

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que los autores han autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

Lesión Medular Espinal Ejercicio Físico y Calidad de Vida

Juan Diego Ayala Ardila,
Farid Ballesteros Aponte

Trabajo para obtener el título de grado

Asesor:
Dr. Ramón Octavio Zambrano Gonzales

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga
División de Ciencias de la Salud
Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación
2020

Contenidos

Resumen.....	4
Introducción	6
Pregunta Problema	6
Objetivos	6
1. Lesión medular espinal actividad física y calidad de vida	7
1.1 Justificación.....	7
2. Conceptos	7
3. La lesión medular	8
3.1 Clasificación de la lesión medular	8
3.2 Causas de la lesión medular	10
4. Alteraciones tras la lesión medular	11
4.1 Alteraciones músculo esqueléticas.....	11
4.2 Alteraciones cardiovasculares.....	12
4.3 Alteraciones Respiratorias	13
4.4 Alteraciones de termorregulación	14
4.5 Alteración Ulceras por presión	15
5. Afectaciones Sociales	16
6. Aspectos Nutricionales	17
7. Sedentarismo	18
8. Actividad física.....	19
9. Deportes Paralímpicos	20
9.1 Atletismo. Pista y Campo.	20
9.2 Baloncesto sobre Silla de Ruedas.	21
9.3 Ciclismo. Pista y Ruta.....	21
9.4 Powerlifting. Levantamiento de Pesas.	21
9.5 Rugby sobre silla de ruedas.	21
9.6 Natación.	22
9.7 Tenis sobre Silla de Ruedas. Campo. Mesa.	22
9.8 Tiro.	22
9.9 Voleibol Sentado.....	23
10. Rehabilitación Deportiva	23
11. Conclusiones.....	24
Referencias.....	25

Resumen

Se entiende por lesión medular cualquier evento o accidente traumático o no traumático en el que se afecta la médula espinal y con esto provoca daños en la función sensorial, motora o autónoma normal. Esta se clasifica acorde al nivel de lesión en la columna vertebral y puede ocasionar una serie de alteraciones o secuelas en la parte motora y social. El objetivo de esta monografía es exponer la posibilidad que existe de mejorar la calidad de vida de las personas con lesión medular, desde la parte física, con la práctica del ejercicio físico adecuado, mostrando los beneficios que estas actividades implican. Concluyendo que el deporte es una herramienta que puede mejorar la calidad de vida de las personas incluidas las personas víctimas de lesiones medulares, dado que al practicar una actividad física se tiene menor riesgo de padecer de alguna enfermedad y también se mejora la autoestima de la persona dado que se siente útil para la sociedad.

Palabras claves: Lesión medular, Calidad de vida, Ejercicio físico.

Abstract

Spinal cord injury is defined as any traumatic or non-traumatic event or accident in which the spinal cord is affected and with this causes damage to normal sensory, motor or autonomic function. This is classified according to the level of injury to the spinal column and can cause a series of alterations or sequelae in the motor and social part. The objective of this monograph is to expose the possibility that exists to improve the quality of life of people with spinal injury, from the physical part, with the practice of adequate physical exercise, showing the benefits that these activities imply. Concluding that sport is a tool that can improve the quality of life of people, including people who are victims of spinal cord injuries, given that practicing physical activity has a lower risk of suffering from some disease and also improves the person's self-esteem. since it feels useful to society.

Keywords: Spinal cord injury, Quality of life, Physical exercise.

Introducción

En la presente monografía se pretende dar a conocer mediante la recolección de información el tema de la lesión medular espinal y como por medio del ejercicio físico se puede llegar a mejorar la calidad de las personas que padecen esta lesión, de igual manera los beneficios que se pueden obtener para su rehabilitación integral.

Una lesión medular se define como un evento traumático o no traumático que afecta a la médula espinal y provoca alteraciones de la función sensorial, motora o autónoma normal (1). En la cual las lesiones traumáticas refieren a que son generadas por actos prevenibles y las no traumáticas están asociadas a factores congénitos, secundarios a patologías o intervenciones quirúrgicas (2). Adicionalmente en el desarrollo del presente trabajo, se encontrarán algunas de las alteraciones o consecuencias, que esta lesión trae en el desarrollo de una persona que la padezca, igualmente se presenta la clasificación según el daño ocasionado y causas que pueden producir una lesión medular.

Pregunta Problema

¿Se puede mediante la realización de ejercicio físico acorde y adecuada, mejorar la calidad de vida de las personas víctimas de lesión medular?

Objetivos

General

Exponer la posibilidad que existe de mejorar la calidad de vida de las personas con lesión medular, desde la parte física, con la práctica del ejercicio físicas adecuado, mostrando los beneficios que estas actividades conllevan.

Específicos

- Dar a conocer el significado de lesión medula y sus diferentes tipos o clasificaciones.
- Indagar sobre las alteraciones y/o secuelas que se producen en una persona que ha sufrido una lesión medular.
- Investigar si se logra una rehabilitación integral y oportuna en las personas víctimas de LM, como resultado de la práctica del ejercicio físico.

1. Lesión medular espinal actividad física y calidad de vida

1.1 Justificación

Según la Organización Mundial de la Salud, en el mundo entre 250.000 y 500.000 personas sufren cada año lesiones medulares. En su mayoría, esas lesiones se deben a causas prevenibles, como accidentes de tránsito, caídas o actos de violencia. Se informa que son los hombres los que tienen mayor riesgo de sufrir lesiones medulares entre los 20 y los 29 años de edad, y a partir de los 70 años, mientras que las mujeres tienen un mayor riesgo entre los 15 y los 19 años de edad, y a partir de los 60 años (3).

Estas personas con lesión medular sufren una serie de afectaciones no solo en su anatomía, sino también en su entorno, según menciona Castaño (4), en Colombia existen grandes vacíos respecto a la infraestructura, donde según el (DANE) un 6,4 % de la población Colombiana sufre de algún tipo de discapacidad y se cuenta con poca infraestructura como centros de rehabilitación, áreas de circulación peatonal, parques adaptados, etc. En este sentido, la ciudad de Bucaramanga no cuenta con suficiente infraestructura, que permita la movilidad de las personas con discapacidad, cruces peatonales que no cumple con la legislación colombiana correspondiente. También existen otros obstáculos que impiden el tránsito de estos individuos, como la inseguridad en el norte de Bucaramanga que no permite la salida a la calle de la comunidad en ciertas horas del día (5).

Lo anterior, afecta la autonomía para el desplazamiento de las personas con lesión medular que, sumado a las complicaciones médicas secundarias, como lo son las respiratorias, urinarias, espasticidad, entre otras, las cuales son muy comunes y además causas frecuentes de morbilidad y mortalidad, que pueden generar gran impacto en la vida de la persona al ocasionar la pérdida del empleo, de su pareja y conducirlo a un deterioro de su calidad de vida (6).

2. Conceptos

Discapacidad: Según la OMS son deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones de la participación, es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive (7).

Deficiencia: Pérdida o anomalía de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica; representa la alteración del organismo (8).

Minusvalía (hándicap): Situación desventajosa para una persona a consecuencia de una discapacidad o deficiencia, que le impide desempeñar un rol normal (8).

Lesión: Son procesos que destruyen o alteran la integridad de un tejido o parte orgánica, que puede ser aguda como una contusión, un desgarro o una rotura, o crónicos como una inflamación o degeneración (9).

Ejercicio físico: Es la actividad física planificada, estructurada y repetitiva con un objetivo en específico, basado en mantener o mejorar algún componente físico (10).

Calidad de vida: Según la OMS es la percepción que un individuo tiene de su entorno, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas e inquietudes (11).

3. La lesión medular

Según la Organización Mundial de la Salud son daños sufridos en la médula espinal a consecuencia de un traumatismo (por ejemplo, un accidente de coche) o de una enfermedad o degeneración (por ejemplo, el cáncer) (3). Desde la parte fisiológica, “la médula espinal es un cordón nervioso protegido por la columna vertebral que se extiende desde la base del cerebro hasta la región lumbar” (12) y su lesión es considerada una de las discapacidades más graves que una persona puede padecer debido a las grandes limitaciones y complicaciones que produce (13).

Una persona con lesión medular según la Organización Mundial de la Salud, puede padecer de pérdida parcial o completa de la sensibilidad y movilidad de las extremidades e incluso de todo el cuerpo y dependiendo de la gravedad de la lesión puede afectar a los sistemas de regulación del intestino, la vejiga, la respiración, el ritmo cardíaco y la tensión arterial (3).

Existen varias clases de lesiones medulares, las cuales se describirán a continuación:

3.1 Clasificación de la lesión medular

Las lesiones medulares se clasifican (14), según el nivel del daño en la columna vertebral en:

3.1.1 Lesión de la Médula Espinal Cervical C1 – C8 (Cuadriplejia, también denominada Tetraplejia). Esta lesión, causan parálisis o debilidad en ambos brazos y piernas (cuadriplejia). Igualmente, se pueden ver afectadas todas las regiones del cuerpo por debajo del nivel de la lesión o la parte superior de la espalda. Las personas con esta lesión presentan pérdida de la sensación física, problemas respiratorios, disfunción intestinal, de la vejiga y sexual.

Esta parte de la medula, es donde se controlan las señales dirigidas a la parte posterior de la cabeza, el cuello y los hombros, los brazos y manos y el diafragma. Los pacientes con esta lesión, pueden necesitar de un soporte o de un dispositivo estabilizador.

3.1.2 Lesión de la Médula Espinal Torácica T1- T12 (Paraplejia). Esta clase, no son comunes por la protección que brindan las costillas. Esta lesión puede causar parálisis o debilidad de las piernas (paraplejia), a la igual pérdida de la sensación física, disfunción intestinal, de la vejiga y sexual.

Esta parte de la médula es donde se controla las señales hacia algunos músculos de la espalda y parte del abdomen. la mayoría de los pacientes con esta clase de lesión usa inicialmente un soporte en el tronco para poder tener una estabilidad adicional.

3.1.3 Lesión de la Médula Espinal Lumbar L1 – L5 (Paraplejia). Las lesiones de este tipo son las que producen parálisis o debilidad de las piernas (paraplejia). En algunas ocasiones estar acompañadas de pérdida de la sensación física, disfunción intestinal, de la vejiga y sexual.

Esta zona de la médula es donde se controla las señales dirigidas a las partes inferiores del abdomen y la espalda, los glúteos, algunas partes de los órganos genitales externos y partes de las piernas.

Las personas con este tipo de lesión pueden requerir cirugía y estabilización externa.

3.1.4 Lesión de la Médula Espinal Sacra S1 – S5 (Paraplejia). Este tipo de lesión causan principalmente pérdida de la función intestinal y de la vejiga, así como disfunción sexual. Igualmente pueden causar debilidad o parálisis de caderas y piernas.

Esta zona de la médula es donde se controla las señales dirigidas a los muslos y las partes inferiores de las piernas, los pies y la mayoría de los órganos genitales externos.

3.1.5 Completa e Incompleta. Se entiende por lesión incompleta cuando la medula no ha perdido por completo la capacidad de transmitir mensajes hacia y desde el cerebro.

La lesión completa se identifica por la ausencia total de función sensoria y motora por debajo del nivel de la lesión, especialmente en la zona rectal. Pero esta ausencia de la función sensoria y motora, no necesariamente significa que no quedan axones o nervios intactos cruzando el sitio de la lesión; simplemente que no funcionan correctamente después de la lesión.

Sin embargo, la Asociación Americana de Lesiones Medulares (ASIA) creo una escala, la cual es la más utilizada a nivel internacional, que sirve para clasificar la lesión medular y su evolución. Establece los siguientes grupos (15):

- A: Completa: no hay función motora o sensitivo preservada en los segmentos sacros S4-S5.
- B: Incompleta: hay preservación de la función sensitiva pero no motora por debajo del nivel neurológico y se extiende hasta los segmentos sacros S4-S5.
- C: Incompleta: hay función motora preservada por debajo del nivel neurológico y la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico están en menos de 3.
- D: Incompleta: la función motora está preservada por debajo del nivel neurológico y la mayoría de los músculos claves por debajo del nivel neurológico están en grado 3 ó más.
- E: Normal: la función sensitiva y motora es normal.

Existen diversas formas de adquirir una de las lesiones medulares dichas anteriormente, las principales causas son las siguientes:

3.2 Causas de la lesión medular

Se ha establecido que las principales causas de lesión medular, se derivan o son a causas de accidentes de tránsito, heridas de arma de fuego y con arma blanca, caída de altura, inmersiones en aguas profundas, accidentes deportivos y labores, entre otras causas. Por otro lado, se encuentran las lesiones no traumáticas asociadas a factores congénitos, secundarios a diferentes patologías o por intervenciones médicas o quirúrgicas (2)

En un estudio aplicado a pacientes de la clínica de afecciones de la médula espinal del centro internacional de restauración neurológica (CIREN), se encontró un predominio de lesiones medulares traumáticas en pacientes de sexo masculino, donde las principales causas fueron por accidentes automovilísticos y heridas por arma de fuego (16). De igual manera la Organización Mundial de la Salud menciona que la principal causa de la lesión medular, es a causas prevenibles, como accidentes de tránsito, caídas o actos de violencia (17).

Se puede derivar, que gran parte de las lesiones medulares que se presentan, son las traumáticas y la mayoría de los pacientes de estas son de sexo masculino, dado que la mayoría de los estudios de distintos países, reportan en sus informes esta incidencia, dando como resultado de una relación promedio hombre/mujer de 4 a 1 (18). Algo diferente sucede con las lesiones medulares no traumáticas (LMNT), dado que no existen buenos registros sobre la ocurrencia de estas lesiones, esto debido a problemas en las definiciones, datos epidemiológicos escasos y atención de estos pacientes por diferentes especialidades (13).

Esta lesión puede generar un gran impacto en la sociedad, afectando los recursos económicos, sanitarios y sociales, no solo al momento de sufrir la lesión, sino durante el desarrollo de la vida, esto debido a las secuelas o alteraciones que pueden generar una re-hospitalización tras la lesión (19).

Epidemiológicamente en el mundo, se encuentra que la lesión medular en los países desarrollados alcanza cifras de 5,4 por cada 100.000 habitantes, mientras que en países del tercer mundo oscila entre 1 y 1,5 por 100 000, predominando el sexo masculino y con lesión completa (20).

En Estados Unidos existe el National Spinal Cord Injury Statistical Center (NSCISC) el cual fue creado para conocer datos anuales sobre la lesión medular aplicado desde 1973. El cual detalla una incidencia anual de 40 casos por millón de habitantes con aproximadamente 12.000 nuevos casos cada año, para Canadá su incidencia anual es 44,3 por millón de habitantes, en Japón 40,2 por millón de habitantes por año, entre otros. De esta manera se siguen tomando estos datos epidemiológicos alrededor del mundo. Sin embargo, no es posible generar una cifra global real sobre esta incidencia, debido a la escasez de estos estudios en África y Sudamérica (21).

Para Colombia los traumatismos ocurren de manera frecuente, donde un 80% de estos tienen como resultado una lesión medular, dentro de esto se tiene que un 50% de estos casos se deben a heridas por arma de fuego, un 15% por accidentes automovilísticos y un 14% por caídas; se tiene el dato que de cada 40 pacientes colombianos que ingresan a un hospital, uno de ellos es como consecuencia de un trauma de esta índole; Sin embargo, lastimosamente para este país no se encuentra ningún estudio epidemiológico sobre la lesión medular (22).

Otro tema a investigar dentro del marco y/o objeto principal de esta monografía, es sobre las alteraciones y/o secuelas que se pueden producir como resultado de una lesión medular, dentro de las cuales encontramos las siguientes:

4. Alteraciones tras la lesión medular

4.1 Alteraciones músculo esqueléticas

Se define como cualquier tipo de trastorno en el funcionamiento del aparato locomotor, que afectan primariamente a los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos, incluyen una gran variedad de lesiones y enfermedades que resultan de exposiciones repetidas o durante largo tiempo a estrés físico (23).

En las personas víctimas de lesión medular, la falta de inervación conduce a la atrofia muscular, es decir, una alteración a nivel muscular, por lo anterior, podría derivar en una pérdida y degeneración de la integridad cutánea, donde el tono muscular de la persona suele presentar espasticidad y en menor medida flacidez. La espasticidad puede generarse en un 70% de los casos de estas personas con lesión (24); Y es caracterizada por el aumento del tono muscular, además de causar rigidez, dolor, pérdida del rango articular, pérdida de la función, deformidad y alteración del sueño, que se convierte en un importante problema para la salud, además de requerir de un especial cuidado, no solo por parte de quien la padece, sino de su cuidador, debido a que esta espasticidad afecta la autonomía de la persona dificultando su higiene y vestimenta. Esta alteración puede provocar disminución en el estado de ánimo e interacción social, debido a la impotencia que siente al sufrir esta alteración, generando a su vez un deterioro en la calidad de vida (25).

Algunas personas con esta alteración pueden experimentar una espasticidad de extensión que los podría hacer mover de su silla de ruedas, sin embargo, este problema disminuye con el tiempo. Se debe tener en cuenta que la espasticidad, de acuerdo a su gravedad, puede traer una serie de beneficios entre los que se encuentran la mejora de la deambulación y circulación, prevención de la acumulación de grasa intramuscular, entre otras, se ha comprobado con la afirmación de muchas personas con lesión medular que la espasticidad ha generado un impacto positivo en sus vidas; La gravedad nombrada anteriormente, se relaciona a factores psicológicos, en un estudio se encontró “una relación entre 'pensamientos tranquilizadores' y menos espasticidad. (26)

Otra de las alteraciones músculo esquelética tras una lesión medular es la escoliosis, la cual repercute de manera indirecta en la fuerza de los músculos respiratorios, causando daño y dificultad en la respiración (27). Durante el primer año de la lesión medular, es donde se generan estas alteraciones, también se produce una rápida desmineralización ósea, ocasionada por el desuso

y falta de carga de peso sobre los huesos, en esta osteoporosis se pierde alrededor de 35% del calcio de los huesos en dos años tras la lesión y posteriormente de esta pérdida de masa ósea, se sigue produciendo de forma más lenta (1-2% por año) (28). Dicha pérdida se produce con mayor frecuencia en las extremidades inferiores y de manera silenciosa debido a que la persona que la padece no siente ningún tipo de molestia, por lo general una fractura es el primer signo de osteoporosis, las cuales se ocasionan con facilidad tras algún accidente. Siendo el más frecuente el ocasionado al momento de trasladarlo (29).

Sin embargo, se ha demostrado que, mediante el ejercicio físico, se pueden mejorar varias alteraciones músculo esqueléticas como lo son, el aumento de activación del metabolismo del calcio y fósforo en los huesos, mayor resistencia ósea, aumento de carbohidratos y grasa, aumento de la fuerza tensil de los ligamentos. Además, se puede mejorar la nutrición, el remodelado y el aporte sanguíneo sinovial de los cartílagos, desgastados debido al desuso articular (30). Siendo muy beneficiosa para las alteraciones músculo esqueléticas la práctica de ejercicio físico tras sufrir una lesión medular, para mejorar la funcionalidad y autonomía, y con ello beneficiar su calidad de vida.

4.2 Alteraciones cardiovasculares

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las enfermedades cardiovasculares (ECV) son desórdenes que presenta el corazón y diferentes vasos sanguíneos del cuerpo, algunas de estas afecciones son: Arteriopatías periféricas, cardiopatía coronaria, trombosis venosas, enfermedades cerebrovasculares, cardiopatía reumática, embolias pulmonares, entre otras (31).

Los sujetos que presentan una lesión medular (LM) suelen padecer de una “hipocinesia circulatoria” la cual conlleva a una acumulación de sangre venosa en los miembros inferiores y asiduamente en la parte baja del tronco, todo esto como consecuencia del escaso movimiento de esos miembros y así mismo del control limitado del sistema nervioso (SN), en especial el SN simpático por debajo del nivel de la lesión. Esta afección depende del nivel de la lesión medular y se relaciona directamente con una disminución del gasto cardíaco (GC). De igual manera, el volumen sistólico (VS) se ve habitualmente reducido para los deportistas con una LM, esto a muy posiblemente debido al déficit de retorno venoso en el llenado ventricular (32).

No obstante, cuando la intensidad del ejercicio es sub-máxima y el sujeto presenta una lesión medular relativamente baja (inferior a T6-T7), la escasez de volumen sistólico puede ser resarcido con un aumento de la frecuencia cardíaca (FC), siempre y cuando se preserve intacta la inervación simpática del corazón. En cambio, cuando la magnitud del ejercicio se acerca al máximo, la reducción del retorno venoso, de la precarga cardíaca y finalmente del volumen sistólico, genera una disminución en la capacidad de transportar de oxígeno a los diferentes tejidos, como consecuencia a esto se ve limita la potencia aeróbica e indudablemente el rendimiento deportivo. (33).

Sin embargo, En sujetos que presentan una lesión medular inferior a T6-T7 tanto su inervación cardíaca, y la vascular del área renal y esplácnica, no se verá afectada, debido a ello, se logra evitar la acumulación de sangre en estas zonas, de igual modo, no se ve estropeada la función cardíaca

mostrando una FC proporcional a la intensidad del ejercicio realizado. No obstante, cuando el sujeto presenta una LM superior a T6, a pesar de que conserve parcialmente la innervación cardíaca del sistema nervioso simpático, si se verá limitada su frecuencia cardíaca de manera que resultara menor a lo previsible como reacción a la intensidad del ejercicio realizado (33).

Por el contrario, Cuando el sujeto presenta una lesión medular de tipo completa localizada por encima de T1, su innervación simpática del corazón se ve interrumpida y a su vez la regulación de la función cardíaca pasa a ser controlada únicamente por el sistema nervioso parasimpático y la acción de las catecolaminas circulantes por el torrente sanguíneo. De esta manera, puede mostrarse tardía la frecuencia cardíaca a lo largo del ejercicio a una alta intensidad. Debido al alto nivel de la lesión medular, la poca actividad muscular respiratoria no permite aprovechar el efecto de “bomba” que, como suele suceder en personas con una lesión medular a nivel más bajo, interviene en el retorno venoso, en el incremento de la precarga cardíaca y el incremento del volumen sistólico (34).

4.3 Alteraciones Respiratorias

Para una óptima función del sistema respiratorio, se requiere de la utilización de diversos músculos ubicados en diferentes partes del cuerpo, especialmente la cavidad torácica y la región abdominal, dependiendo el nivel de la LM se ve afectada de diferente manera la capacidad respiratoria, cuando la LM es a nivel sacro o lumbar, no suelen afectar de manera importante la capacidad respiratoria del sujeto, ya que los músculos para esta función no se ven perjudicados de manera directa, (33) cuando la LM se ubica en la parte alta del sujeto, su función respiratoria se ve afectada de una manera considerable. (33) Si esta lesión es superior a la vértebra C3 (región dorsal alta o cervical), puede llegar a generar una ausencia total de la respiración en forma mecánica.

Teniendo en cuenta lo antes dicho, las personas con una LM cervical o dorsal ven afectadas de manera directa su capacidad pulmonar, generando una reducción especialmente en el volumen espiratorio forzado y en la capacidad vital forzada, lo que puede llegar a ocasionar infecciones en el tracto respiratorio (35).

“Si la LM se localiza por encima de T1, pero por debajo de C4, los músculos escalenos, pectorales, trapecio y esternocleidomastoideo, comportan un papel auxiliar esencial, junto al diafragma”, (33) para resarcir la parálisis de los músculos intercostales y abdominales (36). De igual manera, es clara la gran diferencia que se presenta en la potencia aeróbica medida entre personas con LM alta y baja, siendo tal que llega ser el doble que la presentada en sujetos con paraplejia y el consumo máximo de oxígeno de las personas con tetraplejia (37). De igual forma sucede al comparar los datos de una LM completa con una LM incompleta, esta disminución en la respuesta cardiovascular en sujetos con LM completa, se debe a la minoración de su masa corporal activa (33). Por último, si las personas con una lesión medular tienen hábitos de vida poco saludables que puedan llevarlos a la obesidad o son fumadores, generan un efecto mucho más negativo en su función respiratoria, lo que puede ocasionar diversas enfermedades (33).

Un objetivo primordial en la rehabilitación como en el entrenamiento deportivo, debe ser la de prevenir enfermedades del sistema respiratorio, ya que estas tienen una trascendencia bastante significativa en la salud de personas con una LM (33).

Desde un punto de vista deportivo, se debe considerar que una lesión medular alta ocasiona una reducción significativa en la capacidad pulmonar, disminuyendo de manera importante el volumen que el deportista pueda ventilar de manera voluntaria. Por lo tanto, se genera un aumento en la frecuencia respiratoria para solventar este problema, lo que a su vez disminuye su eficiencia e incrementa el gasto energético durante el ejercicio físico. Es sumamente importante ejercitar los músculos que intervienen en el proceso respiratorio ya que esto podría llegar a ser determinante en la mejora del rendimiento deportivo. Aun en lesiones medulares bajas (ya que estas no afectan de manera significativa los músculos involucrados en el proceso de respiración), el musculo diafragmático es esencial en la función mecánica respiratoria (33).

Existen múltiples beneficios producidos gracias al ejercicio físico en esta población sobre la capacidad pulmonar, Sin embargo, se debe tener en cuenta el grado de la lesión medular para encontrar el programa de ejercicios más adecuado, recomendado en especial ejercicios de fuerza, resistencia, flexibilidad y ejercicios respiratorios (38).

4.4 Alteraciones de termorregulación

La termorregulación “es la habilidad de mantener un equilibrio entre la producción y la pérdida de calor para que la temperatura corporal esté dentro de cierto rango normal” (39), y esta corresponde a uno de los mecanismos de control vital más importantes para el ser humano (40).

Las personas con lesión medular tienen esta capacidad disminuida, debido a la falta de la entrada neural aferente de las partes del cuerpo insensibles y a la alteración del control vasomotor y sudo-motor, ocasionados por debajo del nivel de la lesión; Lo que a su vez produce una reducción o anulación de los mecanismos encargados de la reducción de calor, como lo son la sudoración y el flujo sanguíneo bajo la piel (33).

Definiendo la hiperhidrosis como la sudoración excesiva por encima o por debajo del nivel de lesión en ausencia de un aumento de la temperatura ambiente” y esta puede estar presente sin ninguna causa conocida. Y la hipohidrosis se define como una pérdida de la capacidad de sudar y normalmente se ve por debajo del nivel de la lesión debido a la interrupción del flujo de salida simpático (41).

Esta alteración se genera principalmente en las lesiones altas, donde tanto el escalofrío como respuesta al frío y la sudoración y vasodilatación en respuesta al calor se encuentran alterados. Estas personas son poiquilothermas, por lo tanto, la temperatura corporal refleja la temperatura del ambiente, mostrando temperaturas altas en climas calientes y bajas en fríos; A pesar de esta alteración, los pacientes son capaces de generar fiebre como respuesta a una infección (40).

En un ambiente frío, la termorregulación se ve afectada por la menor producción de calor corporal debido a la poca cantidad de masa muscular esquelética y a la escasa o nula actividad muscular por debajo del nivel de lesión, esto puede verse manifestado en forma de mal articulación

del habla, confusión, debilidad, dolor de cabeza, torpeza, vómitos y mialgias. Se encontró que mediante la mejora de la condición física, basada en un entrenamiento aeróbico, se pueden generar grandes beneficios en la capacidad de termorregulación para el caso del clima frío; En caso del clima caliente, se debe mojar el cuerpo, los brazos y la cabeza de la persona con frecuencia, produciendo el efecto de la sudoración (21), ya que estas personas pueden sufrir hipertermia, la cual es posible que se genere de igual manera en un ambiente cálido y además esta se convierte en un riesgo para la práctica de la actividad física (42).

Comenta Zhang (43) que la aparición de la hipertermia puede estar relacionada con la duración del ejercicio y la climatización, pero esto es poco frecuente, ya que varios estudios aplicados a atletas con deportes de alta durabilidad como el atletismo y en clima cálido, demostraron que muy pocos atletas sufrieron daño por el calor; Concluyendo que mediante el ejercicio deportivo específico y la condición ambiental, los mecanismos termorreguladores pueden modularse adecuadamente. Sin embargo, es necesario un cuidado especial cuando la persona con lesión medular deba participar en competencias de resistencia, aun mas si la persona no está adaptada a ambientes cálidos y húmedos para evitar sufrir alguna enfermedad por calor, se debe “Abrigar a la persona si presenta hipotermia, y refrescarle si la condición es de hipertermia” (44). En esta alteración se debe estar muy pendiente de la persona para brindarle las ayudas en su climatización.

4.5 Alteración Úlceras por presión

“La úlcera por presión, es una lesión de origen isquémico, localizada en la piel y tejidos subyacentes con pérdida de sustancia cutánea producida por presión prolongada o fricción entre dos planos duros” (45). Las zonas más afectadas por las úlceras por presión, son los tejidos próximos al sacro y a las tuberosidades isquiáticas, debido a que las personas con lesión debe permanecer la mayor parte de su tiempo en posición de cubito dorsal es decir acostado u sentado, ejerciendo presión en estas áreas, lo que causa en ellas una isquemia que provoca degeneración de la dermis, epidermis, tejido subcutáneo, pudiendo afectar incluso a músculo y hueso (33).

Ésta al igual que las infecciones urinarias, son las complicaciones más frecuentes en personas con lesión medular. Siendo una complicación potencialmente grave que afecta alrededor del 85% de los lesionados, en la que, tras la hospitalización aguda inicial luego de sufrir la lesión, de un 20 a 60% de los pacientes desarrollan esta alteración, que pese a las recomendaciones y estrategias utilizadas para su prevención, continúa siendo la segunda causa de re hospitalización más común (46).

Las úlceras por presión en esta población, afecta en gran medida su calidad de vida, ya que sus efectos y recurrencias, pueden conducir a la mortalidad (47); esto debido a las complicaciones relacionadas con la infección y sobreinfección a nivel sistémico lo que aumenta en gran medida las probabilidades de fatalidad. (48).

Quienes tienen una lesión medular pueden no sentir la molestia que su tejido está sufriendo con la isquemia, ya que muchas veces no presentan sensibilidad en estas zonas (33), que sumado a la disminución de la movilidad física, la incontinencia fecal y urinaria, las alteraciones circulatorias presentes en estas personas lo hacen vulnerable a esta complicación. Donde la familia o cuidador

de estas personas afectados por esta alteración, son de vital importancia en la prevención de esta clase de úlceras, dado que si está permanece entre 2 y 4 horas en la misma posición, seguramente desarrollará una úlcera por presión” (49).

El tratamiento de la úlcera por presión depende de la localización, del tamaño, la profundidad, la edad del paciente y entre otras variables que depende la duración y el costo de la terapia; Tras la finalización de esta, se debe continuar realizando chequeos con el fin de reducir efectos en la zona tratada; Si una persona tras sufrir esta alteración, tiene un mal manejo o una demora excesiva en el cuidado, puede ocasionar que al momento de aplicar una terapia conservadora no produzca ningún tipo de beneficio y lleve a la necesidad de realizar una cirugía plástica; Lo que a su vez genera costos elevados en su tratamiento (50).

Durante la práctica de algún ejercicio físico la persona con lesión medular debe cambiar constantemente de posición para mejor la circulación del área de contacto, en especial si se encuentra en silla de ruedas y no utiliza cojín antiescara. Según esto, se debe tener especial cuidado, al momento de realizar ejercicio físico, para así evitar la producción de estas úlceras, afortunadamente, en las lesiones medulares bajas, el movimiento intenso sobre la silla puede generar cambios de presión de modo frecuente, lo que no suele ocurrir en atletas con lesiones altas (cervicales) quienes requieren de manera importante el uso de cojines antiescaras (33).

Las personas víctimas de cualquier lesión medular, no solamente deben soportar los cambios en su condición física, sino que también se derivan alteraciones en su entorno social, las cuales enunciamos a continuación.

5. Afectaciones Sociales

La lesión medular es una de las discapacidades más graves que pueden afectar la vida de una persona, donde se deben tener un autoestima y autoconcepto positivo es vital para afrontar esta discapacidad; Sin embargo estas personas suelen tener su autoconcepto-autoestima negativo, sumado a la discriminación por parte de la sociedad, donde son vistos desde la parte física como diferentes a la demás población por tener estas características, donde los estereotipos culturales y de género producen comportamientos en contra de estos (51).

Estas discriminaciones físicas, surgen también de situaciones donde está la persona que tiene una corporalidad privilegiada, el que tiene una discapacidad y peor aún el que tiene una discapacidad pero es discriminado por esta; “es allí donde las personas con diversidad funcional son considerados cuerpos no válidos: incapaces, improductivos y no reproductivos; Lo cual genera una triple discriminación y exclusión dentro de un sistema capitalista, patriarcal y capacitación” (52).

Dentro de esta discriminación social, la desigualdad de género en las mujeres con lesión medular resulta ser una gran problemática, debido a que ellas sufren una doble discriminación, una por ser mujer y otra por estar en discapacidad, donde esta no solo proviene de parte de las personas sin discapacidad, sino de los hombres lesionados que amplían su exclusión de ámbitos diversos

como el laboral, educativo, sanitario, etc, que conlleva a un daño psicológico y una gran dificultad para rehacer su vida (53).

Otra afectación social es la satisfacción conyugal, la cual es un factor clave en el mejoramiento de la salud y bienestar de estas personas, pero muchas veces termina siendo una gran fuente de frustración, debido al poco apoyo por parte de su pareja. La tasa de divorcio en esta población es mucho mayor que la población en general. Sin embargo, el apoyo por parte de familiares y amigos resulta ser muy importante contra los síntomas depresivos (54).

En épocas pasadas las personas con lesión medular sufrían una discriminación mayor, en la cual era muy difícil aspirar a un puesto de trabajo, fue “una etapa de invisibilidad y de ignorancia sobre la solución a sus problemas por parte de las administraciones públicas”. Donde gracias a acciones tomadas a través de organismos como la ONU y organizaciones de países de la región de adoptar políticas y acciones, que garantizan la accesibilidad para la integración plena de estas personas. Sin embargo, la accesibilidad para ellos en Colombia no ha sido la mejor, donde se han ido tomando acciones que no han logrado corregir los errores cometidos en el pasado, sobre la construcción y transporte urbano adecuado para estas personas con discapacidad (55). Siendo muy afectados al momento de querer desplazarse de manera autónoma (silla de ruedas, muletas, etc.) por los diferentes puntos de la ciudad.

Afirmando que “Los espacios públicos, ni los espacios de circulación están acondicionados para el uso de todas las personas, ya que existen barreras que se transformaran en un aspecto de discriminación hacia las personas discapacitadas” (56), afectando en gran medida su calidad de vida.

6. Aspectos Nutricionales

Se ha demostrado, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que una adecuada ingesta previene diferentes complicaciones como la obesidad, diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, entre otras, a personas que sufren de LM (57).

Las personas que usan constantemente la silla de ruedas generan un gasto energético (GE) inferior en comparación con el resto de la población, y este gasto a su vez disminuye aún más en aquellas personas que presentan una afectación mayor, por ejemplo, una LM cervical; debido a que durante la actividad diaria tienen menor cantidad de masa muscular movilizada, como también se presenta durante el reposo (32).

En razón a lo expuesto, para controlar el balance energético se requiere realizar ejercicio físico con el fin de tener un GE. Sin embargo, los deportistas con LM mostrarán un gasto energético menor con respecto a la población que practica deporte. Es así como el entrenamiento físico y nutricional trabajan en conjunto para el mejor desempeño funcional de estos deportistas. (58)

Tomando como ejemplo, las proteínas proveen al organismo aminoácidos que crean o reparan tejidos musculares, como también a la piel, sangre y el pelo; por lo tanto, los deportistas con LM

deben consumir diariamente cantidades adecuadas de pescado, huevos, lácteos y carne con el objetivo de fortalecer los huesos y músculos dañados por la práctica deportiva. A su vez, el consumo de vitaminas y minerales debe ser mayor en estas personas, debido a que presentan una disminución en la absorción de nutrientes, asociado a otras enfermedades tales como problemas renales, cardiovasculares y hepáticos; del mismo modo, deben ingerir menor cantidad de alimentos para equilibrar el balance energético. (59)

Aparte de todas las alteraciones y afectaciones anteriormente nombradas, ya sean de cambios físicos o en su entorno social, las personas con lesión medular pueden desarrollar Sedentarismo en su forma de vivir, el cual lo describimos así:

7. Sedentarismo

Según la Real Academia Española “es un modo de vida de poca agitación o movimiento” (60); esto en una definición más clara es la no realización de actividad física dentro de la vida cotidiana de una persona. “Es realizar actividad física durante menos de 15 minutos y menos de tres (3) veces por semana” (61).

“Las personas con lesión medular, son una de las poblaciones más afectadas por el sedentarismo” (3); En una revisión sistemática se encontró, que un 66% de las personas con lesión medular tienen sobrepeso u obesidad y estas presentan un alto riesgo de mortalidad prematura debido a enfermedades respiratorias y cardiovasculares (33); “Donde las neumonías son la primera causa de mortalidad, seguido de las enfermedades cardiovasculares y las enfermedades urogenitales, así como una tendencia a una mayor hipertensión” (62).

“Las personas con tetraplejía tienen un mayor riesgo de trastornos del metabolismo de los carbohidratos y las personas con paraplejía tienden a tener presión arterial elevada y colesterol total” (63). las cuales son producidas a causa del sedentarismo, el cual es adquirido tras la lesión o debido a que a su condición física le haya generado algún daño en la musculatura necesaria para realizar ejercicio físico (33).

Se ha comprobado que los niveles bajos de actividad física, afectan la independencia funcional de las personas con lesión medular crónica, debido a la disminución de la capacidad aeróbica, de la fuerza muscular, y de la flexibilidad, las cuales son de vital importancia para el movimiento y a su vez, con el deterioro de estas capacidades se incrementa el riesgo de enfermedades crónicas y complicaciones secundarias como la obesidad (64).

Las personas con lesión medular que realizan ejercicio físico se muestran más satisfechas con su vida al ser físicamente activas y practicar algún deporte, mejorando así su funcionamiento en la vida diaria y disminuyendo la discapacidad y el riesgo de problemas de salud secundarios como enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes mellitus u obesidad (65).

El ejercicio físico se presenta como una herramienta potencial para reducir el riesgo de enfermedades cardíacas y, además, para el mejoramiento de la fuerza física con la cual podrá desplazarse de manera autónoma en silla de ruedas, muletas, etc. Ayudando con esto a disminuir

las barreras físicas, como un factor de inclusión social y mejoría de la calidad de vida de estas personas (66). Afirmando que “los usuarios de silla de ruedas más sedentarios tienen un mayor riesgo de padecer dolores y lesiones en comparación con los deportistas” (33). Además, de varias investigaciones que han demostrado los buenos resultados que el ejercicio produce en la mejora de los trastornos de metabolismo de carbohidratos y lípidos en personas con lesión medular (63).

En un estudio aplicado a un paciente con lesión medular incompleta a la altura C6, con obesidad tipo 1; Se intervino con un entrenamiento de fuerza resistencia y resistencia cardiorrespiratoria por un periodo de 3 meses. Se encontró una mejora en la calidad del sueño de la persona, una pérdida de peso corporal y un Índice de masa corporal casi significativo debido a causas externas que interrumpieron la programación, Sin embargo, se encontró un aumento de la masa muscular, se le debe sumar que la intervención fue de 3 meses y “según la ACSM (2014), un programa de ejercicio físico para una persona con lesión medular, su duración debe ser de 4 a 6 meses” (67).

Lo cual muestra buenos beneficios para la persona con lesión medular a pesar de las interrupciones en el entrenamiento. Siendo el ejercicio y la actividad física muy importantes para la eliminación del sedentarismo y el cuidado de la salud de esta población.

Las actividades físicas que pueden realizar las persona con lesión medular son:

8. Actividad física

Según el Sistema Modelo de Lesión de Médula Espinal (Spinal Cord Injury Model System) estas son algunas pautas a tener en cuenta a la hora de realizar ejercicio físico:

- Estiramientos
- Ejercicios aeróbicos
- Fortalecimiento muscular

Se recomienda realizar cada semana ejercicio aeróbico con intensidad moderada con una duración de dos horas y media; y fortalecimiento muscular dos o más días por semana. Para ejercitar los músculos también se puede hacer un trabajo aeróbico activo de dos o más días cada semana por 75 minutos. Y para mejores resultados ejecutar una combinación de los ejercicios mencionados anteriormente. (68)

Todo esto debido a que las actividades cotidianas no son suficientes para mantener en forma a las personas con lesiones medulares, lo que podría generar problemas de salud. (68)

Realizar actividad física con regularidad genera beneficios tales como:

- Estado de ánimo mejorado.
- Fortalecimiento de músculos.
- Disminución del dolor.
- Mantiene peso adecuado.
- Mejora el nivel de energía.

- Disminuye el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.
- Mejora el sueño.

Por ende, se entiende que el ejercicio es un tipo de herramienta en la medicina para prevenir y tratar muchos problemas de salud en pacientes con lesión medular. (68) Por lo tanto se dispone de los siguientes ejercicios:

Estiramiento:

- Hacer yoga.
- Acostarse boca abajo.
- Usar un bipedestador.

Aeróbico:

- Accionar bicicleta de mano.
- Remar.
- Realizar el entrenamiento en circuito.
- Nadar.
- Jugar al basquetbol en silla de ruedas.
- Impulsar la silla de ruedas de manera enérgica (en dado caso de que la use).

Fortalecimiento muscular:

- Levantar pesas.
- Usar bandas de resistencia.
- Practicar el yoga.

9. Deportes Paralímpicos

Los deportes paralímpicos para las personas con lesión medular son deportes adaptados, seleccionados por el Comité Paralímpico Internacional para que formen parte de los Juegos Paralímpicos, la cual es regida por la Federación Colombiana de Deportes para Personas con Discapacidad Física, FEDESIR (69).

Es necesario definir cuál es la discapacidad mínima para competir en un determinado deporte adaptado “minimal hándicap” donde se conocerá el potencial funcional del deportista y posteriormente se ingresará a un determinado deporte (70).

Los deportes para personas con lesión medular y su clasificación, donde se incluyen las deficiencias físicas Ataxia, Atetosis, Baja estatura, Deficiencia en extremidades, Déficit de la fuerza muscular, diferencia de elongación de las piernas, Hipertonía, Rango de movimiento pasivo reducido (71) (72) son:

9.1 Atletismo. Pista y Campo.

En este deporte podrán competir de acuerdo a la categoría en la que se encuentre el grado de su discapacidad (clases 31 a la 38), pero en esto se debe tener en cuenta, por ejemplo, los atletas de clase 31 a 34 competirán sentados en sillas de rueda o plataformas de lanzamiento y los atletas de clase 35 a la 38 poseen una mejor movilidad en las piernas y un mejor control del tronco, por lo que compiten de pie.

En lo anterior debemos aclarar que cuanto más bajo sea el número de la clase de la lesión, más significativa será la limitación que presenta en realizar la actividad, esto como resultado que las deficiencias suelen afectar la capacidad de controlar las piernas, el tronco, los brazos y la función de las manos.

9.2 Baloncesto sobre Silla de Ruedas.

Están distribuidos en ocho clases deportivas, que van desde la 1.0 a 4.5 puntos. Donde el atleta con la clase 1.0 corresponde a la limitación más grave u importante; Para iniciar un juego cada equipo debe tener cinco jugadores en el campo, donde la suma de cada uno, no puede ser superior a 14 puntos.

9.3 Ciclismo. Pista y Ruta.

En este deporte los atletas con lesión medular dependiendo de su funcionalidad, pueden competir en bicicleta de manos, triciclos o bicicletas.

- Bicicleta manual: Está dividida de la clase H1 a las H5, donde los números más bajos indican una limitación mayor.
- Triciclo: Está dividida entre la clase T1 y la T2 con deficiencias que afectan su equilibrio y coordinación.
- Bicicleta: Se divide de la clase C1 al C5, los cuales son deportistas con limitaciones que le permitan utilizar una bicicleta estándar.

9.4 Powerlifting. Levantamiento de Pesas.

Este deporte solo incluye la modalidad de levantamiento de pesas o press banca, pero está abierto a todos los deportistas con cualquiera de las 8 deficiencias físicas. Donde todos los levantadores deben presentar alguna deficiencia en las extremidades o en la cadera que les impide competir de pie.

9.5 Rugby sobre silla de ruedas.

Este deporte cuenta con siete clases deportivas (de 0,5 a 3,5) siendo el menor número los de mayor limitación, el cual es valorado acorde a las habilidades propias de este deporte como el manejo de la pelota o la habilidad con la silla de ruedas. Todas las clases pueden jugar en un mismo equipo, siempre y cuando los cuatro jugadores en pista no superen los 8 puntos.

9.6 Natación.

Este deporte está dividido por prefijos que indican el estilo y el número que indica la clase que va desde la 1 a la 10 siendo los números menores los de mayor limitación:

- S: El cual incluye el estilo libre, mariposa y espalda
- SB: Braza
- SM: Esta es la combinación de las dos anteriores, formando pruebas combinadas, la cual no es una clase deportiva en sí.

9.7 Tenis sobre Silla de Ruedas. Campo. Mesa.

- Tenis de mesa: En este deporte la clase está dividida de la 1 a la 10, donde los deportistas de la clase 1 a la 5 compiten en silla de ruedas y de la 6 a la 10 compiten de pie. Tenis sobre Silla de Ruedas. Campo. Mesa.

- Tenis de campo: Existen dos clases, donde los deportistas tienen en común una deficiencia que afecta a sus piernas:

- Clase Open: En esta clase participan los deportistas con alguna deficiencia grave en una o ambas piernas, pero con una función normal de sus brazos.

- Clase Quad: En esta clase los deportistas además de tener alguna deficiencia en sus piernas, también poseen alguna deficiencia que afecta a la mano que sujeta la raqueta.

9.8 Tiro.

En este deporte existen tres clases divididas por una mínima deficiencia:

1. En las extremidades superiores para pistola: Su déficit muscular debe ser <30 en un brazo sobre un total de 85 puntos.

2. En las extremidades superiores para rifle: Su déficit muscular debe ser <30 en un brazo o < 50 en los dos sobre un total de 150 puntos.

3. En las extremidades inferiores para rifle o pistola: Su déficit muscular debe ser <20 en una pierna o < 25 en los dos sobre un total de 100 puntos.

Su sigla es SH1 Pistola, SH1 Rifle, SH2 Rifle. Siendo SH2 deportistas con deficiencia en sus brazos, que les impide soportar el peso del rifle por sí mismos.

9.9 Voleibol Sentado.

Este deporte está abierto para cualquier discapacidad física. Dividida en dos clases MD para deportistas con mínima discapacidad y D para discapacidad; Siendo MD los atletas con menor deficiencia. En ambos casos los atletas reciben una puntuación acorde a su función de movimiento.

Además de otros deportes como Handcycling, Paracanotaje y Ajedrez.

10. Rehabilitación Deportiva

La aparición de una LM es una experiencia traumática que afecta a la persona de forma (física, psicológica y socialmente), generando profundos cambios en el estilo de vida. Una vez la lesión se encuentra estabilizada medicamente, los aspectos psicológicos y sociales son primordiales para la supervivencia con el aumento de la autoestima; Finalmente la rehabilitación se dirige a reducir las limitaciones funciones, aumentando la autonomía de las actividades de su vida diaria y su calidad de vida (73).

El deporte es una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas, por lo tanto, aquellas con lesión medular, que practican esta actividad, tienen menor riesgo de padecer una enfermedad. El Dr. Guttman, define la Terapia Deportiva Adaptada (TDA) como aquellos beneficios del deporte en pacientes con LM durante la rehabilitación. (74).

El grado y nivel de déficit motor (ASISA Impairment Scale) resulta ser el mejor predictor de recuperación de una lesión medular. También, favorece la contracción voluntaria del esfínter anal y la preservación de sensibilidad superficial a nivel sacro. Sin embargo, la edad, infecciones y obesidad son factores que influyen negativamente a la recuperación. (75).

Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento y Discapacidad CIF- OMS, refiere que los resultados son positivos cuando hay presencia de deficiencias, limitaciones y restricciones. Como lo es en la lesión medular que presenta rigidez y espasticidad, se puede lograr obtener flexibilidad de los músculos hipertónicos debido a que los brazos y el tronco ejercen fuerza externa al manejar la silla de ruedas. También, al mover el tronco sobre una base bipodal, los músculos espásticos se relajan. Por otra parte, el entrenamiento reduce el dolor en personas que tienen dolor neuropático, ya que al realizar esfuerzo físico por 30 minutos se generan endorfinas que distraen al cerebro. Y finalmente, a nivel funcional la TDA mejora la vida diaria y participación social. (76).

Respecto a lo anterior, algunos expertos como: Gehring R, Michaelis, Salinero, entre otros, coinciden en que el uso del ejercicio físico es un factor sumamente esencial para la recuperación, desarrollo y regeneración de todas las habilidades motrices y capacidades físicas afectadas en los pacientes con una lesión medular (77).

En un estudio cuasi-experimental aplicado a siete personas con lesión medular, mediante un programa de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT) por cuatro semanas; Se encontró una disminución en el dolor de hombro y mejoras en la resistencia cardiovascular y la fuerza (78).

Presentando este tipo de entrenamiento como otra herramienta válida para esta población en la mejora de su salud y funcionalidad.

11. Conclusiones

En la recopilación de información realizada en esta monografía, se puede concluir que la lesión medular está catalogada como una de las peores lesiones que puede sufrir un ser humano; igualmente se dio a conocer las diferentes clases de lesión medular y sus múltiples consecuencias. Se debe tener en cuenta que las principales causas de esta lesión, es debido a causas prevenibles como son los accidentes de tránsito y los ataques con arma blanca.

Otro aporte importante, durante esta investigación, tiene que ver con la actividad física y el deporte dirigidos por un profesional y acompañados de una nutrición óptima pueden mejorar significativamente la salud y la calidad de vida en personas que padecen una lesión medular tanto simple como compleja

De igual forma, se dan a conocer diversos tipos de ejercicios adaptados a esta condición, con el fin de prevenir enfermedades asociadas como la obesidad, la diabetes, la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares, entre otras, con el fin que al realizar éstos, no agraven el bienestar y la salud en esta población, en cambio puedan generar un estímulo positivo que eleve su autoestima, mejore su calidad de vida y en lo posible conviertan al sujeto en un ciudadano funcional para la sociedad.

Referencias

1. Singh A, TL, KRS, NA, & FMG. Global prevalence and incidence of traumatic spinal cord injury. [Online].; 2014 [cited 2014 septiembre 23. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4179833/>.
2. Claudia Patricia Henao Lema JE. Lesiones medulares y discapacidad: revisión bibliográfica. [Online].; 2010. Available from: <https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/1682/2173>.
3. OMS. Lesion Medular. [Online].; 2020. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>.
4. Sebastian Castaño HA. CENTRO DE REHABILITACION FISICA DEPORTIVA. [Online].; 2016. Available from: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/2014/00003561.pdf?sequence=1>.
5. Jeison Eduardo Rodríguez Amado JA. Análisis preliminar de accesibilidad para personas con discapacidad física-motriz a los servicios de transporte público en el área metropolitana de Bucaramanga. [Online].; 2016. Available from: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/puente/article/view/7015/6413>.
6. Nebahat Sezer SAYFGU. Complicaciones crónicas de la lesión medular. [Online].; 2015. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4303787/>.
7. Salud OMdl. Discapacidades. [Online].; 2020. Available from: <https://www.who.int/topics/disabilities/es/>.
8. David Saenz Rivas RRV. Actividad física y deporte adaptado para personas con discapacidad Bandalona: Paidotribo; 2012.
9. Núñez RA. Las lesiones deportivas y sus posibles causas. [Online].; 2013. Available from: <https://www.efdeportes.com/efd177/las-lesiones-deportivas-y-sus-posibles-causas.htm#:~:text=Este%20autor%20define%20la%20lesi%C3%B3n,un%20prolongado%20periodo%20de%20tiempo>.
10. Jose Antonio Casajús GVR. Ejercicio físico y salud en poblaciones especiales. [Online].; 2011. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49505878/Ejercicio_y_salud_en_poblaciones_especiales.pdf?1476112797=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEjercicio_y_salud_en_poblaciones_especia.pdf&Expires=1593489692&Signature=BYdKytvq1iwmWFCp7r1vkUzp.
11. MSc. Jaiberth Antonio Cardona Arias MLFHG. Aplicaciones de un instrumento diseñado por la OMS para la evaluación de la calidad de vida. [Online].; 2014. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662014000200003.
12. Marion Gifre Ad. La mejora de la calidad de vida de las personas con lesión medular: La transición del centro rehabilitador a la vida cotidiana desde la perspectiva de los usuarios.

- [Online].; 2010. Available from: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaMejoraDeLaCalidadDeVidaDeLasPersonasConLesionMed-3687178.pdf>.
13. Asencio Quintana-Gonzales RSEGR. Lesiones medulares no traumáticas: etiología, demografía y clínica. [Online].; 2011. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342011000400010&script=sci_arttext.
 14. Reeve FC. Lesiones de la Médula Espinal: Información Para Personas Con Lesiones Recientes. [Online].; 2008. Available from: <http://s3.amazonaws.com/reeve-assets-production/New-Injury-top-questions-International-Spanish-9-15pc.pdf>.
 15. Bárbara Bataller E. GB,J,SE,&G,MC. Estudio epidemiológico de la lesión medular en Gran Canaria. [Online].; 2003. Available from: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6500/1/0514198_00001_0010.pdf.
 16. José A. Barnés Domínguez JEBdBFASFZPEHGMLR. Lesión Medular traumática. [Online].; 2003. Available from: <http://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2014/07/Nm0031-041.pdf>.
 17. OMS. Lesiones medulares. [Online].; 2013. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/spinal-cord-injury>.
 18. Lina Giccela Suarez Muñoz LJ. MODELO PREDICTIVO DEL GRADO DE DISCAPACIDAD EN ADULTOS CON LESIÓN MEDULAR DE CALI (COLOMBIA): RESULTADOS DESDE EL WHO-DAS II. [Online]. Available from: http://167.249.43.80/jspui/bitstream/11182/740/1/Modelopredictivo_discapacidad_adultos_lesi%c3%b3n_medular_Cali.pdf.
 19. González DEG. Epidemiología. En A. E. Ruz. [Online].; 2010. Available from: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/4121/2012danielgarcia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
 20. MSc. Dra. Josefina Robles Ortiz DCJLGRDYSODLMMDDJP. Epidemiología de la lesión medular traumática. [Online].; 2012. Available from: <http://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/68/48>.
 21. Agustín Huete García EDV. Análisis sobre la lesión medular en España. [Online].; 2012. Available from: http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/5510/An%c3%a1lisis_sobre_la_lesi%c3%b3n_medular_en_Espa%c3%b1a.pdf?sequence=1&rd=0031201446132766.
 22. Claudia Patricia Henao Lema JEPP. Lesiones medulares y discapacidad: revisión bibliográfica. [Online].; 2010. Available from: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LesionesMedularesYDiscapacidad-3306005.pdf>.
 23. Cira Delia Díaz Gutiérrez GG. Trastornos músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spíritus. [Online].; 2011. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212013000100010.
 24. Juan MÁ. El paciente con lesión medular en fase crónica. [Online].; 2016. Available from: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ElPacienteConLesionMedularEnFaseCronicaRevisionDel-5364685.pdf>.

25. Graham LA. Management of spasticity revisited. [Online].; 2013. Available from: https://watermark.silverchair.com/aft064.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKA485ysgAAAnMwggJvBgkqhkiG9w0BBwagggJgMIICXAIBADCCAIUGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQM8cmtt_J60ZidLD-eAgEQgIICJqPGNYShLGeAnIynjflWBNXUhdXrYRRqYsQj9hgFN7n-oKWX.
26. D Westerkam LLS&JSK. Association of spasticity and life satisfaction after spinal cord injury. [Online].; 2011. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc201149>.
27. Paulina Yesica Ochoa Martínez JA. importancia del ejercicio físico en la capacidad pulmonar de personas con lesión medular, una propuesta pedagógica a través del medio acuático. [Online].; 2014. Available from: <http://www.rics.org.mx/index.php/RICS/article/view/20/31>.
28. Caruana AMF. Determinación de los niveles de actividad física en parapléjicos usuarios de silla de ruedas. [Online].; 2016. Available from: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/54437/TESIS%20ANA%20FERRI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
29. Gifre DL. La osteoporosis en la lesion medular. [Online].; 2013. Available from: https://www.guttmann.com/files/sr84_osteoporosis.pdf.
30. Mary Luz Ocampo LM. Amputacion de miembro inferior: cambios funcionales, inmovilizacion y actividad fisica. [Online].; 2010. Available from: https://www.urosario.edu.co/urosario_files/PortalUrosario/09/09ecdc88-5c0d-47d6-955f-a671bbc97c45.pdf.
31. salud Omdl. Enfermedades cardiovasculares. [Online].; 2020. Available from: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/.
32. Costa GB, Ávila JLR, Herranz JB. Dialnet. [Online].; 2016 [cited 2020 05 12. Available from: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LesionMedularY_Ejercicio_Fisico-5765597.pdf.
33. Gabriel Brizuela Costa JL. Lesión medular y ejercicio físico: revisión desde una perspectiva deportiva. [Online].; 2016. Available from: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LesionMedularYEjercicioFisico-5765597.pdf>.
34. PhD YH, Chacham CA, MSW UB, MD AS. wiley online libraly. [Online].; 2008 [cited 2020 05 20. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1469-8749.1998.tb15443.x>.
35. Martínez PYO, López. JAH. Importancia del ejercicio físico en la capacidad pulmonar de personas con lesión medular, una propuesta pedagógica a través del medio acuático. Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud. 2014 Enero; 3(5).
36. Costoso AIT, López JAB, López DM, Antón VA. Protocolo de Fisioterapia respiratoria en el lesionado medular espinal. Fisioterapia. 2004; 24(4).
37. Haisma J, Woude Lvd, Stam H, Bergen D, Sluis T, Bussmann J. Capacidad física en personas dependientes de sillas de ruedas con una lesión de la médula espinal: una revisión crítica de la literatura. spinal cord. 2006 Marzo; 44(642-652).
38. Paulina Yesica Ochoa Martínez JAHL. Importancia del ejercicio físico en la capacidad pulmonar de personas con lesión medular, una propuesta pedagógica a través del medio

- acuático. [Online].; 2014. Available from:
<https://www.rics.org.mx/index.php/RICS/article/view/20/31>.
39. Ana Quiroga GC. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE TERMORREGULACIÓN EN EL RECIÉN NACIDO. [Online].; 2010. Available from: https://enfermerapediatrica.com/wp-content/uploads/2013/10/consenso_termoreg.pdf.
40. Dr. Ronnie Henderson DM. Anestesia en paciente portador de lesión raquímedular crónica. [Online].; 2014. Available from: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12732014000100002&script=sci_arttext.
41. A K Karlsson AKMSAWD&FBS. International Spinal Cord Injury Skin and Thermoregulation Function Basic Data Set. [Online].; 2012. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2011167>.
42. Karlsson AK,KA,AMS,DW,&BSF. International Spinal Cord Injury Skin and Thermoregulation Function Basic Data Set. [Online].; 2012. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2011167>.
43. Yang Zhang ,SP,DB. Exercise Core Body Temperature is Adequately Regulated Following Spinal Cord Injury: A Meta-Analysis. [Online].; 2019. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/13c3/47be2d4dfdf7566a98a1d7380bca4e7f020.pdf>.
44. GARCÍA DI. Síndrome del lesionado medular tratamiento, rehabilitación y cuidados continuos. [Online].; 2009. Available from: http://imagina.org/files/sindrome_del lesionado medular.pdf.
45. Cesar Zuñiga Castro NACP. Nivel de riesgo y casos incidentes de úlceras por presión en pacientes hospitalizados en los servicios de medicina de un Hospital Nacional. [Online].; 2014. Available from: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/2566-Texto%20del%20art%C3%ADculo-5829-1-10-20151006.pdf>.
46. V Eslami SSRHAARVSMG&VRM. Factors associated with the development of pressure ulcers after spinal cord injury. [Online].; 2012. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc201275>.
47. Hermoso MC. ÚLCERAS POR PRESIÓN EN PERSONAS CON LESIÓN MEDULAR: ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA SOBRE EL TIEMPO AL ALTA HOSPITALARIA Y LA REHABILITACIÓN. [Online].; 2013. Available from: <https://eprints.ucm.es/21945/1/T34577.pdf>.
48. Renata Virginia González-Consuegra DMMTV. Prevalencia de úlceras por presión en Colombia: informe preliminar. [Online].; 2014. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/43004/50099>.
49. Zuila Maria De Figueiredo JJ. Úlceras por presión en personas con lesión medular: conocimiento de familiares y cuidadores. [Online].; 2010. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/avenferm/article/view/21447/22418>.
50. B Biglari ABTRTSHJGTF&AM. A retrospective study on flap complications after pressure ulcer surgery in spinal cord-injured patients. [Online].; 2013. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2013130/>.

51. Manuela Torregrosa Ruiz MÁ. Relaciones entre sexismo e ideología de género con autoconcepto y autoestima en personas con LM. [Online].; 2017. Available from: <https://revistas.um.es/analesps/article/view/analesps.33.2.232371/210571>.
52. Fernández AG. DILEMAS FEMINISTAS Y REFLEXIONES EN CARNADAS: ELESTUDIO DE LA IDENTIDAD DE GÉNERO EN PERSONAS CON DIVERSIDAD FUNCIONAL FÍSICA. [Online].; 2014. Available from: <https://www.raco.cat/index.php/Athenea/article/view/292028/380535>.
53. Antonio León Aguado Díaz ÁA. Personas con lesión medular: diferencias en variables psicológicas desde la perspectiva de género. [Online].; 2010. Available from: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/25619/1/Psicothema.2010.22.4.659-63.pdf>.
54. F Tramonti AG&GS. Relationship quality and perceived social support in persons with spinal cord injury. [Online].; 2014. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2014229>.
55. Ortega DC. Estrategias para promover la accesibilidad, cobertura y calidad en el sistema de transporte público urbano para la población con discapacidad física: caso Bogotá. [Online].; 2012. Available from: http://www.repositoriocdpd.net:8080/bitstream/handle/123456789/224/Tes_MartinezOrtegaDC_EstrategiasPromoverAccesibilidad_2012.pdf?sequence=1.
56. Julieth Andrea Vesga Perea JS. Centro Deportivo Paralímpico En Bucaramanga. [Online].; 2017. Available from: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10093/juliethvesga%2CJuanCarre%C3%B1o-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
57. Salud OMdl. fao.org. [Online].; 2003 [cited 2020 05 10. Available from: <http://www.fao.org/3/a-ac911s.pdf>.
58. Bhambhani Y. pubmed.gov. [Online].; 2002 [cited 2020 05 12. Available from: [Bhambhani, I. N. \(2002\): "Physiology of wheelchair racing in athletes with spinal cord injury". Sports Medicine, 32 \(1\): 23-51.](#)
59. Viejo MP. redi.ufasta.edu.ar. [Online].; 2011 [cited 2020 05 15. Available from: http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/350/2011_n_039.pdf?sequence=1.
60. Manues Castro Sánchez MlmSsmAjp. Analisi de los comportamientos sedentarios, practica de la actividad fisica y uso de videojuegos en adolescentes Conducta sedentaria y salud: antecedentes y estado actual de la cuestión. [Online].; 2017. Available from: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/22766/REV%20-%20SPORTIS_%202017_3-2_art_3.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
61. Alvarez FC. SEDENTARISMO Y ACTIVIDAD FÍSICA. [Online].; 2010. Available from: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/10/10>.
62. Iris González Carbonell GBÁ. Pedaleo de brazos en personas con lesión medular, parálisis cerebral o ataxia cerebelosa: Parámetros fisiológicos. [Online].; 2016. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/710/71047482003.pdf>.

63. Galea MP. Spinal cord injury and physical activity: preservation of the body. [Online].; 2011. Available from: <https://www.nature.com/articles/sc2011149>.
64. Caruana AM. Determinación de los niveles de actividad física en paraplégicos usuarios de silla de ruedas. [Online].; 2016. Available from: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/54437/TESIS%20ANA%20FERRI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
65. Iglesias DD. DÍA INTERNACIONAL DE LA LESIÓN MEDULAR: BENEFICIOS DE LA PRÁCTICA FÍSICO-DEPORTIVA. [Online].; 2019. Available from: <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/54437/TESIS%20ANA%20FERRI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
66. João Guerreiro PS—. Actividad física, calidad de vida e dolor de hombro en lesión medular. [Online].; 2015. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/60672162.pdf>.
67. Lara SM. Estudio de caso sobre los efectos del ejercicio físico combinado en la composición corporal y condición física de un sujeto con lesión medular y obesidad. [Online].; 2017. Available from: <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4356/1/TFG%20Maga%C3%B1a%20Lara%2C%20Sonja.pdf>.
68. System SCIM. msktc.org. [Online].; 2016 [cited 2020 05 15. Available from: https://msktc.org/lib/docs/Factsheets/Spanish_Factsheets/SCI_Exercise_Sp.pdf.
69. Diana Maythé Canchala Guerra MA. CALIDAD DE VIDA Y GRADO DE DISCAPACIDAD DE LOS DEPORTISTAS CON LESIÓN MEDULAR PERTENECIENTES A LOS DEPORTES INDIVIDUALES DE LA SELECCIÓN VALLE EN EL AÑO 2018. [Online].; 2019. Available from: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/20.500.12421/2839/1/CALIDAD%20DE%20VIDA.pdf>.
70. Cuevas RM. Deporte adaptado. [Online].; 2014. Available from: http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/5025/Deporte_adaptado.pdf?sequence=1&rd=0031724837267611.
71. Colombiano CP. FEDESIR. [Online].; 2020. Available from: https://comiteparalimpicocolombiano.org/categoria/seccion/1/categoria_cms/2/.
72. Raúl Reina Vaillo NV. GUIA SOBRE LA CLASIFICACIÓN DEL DEPORTE PARALÍMPICO. [Online].; 2016. Available from: <https://www.paralimpicos.es/sites/default/files/inline-files/GUIA%20SOBRE%20LA%20CLASIFICACION%20DEL%20DEPORTE%20PARALIMPICO%202016.pdf>.
73. Rueda Ruíz MB, Aguado Díaz AL. Estrategias de afrontamiento y proceso de adaptación a la lesión medular. [Online].; 2013. Available from: http://riberdis.cedd.net/bitstream/handle/11181/3220/Estrategias_de_afrontamiento_y_proceso_de_adaptacion_a_la_lesion_medular.pdf?sequence=1&rd=0031529802403131.
74. Carrera JG, Mego JV, Castillo JE. Scielo.org. [Online].; 2018 [cited 2020 05 14. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v29n3/a13v29n3.pdf>.

75. Balsera LA. fisioterapianeurologica.es. [Online]. [cited 2020 05 15. Available from: <http://www.fisioterapianeurologica.es/patologias/lesion-medular/>.
76. Carrera JG, Mego JV, Castillo JE. Impacto del entrenamiento deportivo adaptado en salud de pacientes con lesiones medulares. Médica Herediana. 2018; 29(3).
77. Martínez ÁH. La rehabilitación terapéutica a pacientes parapléjicos. PODIUM: Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física. 2017 Enero; 12(1).
78. Joan Rodríguez Barnada SAGLGSXR. Influencia del entrenamiento interválico de alta intensidad en la capacidad aeróbica de personas con lesión medular. [Online].; 2019. Available from: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/23225/REV%20-%20SPORTIS_%202019_5-2_art_3.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
79. María Gabriela Flores López GL. Uso de bomba de baclofeno intratecal para el manejo de la espasticidad en lesión medular traumática. [Online].; 2018. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcliescmed/ucr-2018/ucr182g.pdf>.
80. Jordán DMÁT. Entrenamiento de atletas Paralímpicos. Modelos inclusivos. [Online].; 2010. Available from: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/23183/1/Atletismo%20inclusivo.pdf>.
81. Colombiano CP. Historia del Comité Paralímpico Colombiano. [Online].; 2019. Available from: https://comiteparalimpicocolombiano.org/item/categoria_cms/1/articulo/5179/.

