-hospitalización, pérdida de empleabilidad y disminución de la calidad de vida (1).

Se estima que en los Estados Unidos de América (EUA), la incidencia de pacientes con LM de origen traumático es de aproximadamente 54 por millón de personas por año, con aproximadamente 282 000 supervivientes vivos que podrán evolucionar a complicaciones médicas a largo plazo y requerirán atención médica y re-hospitalización(3).

En el Model Spinal Cord Injury Systems Database, las re-hospitalizaciones ocurrieron en el 55% de los pacientes en el primer año después de ocurrida la LM y continuaron a una tasa estable de aproximadamente el 37 % por año durante los siguientes 20 años. Las complicaciones genitourinarias, respiratorias y las lesiones por presión (LPP) fueron los motivos más frecuentes de hospitalización (4).

Una revisión sistemática de Azarhomayoun Amir et al (2018) evaluó los factores contribuyentes que afectan la mortalidad en pacientes con LM; la tasa de mortalidad informada oscilaba hasta el 37.7%, y los trastornos cardiovasculares, infecciosos y respiratorios tuvieron un papel importante en la mortalidad de los pacientes, de ahí la importancia de conocer las complicaciones que se presentan en nuestro medio. La tasa de mortalidad asociada a la presencia de LM en diferentes países es un tema importante. Sin embargo, no existe un estudio exhaustivo que muestre el panorama global de la mortalidad y mucho menos, alguno que hable detalladamente de las complicaciones que se presentan en los pacientes de América latina y especialmente de mexicanos con LM (5).



Las investigaciones sobre las características demográficas y clínicas de la LM proporcionan una mejor comprensión de los factores de riesgo, las consecuencias clínicas y las complicaciones derivadas de la misma, lo que conduce a la mejora de las estrategias preventivas (6). En la literatura existen estudios obsoletos de México y países de Latinoamérica que hablen de las complicaciones crónicas que se presentan en los pacientes de dicha población. Por lo cual, el propósito del siguiente estudio es brindar una descripción general de las complicaciones crónicas así como las relaciones entre la presencia de complicaciones y su asociación con las variables cuantitativas mediante la comparación de las medias de los grupos definidos por la presencia o ausencia de complicaciones en los pacientes con LM del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” (INRLGII) del 2015 al 2021.

### III. OBJETIVOS

#### OBJETIVO GENERAL

-Describir las principales complicaciones que se presentan en los pacientes con lesión medular del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” del 2015 al 2021.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Determinar si las complicaciones descritas se asemejan a las reportadas a nivel mundial.
- Describir si existe la asociación entre la presencia y tipo de complicaciones dependiendo sexo, tipo de lesión y nivel neurológico.
- Describir la asociación entre la presencia de complicaciones y la satisfacción de vida mediante la escala de LISAT-9 (Life Satisfaction Questionnaire).
- Describir la asociación entre la presencia de complicaciones y el grado de independencia funcional de acuerdo a escala de SCIM-III.

## IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las complicaciones crónicas que presentan los pacientes con lesión medular del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” en el periodo 2015-2021?

## V. MARCO TEÓRICO

La expectativa de vida para las personas con LM ha aumentado dramáticamente en la primera mitad del siglo pasado, las tasas de muerte dentro de las pocas semanas desde la lesión se estimaban de hasta 90% (7).

La incidencia anual de LM traumática varía según la región y oscila entre 10 y 85 casos por millón de personas en EUA, la incidencia más alta se reporta en Nueva Zelanda con 49 casos por millón y la más baja en España con 8 casos por millón. Hay más de 1 millón de personas que viven con LM solo en América del Norte; con respecto a EUA, esta cifra es de aproximadamente de 296,000 con un rango de 252 000 a 373 000, con costos directos agregados para el tratamiento agudo y la atención crónica que superan los 7 mil millones de dólares por año(9).

La LM suele ir seguida de un riesgo significativo de complicaciones médicas durante el resto de la vida (10), que se suman al efecto perjudicial que la pérdida de la función motora, sensorial y autonómica tiene sobre la salud, la participación social y la calidad de vida de una persona. Una condición solo puede definirse como una complicación si tiene una relación cronológica con la LM, es decir, la LM debe preceder a la condición. Además, aunque esta afección también puede ocurrir en la población general, se supone que las personas con LM tienen un mayor riesgo de presentarla (8). Dichas complicaciones son causa frecuente de morbilidad y mortalidad que conducen a un aumento de las tasas de re-hospitalización, pérdida de empleabilidad y disminución de la calidad de vida (1).

Si bien existen artículos que mencionan las complicaciones agudas de la LM, un número limitado de estudios ha documentado la prevalencia de complicaciones crónicas

secundarias a la LM y mucho menos los que hablan de dicha prevalencia en Latinoamérica y en especial México.

En la literatura internacional, de acuerdo al National Spinal Cord Injury Statistical Center de Estados Unidos de América, se reportó la presencia de infección del tracto urinario del 40% al primer año, 33% al quinto año y 34.6% a los 10 años posteriores a la LM. La presencia de LPP al primer año fue de 26.4%, 27.1% a los 5 años y 28.5% a los 10 años posteriores a la LM. Con relación al síndrome depresivo mayor y otros síndromes depresivos se presentaron en un porcentaje del 13% al primer año, 10.6% al quinto año y décimo año posteriores a la LM. Con respecto al dolor, de acuerdo a la escala numérica análoga, la puntuación media habitual total de dolor no varió entre los años posteriores a la LM hasta el año 40, manteniéndose entre 4.2 y 4.5 (11).

Aunque más del 80% de la población mundial vive en más de 100 países en desarrollo, hay poca información disponible sobre la prevalencia de complicaciones de la LM en estos países. Por lo cual Rahimi-Movaghar y colaboradores (2013) realizaron una revisión sistemática de 64 estudios de 28 países, de los cuales no se incluía a México, agruparon los datos disponibles para dilucidar los patrones epidemiológicos de la LM en estos países. En cuanto a las complicaciones secundarias, las lesiones por presión (LPP) fueron relativamente comunes después de la LM, todos excepto 3 estudios (Bangladesh, Kuwait y Zimbabue) reportaron a las LPP fueron la complicación más común después de LM. En Irán, la prevalencia de LPP fue del 71,8 %. Otra complicación común mencionada en esta revisión fue la infección del tracto urinario. También compararon los resultados de los países desarrollados con los países en desarrollo mostró que las LPP y las infecciones del tracto urinario son complicaciones secundarias importantes en todas las regiones (15).

Con respecto a estudios realizados en América Latina, Pérez Parra reportó en una población colombiana con LM las complicaciones más frecuentes en su orden fueron: infecciones urinarias, espasticidad, parestesias y disestesias, estrés psicológico, dolor crónico, problemas intestinales y depresión, con una prevalencia por encima del 40 %, seguidas de LPP, hombro doloroso, contracturas musculares, aumento de peso y edema, con una

prevalencia por encima del 30 %. Las complicaciones menos frecuentes en orden descendente fueron: osteomielitis, trombosis, osificación heterotópica, complicaciones cardíacas, adicción a drogas o a alcohol y fracturas, con una prevalencia por debajo del 6 % (16). Otro estudio en éste mismo país, reportó que la LM completa (AIS grado A) se asoció con más complicaciones posteriores a la LM ( $p < 0,05$ ); el 11.20% desarrolló LPP, el 11% infecciones urinarias, el 10.39% dolor neuropático, el 1.22% disreflexia autonómica y el 1.02% deformidades (17). En un estudio realizado en una comunidad en Venezuela se encontró que las complicaciones más frecuentes en pacientes con LM son las LPP con el 43.7 %, las somáticas 35.9 % y del tracto urinario con 29.7 %, y en menor grado las psiquiátricas con el 28,1 % (18). En un estudio de Uruguay las complicaciones más frecuentes fueron las infecciones urinarias y las LPP (19).

No se encontró algún estudio de pacientes mexicanos en donde se reportaran específicamente las complicaciones crónicas que se presentan en los pacientes con LM. En un estudio de Almendárez-Sánchez et al (2020) reportaron que el 19 % de los pacientes con LM de su población de 147 casos sufrieron complicaciones intrahospitalarias: pulmonares (14 %), infecciones del tracto urinario (2 %), úlcera por decúbito (2 %) y trombosis venosa profunda (dos casos); sin embargo, no especifica la cronicidad de la lesión en dichos pacientes (20).

Como vemos, la gama de condiciones que siguen a la LM son múltiples y muy variadas, están relacionadas con casi todos los sistemas del cuerpo humano (15) y se puede clasificar en consecuencias neurológicas y complicaciones secundarias. Las consecuencias neurológicas resultan de la propia lesión, tras la interrupción y descentralización del sistema nervioso, y pueden considerarse secuelas de la lesión por ejemplo el dolor neurogénico o la espasticidad. Las complicaciones secundarias proceden a la consiguiente pérdida de la función pulmonar, pérdida del control de la vejiga o movilidad reducida como por ejemplo las infecciones pulmonares y las LPP. Las consecuencias neurológicas y las complicaciones secundarias se comportan de manera similar; por lo tanto, en el presente estudio se refirió

a todas ellas como complicaciones crónicas de la LM (8). A continuación desglosaremos los sistemas corporales y sus complicaciones en la LM.

Complicaciones cardiovasculares: La LM por encima de T6 puede complicarse por un fenómeno conocido como disreflexia autonómica, una manifestación de la pérdida de respuestas autonómicas coordinadas a las demandas de frecuencia cardíaca y tono vascular. Las respuestas simpáticas desinhibidas o exageradas a estímulos nocivos por debajo del nivel de la lesión conducen a vasoconstricción difusa e hipertensión. Una respuesta parasimpática compensatoria produce bradicardia y vasodilatación por encima del nivel de la lesión, pero esto no es suficiente para reducir la presión arterial elevada. La LM inferior a T6 no producen esta complicación, porque la inervación esplácnica intacta permite la dilatación compensatoria del lecho vascular esplácnico. La frecuencia estimada de esta complicación es bastante variable, oscilando entre el 20 y el 70 % de los pacientes con LM por encima de T6 (21). La hipotensión ortostática se encuentra en el 73.6 % de los pacientes con LM, y el 58.9% de ellos tiene síntomas, como mareos, es común después de una LM a nivel cervical y torácica alta, en pacientes con tetraplejía independientemente de si su lesión fue completa o incompleta. Se presenta en los primeros meses de ocurrida la lesión y tiende a disiparse con el desarrollo del tono muscular en las extremidades inferiores. Sin embargo, también puede ocurrir en los pacientes con LM crónica, especialmente en aquellos que se encuentran en reposo en cama excesivo y disminución de la ingesta de líquidos. (24).

Complicaciones respiratorias: La extensión de dichas complicaciones depende del nivel de la lesión de la ME y del grado de deterioro motor, en especial la LM cervical y torácica alta, ya que afecta los músculos respiratorios (26). La capacidad inspiratoria está disminuida en individuos con lesiones de mayor nivel, lo que contribuye a microatelectasias, disnea de esfuerzo y, en aquellos con deficiencias más graves a insuficiencia respiratoria. Los músculos de la espiración están dañados lo cual conlleva a deficiencias en la eficacia de la tos, la eliminación de secreciones y la susceptibilidad a infecciones de las vías respiratorias

inferiores (25). Aunque la incidencia de neumonía es más alta en el primer año después de la LM, estos pacientes siguen teniendo un mayor riesgo a lo largo de su vida. La neumonía también se cita como la principal causa de muerte durante la LM crónica, con las tasas de presentación de aproximadamente el 3% por año (1,26).

La trombosis venosa profunda y la embolia pulmonar siguen siendo complicaciones tempranas comunes de la LM a pesar de los avances en la concientización en su prevención (27). Si bien la mayoría de los estudios se han concentrado en la incidencia de la tromboembolia pulmonar (TEP) y la trombosis venosa profunda (TVP) en la fase aguda de la LM, faltan investigaciones sobre las fases de subaguda y crónica.

De acuerdo a una revisión sistemática realizada por Alabed S et al, la edad avanzada se identificó como uno de los factores de riesgo de TVP después de una LM. Otros factores de riesgo aparentemente asociados con mayores tasas de TVP incluyen paraplejía (frente a tetraplejía), lesiones motoras completas (frente a incompletas), fracturas concomitantes de las extremidades inferiores y presencia de comorbilidades; la incidencia de TEP y TVP en la fase subaguda después de la LM, es decir, entre tres y seis meses después de la lesión, oscilaron entre el 0,5 % y el 6,0 % y entre el 2,0 % y el 8,0 % respectivamente (28).

Varios estudios de seguimiento a largo plazo han demostrado que el síndrome de apnea obstructiva del sueño ocurre en el 25 a 45 % de los pacientes con LM . En un estudio longitudinal de pacientes con LM por arriba del nivel neurológico T12, éste síndrome fue diagnosticado en el 75 % . No se ha determinado el motivo de la mayor prevalencia del SAOS en pacientes con LM. Las posibles explicaciones son el sobrepeso como resultado de la inmovilización, la posición supina al dormir, el uso de sedantes y espasmolíticos y los cambios en la resistencia de las vías respiratorias superiores como resultado de la reducción del volumen pulmonar (26).

Complicaciones urológicas: Aproximadamente el 74-80% de las personas con LM informan algún grado de disfunción de la vejiga dentro del año posterior a la lesión. La disfunción vesical tiene una carga clínica, física y de calidad de vida significativa en estos pacientes. El

manejo inapropiado de la vejiga neurogénica puede causar complicaciones importantes, como infecciones recurrentes del tracto urinario, urosepsis e insuficiencia renal progresiva debido a las altas presiones dentro de la vejiga (29).

La tasa general de infección urinaria en pacientes con LM es de aproximadamente 2.5 episodios por paciente por año. El tracto urinario es la fuente más frecuente de septicemia, con una tasa de mortalidad del 15 % que lo coloca como la segunda causa principal de muerte en los pacientes con LM (30).

El riesgo de enfermedad litiásica del tracto superior en pacientes con LM es significativamente mayor que en la población general. Los cálculos en el riñón, el uréter o la vejiga aumentan después de una LM, especialmente en pacientes que tienen infecciones urinarias recurrentes, catéteres permanentes e hipercalciuria por inmovilización (32), además de presentar un tienen una alta incidencia de cálculos bilaterales (23%-74%). Un estudio de seguimiento a 45 años encontró que la proporción acumulada de cálculos renales del 38% (33). Donnellan y Bolton (1999) informaron que el 30 % de los pacientes con LM tenían cálculos coraliformes parciales o completos. Estos cálculos están asociados con el riesgo de insuficiencia renal, pérdida renal y mortalidad, especialmente si no se tratan (33).

La incidencia acumulada de insuficiencia renal aumenta con el tiempo desde la LM y alcanza el 25 % a los 20 años, los factores de riesgo asociados a su desarrollo son los catéteres uretrales permanentes, la edad avanzada y reflujo vesicouretral, éste último con una incidencia del 33% en ésta misma población de pacientes (35).

Complicaciones gastrointestinales: Las complicaciones gastrointestinales se observan desde un 6.2% de acuerdo a Albert, T. et al y hasta en un 11% referido por Segal et al e incluyen íleo, atonía gástrica, obstrucción intestinal, estreñimiento, distensión abdominal, incontinencia fecal, pancreatitis y colecistitis acalculosa (37,38). El intestino neurogénico se refiere a los cambios en la motilidad gástrica e intestinal que a menudo ocurren en pacientes después de LM. La pérdida temporal de la actividad refleja del intestino, el aumento del tiempo de tránsito colónico y las alteraciones en el tono del esfínter anal que

se producen, combinados con el uso de narcóticos y la inmovilidad, contribuyen su aparición (39). Tienen un grave impacto en la salud física y mental, la calidad de vida y la participación social (36).

Metabolismo óseo: La baja masa ósea y el deterioro de la arquitectura esquelética es una consecuencia bien conocida de la LM, afecta los huesos por debajo del nivel de la LM y aumenta el riesgo de fracturas en las extremidades inferiores. Los datos de seguimiento a largo plazo sugieren que hasta el 50 % de los pacientes con LM sufrirán una fractura de bajo impacto o una fractura osteoporótica en algún momento. Estas fracturas de bajo impacto a menudo ocurren espontáneamente y en ausencia de trauma. Las fracturas tienen serias implicaciones para la salud de éstos pacientes, ya que reducen gravemente la independencia y la movilidad y provocan complicaciones médicas significativas (40). Dentro del sistema de Atención de la Salud de Asuntos de Veteranos, las hospitalizaciones por fracturas resultan en estadías 7 veces más largas que las hospitalizaciones no relacionadas con fracturas. Durante el manejo de la fractura, pueden desarrollarse LPP concurrentes que a veces resultan en la amputación de las extremidades inferiores (41).

De acuerdo a Abdelrahman, Shima et al. existe una relación inversa entre la densidad mineral ósea y el tiempo desde la lesión; también encontró que la pérdida ósea está influenciada por el tipo, el nivel y la integridad de la lesión (y la función resultante) y por lo tanto existe menor densidad mineral ósea en las extremidades superiores y en la columna lumbar en personas con tetraplejia, en comparación con aquellas con paraplejia; así como tienden a presentar una densidad mineral ósea (DMO) significativamente más baja que aquellos con lesiones incompletas (DMO =  $-2.29 \pm 0.51$  en completa versus  $-0.12 \pm 0.22$  en incompleta,  $P < 0.05$ ). No se ha encontrado que la edad ni el sexo tengan un efecto sobre los parámetros óseos después de la LM (42).

La osificación heterotópica se refiere a la deposición de hueso dentro del tejido blando alrededor de las articulaciones periféricas, esto puede conllevar a desarrollar anquilosis, dolor, linfedema, disminución de la función y la movilidad. Además, el efecto de masa



localizado del edema y la formación de hueso puede provocar atrapamiento de nervios periféricos, compresión vascular y linfedema y esto puede contribuir a la formación de LPP. Su incidencia se informa de forma variable, oscilando entre el 10 y el 50 % aunque los estudios más grandes y recientes se aproximan a 6-10% (44).

Complicaciones musculoesqueléticas: Las contracturas articulares afectan hasta al 85% de las personas con LM y son una complicación común en éstos pacientes. Las contracturas articulares son una comorbilidad insidiosa de la lesión de la ME que puede provocar dolor, deformidad, pérdida de la función, dolor crónico, ruptura de la piel, trastornos del sueño, mayores necesidades de cuidadores, dificultad con el control de la vejiga y los intestinos y, en última instancia, contribuir a niveles reducidos de independencia y una calidad de vida más baja en general (45). Las lesiones por uso excesivo repetitivo en las extremidades superiores son comunes en los pacientes con LM, relacionadas con las transferencias y el uso de sillas de ruedas. Las lesiones del manguito rotador y de otros tendones, el síndrome del túnel carpiano, la bursitis y la osteoartritis son secuelas frecuentes. Los hombros son los más afectados (75 %), seguidos de las muñecas (53%), las manos (43%) y los codos (35%) (46).

Lesiones por presión (LPP): Son una de las complicaciones que se presentan con más frecuencia después de una LM y que puede provocar una morbilidad / mortalidad significativa, hospitalización prolongada e incluso actuar como desencadenante de disreflexia autonómica. Las localizaciones más frecuentes que se han reportado son en glúteos (31%), sobre el trocánter mayor (26%) y en el sacro (18%) (47). Aunque estas personas suelen recibir formación sobre las prácticas de prevención de las LPP durante la atención aguda inmediatamente después de la lesión y la rehabilitación inicial, se sigue informando en la literatura una alta prevalencia de LPP (48). Esta devastadora condición de salud puede llegar a afectar al 95% de las personas con LM a lo largo de su vida; de acuerdo a Hitzig, Sander L et al. las LPP menos graves (Estadios I y II) se presentaron en alrededor del 75%, mientras que las LPP más graves (Estadios III y IV) tienen una prevalencia de alrededor del 25% (56). Las LPP pueden provocar complicaciones adicionales, como

infecciones y amputaciones, disminuyen la calidad de vida ya que a menudo se prescribe el reposo en cama. El tratamiento quirúrgico de las LPP graves (estadios III y IV) suele ser costosa (48).

Espasticidad: Es otra complicación común presente en alrededor del 70 % de todos los pacientes con LM después del primer año (49). La definición más inclusiva describe la espasticidad como “control sensoriomotor desordenado, resultante de una lesión de la neurona motora superior, que se presenta como una activación involuntaria intermitente o sostenida de los músculos”, una definición adoptada por los consorcios internacionales de espasticidad (50). Su incidencia es mayor en personas con lesiones cervicales y torácicas superiores, con tetraplejía y LM incompleta. La espasticidad problemática (es decir, espasticidad que requiere tratamiento o causa limitación funcional) es más frecuente en aquellos con LM motora incompleta AIS C (57). Ésta complicación puede representar un problema importante para las personas con LM que limitan su capacidad para moverse y realizar AVD, provocando dolor, insomnio, LPP y contracturas (51).

Dolor: La prevalencia informada de dolor crónico después de una lesión de la médula espinal (ME) varía ampliamente debido, en parte, a las diferencias en la taxonomía del dolor crónico. Dijkers et al. realizó una revisión sistemática sobre la prevalencia del dolor crónico después de una LM traumática y encontró un rango del 26% al 96% (12). Se encuentra disponible la Clasificación Internacional del Dolor por Lesiones de la Médula Espinal (ISCIP, por sus siglas en inglés) para describir las subcategorías de dolor crónico en SCI, lo que reduce la heterogeneidad clínica al informar la prevalencia del dolor relacionado con la LM. (13). Hunt, Christine et al. (2021) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis para determinar la prevalencia del dolor crónico basado en este sistema. Se informó que la prevalencia combinada del dolor crónico general fue 68 %, dolor neuropático 58%, dolor musculoesquelético 56%, dolor visceral 20% y dolor nociceptivo 45%.(14). El dolor crónico se asocia con un peor funcionamiento psicológico y una menor calidad de vida pero pocos estudios han investigado el papel de tipos específicos de dolor con dichas asociaciones (49).

Deterioro Neurológico: La siringomielia postraumática ocurre en aproximadamente el 3 % de los pacientes con LM y se caracteriza por una cavidad longitudinal llena de líquido que puede abarcar muchos segmentos de la médula espinal y puede conducir a una mielopatía progresiva que ocurre meses o años después de la LM, su fisiopatología aún se desconoce(52).

Las complicaciones psiquiátricas: La depresión es una condición bien establecida que afecta a adultos con LM, la OMS estiman su prevalencia entre el 20% y un 30% (53). Un metaanálisis reciente estima que las tasas de prevalencia de la depresión en la población con LM oscilan entre el 19 % y el 26 % (54). Este síntoma a menudo surge temprano, dentro del primer mes después de la LM, y no está estrechamente relacionado con la gravedad de la lesión (55).

Conocer de las complicaciones crónicas que presentan los pacientes con LM es primordial ya que nos orienta a predecirlas, reconocerlas y tratarlas. Lo anterior nos guiará a tomar mejores decisiones, ya que están basadas en la evidencia y en el sustento estadístico, para aplicar medidas orientadas a prevenir la aparición de las mismas y potenciar al máximo la autonomía del paciente.

## VI JUSTIFICACIÓN

Las complicaciones crónicas que presentan los pacientes con LM son una causa frecuente de morbilidad y mortalidad que conducen a altas tasas de re-hospitalización, pérdida de empleabilidad y disminución de la calidad de vida. Además, la autonomía del paciente, que es uno de los objetivos primordiales en la rehabilitación, se ve mermada por dichas complicaciones.

Por lo anterior, la información obtenida de los pacientes con LM del INR LGII nos ayudará a formular políticas que se enfoquen a la prevención, a mejorar la seguridad del paciente, minimizar el costo del tratamiento y diseñar estrategias para el manejo integral de las complicaciones crónicas de los pacientes con LM.

## VII PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las complicaciones tienen un impacto considerable en las personas con LM. Una alta incidencia de complicaciones se asocia con un nivel más bajo de aspectos relacionados con la salud, la capacidad física y el resultado funcional. Además, las complicaciones son una causa importante de mortalidad después de una LM.

Las complicaciones secundarias después de la LM son potencialmente peligrosas, los datos de las complicaciones crónicas varía en diferentes países y los resultados de los estudios de los países desarrollados no son aplicables a los países en desarrollo. Por lo anterior, es de gran importancia predecir, reconocer, prevenir y tratar las complicaciones que se presentan en los pacientes con LM en México para optimizar el proceso y el resultado de su rehabilitación individual.

## VIII OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Descripción de las variables y escalas de medición

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidades
Sexo	Condición biológica que distingue a las personas en mujeres y hombres.	Diferenciar la identidad femenina del masculino	Cualitativa Nominal Dicotómica	1: Hombre 2: Mujer
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo.	Años cumplidos al momento del registro de los datos.	Cuantitativa discreta	Años

Etiología	Causa de la enfermedad.	Si fue de origen traumático o no traumático	Cualitativa dicotómica	1: Traumática 2: No traumática
Tipo de LM	Interrupción de las vías nerviosas que conectan el cerebro con el resto del organismo que da como resultado el desarrollo de déficits motores, sensoriales y autonómicos, en el momento del diagnóstico.	<p>Escala deficiencia de ASIA (AIS):</p> <p>A: Completa (No hay preservación de función motora ni sensitiva en los segmentos sacros S4-S5).</p> <p>B: Sensitiva incompleta (Hay preservación de la función sensitiva pero no de la motora en los segmentos sacros más distales S4-5, y no hay preservación de función motora en más de tres niveles por debajo del nivel motor en uno u otro lado del cuerpo).</p> <p>C: Motora incompleta (Se preserva la función motora en los</p>	Cualitativa nominal	1: A 2: B 3: C 4: D 5: E

		<p>segmentos sacros más caudales durante la contracción anal voluntaria, o el paciente cumple con los criterios de lesión sensitiva incompleta, con preservación de función motora en más de tres segmentos por debajo del nivel motor en cualquiera de los dos lados del cuerpo y menos de la mitad de las funciones de músculos clave por debajo del nivel neurológico tienen una clasificación mayor o igual a 3).</p> <p>D: Motor incompleta (El estado motor incompleto con al menos la mitad o más de la función de los músculos clave por debajo del nivel neurológico con</p>		
--	--	---	--	--

		<p>una clasificación de 3 o más).</p> <p>E: Normal (La función motora y sensitiva es normal en todos los segmentos; y el paciente tenía déficits previos).</p>		
Nivel neurológico de LM	<p>Segmento más caudal de la médula con sensibilidad intacta y fuerza en músculos anti gravitatorios (3 o más) siempre y cuando la función sensitiva y motora rostralmente es normal (intacta) respectivamente.</p>	<p>Evaluado con las Normas Internacionales para la Clasificación Neurológica de las Lesiones de la Médula Espinal (ISNCSCI, por sus siglas en inglés)</p> <p>Tetraplegia alta: C1, C2, C3, C4.</p> <p>Tetraplegia baja: C5, C6, C7, C8.</p> <p>Paraplegia alta: T1, T2, T3, T4, T5, T6.</p> <p>Paraplegia baja: T7, T8, T9, T10, T11, T12</p> <p>Lumbar: L1, L2, L3, L4, L5.</p>	Cualitativa nominal	<p>1= Cervical alta</p> <p>2=Cervical baja</p> <p>3=Torácica alta</p> <p>4=Torácica baja</p> <p>5=Lumbar</p> <p>6=Sacra</p>

		Sacro: S1, S2, S3, S4, S5.		
Complicaciones	Fenómeno que sobreviene en el curso habitual de una enfermedad y que la agrava.	Identificar el tipo de complicación médica posterior y como consecuencia de padecer LM.	Cualitativa Nominal	1= Ninguna 2=Dolor 3=Espasticidad 4=Hipotensión ortostática 5=Lesión por presión 6=Trombosis venosa profunda 7= Infección 8= Espasmos 9=Complicaciones respiratorias 10= Litiasis Vesical 11= Osteopenia 12= Siringomelia 13=Osificación heterotrófica 14=Otras



Independencia Funcional en lesionados medulares	Grado de independencia para realizar las actividades de autocuidado, control de esfínteres, transferencias y locomoción.	Medición de la SCIM III (Spinal Cord Independence Measure)	Cuantitativa discreta	Puntuación del nivel de independencia de 0-100 puntos
Satisfacción con la Vida	Grado de bienestar auto percibido para hacer frente a la vida diaria.	Medición de la satisfacción con la vida según la LISAT-9 (Life Satisfaction Questionnaire- versión 9 ítems)	Cuantitativa discreta	Puntaje de nivel de satisfacción (1-6)  Puntuación total mínima y máxima 9/54.

## IX MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO DEL ESTUDIO

Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal, comparativo y descriptivo en el servicio de Lesionados Medulares del INR LGII, a partir de la incorporación de pacientes con el diagnóstico de LM del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2021. Se creó una base de datos para el manejo de la información.

### DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes con el diagnóstico de LM del Instituto Nacional de Rehabilitación del 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2021.

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes del INR.

Pacientes de cualquier género, mayores de 16 años edad.

Diagnóstico de LM de cualquier tipo y nivel neurológico.

Diagnóstico entre el 1 de enero del 2015 al 31 de diciembre del 2021.

#### CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Paciente que teniendo lesión medular tenga menos del 80% de las variables a evaluar en el expediente.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

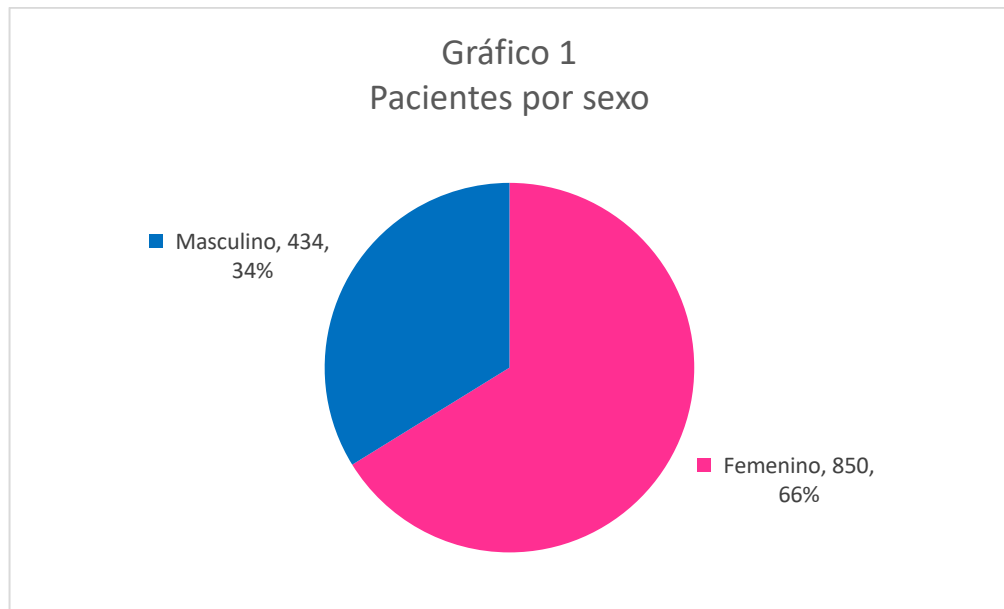
Que se descarte el diagnóstico

### X ANÁLISIS ESTADÍSTICO PROPUESTO

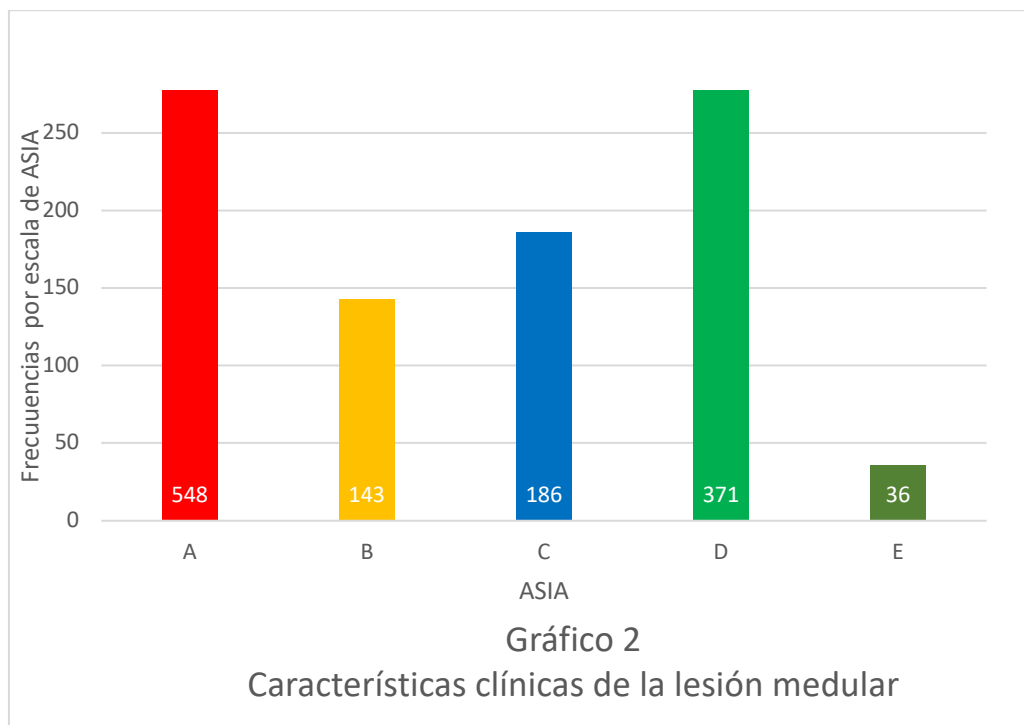
Se realizó estadística descriptiva con promedios y medidas de tendencia central para las variables cuantitativas y frecuencias y proporciones para las variables cualitativas. Con la finalidad de estudiar las variables entre variables se aplicó correlación de Pearson para variables cuantitativas. Con la finalidad de estimar la relación entre las variables cualitativas se utilizó la Chi cuadrada. Finalmente, para determinar la asociación entre las variables cualitativas y las cuantitativas se utilizará t Student para comparar los promedios de las variables cuantitativas entre los grupos definidos por las variables cualitativas. Se consideró un índice de confiabilidad del 95% u un p significativa  $<0.05$ . Se utilizó el programa SPSS 21.

### XI RESULTADOS

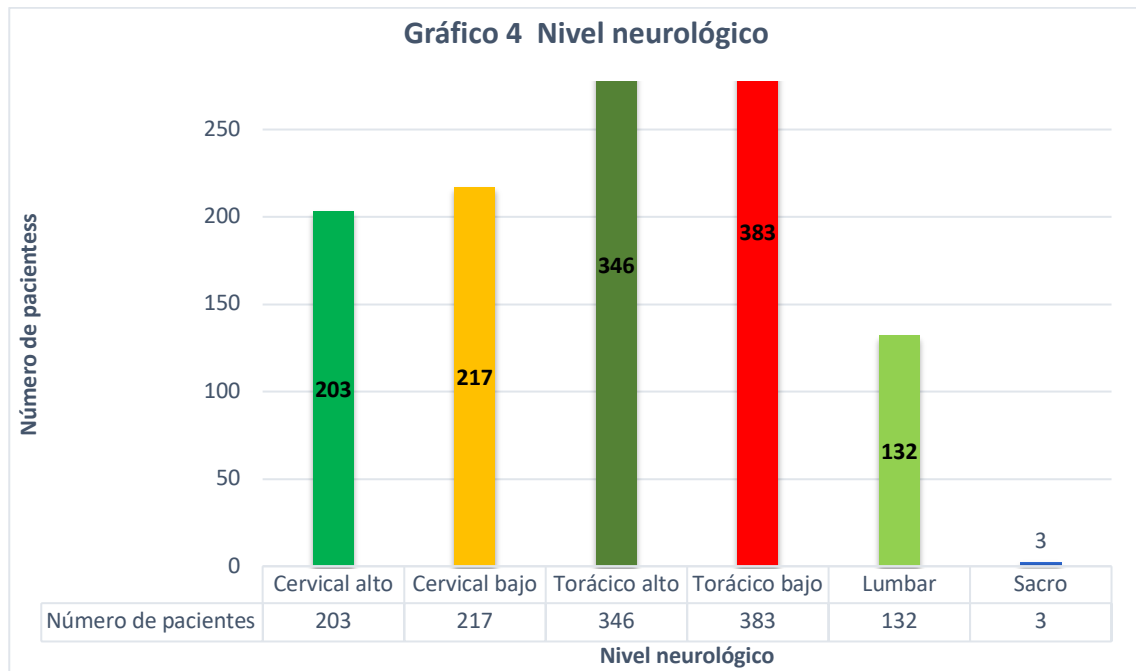
Se estudiaron 1284 pacientes, en su mayoría hombres (66.2%), con edad promedio de 42.23 años de edad (rango de 16 a 88).



En cuanto a las características clínicas de la LM, la mayoría tuvieron lesiones AIS A (42.7%), seguidas por D (28.9%), C (14.5%), B (11.1%) y E (2.8%).



El nivel neurológico más frecuente fue el torácico bajo (29.8%), seguido por el torácico alto (26.9%), el cervical bajo (16.9%), cervical alto (15.8%), lumbar (10.3%) y sacro (0.2%). La mayoría de lesiones fueron de origen traumático (64.8%).

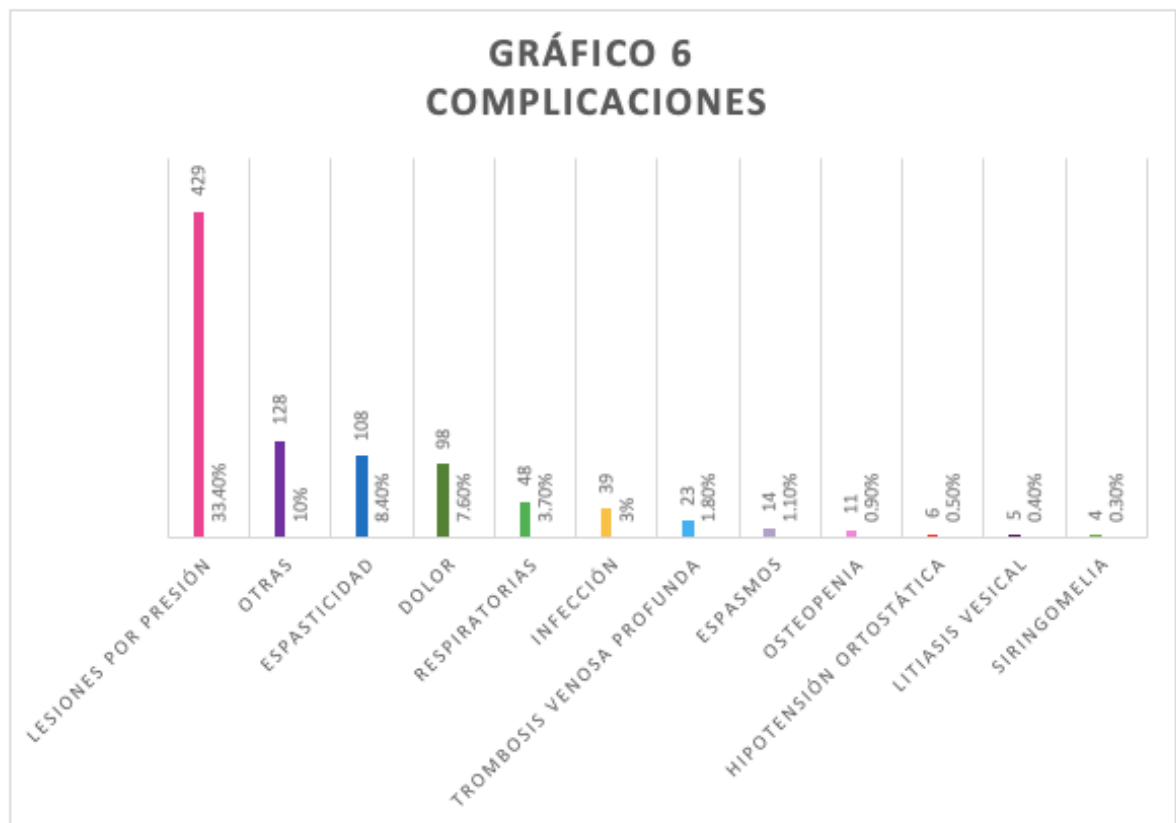


La mayoría de los pacientes presentaron complicaciones (54.5%), de las cuales las más frecuentes, por orden de frecuencia fueron: las lesiones por presión con un 33.4% (429), espasticidad 8.4% (108), dolor 7.6% (98), complicaciones respiratorias 3.7% (48), infecciones 3% (39), trombosis venosa profunda 1.8% (23), espasmos 1.1% (14), osteopenia 0.9% (11), hipertensión ortostática 0.5% (6), litiasis vesical 0.4% (5) y siringomelia 0.3% (4). Se encontró un porcentaje del 10% que engloba a otras complicaciones entre ellas se mencionaron depresión, ansiedad, lesión de plexo braquial, lesión del túnel del carpo, lesión de manguito rotador, etcétera. Lo anterior se muestra y esquematiza en la Tabla 1 y en gráfico 6.

Tabla 1. Complicaciones

Complicación	Casos	Porcentaje
Lesiones por presión	429	33.4%
Otras	128	10.0%
Espasticidad	108	8.4%
Dolor	98	7.6%
Respiratoria	48	3.7%
Infección	39	3.0%

Trombosis venosa profunda	23	1.8%
Espasmos	14	1.1%
Osteopenia	11	0.9%
Hipotensión ortostática	6	0.5%
Litiasis vesical	5	0.4%
Siringomelia	4	0.3%



Se buscó la asociación entre la presencia de complicaciones y las variables cuantitativas mediante la comparación de las medias de los grupos definidos por la presencia o ausencia de complicaciones, como se muestra a continuación:

Tabla 2. Comparación de medias de variables cuantitativas		
Variables	Media (DS)	p
Satisfacción con la vida		<0.001
Con Complicaciones	37.2 (8.49)	
Sin complicaciones	39.58 (7.69)	
SCIM-III		<0.001
Con Complicaciones	71.4 (29.26)	
Sin complicaciones	82.98 (26.95)	
Edad		0.54
Con Complicaciones	41.94 (16.01)	
Sin complicaciones	42.54 (16.57)	

En la tabla 2 se observa que el grupo de pacientes con complicaciones tiene un promedio de Lisat menor con respecto al grupo sin complicaciones, y esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.001$ ). Los sujetos que presentan complicaciones tiene un promedio de la escala SCIM III menor al grupo de sujetos sin complicaciones. No se observan diferencias significativas con respecto a la edad.

Se realizaron tablas de contingencia para buscar la asociación entre la presencia de complicaciones y las variables cualitativas. A continuación, se muestran las que presentaron asociación estadísticamente significativa.

TABLA DE CONTINGENCIA 3. PRESENCIA DE COMPLICACIONES Y TIPO DE LESIÓN							
		TIPO DE LESIÓN					
		A	B	C	D	E	TOTAL
COMPLICACIONES	SI	364 (52%)	99 (14.14%)	94 (13.4%)	138 (19.7%)	5 (0.7%)	700
	NO	184 (31.5%)	44 (7.5%)	92 (15.8%)	233 (38.84%)	31 (5.3%)	584
TOTAL		548	143	186	371	36	1284

En la tabla 3 se observa la asociación entre la presencia de complicaciones y el tipo de lesión, las lesiones con mayor gravedad tienen complicaciones con más frecuencia y esto resultó estadísticamente significativo mediante la prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.01$ .

<b>TABLA DE CONTINGENCIA 4. PRESENCIA DE COMPLICACIONES Y SEXO</b>				
		<b>SEXO</b>		
		<b>FEMENINO</b>	<b>MASCULINO</b>	<b>TOTAL</b>
<b>COMPLICACIONES</b>	SI	198 (28.3%)	502 (21.1%)	700
	NO	236 (40.41%)	348 (59.58%)	584
<b>TOTAL</b>		434	850	1284

La tabla de contingencia 4 nos muestra el grupo de sujetos de sexo femenino presentan mayor frecuencia de complicaciones en comparación con los hombres; lo anterior resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.01$ .

<b>TABLA DE CONTINGENCIA 5. PRESENCIA DE COMPLICACIONES Y NIVEL NEUROLÓGICO</b>								
		<b>NIVEL NEUROLÓGICO</b>						<b>TOTAL</b>
		<b>CERVICAL ALTO</b>	<b>CERVICAL BAJO</b>	<b>TORÁCICO ALTO</b>	<b>TORÁCICO BAJO</b>	<b>LUMBAR</b>	<b>SACRO</b>	
<b>COMPLICACIONES</b>	SI	114 (16.3%)	111 (15.85%)	210 (30%)	211 (30.1%)	54 (7.7%)	0 (0%)	700
	NO	89 (15.2%)	106 (18.15%)	136 (23.29%)	172 (29.45%)	78 (22.6%)	3 (0.5%)	584
<b>TOTAL</b>		203	217	346	383	132	3	1284

En el grupo de pacientes sin complicaciones son más frecuentes las lesiones en niveles bajos (lumbar y sacro) en comparación con el grupo de pacientes con complicaciones donde es más frecuente el cervical alto y torácico alto en comparación con el grupo sin complicaciones ( $\chi^2 p = 0.001$ ).

A continuación se presentan los resultados con respecto a los diferentes tipos de complicaciones.

## DOLOR

### Presencia de dolor y tipo de lesión.

TABLA DE CONTINGENCIA 6. PRESENCIA DE DOLOR Y TIPO DE LESIÓN							
		TIPO DE LESIÓN					
		A	B	C	D	E	TOTAL
DOLOR	NO	514 (43.3%)	135 (11.38%)	172 (14.5%)	329 (27.74%)	36 (3.03%)	1186
	SI	34 (34.7%)	8 (8.16%)	14 (14.3%)	42 (42.85%)	0	98
TOTAL		548	143	186	371	36	1284

Como se observa en la tabla de contingencia 6 el grupo de pacientes que con más frecuencia presentan dolor son aquellos con LM escala D y el grupo de pacientes que con menos frecuencia presentan dolor son aquellos con LM escala A, esto resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.014$ .

### Presencia de dolor y sexo.

TABLA DE CONTINGENCIA 7. PRESENCIA DE DOLOR Y SEXO				
		SEXO		
		FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
DOLOR	NO	387 (32.6%)	799 (67.37%)	1186
	SI	47 (47.96%)	51 (52.04%)	98
TOTAL		434	850	1284

En la tabla de contingencia 7 se aprecia que en el grupo con dolor, existe una mayor proporción de mujeres que en el grupo de sujetos sin dolor (47.9% vs 32.6%) (chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.002$ ).



### Presencia de dolor y nivel neurológico.

TABLA DE CONTINGENCIA 8. PRESENCIA DE DOLOR Y NIVEL NEUROLÓGICO								
		NIVEL NEUROLÓGICO						TOTAL
		CERVICAL ALTO	CERVICAL BAJO	TORÁCICO ALTO	TORÁCICO BAJO	LUMBAR	SACRO	
DOLOR	NO	187 (15.76%)	206 (17.36%)	327 (27.57%)	350 (29.51%)	113 (9.52%)	3 (0.25%)	1186
	SI	16 (16.32%)	11 (11.22%)	19 (19.38%)	33 (33.67%)	19 (19.38%)	0 (0%)	98
TOTAL		203	217	346	383	132	3	1284

En la tabla de contingencia 8 se aprecia que el grupo de pacientes que presentan dolor es más frecuente la lesión torácica baja y lumbar en comparación con el grupo de individuos sin dolor. En el grupo de sujetos sin dolor son más frecuentes los niveles cervical bajo y torácico alto en comparación con el grupo de individuos con dolor. ( $\chi^2$ ):  $p < 0.018$ .

### ESPASTICIDAD

#### Presencia de espasticidad y sexo

TABLA DE CONTINGENCIA 9. PRESENCIA DE ESPASTICIDAD Y SEXO.				
		SEXO		
		FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
ESPASTICIDAD	NO	410 (34.86%)	766 (65.13%)	1176
	SI	24 (22.22%)	84 (77.77%)	108
TOTAL		434	850	1284

Como se observa en la tabla de contingencia 9 la presencia de espasticidad se presenta con mayor frecuencia en los sujetos de sexo masculino y esto resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.008$ .

## LESIONES POR PRESIÓN.

### Presencia de lesiones por presión y tipo de lesión.

TABLA DE CONTINGENCIA 10. PRESENCIA DE LESIONES POR PRESIÓN Y TIPO DE LESIÓN							
		TIPO DE LESIÓN					TOTAL
		A	B	C	D	E	
LESIONES POR PRESIÓN	NO	279 (32.63%)	72 (8.42%)	138 (16.14%)	330 (38.59%)	36 (4.2%)	855
	SI	269 (62.70%)	71 (16.55%)	48 (11.18%)	41 (9.55%)	0 (0%)	429
TOTAL		548	143	186	371	36	1284

Como se observa en la tabla de contingencia 10, el grupo de pacientes que con más frecuencia presentan lesiones por presión son aquellos con LM escala A y el grupo de pacientes que con menos frecuencia presentan lesiones por presión son aquellos con LM escala E, esto resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.001$ .

### Presencia de Lesiones por presión y sexo.

TABLA DE CONTINGENCIA 11. PRESENCIA DE LESIONES POR PRESIÓN Y SEXO				
		SEXO		TOTAL
		FEMENINO	MASCULINO	
LESIONES POR PRESIÓN	NO	335 (39.18%)	520 (60.81%)	855
	SI	99 (23.07%)	330 (76.92%)	429
TOTAL		434	850	1284

Como se observa en la tabla de contingencia 11 la presencia de lesiones por presión se presenta con mayor frecuencia en los pacientes de sexo masculino y esto resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.001$ .

### Presencia de Lesiones por presión y nivel neurológico.

TABLA DE CONTINGENCIA 12. PRESENCIA DE LESIONES POR PRESIÓN Y NIVEL NEUROLÓGICO								
		NIVEL NEUROLOGICO						TOTAL
		CERVICAL ALTO	CERVICAL BAJO	TORÁCICO ALTO	TORÁCICO BAJO	LUMBAR	SACRO	
LESIONES POR PRESIÓN	NO	135 (15.78%)	151 (17.66%)	198 (23.15%)	256 (29.94%)	112 (13.09%)	3 (0.35%)	855
	SI	68 (15.85%)	66 (15.38%)	148 (34.49%)	127 (29.60%)	20 (4.66%)	0 (0%)	429
TOTAL		203	217	346	383	132	3	1284

En la tabla de contingencia 12 se aprecia que el grupo de sujetos que presentan lesiones por presión es más frecuente en la lesión torácica alta en comparación con el grupo de sujetos que no presentan lesiones por presión. En el grupo de sujetos sin lesiones por presión son más frecuentes los niveles cervical bajo y lumbar en comparación con el grupo de sujetos con lesiones por presión. ( $\chi^2$ ):  $p < 0.001$ .

## INFECCIÓN.

### Presencia de infección y nivel neurológico.

TABLA DE CONTINGENCIA 13. PRESENCIA DE INFECCIÓN Y NIVEL NEUROLÓGICO								
		NIVEL NEUROLOGICO						TOTAL
		CERVICAL ALTO	CERVICAL BAJO	TORÁCICO ALTO	TORÁCICO BAJO	LUMBAR	SACRO	
INFECCIÓN	NO	190 (15.26%)	212 (17.02%)	129 (10.36%)	3 (0.24%)	334 (26.82%)	377 (30.28%)	1245
	SI	13 (33.33%)	5 (12.82%)	3 (7.69%)	0 (0%)	12 (30.76%)	6 (15.38%)	39
TOTAL		203	217	132	3	346	383	1284

Como observamos en la tabla de contingencia 13, en el grupo de pacientes que presentaron algún tipo de infección es más frecuente en la lesión cervical alta y lumbar en comparación con el grupo de pacientes que no la presentaron.

En el grupo de sujetos que no presentan infección son más frecuentes los niveles cervical bajo, torácico alto y sacro en comparación con el grupo de sujetos con infección, lo anterior resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.041$ .

## ESPASMOS.

### Presencia de espasmos y sexo.

TABLA DE CONTINGENCIA 14. PRESENCIA DE ESPASMOS Y SEXO				
		SEXO		
		FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
ESPASMOS	NO	434 (34.17%)	836 (65.82%)	1270
	SI	0 (0%)	14 (100%)	14
TOTAL		434	850	1284

Como se observa en la tabla de contingencia 14 la presencia de espasmos se presenta con mayor frecuencia en los pacientes de sexo masculino y esto resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.007$ .

## COMPLICACIONES RESPIRATORIAS.

### Presencia de complicaciones respiratorias y tipo de lesión.

TABLA DE CONTINGENCIA 15. PRESENCIA DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS Y TIPO DE LESIÓN							
		TIPO DE LESIÓN					TOTAL
		A	B	C	D	E	
COMPLICACIONES RESPIRATORIAS	NO	521 (42.15%)	133 (10.76%)	182 (14.72%)	364 (29.44%)	36 (2.91%)	1236
	SI	27 (56.25%)	10 (20.83%)	4 (8.33%)	7 (14.58%)	0 (0%)	48
TOTAL		548	143	186	371	36	1284

En la tabla de contingencia 15 se reporta que el grupo de sujetos que presentan complicaciones respiratorias con mas frecuencia son aquellos con LM escala A y B en comparación con el grupo de sujetos sin complicaciones respiratorias, lo anterior es estadísticamente significativo de acuerdo a la prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.013$ .

#### Presencia de complicaciones respiratorias y nivel neurológico.

TABLA DE CONTINGENCIA 16. PRESENCIA DE COMPLICACIONES RESPIRATORIAS Y NIVEL NEUROLÓGICO								
		NIVEL NEUROLÓGICO						TOTAL
		CERVICAL ALTO	CERVICAL BAJO	TORÁCICO ALTO	TORÁCICO BAJO	LUMBAR	SACRO	
COMPLICACIÓN RESPIRATORIA	NO	189 (15.29%)	209 (16.90%)	330 (26.69%)	375 (30.33%)	130 (10.51%)	3 (0.24%)	1236
	SI	14 (29.16%)	8 (16.66%)	16 (33.33%)	8 (16.66%)	2 (4.16%)	0 (0%)	48
TOTAL		203	217	346	383	132	3	1284

En la tabla de contingencia 16 podemos observar que en el grupo de sujetos que presentaron algún tipo de complicación respiratoria es más frecuente que se presente en los sujetos con lesión cervical alta y torácica alta en comparación con el grupo de sujetos que no presentaron dicha complicación, lo anterior es estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.047$ .

#### OSTEOPENIA.

#### Presencia de osteopenia y sexo

TABLA DE CONTINGENCIA 17. PRESENCIA DE OSTEOPENIA Y SEXO				
		SEXO		
		FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
OSTEOPENIA	NO	425 (33.38%)	848 (66.61%)	1273
	SI	9 (81.81%)	2 (18.18%)	11
TOTAL		434	850	1284

El grupo de pacientes que presentan con mayor frecuencia osteopenia son del sexo femenino, como se reporta en la tabla de contingencia 17 y lo anterior resultó estadísticamente significativo mediante prueba de chi cuadrada ( $\chi^2$ ):  $p < 0.001$ .

## XII DISCUSIÓN

En éste análisis se describen las complicaciones reportadas en los pacientes con LM así como la asociación entre la presencia de dichas complicaciones y las variables clínicas y socio-demográficas. La población masculina representó la mayoría con un 66.2%, lo cual se asemeja a los datos de la revisión sistemática de la epidemiología de las lesiones traumáticas de la médula espinal en los países en desarrollo reportada por Rahimi-Movaghar et al (15), sin embargo, en un estudio más reciente, se reporta que la proporción de casos masculinos puede llegar hasta el 80% de acuerdo al la revisión sistemática y metaanálisis realizado por Golestani et al (58). Esto también lo confirmo Krumar et al. (59) en una revisión sistemática y metaanálisis en la cual se investigó la carga global de la LM, confirmando que los hombres son los que con más frecuencia presentan dicha patología. Esta predilección universal de afectación a los hombres puede ser secundaria a riesgos ocupacionales únicos o comportamientos más riesgosos que los hacen vulnerables al trauma.

Hablando del nivel neurológico, en éste estudio, el más frecuente fue el nivel torácico con una frecuencia del 56.78%, comparandolo con el estudio antes mencionado de Golestani, Ali et al. en el cual se evaluaron 47 estudios de 23 países en desarrollo, 37 de ellos mencionaban el nivel neurológico, de éstos 22 estudios referían a la lesión cervical como la más frecuente y 12 estudios a la lesión torácica como la más prevante como nos arroja el presente estudio, la frecuencia relativa más alta de lesiones cervicales, torácicas y lumbosacras fue del 76,3 % en China, del 60,5 % en Brasil y del 66 % en China, respectivamente (58).

En cuanto a la gravedad de la lesión, la mayoría de los individuos ( $n : 548$ ; 42.7%) fueron clasificados grado A de la Escala de deterioro de la Asociación Estadounidense de Lesiones de la Médula Espinal (AIS) (lesión completa). El número de individuos con LME completa motora (AIS A y B) alcanzó el 53.8% de los casos. Comparado con países desarrollados como Estados Unidos contrasta ya que en dicho país el nivel neurológico más frecuente es el cervical (53.4%), seguido del torácico (39.4%), lumbar (10.3%) y con menor frecuencia a nivel sacro (0.4%). Hablando de la gravedad de la lesión es más frecuente los pacientes con AIS A (40.8%), seguido de AIS D (32%), el número de individuos con LME completa motora (AIS A y B) alcanzó el 50.8% de los casos, solo 3% más que lo reportado en éste estudio (11). En comparación con el estudio más reciente encontrado en un centro hospitalario en México (20), sus datos se asemejan a los encontrados en este estudio con respecto a la preferencia por el sexo masculino y el nivel neurológico torácico.

Respecto a la frecuencia de complicaciones crónicas, éstas se desarrollaron en un 54.3 % de los pacientes de nuestra población. En la cual, las tres principales complicaciones que representan en conjunto casi la mitad de las causas de éstas (49.4%) son en orden descendente de frecuencia las lesiones por presión 33.4% ( $n 429$ ), la espasticidad 8.4% ( $n 108$ ) y el dolor 7.5% ( $n 98$ ). Éstos datos son congruentes con respecto a la literatura internacional (15) hablando solo a lo referente a las lesiones por presión como la complicación crónica más frecuente presentada en pacientes con LM no solo en México, si no también a nivel internacional.

Las LPP pueden provocar una morbilidad y mortalidad significativa, una hospitalización prolongada e incluso actuar como un desencadenante de la disreflexia autonómica (47). Los sitios más comunes son glúteos (31%), trocánter mayor (26%) y sacro (18%) (18). Desgraciadamente éste estudio solo se limitó a medir la frecuencia de presentación de ésta complicación y no se detallo acerca de los sitios más frecuentes de aparición de LPP en la población aquí estudiada.

La segunda complicación más frecuente que se reportó en la literatura fueron las infecciones del tracto urinario, las cuales para fines de éste estudio se incluyeron dentro del grupo de infecciones generales y representó la sexta complicación más frecuente.

Con respecto a la espasticidad y el dolor, éstos se han reportado que se presentan hasta en el 70% y 80% respectivamente (60). Sin embargo, en el presente estudio la frecuencia fue más baja, es posible que nuestro hallazgo se deba por un lado a que es un estudio transversal, por lo que no sabemos si en otro momento el paciente presentó dichas complicaciones. Por otro lado, los datos se obtuvieron mediante la revisión de expedientes, y es posible que no se halla descrito la presencia de esta complicación.

El dolor como tercer lugar de frecuencia en complicaciones crónicas de LM también fue reportado en un estudio en la población argentina de Gatti et al (60).

La satisfacción con la vida puede verse afectada muchos años después de la LM, independientemente de la edad y el sexo. En este estudio se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa en la que se observó que los pacientes con complicaciones presentaron un promedio de Lisat-9 menor con respecto al grupo sin complicaciones. Lo anterior se correlaciona a los hallazgos encontrados en la literatura (61), en donde además se ha mencionado que esta disminución en la satisfacción de vida con respecto a condiciones de salud secundarias se ha observado más en aquellos pacientes con problemas relacionados con el intestino y en los que presentan dolor nociceptivo moderado y severo. Otro estudio menciona que el 73,5 % de los pacientes que desarrolló al menos una infección de vías urinarias, su calidad de vida general empeoró con el aumento de la frecuencia de estos eventos ya que presentaron el doble de hospitalizaciones y visitas al médico, limitación en situaciones financieras, vocacionales, de ocio, salud física y capacidad para manejar el autocuidado en comparación con aquellos sin esta complicación (62).

Uno de los principales objetivos de la medicina de rehabilitación es optimizar la calidad de vida de las personas con condiciones médicas debilitantes. El primer paso en una intervención de rehabilitación eficiente es evaluar la discapacidad, en el caso de los pacientes con LM, esto se realiza mediante la escala de SCIM III. En el presente estudio, los



pacientes que presentaron complicaciones obtuvieron un promedio de la escala SCIM III menor al grupo de sujetos sin complicaciones, la anterior asociación llega a ser lógica. Es decir, si no se presentan complicaciones el paciente es más independiente y/o no progresa su discapacidad. No se encontró algún estudio en la literatura que sustente lo anterior más que el reportado por Mingaila y colaboradores (63) en el cual observaron que el cambio del aumento de la independencia de los pacientes sin complicaciones durante la rehabilitación fue significativamente mayor desde el punto de vista estadístico en comparación con los pacientes que tuvieron complicaciones ( $p < 0,05$ ).

Si bien no se encontraron diferencias significativas de la presencia de complicaciones con respecto a la edad, se ha reportado que las tasas de mortalidad son elevadas entre los pacientes mayores ya que tienen más probabilidades de desarrollar complicaciones y tienen un peor pronóstico general con menor potencial de rehabilitación que los pacientes más jóvenes (64).

Hablando sobre la gravedad de la lesión y el nivel neurológico se encontró que el grupo de pacientes que tienen una lesión más severa y/o presentan LM a nivel cervical alto y torácico alto tienden a desarrollar con más frecuencia complicaciones. Lo anterior se explica por la propia fisiopatología, es decir, por los músculos que se comprometen de acuerdo al nivel de la LM, por poner un ejemplo, los pacientes con niveles neurológicos cervical y torácico alto tienen un mayor riesgo de desarrollar atelectasias y neumonía debido a la parálisis de los músculos respiratorios por debajo del nivel de la lesión (1). Esto mismo se asemeja a los datos reportados por Giraldo et al. (17) en un estudio en Colombia donde se encontró que el tipo de lesión AIS grado A se asoció con más complicaciones posteriores a la lesión ( $p < 0,05$ ).

En nuestro estudio se encontró que el dolor tiene especial asociación por el sexo femenino, ésta tendencia de dominancia femenina también se informó realizado por Werhagen y su equipo (65), sin embargo, en dicho estudio éste hallazgo no resultó estadísticamente significativo, caso contrario a lo que sucedió en el presente estudio.

Además, existe una fuerte asociación en aquellos pacientes que presentan LM AIS D y fue menor en aquellos con AIS A. Este hallazgo está respaldado por investigaciones anteriores (61) que muestran que los veteranos con lesiones AIS D informaron más dolor, menor vitalidad y menor salud general en comparación con aquellos que no presentan el mismo tipo de LM. Existen varias explicaciones plausibles para estos hallazgos, como la fatiga relacionada con caminar, la frustración con la lentitud para realizar varias tareas y sentirse incomprendidos debido a déficits menos visibles (como dolor, problemas sexuales y los relacionados con el intestino y la vejiga).

También los resultados arrojaron que existe una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de dolor con el nivel neurológico torácico bajo y lumbar; si bien no se especifica en el presente estudio el tipo y severidad del dolor, Margot-Duclot, A et al. (66) reportan que las lesiones a nivel cervical y torácica así como las lesiones en la cauda equina parecen estar más correlacionados con el dolor neuropático y en dicho estudio no se encontró una relación causal entre el nivel de lesión y la prevalencia del dolor. Estos resultados fortalecen aún más la noción de que el dolor y el manejo del dolor deben evaluarse de forma rutinaria en los programas de seguimiento a largo plazo para pacientes con LM.

Las infecciones son una amenaza común para los pacientes después de la LM y los pacientes de éste estudio no fueron la excepción ante ellas. La frecuencia fue del 3% y el grupo de pacientes más susceptible fueron aquellos con nivel neurológico cervical alto y lumbar. Varios factores de riesgo contribuyen a una mayor susceptibilidad de estos pacientes a las infecciones (p. ej., neumonía: aspiración por somnolencia, alteración de los reflejos bulbares y disfagia en pacientes postrados en cama). La inmovilidad y el estado reflejo reducido aumentan el riesgo de aspiración en sí, pero no explican suficientemente el mayor riesgo de desarrollar infecciones. La búsqueda de razones subyacentes adicionales condujo al descubrimiento del síndrome de depresión inmunitaria inducido por LM, que puede allanar el camino para las infecciones. El síndrome de depresión inmunitaria inducido por

LM es un síndrome de inmunodeficiencia secundaria desencadenado neurogénicamente (parálisis inmunitaria) (67).

Pocos estudios prospectivos han evaluado la espasticidad después de una LM. Se ha demostrado que la presencia de espasticidad interfiere con la función, calidad de vida, e integración comunitaria (68). Con respecto a nuestro estudio, la espasticidad se presentó como la segunda complicación más frecuente y solo se encontró su asociación con el sexo masculino, sin embargo, en éste estudio no se diferencio con el impacto de la espasticidad problemática.

Las personas con LM tienen un mayor riesgo de sufrir LPP durante toda su vida debido a deficiencias motoras y sensoriales, inmovilidad, la actividad reducida, la humedad debido a la incontinencia urinaria y fecal, la atrofia muscular, la depresión, el tabaquismo y la mala nutrición. Como se comentó previamente, en nuestro estudio, la complicación que se presentó con mayor frecuencia fueron las LPP. Lo anterior contrasta con las cifras mundiales en donde se reporta la prevalencia más alta de hasta el 56% en Europa, mientras que la prevalencia más baja de 11% se informó en un estudio realizado en Estados Unidos. Sin embargo, de acuerdo a los hallazgos reportados en el metaanálisis realizado por Shiferaw y colaboradores (26), refieren que la magnitud combinada global de LPP en pacientes con LM fue del 32.36 %, muy similar a los resultados encontrados en el presente estudio (33.4%), es decir, aproximadamente uno de cada tres pacientes con lesión de la médula espinal tenía LPP. En el presente estudio, además observamos que los pacientes que con mayor frecuencia presentan LPP fueron aquellos con el tipo de lesión AIS A, que presentaron lesión torácica alta y en aquellos sujetos del sexo masculino. Si bien no se encontraron estudios que sustenten las asociaciones anteriores, sí se ha reportado como factores de riesgo el tipo de lesión AIS A en otros estudios (23). Es importante remarcar, como en su momento lo reportó Guttman, esta complicación no solo se puede curar, sino que también se puede prevenir, con un cuidadoso programa de cambios de posición en cama cada 2 horas (22). Aproximadamente el 80% de las personas con LM han experimentado contracciones musculares involuntarias (espasmos) en los músculos inervados al nivel de la lesión o por

debajo de este (31). En nuestro estudio, esta complicación se reporto en el 1.1% de los participantes. Esta cifra puede ser debido a que al momento de recabar dicho dato, el paciente no percibió en ese momento dicho síntoma. Además en nuestro estudio, a los pacientes que reportaron presentar espasmos no se recabó la información referente a la frecuencia y gravedad de los mismos. En el presente estudio se observó que el sexo masculino es el que presenta con mayor frecuencia la presencia de espasmos. No se encontró en la literatura información que asemeje a lo antes reportado.

Hablando de a las complicaciones respiratorias, en nuestro grupo de estudio se encontró con un frecuencia del 3.7% y se observó una mayor frecuencia de las mismas en los pacientes con LM AIS A y B, así como en aquellos cuyo nivel neurológico se encontraba a nivel cervical alto y torácico alto. De acuerdo a los datos reportados en el estudio de Vieri Failli et. al (67), sus datos se asemejan a los encontrados en el presente estudio con respecto a la gravedad de la lesión, ellos también observaron altas tasas de neumonía en pacientes con AIS A y B. Con respecto al nivel neurológico, en nuestro estudio se encontró una mayor frecuencia en aquellos pacientes con LM a nivel cervical alto y torácico alto, lo anterior es probablemente debido a que se ha observado que en dichos niveles se presenta parálisis de los músculos respiratorios por debajo del nivel de la lesión, lo que resulta en un mecanismo de tos débil y dificultad para movilizar las secreciones pulmonares (1).

Un hallazgo de complicación importante fue la osteopenia, la cual se encontro en el 0.9% de los pacientes, y a diferencia de las demás complicaciones que tienen una preferencia de frecuencia con el sexo masculino, la osteopenia fue la única complicación que se observó con mayor frecuencia en el sexo femenino. Si bien Abdelrahman, Shima et al. (43) no encontraron que la edad y el sexo tengan un efecto sobre los parámetros óseos después de la LM, lo encontrado en nuestro estudio sugiere que la osteopenia este influenciada por los cambios hormonales que sufre el hueso cortical en las mujeres posmenopáusicas que participaron en este estudio (42).

## XIII LIMITACIONES

De las principales limitaciones que se encontraron fue que al tratarse de un estudio transversal no fue posible recuperar datos que no se recopilaron anteriormente. Además éste estudio investigó las complicaciones médicas, mientras que la LM también tiene complicaciones psicosociales más allá del alcance de esta investigación y que éstas pueden influir tanto como las complicaciones médicas en el pronóstico del paciente.

Al momento de la obtención de datos, no fue posible encontrar información específica que pudiera haber sido importante. Por mencionar algunos, por ejemplo, el tiempo de aparición de las complicaciones posterior a la LM, es decir, el tiempo de la cronicidad. Por lo cual no es posible conocer en que momento se presentan más las complicaciones dentro del curso natural de la enfermedad. No se pudo recopilar el dato sobre la reincidencia de las complicaciones y por ende conocer que complicación es la que más tiende a tener reincidencias y si éstas conllevan a más ingresos hospitalarios y por consecuencia mayor propensión a padecer más complicaciones.

Los datos aquí presentados, si bien son de una gran población de pacientes con LM, solo reflejan el panorama de un solo centro de rehabilitación en nuestro país, por lo cual, sería factible realizar más estudios en otros centros para tener y conocer una perspectiva más global del comportamiento de las complicaciones crónicas en México.

No se encontró algún estudio de México o de alguna otra parte del mundo que desglose las complicaciones crónicas de de la manera como se realizó en la presente investigación.

## XIV CONCLUSIONES

En el presente estudio, un poco más de la mitad de los pacientes con LM presentaron complicaciones crónicas, las cinco complicaciones más predominantes por orden de frecuencia fueron las LPP, la espasticidad, el dolor, las complicaciones respiratorias y las

infecciones. En relación con el grado de independencia y satisfacción con la vida, los pacientes con complicaciones obtuvieron una puntuación promedio menor en las escalas del SCIM-III (Spinal Cord Independence Measure) y LISAT-9 (Life Satisfaction Questionnaire). Se encontró la asociación entre la presencia de complicaciones con una mayor gravedad de la lesión, el sexo femenino y en las lesiones de niveles bajos (lumbar y sacro). Con respecto a las tres complicaciones más comunes, se observó con mayor frecuencia dolor en aquellos con LM escala D, en el sexo femenino con lesión torácica baja y lumbar. La espasticidad está con mayor frecuencia en los sujetos del sexo masculino. Las LPP se encontraron con mayor frecuencia en aquellos con con LM escala A, en los niveles cervical bajo y lumbar así como en los pacientes del sexo masculino.

Debido al aumento de la esperanza de vida de los pacientes con LM, se requiere que se realicen más investigaciones en nuestro país que se enfoquen a encontrar y mejorar la información referente a las complicaciones que presentarán a largo plazo éstos pacientes. Este estudio tiene implicaciones clínicas importantes en el sentido de que el aumento de la carga de complicaciones crónicas en pacientes con LM debería alarmar a los responsables de la formulación de políticas y al médico para mejorar la conciencia del paciente sobre el impacto de las mismas, adherirse a las medidas preventivas, mejorar la seguridad del paciente, minimizar el costo del tratamiento y diseñar estrategias de tratamiento para las complicaciones crónicas de los pacientes con LM.

## XV BIBLIOGRAFÍA

1. Sezer, N., Akkuş, S., & Uğurlu, F. G. (2015). Chronic complications of spinal cord injury. *World journal of orthopedics*, 6(1), 24–33.
2. Abrams GM & Wakasa M. (2021) Chronic complications of spinal cord injury and disease. En M. Aminoff & M. Silveira, (Ed.), *UpToDate*. (Consultado el 27 de mayo de 2022.)
3. Gary, K. W., Cao, Y., Burns, S. P., McDonald, S. D., & Krause, J. S. (2020). Employment,

health outcomes, and life satisfaction after spinal cord injury: comparison of veterans and nonveterans. *Spinal cord*, 58(1), 3–10.

4. Cardenas DD, Hoffman JM, Kirshblum S, McKinley W. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: A multicenter analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(11):1757–63.
5. Azarhomayun A, Aghasi M, Mousavi N, Shokraneh F, R. Vaccaro A, Haj Mirzaian A, et al. Mortality Rate and Predicting Factors of Traumatic Thoracolumbar Spinal Cord Injury; A Systematic Review and Meta-Analysis. *Bulletin of Emergency and Trauma*. 2018 Jun 1;6(3):181–94
6. Taşoğlu Ö, Koyuncu E, Daylak R, Karacif DY, İnce Z, Yenigün D, et al. Demographic and clinical characteristics of persons with spinal cord injury in Turkey: One-year experience of a primary referral rehabilitation center. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2018 Mar 4;41(2):157–64
7. Anson C.A, Shepherd C. Incidence of secondary complications in spinal cord injury. *International journal of rehabilitation research*. *International Journal of Rehabilitation Research*. 1996;19:55–66
8. Haisma, J. A., van der Woude, L. H., Stam, H. J., Bergen, M. P., Sluis, T. A., Post, M. W., & Bussmann, J. B. (2007). Complications following spinal cord injury: occurrence and risk factors in a longitudinal study during and after inpatient rehabilitation. *Journal of rehabilitation medicine*, 39(5), 393–398
9. Badhiwala JH, Ahuja CS, Fehlings MG. Time is spine: A review of translational advances in spinal cord injury. Vol. 30, *Journal of Neurosurgery: Spine*. American Association of Neurological Surgeons; 2019. p. 1–18.
10. Eckert MJ, Martin MJ. *Trauma: Spinal Cord Injury*. Vol. 97, *Surgical Clinics of North America*. W.B. Saunders; 2017. p. 1031–45.
11. 2018 Annual Report-Complete Public Version Spinal Cord Injury Model Systems. Birmingham, Alabama ; 2018.
12. Dijkers M, Bryce T, Zanca J. Prevalence of chronic pain after traumatic spinal cord injury: A systematic review. Vol. 46, *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2009. p. 13–30.
13. Siddall, P. J., & Middleton, J. W. (2015). Spinal cord injury-induced pain: mechanisms and treatments. *Pain management*, 5(6), 493–507.
14. Hunt C, Moman R, Peterson A, Wilson R, Covington S, Mustafa R, et al. Prevalence of chronic pain after spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Reg Anesth Pain Med*. 2021 Apr;46(4):328–36.
15. Rahimi-Movaghar V, Sayyah MK, Akbari H, Khorramirouz R, Rasouli MR, Moradi-Lakeh M, et al. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in developing countries: A systematic review. Vol. 41, *Neuroepidemiology*. 2013. p. 65–85.
16. Pérez Parra JE, Henao Lema CP. Relación entre complicaciones clínicas y discapacidad en población colombiana con lesión medular: resultados desde el WHODAS II. *Aquichan*. 2013;13(2):173–85.

17. Giraldo YA, Castro JL, Tovar-Sánchez MA, Kumar AA, Pacichana-Quinayáz SG, Bonilla-Escobar FJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Colombia. *Spinal Cord Series and Cases*. 2021 Dec 1;7(1).
18. Robles Ortiz D, Jorge Luís González Roig IC, Dra Yuveldris Saborit Oliva I, Dra Lianys Machado Moreno I, Dra Degnis Jacas Prado II. Epidemiología de la lesión medular traumática Epidemiologic traumatic spinal injury.
19. Arriola M, López L, Camarot T. Perfil epidemiológico, clínico y funcionalidad alcanzada de la población con lesión medular traumática asistida en el Servicio de Rehabilitación y Medicina Física en el Hospital Universitario. *REVISTA MEDICA DEL URUGUAY*. 2021 May 18;37(2).
20. Almendárez-Sánchez CA, Sotelo-Popoca T, Tafur-Grandett AA, Huato-Reyes R. Technical note: In Mexico, the majority of 147 traumatic spinal cord injuries occurred in the thoracic spine for young males. Vol. 11, *Surgical Neurology International*. Scientific Scholar; 2020.
21. Helkowski WM, Ditunno JF, Boninger M. Autonomic dysreflexia: Incidence in persons with neurologically complete and incomplete tetraplegia. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2003;26(3):244–7.
22. Scivoletto, G., Miscusi, M., Forcato, S., Ricciardi, L., Serrao, M., Bellitti, R., & Raco, A. (2017). The Rehabilitation of Spinal Cord Injury Patients in Europe. *Acta neurochirurgica*. Supplement, 124, 203–210.
23. Verschueren, J. H., Post, M. W., de Groot, S., van der Woude, L. H., van Asbeck, F. W., & Rol, M. (2011). Occurrence and predictors of pressure ulcers during primary in-patient spinal cord injury rehabilitation. *Spinal cord*, 49(1), 106–112.
24. Popa C, Popa F, Titus Grigorean V, Onose G, Sandu AM, Popescu M, et al. Vascular dysfunctions following spinal cord injury. Vol. 3, *Journal of Medicine and Life*.
25. Cardozo C. P. (2007). Respiratory complications of spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 30(4), 307–308.
26. Shiferaw, W. S., Akalu, T. Y., Mulugeta, H., & Aynalem, Y. A. (2020). The global burden of pressure ulcers among patients with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 21(1), 334.
27. Eichinger S, Eischer L, Sinkovec H, Wittgruber G, Traby L, Kammer M, et al. Risk of venous thromboembolism during rehabilitation of patients with spinal cord injury. *PLoS ONE*. 2018 Mar 1;13(3).
28. Alabed S, Belci M, van Middendorp JJ, al Halabi A, Meagher TM. Thromboembolism in the sub-acute phase of spinal cord injury: A systematic review of the literature. *Asian Spine Journal*. 2016;10(5):972–81.
29. Patel DP, Lenherr SM, Stoffel JT, Elliott SP, Welk B, Presson AP, et al. Study protocol: Patient reported outcomes for bladder management strategies in spinal cord injury. *BMC Urology*. 2017 Oct 10;17(1).
30. Siroky MB. Pathogenesis of Bacteriuria and Infection in the Spinal Cord Injured Patient. 2002.



31. DeForest, B. A., Bohorquez, J., & Perez, M. A. (2020). Vibration attenuates spasm-like activity in humans with spinal cord injury. *The Journal of physiology*, 598(13), 2703–2717.
32. Myers JB, Lenherr SM, Stoffel JT, Elliott SP, Presson AP, Zhang C, et al. Patient Reported Bladder Related Symptoms and Quality of Life after Spinal Cord Injury with Different Bladder Management Strategies. *J Urol*. 2019;202(3):574–84.
33. Welk B, Fuller A, Razvi H, Denstedt J. Renal stone disease in spinal-cord-injured patients. Vol. 26, *Journal of Endourology*. 2012. p. 954–9.
34. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, de Vivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: A regional model systems analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999 Nov;80(11):1402–10.
35. Gao, Y., Danforth, T., & Ginsberg, D. A. (2017). Urologic Management and Complications in Spinal Cord Injury Patients: A 40- to 50-year Follow-up Study. *Urology*, 104, 52–58.
36. Jing Y, Bai F, Yu Y. Spinal cord injury and gut microbiota: A review. *Life Sciences*. 2021 Feb;266:118865.
37. Albert, T. J., Levine, M. J., Balderston, R. A., & Cotler, J. M. (1991). Gastrointestinal complications in spinal cord injury. *Spine*, 16(10 Suppl), S522–S525.
38. Segal J, Milne N, Brunnemann S. Gastric emptying is impaired in patients with spinal cord injury. *Am J Gastroenterol*. 1995;90(3):466–70.
39. G.R. Stier *Neurosurgical Diseases and Trauma of the Spine and Spinal Cord-Anesthetic Considerations*.
40. Lazo MG, Shirazi P, Sam M, Giobbie-Hurder A, Blacconiere MJ, Muppidi M. Osteoporosis and risk of fracture in men with spinal cord injury [Internet]. *Spinal Cord*. 2001.
41. Battagliano RA, Lazzari AA, Garshick E, Morse LR. Spinal cord injury-induced osteoporosis: Pathogenesis and emerging therapies. *Current Osteoporosis Reports*. 2012 Dec;10(4):278–85.
42. Abdelrahman, S., Ireland, A., Winter, E. M., Purcell, M., & Coupaud, S. (2021). Osteoporosis after spinal cord injury: aetiology, effects and therapeutic approaches. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 21(1), 26–50.
43. Coupaud S, McLean AN, Purcell M, Fraser MH, Allan DB. Decreases in bone mineral density at cortical and trabecular sites in the tibia and femur during the first year of spinal cord injury. *Bone*. 2015 May 1;74:69–75.
44. McKean D, Ather S, Gandhi A, Hubble T, Belci M, Tiberti S, et al. Pelvic MRI in spinal cord injury patients: incidence of muscle signal change and early heterotopic ossification. *Spinal Cord*. 2021 Jun 1;59(6):635–41.
45. Hardwick D, Bryden A, Kubec G, Kilgore K. Factors associated with upper extremity contractures after cervical spinal cord injury: A pilot study. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2018 May 4;41(3):337–46.

46. Oliveira RC de, Freitas LB de, Gomes RR, Cliquet Júnior A. Orthopedic related comorbidities in spinal cord-injured individuals. *Acta Ortopédica Brasileira*. 2020 Aug;28(4):199–203.
47. Hachem LD, Ahuja CS, Fehlings MG. Assessment and management of acute spinal cord injury: From point of injury to rehabilitation. *Journal of Spinal Cord Medicine*. 2017 Nov 2;40(6):665–75.
48. Cogan AM, Blanchard J, Garber SL, Vigen CLP, Carlson M, Clark FA. Systematic review of behavioral and educational interventions to prevent pressure ulcers in adults with spinal cord injury. *Clinical Rehabilitation*. 2017 Jul 1;31(7):871–80.
49. Andresen SR, Biering-Sørensen F, Hagen EM, Nielsen JF, Bach FW, Finnerup NB. Pain, spasticity and quality of life in individuals with traumatic spinal cord injury in Denmark. *Spinal Cord*. 2016 Nov 1;54(11):973–9.
50. Field-Fote EC, Furbish CL, Tripp NE, Zanca JM, Dyson-Hudson T, Kirshblum S, et al. Characterizing the Experience of Spasticity after Spinal Cord Injury: A National Survey Project of the Spinal Cord Injury Model Systems Centers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2022 Apr;103(4):764-772.e2.
51. Barbosa PHF de A, Glinsky J v., Fachin-Martins E, Harvey LA. Physiotherapy interventions for the treatment of spasticity in people with spinal cord injury: a systematic review. Vol. 59, *Spinal Cord*. Springer Nature; 2021. p. 236–47.
52. Ahuja, C. S., Wilson, J. R., Nori, S., Kotter, M., Druschel, C., Curt, A., & Fehlings, M. G. (2017). Traumatic spinal cord injury. *Nature reviews. Disease primers*, 3, 17018.
53. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>.
54. Titman R, Liang J, Craven BC. Diagnostic accuracy and feasibility of depression screening in spinal cord injury: A systematic review. Vol. 42, *Journal of Spinal Cord Medicine*. Taylor and Francis Ltd.; 2019. p. 99–107.
55. Savic G, DeVivo MJ, Frankel HL, Jamous MA, Soni BM, Charlifue S. Suicide and traumatic spinal cord injury—a cohort study. *Spinal Cord*. 2018;56(1):2–6.
56. Hitzig, S. L., Balioussis, C., Nussbaum, E., McGillivray, C. F., Catharine Craven, B., & Noreau, L. (2013). Identifying and classifying quality-of-life tools for assessing pressure ulcers after spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 36(6), 600–615.
57. Cabahug, P., Pickard, C., Edmiston, T., & Lieberman, J. A. (2020). A Primary Care Provider's Guide to Spasticity Management in Spinal Cord Injury. *Topics in spinal cord injury rehabilitation*, 26(3), 157–165.
58. Golestani, A., Shobeiri, P., Sadeghi-Naini, M., Jazayeri, S. B., Maroufi, S. F., Ghodsi, Z., Dabbagh Ohadi, M. A., Mohammadi, E., Rahimi-Movaghar, V., & Ghodsi, S. M. (2022). Epidemiology of Traumatic Spinal Cord Injury in Developing Countries from 2009 to 2020: a Systematic Review and Meta-analysis. *Neuroepidemiology*, 10.1159/000524867.
59. Kumar, R., Lim, J., Mekary, R. A., Rattani, A., Dewan, M. C., Sharif, S. Y., Osorio-Fonseca, E., & Park, K. B. (2018). Traumatic Spinal Injury: Global Epidemiology and Worldwide Volume. *World neurosurgery*, 113, e345–e363.

60. Gatti, M. A., Sampayo, M. P., Rolandelli, A., Yannone, S., Argento, F. J., Rivas, M. E., Broggi, M. S., Olmos, L. E., & Gorman, P. (2020). Demographic and clinical characteristics of individuals with traumatic spinal cord injury in Argentina from 2015 to 2019: a multicenter study. *Spinal cord series and cases*, 6(1), 109.
61. Jörgensen, S., Hedgren, L., Sundelin, A., & Lexell, J. (2021). Global and domain-specific life satisfaction among older adults with long-term spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*, 44(2), 322–330.
62. Locke, J. A., Welk, B., Macnab, A., Rivers, C. S., Kurban, D., Nigro, M., & Stothers, L. (2019). Exploring the relationship between self-reported urinary tract infections to quality of life and associated conditions: insights from the spinal cord injury Community Survey. *Spinal cord*, 57(12), 1040–1047.
63. Mingaila, S., & Krisciūnas, A. (2005). Komplikaciju itaka pacientu, patyrusių nugaros smegenų pažeidimą, savarankiskumui ankstyvosios reabilitacijos laikotarpiu [Influence of complications on independence of patients with spinal cord injury in early rehabilitation]. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 41(8), 649–654.
64. Barbiellini Amidei, C., Salmaso, L., Bellio, S., & Saia, M. (2022). Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. *Spinal cord*, 1–8.
65. Werhagen, L., Budh, C. N., Hultling, C., & Molander, C. (2004). Neuropathic pain after traumatic spinal cord injury--relations to gender, spinal level, completeness, and age at the time of injury. *Spinal cord*, 42(12), 665–673.
66. Margot-Duclot, A., Tournebise, H., Ventura, M., & Fattal, C. (2009). What are the risk factors of occurrence and chronicity of neuropathic pain in spinal cord injury patients?. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 52(2), 111–123.
67. Failli, V., Kopp, M. A., Gericke, C., Martus, P., Klingbeil, S., Brommer, B., Laginha, I., Chen, Y., DeVivo, M. J., Dirnagl, U., & Schwab, J. M. (2012). Functional neurological recovery after spinal cord injury is impaired in patients with infections. *Brain : a journal of neurology*, 135(Pt 11), 3238–3250.
68. Holtz, K. A., Lipson, R., Noonan, V. K., Kwon, B. K., & Mills, P. B. (2017). Prevalence and Effect of Problematic Spasticity After Traumatic Spinal Cord Injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 98(6), 1132–1138.