



TRABAJO FINAL

Presentado para acceder al título de

ESPECIALISTA EN KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

**Título: “Impacto del abordaje kinésico en la marcha de una
paciente adulto mayor con lesión medular incompleta
secular a meningioma”**

Autor/a:

Heredia Yamila DNI: 40.220.778

Directora:

Lic. Cacciavillani, Silvina

**Lugar:
Rosario**

**Fecha de presentación
2/10/2023**

Firma del autor/a

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Yamila Heredia', is positioned below the text 'Firma del autor/a'. The signature is written in a cursive style.

Índice

I.	Introducción.....	5
a.	Marco Teórico.....	6
i.	Lesión Medular.....	6
ii.	Control Postural.....	6
iii.	Proceso de envejecimiento.....	8
iv.	Marcha.....	9
II.	Objetivos.....	14
b.	General.....	14
c.	Específicos.....	14
III.	Métodos.....	15
d.	Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.....	15
e.	Generalidades del Caso Clínico.....	15
IV.	Desarrollo.....	18
f.	Análisis de la literatura recuperada.....	18
g.	Caso Clínico.....	27
i.	Antecedentes de la enfermedad actual.....	27
ii.	Evaluación Inicial.....	28
iii.	Objetivos Terapéuticos.....	29
iv.	Detalles de procedimientos.....	29
v.	Análisis del Movimiento en bipedestación con alcance anterior.....	30
vi.	Análisis del Movimiento en la Marcha.....	31
vii.	Diagnóstico de movimiento.....	32
viii.	Estrategias de tratamiento.....	32
ix.	Plan de Tratamiento.....	34
x.	Resultados Terapéuticos.....	37
V.	Discusión.....	40
VI.	Conclusión.....	43
VII.	Referencias.....	45
VII.	ANEXO I.....	51
IX.	ANEXO II.....	58
X.	ANEXO III.....	61

Resumen

Introducción: En los últimos años, se ha observado que la población de mayores de 65 años físicamente continúa en aumento, lo que condiciona un mayor riesgo de caídas probable aumento de lesión medular, por caída de propia altura. Así también, es escasa la literatura donde relaciona a la Lesión Medular con Adulto Mayor, o que se tengan en cuentas las variables propias del proceso de envejecimiento, por lo que dificulta programar un plan de abordaje individual. *Objetivo:* Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es describir el impacto del abordaje kinésico en una paciente adulta mayor con lesión medular incompleta secuelar a meningioma.

Materiales y Métodos: En este trabajo se abordará la descripción de un caso clínico de una paciente de 75 años de edad con lesión medular incompleta cuyo nivel neurológico de lesión (NNL) es D5 y clasificándose como nivel D según escala de ASIA (American Spinal Injury Association). *Desarrollo y Presentación de caso:* Dicha paciente deambula comunitariamente de manera independiente, logra realizar las actividades de ama de casa que realizaba previo a la lesión, sin embargo, presenta fatiga temprana, producto de una limitación funcional en la fase de soporte medio de la fase de apoyo de la marcha, que resuelve realizando pausas pasivas o activas de baja intensidad

El proceso de envejecimiento humano es un fenómeno universal e inevitable que se asocia con una pérdida de la función neuromuscular y del rendimiento, y que, contribuye a una pérdida de la independencia y a una reducción en la calidad de vida de las personas. Los ajustes posturales no se encuentran exentos en esta pérdida de función, viéndose enlentecidos, si bien, la paciente demostraba aptitudes y/o capacidades para evitar o demorar el equipamiento ortésico, presentaba gran temor a sufrir caídas, por lo que desarrollaba estrategias de rigidez que como resultado aumentaban el riesgo a caer. Como equipo tratante se determinó que la administración de la una AFO infundiría mayor seguridad en el posicionamiento del mediopié y un andador con dos conteras y dos ruedas, bajo el mismo fin; considerándose este punto como la mayor dificultad que se presentó en el transcurso de abordaje.

Discusión y Conclusión: En el presente trabajo, se obtuvieron mejorías en distancia recorrida, estabilidad dinámica y, por supuesto, independencia; impactando indiscutiblemente en una bipedestación activa y una marcha funcional. Sin embargo,

como limitaciones del estudio encontramos que existe escasa bibliografía sobre el tema abordado, por lo que, fue difícil el tener que idear un plan de abordaje o el poder hipotetizar sobre los beneficios a alcanzar con el abordaje kinésico, sobretodo el hecho de que la paciente fuese un geronte. Por otro lado, al vivir en un país en vías de desarrollo o del tercer mundo, la bibliografía actualizada nos queda un poco inalcanzable para poder aplicarla y así experimentar o comprobarla; por otro lado, sería importante que, a la hora de plantear el abordaje, el uso del exoesqueleto o el análisis de la marcha mediante un laboratorio, no sean las únicas herramientas de abordaje, permitiendo un mayor abanico de posibilidades de tratamiento.

I. Introducción

La lesión medular (LM) se define como todo proceso patológico, que afecta a la médula espinal y puede originar alteraciones de la función motora, sensitiva y autónoma.^{1,2} Según la etiología de la lesión, podemos clasificarlas en traumáticas y no traumáticas.³ Dentro de este último grupo, una de las causas de la lesión es la presencia de meningiomas espinales, quienes suelen tener predominio en el sexo femenino, donde la sintomatología de mayor aparición es el dolor espinal axial y radicular, disestesias, paraparesias espásticas, trastornos de la marcha, alteración en la micción, etc.^{2,4}

Escasos son los estudios en los que la población diana sean los ancianos con lesión medular. En diferentes estudios epidemiológicos actuales, se destaca el aumento de la incidencia de la lesión medular en mayores de 65 años con respecto a décadas anteriores.^{5,6} Sin embargo, esta población, no solamente se encuentra expuesta al hecho de haber sufrido una lesión medular, sino al proceso de envejecimiento (fenómeno universal e inevitable)⁷ y los cambios estructurales y fisiológicos que trae consigo, condicionando así el plan terapéutico a llevar a cabo, apelando a la individualización del abordaje, como herramienta efectiva de tratamiento.

El interés de este trabajo consiste en demostrar los beneficios del abordaje kinésico en una paciente adulta mayor con lesión medular en su marcha comunitaria. Si bien no se obtuvieron respuestas concretas, en la bibliografía consultada, todos los artículos concluyen en la necesidad de una específica evaluación, teniendo en cuenta la individualización de las características clínicas y funcionales de cada paciente.

a. Marco Teórico

i. Lesión Medular

Como fue descrito anteriormente la lesión medular (LM) es un proceso complejo que afecta a médula espinal y se traduce en alteraciones que afectan a la función motora, sensitiva y autónoma.^{1,2} Según la etiología, podemos clasificarlas en traumáticas y no traumáticas. Dentro de las primeras, se describen los accidentes automovilísticos, las caídas de altura o propia altura, inmersión por zambullida, accidentes deportivos y causas violentas como las heridas por arma de fuego o arma blanca. En cuanto a las no traumáticas, se refieren a las de origen congénito, causas tumorales, de estenosis espinal, isquemia vascular u otras.³ La Clasificación según la complejidad de lesión, es evaluada mediante escala ASIA, que está basada en una valoración estandarizada motora y sensitiva. La misma, se utiliza para definir dos niveles motores, dos sensitivos que dan como resultado al nivel neurológico, y para clasificar las lesiones como completas (ASIA A) o incompletas (ASIA B, C, D o E) según funciones motores y sensitivas a nivel S4-S5 y la fuerza de los músculos clave por debajo del nivel motor y neurológico. Respeto a la topografía, se decidió clasificarla en: Cervical alta (C1-C4), cervical baja (C5- C8), dorsal alta (T1- T7), dorsal baja (T8- T12), lumbar (L1-L5) y sacrococcígeo (S1-S5).^{1,2} Dentro de las lesiones no traumáticas, se encuentra la compresión ocasionado por meningiomas. La presencia de meningiomas, describe la bibliografía, que suele tener predominio en el sexo femenino, donde la sintomatología de mayor aparición es el dolor espinal axial y radicular, disestesias, paraparesias espásticas, trastornos de la marcha, alteración en la micción, etc.^{2,7} Sin embargo, dentro de lo que se conoce como el diagnóstico funcional suelen dejar secuelas motoras con buen pronóstico, entre dichas secuelas motoras, frecuentemente encontramos la presencia de trastornos en la marcha, siendo uno de los principales objetivos durante el proceso de rehabilitación “restablecer o reentrenarla”, para disminuir su limitación en la actividad y restricción en la participación.⁸

ii. Control Postural

Por otro lado, el control postural, se considera una habilidad motora compleja derivada de la interacción de múltiples procesos sensoriomotores.³ Los dos principales objetivos funcionales del control postural son la orientación postural, que implica el control activo de la alineación y el tono del cuerpo respecto a la gravedad, superficie de apoyo, entorno visual y referencias internas, es decir, converge la información de

los sistemas somatosensorial, vestibular y visual. Por otro lado, el equilibrio postural que implica la coordinación de estrategias sensoriomotoras para estabilizar el centro de masa (CdM) del cuerpo, durante perturbaciones en la estabilidad postural, tanto autoiniciada como externas.⁹ A menudo, se supone que estas deficiencias conducen directamente a la pérdida funcional, como la incapacidad para caminar, subir escaleras y vestirse de forma independiente.¹⁰

Existen seis recursos importantes para el control postural, los mismos son: Restricciones Biomecánicas (Grados de libertad, fuerza, límites de estabilidad), Procesamiento Cognitivo (atención y aprendizaje), Control de la Dinámica (Marcha, proactiva), Orientación en el espacio (percepción, gravedad, superficies, visión, verticalidad), Estrategias sensoriales (integración sensorial, reponderación sensorial), Estrategias de movimiento (reactivas, anticipatorias, voluntarias). Un trastorno en cualquiera de ellos, conduce a la inestabilidad postural. En los adultos mayores, por el propio proceso de envejecimiento, existe un aumento del riesgo de trastornos del equilibrio y caídas. Sin embargo, este aumento asociado con la vejez, no se debe al envejecimiento del "sistema de equilibrio", sino a una mayor probabilidad de deterioro o patología en los subsistemas fisiológicos que subyacen a la compleja habilidad de equilibrar.¹¹

El sistema nervioso central, en condiciones típicas utiliza información aferente para mantener la postura erguida, aproximadamente el 70% del sistema somatosensorial, el 20% del sistema vestibular y el 10% del sistema visual.¹² Sin embargo, el simple hecho de bipedestarse sobre una superficie inestable, produce un aumento en el porcentaje de la información vestibular y de la visión, ya que disminuyen su dependencia de las entradas somatosensoriales de la superficie para la orientación postural. Las personas con pérdida vestibular periférica o pérdida somatosensorial por neuropatía tienen una capacidad limitada para reconsiderar la dependencia sensorial postural y, por lo tanto, aumenta el riesgo a caídas.^{12,13} Los sistemas nerviosos sanos alteran automáticamente la orientación del cuerpo en el espacio, según el contexto y la tarea. Por ejemplo, una persona puede orientar el cuerpo de forma perpendicular a la superficie de apoyo hasta que la superficie de apoyo se incline y luego orientar su postura a la gravedad. Las personas sanas, pueden identificar la vertical gravitatoria en la oscuridad con una precisión de 0,5°grados Los estudios han demostrado que la percepción de la verticalidad, o verticalidad, puede

tener múltiples representaciones neuronales.¹³ Una representación interna inclinada o inexacta de la verticalidad resultará en una alineación postural que no está alineada con la gravedad y, por lo tanto, hace que una persona sea inestable.⁹

Por otro lado, el uso excesivo de la visión para controlar la posición de los pies y la fuerza en los brazos son compensaciones que afectan el control postural (disminuye las aferencias somatosensoriales provenientes de los pies). Los pacientes que dependen más de la visión para controlar el movimiento tienen más dificultades para adaptar sus estrategias de control postural y de caminar a los nuevos entornos sensoriomotores.¹⁴ Los datos visuales son importantes para la toma de decisiones cognitivas y ayudan en el control postural anticipatorio.¹⁵ Varios estudios apoyan la privación visual, ya que anima a los pacientes a centrar su atención en información sensorial distinta de la visión.¹⁶

El control del equilibrio durante la marcha y al cambiar de una postura a otra requiere un control complejo de un cuerpo en movimiento. A diferencia de la postura tranquila, el centro de masa (CdM) del cuerpo de una persona sana no está dentro de la base de apoyo del pie cuando camina o cambia de una postura a otra. Las personas mayores que son propensas a las caídas tienden a tener excursiones laterales del CdM corporal más grandes de lo normal y colocaciones laterales de los pies más irregulares.^{17,18}

Se requieren muchos recursos cognitivos en el control postural. Cuanto más difícil es la tarea postural, más procesamiento cognitivo se requiere. Por lo tanto, los tiempos de reacción y el rendimiento en una tarea cognitiva disminuyen a medida que aumenta la dificultad de la tarea postural.¹⁹ Debido a que el control de la postura y otros procesos cognitivos comparten recursos cognitivos, la realización de tareas posturales también se ve afectada por una tarea cognitiva secundaria.²⁰ Las personas que tienen un procesamiento cognitivo limitado debido a deficiencias neurológicas pueden usar más de su procesamiento cognitivo disponible para controlar la postura.

iii. Proceso de envejecimiento

El envejecimiento humano es un fenómeno universal e inevitable. La esperanza media de vida ha mejorado en el último siglo. Actualmente, alrededor del 7 % de la población mundial es de 65 años y más de edad. En los países desarrollados, este porcentaje es aún mayor (15 %) y continúa creciendo. El envejecimiento en los seres

humanos se asocia con una pérdida de la función neuromuscular y del rendimiento, en parte relacionadas con la reducción de la fuerza y la potencia muscular,²¹ causada por una pérdida de la masa de los músculos esqueléticos (sarcopenia)²² y los cambios en la arquitectura muscular. Esta disminución en la fuerza y la potencia muscular, junto con otros factores como el envejecimiento del sistema nervioso somatosensorial y motor, tiene implicaciones funcionales, tales como disminución en la velocidad al caminar,²³ aumento del riesgo de caídas,²⁴ y una reducción de la capacidad para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (AVD). Todo esto contribuye a una pérdida de la independencia y a una reducción en la calidad de vida de las personas.²³ La inactividad física es un importante factor de riesgo para muchas condiciones y problemas crónicos de salud, tales como las enfermedades cardiovasculares, la hipertensión, la obesidad, la osteoporosis, la diabetes mellitus y de salud mental.²⁵

iv. Marcha

La marcha es definida por diversos autores, dentro de las enunciaciones más relevantes encontramos que se define como una serie de movimientos alternantes y rítmicos de las extremidades y del tronco.⁸ O también es definida como, el paso bípedo que utiliza la raza humana para desplazarse de un lugar a otro con bajo esfuerzo y un mínimo consumo energético.²⁷ Consta de dos fases (apoyo y balanceo), las mismas se detallarán a continuación:

Fase de apoyo: Dura un 60% del total del ciclo de la marcha, a su vez, dentro de dicha fase, encontramos cinco subfases:

1. Contacto inicial (Contacto del talón): Del 0 al 2% del ciclo, apoyo bipodal. Es el momento en el que el talón entra en contacto con el suelo. Registra el inicio del ciclo de la marcha. Requiere de la activación excéntrica del psoas ilíaco para poner fin a la flexión de cadera, activación de cuádriceps para extensión de rodilla y para poner fin a la flexión de tobillo, activación excéntrica de flexores de tobillo y extensores de dedo.
2. Respuesta a la carga (Apoyo plantar): 10% del ciclo, apoyo bipodal. El pie realiza contacto total con el piso, Primera Mecedora. El peso del cuerpo se transfiere a la extremidad adelantada. Demanda la acción persistente de cuádriceps, iniciando la contracción de glúteo mayor.
3. Soporte medio (Apoyo medio): transcurre entre el 10% y el 30% del ciclo, la extremidad contralateral pierde contacto con el piso, apoyo unipodal. El peso

del cuerpo se transfiere a lo largo del pie hasta que se alinea con la cabeza de los metatarsianos. La transferencia del peso se da gracias a la rotación de la tibia sobre el pie estático, Segunda Mecedora (Cupla flexora plantar extensora de rodilla). Solicita gran activación de glúteo mayor, estabilizadores pélvicos (sobretudo glúteo medio) y cuádriceps.

4. Soporte terminal o final (Elevación del talón): Transcurre entre el 30% y el 50% del ciclo, el talón se levanta para desplazar el peso hacia los dedos, Tercera Mecedora. Extensión de tríceps sural, flexores de dedos, glúteo mayor, isquiotibiales y glúteo mayor.
5. Pre-balanceo o fase previa a la oscilación (Despegue del pie): Transcurre entre el 50% y el 60% del ciclo, transición entre soporte y balanceo. Se inicia cuando el pie contralateral entra en contacto con el suelo y termina cuando el pie ipsilateral despegue del piso. Requiere mayor activación y sinergia de flexores de dedos, tríceps sural, flexor largo del hallux, con compartimiento anterior tibial anterior y extensor de dedos y hallux.^{26,27}

Fase de balanceo: Dura un 40% del total del ciclo de la marcha, dentro de dicha fase, encontramos 3 subfases:

1. Balanceo inicial (Aceleración): Transcurre del 60% al 73% del ciclo, inicia cuando los dedos del pie se despegan del piso y termina cuando la rodilla alcanza máxima flexión 60°, el muslo se encuentra directamente debajo del cuerpo y paralelo a la extremidad inferior contralateral. Gran fase de potencia de flexores en cadera (psoas ilíaco), rodilla (isquiotibiales) y tobillo (tibial y peroneo anterior)
2. 2-Balanceo medio (Medio): Transcurre del 73% al 87% del ciclo, el muslo continúa avanzando y la rodilla comienza a extenderse, termina cuando la tibia queda perpendicular al piso. Requiere la activación excéntrica de cuádriceps.
6. 3-Balanceo terminal (Desaceleración): Transcurre del 87% al 100% del ciclo, inicia con la posición vertical de la tibia, hasta que la rodilla se extiende completamente y la extremidad se prepara para la carga durante el contacto inicial. Demanda contracción excéntrica de glúteo mayor, cuádriceps y activación concéntrica de pretibiales (tibial anterior y extensores de dedos y hallux)^{26,27}

Factores y parámetros de la marcha

El proceso de deambulaci3n est3 modulado o modificado por muchos factores, y los cambios que imprimen en el patr3n de marcha habitual pueden ser transitorios o permanentes. Estos factores pueden ser de diversos tipos:

- Extrínsecos: terreno, calzado, vestimenta, transporte de carga.
- Intrínsecos: género, peso, altura, edad.
- Físicos: peso, talla, constituci3n física.
- Psicol3gicos: personalidad, emociones.
- Fisiol3gicos: características antropométricas.
- Patol3gicos: traumatismos, patologías neurol3gicas o musculoesqueléticas, trastornos psiquiátricos.

El paso completo se define por la separaci3n entre las huellas del mismo pie y a partir de esto, pueden determinarse ciertos parámetros que caracterizan la marcha de cada individuo.^{13,14}

Los parámetros que se tienen en cuenta para el análisis de la marcha son:

- Longitud de la zancada: distancia lineal entre los sucesivos puntos de contacto del tal3n del mismo pie
- Cadencia: cantidad de pasos que se realizan en 1 segundo (pasos/s)
- Velocidad: se calcula como la cantidad de metros que se recorren en 1 segundo (m/s)
- Línea de progresi3n: línea media imaginaria entre ambos apoyos de tal3n que describe la trayectoria
- Ángulo del paso: cada huella forma un ángulo de 15° abierto hacia afuera en relaci3n a la trayectoria
- Anchura del paso: la separaci3n de las huellas en relaci3n a la trayectoria es normalmente de 10 a 15 cm.²⁷

Los trastornos de la marcha pueden definirse por una alteraci3n de alguno de sus parámetros temporo- espaciales respecto a lo esperable para edad y sexo, como ser una disminuci3n en la velocidad, desequilibrios, alteraci3n en las características del paso (base, longitud, rangos de movimiento) o modificaci3n en la sincronía de los movimientos de las extremidades inferiores. La etiología es habitualmente

multifactorial; sin embargo, lo más frecuente es que se encuentren alteraciones neurológicas (60% de los pacientes) ²⁸

Pueden ser valorados a través de evaluaciones observacionales de la marcha (EOM) o con métodos instrumentales. Las EOM pueden clasificarse en observaciones «a ojo desnudo» (cuando se realizan observando en vivo y en directo al paciente) y observaciones a través de videos («video-based observational gait assessment [VOGA]»). Estas últimas surgieron con el objetivo de superar algunos de los problemas asociados a las evaluaciones «a ojo desnudo», como es la posibilidad de modificar la velocidad del movimiento y el poder observar el ciclo de la marcha innumerable cantidad de veces.²⁹

Existen 3 tipos de personas deambulantes:

- Deambulador social/ comunitario: Personas que caminan 50 metros sin ayuda o con dispositivos de asistencia para la ambulación social.
- Deambulador hogareño /domestico: El individuo puede caminar de manera independiente o con asistencia parcial o una pequeña ayuda para deambular en el hogar.
- Deambulador terapéutico: Se considera dentro de esta categoría a las personas que deambulan solo durante la terapia y necesitan una ayuda avanzada para caminar o durante las transferencias.³⁰

Para evaluar la capacidad de deambulación de un paciente con lesión medular incompleta la Asociación Americana de Lesión Medular sugiere la utilización del WISCI II (índice de marcha). Este índice permite determinar la capacidad de marcha y la necesidad o no de utilización de elementos de productos de apoyo. El rendimiento locomotor se mide en una escala jerárquica puntuada de 0 a 20 donde un valor numérico menor indica mayor deterioro. (Anexo I) ^{31,32}

Para la evaluación de distancia recorrida se aplicó el Test de marcha de los 2 minutos (versión reducida del Test de marcha de los 6 minutos) donde los participantes deambulan sobre una superficie dura y plana durante dos minutos registrándose la distancia total recorrida.³³ (Anexo I)

Así también, para evaluar el riesgo de caída en el adulto mayor se encuentra validada la Escala de Tinetti para la valoración de la marcha y el equilibrio en el adulto mayor.

Dentro de la sección equilibrio se evalúa: equilibrio sentado, levantarse, intentos de levantarse, equilibrio inmediato (5") al levantarse, equilibrio en bipedestación, empujón, ojos cerrados, giro 360°, sentarse. La puntuación total de esta sección es de 16. La segunda parte evalúa marcha: comienzo de la marcha, longitud y altura del paso, simetría del paso, continuidad de los pasos, trayectoria, tronco, postura en la marcha, con una puntuación total de esta sección de 12; la sumatoria de ambas secciones es de 28. Como puntos de cohorte encontramos que una puntuación de menor a 19 indica alto riesgo de caída, una puntuación entre 19-23 mediano riesgo de caídas y una puntuación de 24-28 leve riesgo de caídas.³⁴ En el transcurso del tratamiento, fue necesario utilizar el Minibest Test como una herramienta de evaluación de sistemas y equilibrio. Donde evalúa control anticipatorio, control postural reactivo, orientación sensorial y marcha dinámica; el test tiene una puntuación máxima de 28 puntos para 14 ítems, valorados cada uno de ellos de 0 a 2. "0" indica el nivel de función más bajo y "2" el nivel de función más alto (Anexo I) La misma se utilizó al momento de la adquisición de marcha y al alta de tratamiento.³⁵

II. Objetivos

b. General:

Describir el impacto del abordaje kinésico en una paciente adulta mayor con lesión medular incompleta secuelar a meningioma.

c. Específicos:

- Revisar la bibliografía científica sobre marcha, lesión medular incompleta y el proceso de envejecimiento.
- Describir un protocolo de intervención neurokinésica para pacientes adultos mayores con lesión medular incompleta.
- Cuantificar el tiempo empleado para recorrer 2 metros y el riesgo de caída antes y después de la intervención neurokinésica.

III. Métodos

d. Estrategia de Búsqueda Bibliográfica:

La búsqueda se realizó en base de datos electrónicas en idiomas inglés, español y portugués. Con las siguientes palabras clave:

Términos DeCS:

- Lesión de la médula espinal
- Adulto Mayor
- Rehabilitación
- Estabilidad
- Marcha
- Ortesis

Términos MeSH:

- Spinal cord injury
- Older Adult
- Rehabilitation
- Stability
- Gait
- Orthosis

Las palabras claves en inglés se combinaron de la siguiente manera:

- ("Spinal cord injury" [MeSH]) AND ("Rehabilitation" [MeSH])
- ("Spinal cord injury" [MeSH]) AND ("Gait" [MeSH]) AND ("Orthosis" [MeSH])
- ("Spinal cord injury" [MeSH]) AND ("Rehabilitation" [MeSH]) AND ("Gait" [MeSH])
- ("Rehabilitation" [MeSH]) AND ("Gait" [MeSH]) AND ("Stability" [MeSH])
- ("Rehabilitation" [MeSH]) AND ("Older Adult" [MeSH])

Las palabras claves en español se combinaron de la siguiente manera:

- ("Lesión de la médula espinal" [DeCS]) AND ("Rehabilitación" [DeCS])
- ("Lesión de la médula espinal" [DeCS]) AND ("Marcha" [DeCS]) AND ("Ortesis" [DeCS])
- ("Lesión de la médula espinal" [DeCS]) AND ("Rehabilitación" [DeCS]) ("Marcha" [DeCS])
- ("Rehabilitación" [DeCS]) AND ("Marcha" [DeCS]) AND ("Estabilidad" [DeCS])
- ("Rehabilitación" [DeCS]) AND ("Adulto Mayor" [DeCS])

Se consultaron las siguientes bases de datos:

- Pubmed: (<https://www.ncbi.nlm.gov/pubmed/>)
- Lilacs, IBECs
- Medline
- Espistemónikos

- PEDro
- Scielo: (<http://www.scielo.org>)
- Google académico: (<https://scholar.google.com.ar/>)
- Biblioteca del MinCyT: (<https://www.biblioteca.mincyt.gob.ar/>)

El período de búsqueda realizada, fue desde el año 2003-2022. Se obtuvieron un total de 1583 artículos en inglés, 313 en español y 5 en portugués, sumando un total de 1901 artículos. Criterios de inclusión: Lesión medular incompleta, adulto mayor, marcha, rehabilitación. Criterios de exclusión: Reportes de caso, personas infantiles o jóvenes con lesión medular, lesión medular completa, patologías neurológicas centrales o periféricas, programas de rehabilitación que incluyeran el uso de robótica. Del total, se excluyeron 580 por encontrarse repetidos y 956 por no cumplir con los criterios de inclusión, quedando un total de 365 artículos. De los cuales, para el desarrollo del trabajo, se utilizaron 70 artículos apropiados a la temática estudiada, seleccionando 13 trabajos para su correspondiente análisis.

e. Generalidades del Caso Clínico

En este trabajo final se realizó un reporte de un caso clínico de una paciente de 75 años de edad con lesión medular incompleta secuelar a meningioma, cuyo nivel neurológico de lesión es T5. Como antecedentes de la enfermedad actual, en noviembre del 2020 presentó caídas de propia altura, sin mayores complicaciones. En el mes de marzo del año 2021 la paciente inició con episodios de incontinencia esfinteriana, pérdida de fuerza en miembros inferiores. A finales de junio, del mismo año, se realiza cirugía para extirpar la lesión nodular de origen intradural y extramedular anterior, ubicada por detrás de D5, permitiendo la descompresión medular.

A los 31 días del post-quirúrgico, la paciente fue evaluada por Fisiatría de un nosocomio de alta complejidad de la Provincia de Mendoza, donde presentó una lesión medular incompleta según escala de ASIA un grado C, con preservación de la sensibilidad por debajo del nivel neurológico de lesión.

A los 50 días (81 días del post-quirúrgico) se realiza el ingreso a nuestro nosocomio de baja complejidad ubicado en la Provincia de Mendoza, donde es evaluada por el área de Fisiatría dándole el ingreso al Servicio de Rehabilitación. En dicha evaluación se reevalúa la Escala de ASIA, donde se observa una progresión en los valores musculares lo que corresponde a un ASIA D NNL T5. Fue así como el plan de tratamiento ideado, determinó el ingreso a

las áreas de Kinesiología, Terapia Ocupacional y Psicología, con una asistencia mediante la modalidad ambulatoria de tres veces por semana.

En la evaluación kinésica funcional, se realizó la SCIM (Medida de Independencia en Lesión Medular), donde obtuvo una puntuación de 56/130 donde presentó cambios en el autocuidado de tren inferior, manejo esfinteriano (vesical), continuaban las dificultades en la movilidad adentro y afuera. Por otro lado, la escala de WISCI II, manifestó una puntuación de 5 lo que indicó marcha en paralelas, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros. Así también, se decidió realizar el Test de Tinetti, donde obtuvo una puntuación de 13/28; evidenciando gran dificultad en la sección de marcha (Comienzo de la marcha, simetría del paso, etc) seguida por la de equilibrio (en todos sus ítems) y en el Test MiniBest logró una puntuación final 5 de 28, presentando menor dificultad en el control anticipatorio, seguido por la orientación sensorial. Con respecto al test de los 2 minutos el resultado arrojado fue de una distancia de 32 metros.

Se utilizó la hoja modelo de presentación de Razonamiento Clínico del Concepto Bobath, Donde se arrojaron los siguientes Objetivos Smart ideados en equipo junto con la paciente: a largo plazo (Retornar a sus actividades de ama de casa) y mediano plazo (bipedestación durante la preparación de una receta culinaria para su esposo) y (marchar hasta la plaza (300mts) para llevar a su nieto). Luego, describe el diagnóstico de movimiento, donde se observó activación deficiente del transversal abdominal y de extensores y abductores de cadera con mayor dificultad en miembro inferior derecho, conllevando a una ineficiente contrarrotación y a una ligera rotación pélvica, en consecuencia, se evidenció la flexión de cadera durante el ciclo de marcha. Por otro lado, se denota gran dependencia visual, dado por la disminución del input sensorial producto de la hipoestesia sensorial a la lesión y a el proceso de envejecimiento, lo que resultó en el déficit de la actividad anticipatoria (ASA; EPA; pAPA). A nivel distal, se detectó espasticidad en plantiflexores, llevando a un inadecuado posicionamiento del pie durante la fase de balanceo, impidiendo el paso libre y el posicionamiento correcto para el contacto inicial, consecuentemente es inexistente la estabilidad durante la fase de apoyo, impidiendo una longitud adecuada del paso y, por ende, la conservación de energía. Todo esto brindó una disminución de cadencia de marcha y una baja resistencia a la fatiga.

Por lo tanto, se buscó mediante diversas estrategias (neuromusculares, somatosensoriales y motoras) encontrar una correcta alineación distal mejora la actividad extensora de cadera, rodilla y tobillo, permitiendo mayor estabilidad proximal, aumentar la información

somatosensorial (que conlleva a la disminución de la dependencia visual); lo que permitió el aumento de la cadencia de la marcha.

El plan de intervención, se ideó teniendo en cuenta fundamentalmente criterios de eficacia y seguridad, prevención de fatiga, dolor y contracturas. Consistió en 3 sesiones semanales durante 4 meses, con un total de 60 sesiones de 1 hora y 30 minutos. Es importante resaltar que en las sesiones no se utilizaba la ortesis, pero en su hogar y en la comunidad utilizaba tanto el andador con 4 conteras, como la Ortesis de tobillo-pie, ya que presentaba gran temor a sufrir alguna caída.

Evidencia de los instrumentos y métodos de evaluación:

Luego de 235 días de rehabilitación (266 días del postquirúrgico); se realiza reevaluación funcional donde en la SCIM, logró una puntuación de 76/130, continuaban las dificultades en la movilidad adentro y afuera. Respecto a la escala de WISCI II, manifestó una puntuación de 9 lo que indicó marcha con andador, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros. Este índice permite determinar la capacidad de marcha y la necesidad o no de utilización de elementos de productos de apoyo. El rendimiento locomotor se mide en una escala jerárquica puntuada de 0 a 20 donde un valor numérico menor indica mayor deterioro. (Anexo I) ^{31,32} En el Test de Tinetti, aumentó cuatro puntos respecto a la evaluación inicial siendo esta de 22/28; donde se observa un aumento en la puntuación tanto en la sección de equilibrio como en la de marcha, lo que correspondería al grupo de "leve riesgo de caídas". El MiniBest Test, se realizó con AFO y producto de apoyo (andador con 2 conteras y 2 ruedas), donde obtuvo un puntaje de 19/28, habiendo mejorado significativamente el apartado de marcha dinámica, seguido por el control postural reactivo. Con respecto al test de marcha de los 2 minutos, presentó un aumento de la distancia recorrida en metros, siendo éste de 50mts, al igual que el MiniBest Test, se realizó con equipamiento ortésico y producto de apoyo.

IV. Desarrollo

f. Análisis de la literatura recuperada

A continuación, se presentarán trabajos con respaldo científico que se consideran relevantes para la interpretación de la problemática estudiada.

Úbeda- Colomer, et. al. “Directrices científicas de ejercicio para personas adultas con lesión medular. Proceso de desarrollo, resultados y recomendaciones para su implementación”

El objetivo de esta revisión fue reformular las directrices científicas de ejercicio para personas adultas con LM basadas en la evidencia, especificando el tipo y la dosis mínima necesaria de ejercicio para obtener beneficios saludables. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura científica para identificar estudios que hubiesen examinado los efectos del ejercicio en la condición física, la salud cardiometabólica o la salud ósea en personas adultas con LM. Como resultados descriptos determinaron que, para mejorar la condición física, las personas adultas con lesión medular deben realizar al menos 20 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada-vigorosa, dos veces por semana, combinados con tres series de ejercicios de fuerza de intensidad moderada-vigorosa por cada grupo muscular con funcionalidad, dos veces por semana. Concluyeron que, dado que la falta de información sobre el tipo y la cantidad de actividad física necesaria para obtener beneficios saludables es una barrera importante para las personas con lesión medular, este conocimiento puede ser de gran relevancia para la promoción de estilos de vida activos entre este colectivo. Escasa es la bibliografía que reporte sobre adulto mayor- lesión medular, es así que el atractivo de este artículo fue el contenido de su título en un principio y luego el desarrollo de la investigación, intentando esclarecer un poco una opción de abordaje de dicha lesión en una persona de la tercera edad.

Gil-Agudo A. et. al. “Evaluación de la marcha con bastones en pacientes con lesión medular incompleta”

El objetivo de este trabajo fue determinar las aportaciones que suponen el empleo de técnicas de análisis biomecánico a la hora de recomendar la marcha con uno o dos bastones en personas con lesión medular incompleta. Se efectuó el análisis cinemático de la marcha en 12 pacientes con lesión medular incompleta de más de un año de evolución y capacidad funcional para caminar con un bastón. Los pacientes caminaron a velocidad libre en un pasillo de 10 m con uno y con dos bastones. Se utilizó un equipo que permite

realizar un análisis cinemático en 3D basado en marcadores activos. Los parámetros analizados fueron los temporo-espaciales y los articulares (máximos, mínimos y rango articular a lo largo del ciclo). Los resultados arrojados fueron que caminando con dos bastones la duración del ciclo es mayor ($p = 0,010$) y la frecuencia de ciclos/minuto es menor ($p = 0,014$). Respecto a los parámetros articulares, en la marcha con dos bastones el pico de valor máximo ($p = 0,036$) y el mínimo de basculación anterior pélvica ($p = 0,038$), así como el recorrido articular de rotación pélvica ($p = 0,006$) son mayores, y el valor mínimo de flexión de cadera es menor ($p = 0,022$). Como limitación del estudio, los autores traen a mesa que existió heterogeneidad en el comportamiento de los pacientes en la marcha, fundamentalmente expresado en la variabilidad de la velocidad a la que caminaron, lo que dificulta la valoración de los resultados cinemáticos, todo ello a pesar de haber fijado unos criterios que ayudaron a configurar una muestra muy homogénea desde el punto de vista de los criterios clínicos y funcionales. Sin embargo, concluyen que, a pesar de la mayor seguridad ofrecida para los lesionados medulares que pueden caminar con un bastón, el hacerlo con dos puede constituir una marcha más costosa. Las técnicas de análisis biomecánico constituyen un elemento de soporte a la hora de recomendar producto de apoyo para la marcha. Dicho artículo fue seleccionado para este trabajo, debido a que la evaluación de la marcha es necesaria realizarla para el cumplimiento del objetivo propuesto; existen varios artículos que hacen referencia al análisis de la marcha, sin embargo, lo realizan en laboratorios de marcha y poco especifican sobre sus resultados a la hora de reportarlos, a diferencia de éste estudio, donde nos brinda mayor especificidad.

Aboutorabi A. et. al “A systematic review of the effect of foot orthoses and shoe characteristics on balance in healthy older subjects”

En esta revisión sistemática, los autores tuvieron como objetivo evaluar el efecto de las ortesis de pie sobre el control del equilibrio en sujetos mayores. La estrategia de búsqueda se basó en el método Population Intervention Comparison Outcome. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, Science Direct, Google Scholar e ISI Web of Knowledg. Se seleccionaron un total de 22 artículos para su evaluación final, el período de búsqueda comprendido fue desde 1992- 2014. Esta revisión contiene aquellos artículos que utilizaron: FO, plantillas y calzado, y aquellos que utilizaron el calzado como método de intervención sobre la estabilidad postural y dinámica en personas mayores sanas. Se excluyeron los estudios que involucraron el uso de otras intervenciones simultáneamente, así como aquellos estudios en los que los sujetos voluntarios tenían otras discapacidades.

Los resultados demostraron que se debe aconsejar a las personas mayores que usen calzado delgado de suela dura con cuello alto para reducir el riesgo de caídas. Los hallazgos para las plantillas demostraron un aumento en el control del equilibrio mediante plantillas vibratorias o magnéticas, pero las plantillas texturizadas no parecen ser beneficiosas para mejorar el equilibrio. Concluyendo que, las ortesis de pie mejoran la estabilidad postural a través de un efecto somatosensorial o biomecánico. El uso de calzado con las características adecuadas puede ser una intervención adecuada para aumentar el equilibrio en la población mayor y reducir las caídas. La bibliografía expuesta en las plataformas nos habla, principalmente, de los exoesqueletos en lesiones medulares incompletas, no se encontró información sobre ortesis cortas y dinámicas en pacientes con lesiones medulares incompletas, por lo tanto, el contenido de esta investigación resultó pertinente ante la gran incógnita de administrar o no una ortesis dinámica como lo es la Ortesis de tobillo- pie y determinar el impacto que tendría sobre la estabilidad dinámica.

Granados Carrera JC. “Efecto de la rehabilitación en la calidad de vida de personas con lesión medular”

La finalidad de este estudio fue determinar el efecto del programa de rehabilitación en la calidad de vida de personas con lesión medular (LM). En este trabajo participaron personas con diagnóstico de lesión medular completa e incompleta de nivel cuadripléjico y parapléjico, masculino y femenino, entre 14 y 80 años, de etiología traumática y no traumática, y tiempo evolución menor de 10 años. Los resultados arrojaron que la característica clínica más frecuentes fueron el nivel parapléjico ASIA A con el 30,8%, de etiología traumática con el 72,3% y con tiempo de evolución mayor de 3 años en el 40%. Se encontraron diferencias entre la calidad de vida inicial y final de los componentes físico y mental ($p=0,001$). Todas las escalas de los componentes físico y mental de la calidad de vida (CV) de inicio y fin también fueron significativas ($p=0,001$). Los autores reportan que las lesiones medulares no traumáticas son generalmente incompletas, de origen tumoral, infeccioso, vascular y degenerativo, por lo que durante el proceso de rehabilitación pudieron desinflamarse algunas neuronas débiles de la medula espinal debido al tratamiento farmacológico y a los estímulos aplicados en las diferentes terapias, lo que provocó un pico favorable en la salud mental. Por otro lado, las personas con LM que llegaron a realizar la marcha independiente como medio de locomoción, presentaron una variación significativa de CV en el componente físico. Un estudio indicó que el uso del andador, de los bastones y la práctica de la marcha pueden potenciar la locomoción y mejorar la CV en LM

incompletas. En los últimos años, se ha acrecentado la relación entre calidad de vida y rehabilitación, siendo la primera, un objetivo fundamental en el equipo rehabilitador, por tal motivo, es que se incluyó el artículo presente, donde abarca el componente mental (dificultad que se presentó durante el abordaje de tratamiento) Por otro lado, reportan el beneficio de la adquisición de productos de apoyo aumentando calidad de vida, aunque no fue el principal objetivo de este trabajo, creo pertinente traerlo a colación.

Echemendia del Valle, A. et. al *“Programa de ejercicios para las transferencias y la marcha en los pacientes lesionados medulares”*

En este estudio buscaron describir cómo influye el programa de ejercicios físicos del Centro Internacional de Restauración Neurológica en la marcha y las transferencias en los pacientes lesionados medulares. Convocaron a 15 personas con niveles de lesión entre T1 y T6 con lesión completa e incompleta; dividieron el programa en tres etapas (preparación general, preparación especial y funcional). En la primera etapa, se acondicionaron físicamente a los pacientes, se desarrolló la fuerza y la resistencia de los músculos supralesionales, así como se estimuló la capacidad residual de los músculos infralesionales, se mejoró la amplitud articular y se contribuyó a normalizar el tono muscular. En la segunda etapa, se comenzó el entrenamiento de las habilidades motrices, destacándose las transferencias por la importancia que la misma requiere para la autonomía del paciente. En la tercera etapa, se realizó fundamentalmente el trabajo de la marcha. Los autores describen haber encontrado cambios estadísticamente significativos en la marcha y transferencias en el grupo; por niveles de lesión, las lesiones entre T1 y T6 no presentaron cambios en el manejo de la escalera y en las transferencias del suelo a la silla; por sexo tanto los hombres como las mujeres no presentaron cambios estadísticamente significativos en el manejo de la escalera y en las transferencias del suelo a la silla. Como se nombró anteriormente en la selección del primer estudio, la investigación aquí presente, nos brinda un orden de tratamiento guiado en etapas en base a los objetivos propuestos, orden que intentó llevarse a cabo en base a los objetivos propuestos por parte de la paciente, pero sin olvidar el objetivo del trabajo de investigación.

Echemendia del Valle, A. *“Metodología para el entrenamiento de la marcha convencional en pacientes con lesiones medulares. Estudio preliminar”*

El objetivo del trabajo fue comprobar el comportamiento de la aplicación de la metodología, con una muestra de cinco pacientes atendidos en la institución y se utilizaron métodos de

análisis de contenido, observación y medición. Los pacientes de la muestra se evaluaron antes y después de aplicada la metodología con las escalas SCIM III, WISCI II. El tratamiento duró ocho semanas para cada paciente. Los resultados mostraron un incremento de la capacidad funcional de la marcha en los pacientes, sin la presencia de complicaciones. Se presupone que el empleo de la metodología puede garantizar un proceso funcional para el entrenamiento de la marcha, de forma organizada en pacientes lesionados medulares. Como se nombró anteriormente, escasa es la información sobre el abordaje de la marcha en pacientes con lesión medular, salvo que se cuente con la posibilidad de analizarla en un laboratorio de marcha y abordarla mediante la robótica; dicho artículo favoreció en el análisis y entrenamiento de la misma, sin la necesidad de la tecnología avanzada.

Larissa Bocarde et. al “Medo de quedas e força muscular do quadril em idosos independentes da comunidade”

Este estudio presentó como objetivo comparar el torque máximo isométrico (MT) de los músculos abductores y aductores de la cadera entre personas mayores con miedo y sin miedo a caer. Los participantes fueron divididos en dos grupos: con miedo a caer (n=81) y sin (n=81) miedo a caer. El TM de abductores y aductores de cadera se obtuvo mediante el uso del dinamómetro isocinético (System 4 Pro, Biodex, Nueva York, EE. UU.). La comparación del TM de los grupos fue realizado mediante un modelo lineal general univariado, ajustado por las covariables edad, género, índice de masa corporal, nivel de actividad física e historial de caídas, utilizando el software SPSS 17.0, con un nivel de significancia del 5%. Los autores concluyeron que no hubo diferencias entre la TM del abductor y el aductor de la cadera entre los grupos después del análisis univariado con ajuste. Sin embargo, reportan que las personas con miedo a las caídas, desarrollan una “estrategia de rigidez”, que reduce el desplazamiento del centro de masa, resultante de la contracción refleja de los músculos tibial anterior, y tríceps sural, lo que resulta en un rango más pequeño de movimiento del tobillo y menos balanceo del cuerpo. Aumentando así, el riesgo de caídas. La paciente en estudio, presentaba gran temor a sufrir caídas, sin embargo, realizaba marcha en la comunidad. El artículo seleccionado, nos habla de este tipo de deambulador y de la persona que tiene miedo a caer, permitiendo detectar que estrategias eran las necesarias a abordar.

Maria Rubega et. al “Cortical correlates in upright dynamic and static balance in the elderly”

El estudio tuvo como objetivo identificar correlatos corticales y musculares durante pruebas de equilibrio estático y dinámico en una cohorte de adultos sanos jóvenes y mayores. Los autores registraron la actividad muscular y cortical en 9 ancianos y 8 participantes sanos jóvenes durante una tarea de postura erguida en condiciones estáticas y dinámicas. Para simular condiciones de control postural de doble tarea de la vida real, el segundo conjunto de experimentos incorporó una tarea visual. Observaron un ritmo delta electroencefalográfico (EEG) más alto sobre la corteza anterior en los ancianos y ritmos rápidos más difusos (es decir, alfa, beta, gamma) en los participantes jóvenes durante las pruebas de equilibrio estático. Al agregar un bicho raro visual, los ancianos mostraron un aumento en la activación mayor sobre las cortezas sensoriomotora y occipital. Durante las pruebas de equilibrio dinámico, los ancianos mostraron reclutamiento de áreas sensoriomotoras y aumento del nivel de actividad muscular, lo que sugiere una estrategia motora preferencial para el control postural. Esta estrategia fue aún más prominente durante la tarea dual visual. Los participantes más jóvenes mostraron una actividad cortical y muscular reducida en comparación con los ancianos, con la notable diferencia de una activación preferencial de áreas occipitales que aumentaba durante la tarea dual visual. Estos resultados apoyan la hipótesis de que los ancianos utilizan diferentes estrategias en comparación con los adultos más jóvenes durante las tareas posturales, particularmente cuando se combinan tareas posturales y cognitivas. Un deambulador comunitario, constantemente realiza tareas duales, ya sea, cruzar la calle (cognitivo- motora) o caminar por una vereda con baldosas rotas (motora- motora) por lo que fue fundamental su contenido y el poder aplicarlo al abordaje planteado en este trabajo.

Gregory S. Walsh et. al “The Relationship between Postural Control and Muscle Quality in Older Adults”

En este trabajo los autores buscaron determinar las relaciones entre la calidad muscular, la relación entre la fuerza muscular y la masa muscular con el control postural y poder así comparar el control postural de adultos mayores con mayor y menor calidad muscular. A 25 adultos mayores se les midió la calidad muscular de las piernas y el control postural con los ojos abiertos y cerrados. Las variables de control postural lineales y no lineales se calcularon a partir de los movimientos del centro de presión. Hubo una correlación significativa entre la calidad del músculo y la complejidad del balanceo, pero no hubo

relación entre la calidad del músculo y la magnitud del balanceo. Los adultos mayores de mayor calidad muscular tenían una mayor complejidad de balanceo mediolateral que los adultos mayores de menor calidad muscular. Los autores describen que estos hallazgos sugieren que una mayor calidad muscular se relaciona con una mayor complejidad de balanceo en adultos mayores. Dicho artículo fue seleccionado, debido a que una de nuestras conjeturas era que porque para poder adquirir marcha, nos es necesario obtener un buen control postural, sobre todo en el adulto mayor, quien cursa un proceso de envejecimiento que de per sé dificulta al control postural.

Matheus M. Gomes et. al “*Analysis of postural control and muscular performance in young and elderly women in different age groups*”

En este trabajo, se buscó evaluar la fuerza y potencia muscular de mujeres ancianas en diferentes grupos de edad y determinar su correlación con el control postural, debido a que tanto la fuerza y potencia muscular son dos factores que impactan sobre el equilibrio. Por lo tanto, se reclutó a ochenta mujeres que fueron divididas en cuatro grupos, según su rango etario: el grupo de edad joven de 18 a 30 años; el grupo de edad de 60-64 años; el grupo de edad de 65-69 años; y el grupo de edad de 70-74 años. Los participantes se sometieron a pruebas de fuerza máxima (una repetición máxima o 1 RM) y potencia muscular para evaluar los músculos extensores y flexores de la rodilla al 40 %, 70 % y 90 % de intensidad de 1 RM. También se evaluó el tiempo requerido por los participantes para recuperar el equilibrio después de perturbar su base de sustentación. Como resultados, los autores reportaron que las ancianas en los grupos de edad de 60-64, 65-69 y 70-74 exhibieron fuerza muscular, potencia y control postural similares; sin embargo, estos valores fueron inferiores a los del grupo joven, describiendo así que existe correlación entre la fuerza y potencia muscular con el desempeño del control postural. A diferencia de lo explicitado en el anterior estudio, en la presente investigación, los autores especificaron el tiempo que sus participantes demoraron en recuperar el equilibrio tras una perturbación, situación cotidiana para el deambulador comunitario como lo era la persona estudiada en mi trabajo.

Álvaro S. Machado et. al “*Effects of plantar foot sensitivity manipulation on postural control of young adult and elderly*”

En esta investigación, los autores tuvieron como fin describir los efectos de la manipulación de la sensibilidad del pie sobre el control postural durante la bipedestación en adultos jóvenes y ancianos independientes. La sensibilidad plantar se evaluó mediante

estesiometría, y los datos de cambio de velocidad del centro de presión durante la postura erguida se evaluaron para cada pie usando un baropodómetro mientras los sujetos estaban de pie con los ojos abiertos o cerrados. El grupo de adultos jóvenes fue evaluado para el centro de presión en condiciones normales y después de la alteración de la sensibilidad plantar, sumergiendo sus pies en agua y hielo. Los autores concluyeron que, los sujetos de edad avanzada parecen depender más de la sensibilidad de los pies para controlar el balanceo del cuerpo que los adultos más jóvenes. En los ancianos, una intervención clínica para mejorar la sensibilidad del pie puede ayudar a mantener la postura erguida. Este estudio, fue pertinente debido a que relaciona el impacto que tiene la utilización de una ortesis plantar en el control postural en el paciente adulto mayor.

Richer N. Lajoie Y. “Automaticity of Postural Control while Dual-tasking Revealed in Young and Older Adults”

Los autores en este trabajo, plantean la hipótesis de que el control postural mejora cuando la atención de la persona se encuentra desviada del control postural, permitiendo así mayor automaticidad. Es por eso, que el objetivo de este estudio fue demostrar dicha teoría mediante el uso de tres medidas dinámicas de control postural que pueden revelar cambios en la estructura o composición del balanceo: la transformada discreta de ondículas, la entropía de la muestra y los análisis de temblores divagantes. Los investigadores, procedieron a analizar los datos de presión de 22 adultos jóvenes sanos y 20 adultos mayores sanos. Los participantes se pararon con los pies juntos en cinco condiciones: posición inicial, enfoque interno, enfoque externo, tarea cognitiva fácil y tarea cognitiva difícil. Los resultados respaldan la teoría de que las mejoras en la estabilidad en las condiciones de tareas cognitivas se debieron a la automaticidad en adultos jóvenes y mayores. También sugieren que las tareas que son más difíciles son mejores para promover la automaticidad que las tareas que requieren menos participación cognitiva. Como fue mencionado anteriormente en otro estudio, el trabajo presente fue adjuntado a dicha selección, porque brindó mayor información sobre las tareas duales (situaciones cotidianas en el paciente deambulador) y el control postural, en este caso específicamente del adulto mayor.

Luque- Ríos I. et al “Lesión medular en pacientes mayores de 65 años”

La población de mayores de 65 años activos físicamente continúa en aumento, lo que

condiciona un mayor riesgo de caídas y de lesión medular en un rango de edad con importante presencia de patología crónica. Objetivo. Revisar la incidencia, el tipo de lesión, las complicaciones asociadas y los resultados funcionales de las lesiones medulares ocurridas en pacientes mayores de 65 años. Pacientes y métodos. Estudio descriptivo retrospectivo en lesionados medulares agudos mayores de 65 años ingresados en el Hospital Nacional de Parapléjicos desde enero de 2010 hasta diciembre de 2011. Las variables del estudio fueron datos demográficos y de lesión, antecedentes personales, complicaciones ocurridas durante el ingreso y capacidad funcional a la alta medida con las escalas Spinal Cord Independence Measure (SCIM III) y Walking Index Spinal Cord Injury (WISCI). Resultados. Se incluyeron 111 individuos con una media de edad de 72,5 años. La incidencia anual fue de 17,3 pacientes/100 ingresos. El 33,3% eran lesiones cervicales y fueron incompletas el 66,7%. La etiología médica fue más frecuente que la traumática. El 5% no presentaba otras enfermedades intercurrentes. El 97% sufrió algún tipo de complicación. La media alcanzada para la SCIM III fue de 42 puntos y el 35% consiguió capacidad de marcha. Conclusiones: en los últimos años se ha producido un aumento de lesión medular en mayores de 65 años, en los que la etiología traumática no es superior a la médica; más frecuentemente son lesiones incompletas que asocian mayor comorbilidad que la población general, y se consiguen resultados funcionales más pobres a pesar de las mejoras neurológicas. Si bien la principal causa de lesión no es coincidente con la causa de la lesión de nuestra paciente, impactó dicho artículo por lo que detalla que las lesiones medulares incompletas se han visto en crecimiento en el adulto mayor, por presentar caídas y, por otro lado, reportaron que la recuperación en dichas personas se ve condicionada por el proceso de envejecimiento.

g. Caso Clínico

Datos del paciente

- *Nombre:* T.L.
- *Sexo:* Femenino
- *Fecha de nacimiento:* 06/02/1948
- *Edad:* 75 años
- *Ocupación:* Jubilada
- *Estado Civil:* Casada
- *Diagnóstico:* Lesión medular incompleta. Secuelar a Meningioma. NNL: D5 Grado C según ASIA
- *Premórbidos:* Sospecha de trastorno de la personalidad.

En este trabajo final se realizó un reporte de un caso clínico de una paciente de 75 años de edad con lesión medular incompleta secuelar a meningioma, cuyo nivel neurológico de lesión es T5, según escala de ASIA.

i. Antecedentes de la enfermedad actual

En el mes de noviembre del año 2020, presentó caídas de propia altura, sin mayores complicaciones. Posteriormente, en el mes de marzo del año 2021 la paciente inició con episodios de incontinencia esfinteriana y pérdida de fuerza en miembros inferiores. Se consulta con neurología y a finales de junio, del mismo año, se realiza neurocirugía para extirpar lesión nodular de origen intradural y extramedular anterior, ubicada por detrás de D5, permitiendo la descompresión medular. A los 31 días del post-quirúrgico, la paciente fue evaluada por Fisiatría de un nosocomio de alta complejidad de la Provincia de Mendoza, donde presentó una lesión medular incompleta según escala de ASIA un grado C, con preservación de la sensibilidad por debajo del nivel neurológico de lesión.

En la epicrisis proporcionada por la institución antes mencionada la paciente presentó rangos articulares conservados en todos los rangos de movimiento, fuerza muscular presentó una puntuación de 3/5 en MM II derecho y 2/5 en MM II izquierdo, según la escala Medical Research Council. Según la Escala de Ashworth presentó espasticidad de 1/4 en los movimientos de las articulaciones de miembro inferior derecho. Se observa Clonus agotable en tobillo de manera bilateral. Respecto a la evaluación funcional, se aplicó la escala de Medida de Independencia Funcional en Lesionados Medulares (SCIM), donde obtuvo una puntuación de 36/130 lo que evidenció mayor dificultad en el autocuidado de

tren inferior, en el manejo esfinteriano y en la movilidad adentro y afuera. Se evaluó tanto sensibilidad superficial como profunda. En miembros inferiores, se detectó disminución de sensibilidad superficial, tanto en la termoalgesia como en la sensibilidad táctil. Respecto a la sensibilidad profunda, barognosia, palestesia, esterognosia, se encontraban conservadas, sin embargo, presentó abarestesia en planta de pies y abatiestesia en miembros inferiores.

A los 45 días de iniciada la rehabilitación (76 días del post- quirúrgico) del inicio de su rehabilitación, se realiza una reevaluación cuantitativa de la espasticidad mediante la Escala de Ashworth, donde se evidenció un aumento de la misma, siendo de 2/5 en los movimientos de las articulaciones de miembro inferior derecho. Respecto a su fuerza muscular presentó una puntuación de 5/5 en MM II derecho y 4/5 en MM II izquierdo, según la escala Medical Research Council. En esta instancia, logró bipedestación y transferencia a la misma, de manera independiente.

ii. Evaluación Inicial

A los 50 días (81 días del post-quirúrgico) se realiza el ingreso a nuestro nosocomio de baja complejidad ubicado en la Provincia de Mendoza, donde es evaluada por el área de Fisiatría dándole el ingreso al Servicio de Rehabilitación. En dicha evaluación se reevalúa la Escala de ASIA, donde se observa una progresión en los valores musculares lo que corresponde a un ASIA D NNL T5. Fue así como el plan de tratamiento ideado, determinó el ingreso a las áreas de Kinesiología, Terapia Ocupacional y Psicología, con una asistencia mediante la modalidad ambulatoria de tres veces por semana.

Transcurriendo 60 días desde el inicio de la rehabilitación (91 días desde la cirugía), se le otorga el alta desde el área de Terapia Ocupacional, por haber adquirido independencia en las Actividades de la Vida Diaria (Tanto básicas como instrumentales), incluido el control de esfínteres. Se inició con el entrenamiento de la marcha en paralelas sin asistencia del terapeuta, siendo la misma sólo en rehabilitación bajo supervisión.

En la evaluación funcional, se realizó la SCIM (Medida de Independencia en Lesión Medular), donde obtuvo una puntuación de 56/130 donde presentó cambios en el autocuidado de tren inferior, manejo esfinteriano (vesical), continuaban las dificultades en la movilidad adentro y afuera. Por otro lado, la escala de WISCI II, manifestó una puntuación de 5 lo que indicó marcha en paralelas, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros. Así también, se decidió realizar el Test de Tinetti, donde obtuvo una puntuación de

13/28; evidenciando gran dificultad en la sección de marcha (Comienzo de la marcha, simetría del paso, etc) seguida por la de equilibrio (en todos sus ítems) y en el Test MiniBest logró una puntuación final 5 de 28, presentando menor dificultad en el control anticipatorio, seguido por la orientación sensorial. Con respecto al test de los 2 minutos el resultado arrojado fue de una distancia de 32 metros.

Se procede a utilizar la hoja modelo de presentación de Razonamiento Clínico del Concepto Bobath, proporcionada por la Instructora Adriana Moschini, dictado en esta especialidad, se procedió a evaluar al paciente de la siguiente manera:

iii. Objetivos Terapéuticos

SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevante y en un determinado tiempo)

Ideados en equipo junto con la paciente:

- Largo Plazo: Retornar a sus actividades de Ama de Casa.
- Mediano Plazo:
 - Bipedestación durante la preparación de una receta culinaria para su esposo.
 - Marchar hasta la plaza (300mts) para llevar a su nieto.

iv. Detalles de procedimientos

Para una mejor comprensión del abordaje que se llevó a cabo, se analizarán ambos objetivos de tratamiento, ya que eran fundamentales para nuestra paciente, sumado a que concebimos que, para lograr la marcha, es necesaria una bipedestación activa.

Fortalezas:

Dentro de los factores contextuales, encontramos los personales (74 años, ama de casa, diestra, esposa, abuela; Comprende consignas) como antecedentes críticos presentó hipertensión arterial, hipotiroidismo y EPOC. En los factores ambientales, encontramos como positivos que tiene una hija médica, que vivía cerca de la institución y como crítico que cuidaba a su nieto más pequeño de 4 años.

Condición de Salud: Meningioma a nivel de D5, con éxito quirúrgico en el año 2022.

1° Objetivo funcional de la paciente "Bipedestación durante la preparación de una receta culinaria para su esposo"

Habilidades: Dentro de las funciones cognitivas, presentó como fortalezas la comunicación, atención, respecto a la memoria y aprendizaje. En las funciones metabólicas, el sistema cardiorrespiratorio y el ciclo sueño- vigilia no presentaron deficiencias, sin embargo, los sistemas Gastrointestinal y urogenital, se encontraron alteradas, por control esfinteriano ineficiente. Las funciones sensorio- motoras, incluyeron las actividades de la vida diaria como lo son el Vestido/Desvestido, en este punto, en tren superior no presentó dificultad, no ocurrió lo mismo con tren inferior; en la higiene mayor y menor, requirió de ayuda. El desplazamiento era en silla de ruedas, trasladada por terceros. Por último, en las funciones sensoriomotoras, se detectó disminución de sensibilidad superficial, tanto en la termoalgesia como en la sensibilidad táctil, en miembros inferiores. Así también, se encontraron conservadas en la sensibilidad profunda, la barognosia, palestesia, esterognosia, sin embargo, presentó abarestesia en planta de pies y abatiestesia en miembros inferiores. Baja tolerancia a la postura bípeda.

v. Análisis del Movimiento en bipedestación con alcance anterior

Funcional: Presentó una Incrementada base de soporte, con leve asimetría en carga de peso (mayor hacia la izquierda) Excesiva flexión de tronco hacia anterior. Disminución de la sensibilidad profunda (abarestesia en planta de pies y abatiestesia) en miembros inferiores. Dedos en garra y aducción escapular.

Sensoriomotor: Orientación por delante de la línea de la gravedad, tobillos en flexión plantar (predominio en tobillo derecho). Pelvis en anteversión, cadera en flexión. Incremento en la extensión tóraco lumbar. Tronco rígido.

Control Postural: Descenso del Centro de Masa Corporal. Déficit en la estabilidad del tronco superior en consecuencia del déficit de activación del core. Dichos componentes, se incrementan aún más ante la elevación de ambos miembros superiores.

Con respecto al movimiento selectivo: Presentó dificultad para generar movimiento selectivo en tronco, dificultad para generar movimiento selectivo del segmento brazo, respecto del tronco y dificultad para generar movimiento selectivo entre los miembros inferiores ante cambios en los límites de estabilidad.

2° Objetivo funcional de la paciente "Marchar hasta la plaza (300mts) para llevar a su nieto"

Habilidades: En éste nuevo análisis las funciones cognitivas, no presentaron modificaciones respecto a las funciones metabólicas, el sistema cardiorrespiratorio y el ciclo sueño- vigilia se mantuvieron sin variabilidad, pero se sumaron como fortalezas el control esfinteriano,

propio de los sistemas gastrointestinal y urogenital. Dentro de las funciones sensorio-motoras, en el vestido/ desvestido, adquirió el control del tren inferior. En la higiene mayor y menor, logró su independencia, pero con adaptaciones. El desplazamiento era deficiente. Por último, en las funciones sensoriomotoras en miembro inferior derecho, continuó deficiente su sensibilidad táctil. Respecto a la sensibilidad profunda, todas se encontraron conservadas. No podía desplazarse de forma segura.

vi. Análisis del Movimiento en la Marcha

Funcional

Se observó una incrementada base de sustentación durante todo el ciclo de marcha, a continuación, se detallará en base a los planos frontal y sagital:

- Plano frontal: Balanceo lateral de tronco, transferencia de carga de peso deficiente, con predominio a lado izquierdo. Pasos no armónicos, interrumpidos. Pelvis, en anteversión pélvica. Se observaba gran flexión de tronco a modo compensatorio (patrón de fijación), lo que en un inicio condicionaba a la activación de los extensores pélvicos. Miembros superiores, en aducción escapular.
- Plano sagital: Extensión y abducción de caderas ineficiente, especialmente en miembro inferior derecho, lo que producía una corta e inestable fase de apoyo. No se evidenciaban los 25° de flexión de rodilla en el contacto inicial y en la fase de respuesta a la carga y soporte medio (Donde debiera haber extensión de rodilla) se observa flexión de la misma entre unos 10°-15°. En el soporte terminal y prebalanceo son ineficientes tanto la extensión de rodilla como de cadera, no se observaba gran activación de flexores dorsales, lo que condiciona a un deficiente pre-swing e incorrecta alineación de tobillo (con predominio en tobillo derecho) llevando a que el paso se encuentre libre y permita un buen contacto inicial para el siguiente ciclo de marcha.

Sensorio-motor: Se evidenciaba sobreuso del sistema visual en el control postural; la sensibilidad superficial alterada a nivel distal del miembro inferior derecho, lo que ocasionaba inestabilidad postural y deficiencia en el preswing. Debilidad de extensores de cadera, flexo- extensores de rodilla y debilidad de dorsiflexores del miembro inferior derecho. Debilidad de transversos del abdomen. Inervación recíproca alterada en cintura pélvica (abdominales y extensores de cadera), ajustes posturales anticipatorios deficientes,

espasticidad en plantiflexores derechos, coactivación deficiente entre flexo-extensores de rodilla en miembro inferior derecho.

Control Postural: Presentaba descenso del centro de masa corporal, con déficit en la estabilidad del tronco superior en consecuencia del déficit de activación del CORE. Gran dependencia visual, producto de la hipoestesia y el proceso de envejecimiento.

Impedimentos

- Primarios: Hipertonía de miembros inferiores, alteración sensorial, déficit en la inervación recíproca, alteración en la co-activación muscular, déficit en la actividad postural anticipatoria.
- Secundarios: Debilidad músculo-esquelética, déficit para realizar movimientos selectivos disociados, dificultad en la contrarrotación, compensaciones posturales (rigidez en tronco), fatiga temprana.

Luego de éste análisis continuaremos a realizar el diagnóstico de movimiento y a detallar el plan de abordaje impartido.

vii. Diagnóstico de movimiento

Durante la marcha, se observó activación deficiente del transverso abdominal y de extensores y abductores de cadera con mayor dificultad en miembro inferior derecho, conllevando a una ineficiente contrarrotación y a una ligera rotación pélvica, en consecuencia, se evidenció la flexión de cadera durante el ciclo de marcha. Por otro lado, se observó gran dependencia visual, dado por la disminución del input sensorial producto de la hipoestesia secuelar a la lesión y a el proceso de envejecimiento, lo que nos dio como resultado, el déficit de la actividad anticipatoria (ASA; EPA; pAPA). A nivel distal, se detectó espasticidad en plantiflexores, llevando a un inadecuado posicionamiento del pie durante la fase de balanceo, impidiendo el paso libre y el posicionamiento correcto para el contacto inicial, consecuentemente es inexistente la estabilidad durante la fase de apoyo, impidiendo una longitud adecuada del paso y, por ende, la conservación de energía. Todo esto nos trajo a colación, una disminución de cadencia de marcha y una baja resistencia a la fatiga.

viii. Estrategias de tratamiento

En base al diagnóstico de movimiento anteriormente detallado, se pensó en distintas estrategias de trabajo haciendo hincapié en los siguientes sistemas:

Sistema Neuromuscular: Se planteó un abordaje de tratamiento buscando actividades que permitan una mayor activación de transversos abdominales, extensores; debido a que los flexores de la cadera juegan un rol fundamental durante la fase de balanceo inicial de la marcha para permitir el balanceo de la extremidad y los abductores de la cadera son importantes para la estabilidad pélvica durante la fase de apoyo (soporte medio); concluyendo así que, la fuerza muscular proximal de las extremidades inferiores (en particular la de los flexores, extensores y abductores de la cadera) es un determinante importante del rendimiento de la marcha comunitaria en personas con lesión medular incompleta.³⁶

Sistema Somatosensorial: Se idearon ejercicios y estrategias para su estimulación; se realizó un vendaje circular en abdomen y pelvis buscando aumentar la estabilidad proximal; por otro lado, se utilizó un vendaje de tobillo que posicionó el pie en la máxima alineación de la articulación subastragalina bajo el objetivo de evitar el colapso del antepié, aumentar la información somatosensorial y poder así, disminuir la dependencia visual. En base a la bibliografía consultada, Edwards Lauren et. al, plantean que existe una fuerte relación entre el input sensorial y la acción motora. El talón que se desplaza activamente hacia el suelo facilita la activación de la musculatura extensora del miembro inferior, optimizando un empuje más automático para elevar el cuerpo. La compresión (aproximación) brindada por el vendaje, activa los receptores, facilitando la estabilización por la actividad muscular. Por otro lado, la retroalimentación sensorial continua durante la realización de una actividad motora refina el plan motor.³⁷ Así también, K. Gordon et. al, establecen que los mecanorreceptores estimulados durante la transferencia de peso durante la fase de apoyo de la marcha (en particular el Órgano Tendinoso de Golgi y el Huso Neuromuscular) de los plantiflexores juegan un rol crítico en el refinamiento del output locomotor.³⁸ Esta estimulación también resultaría en un incremento de duración y amplitud en la actividad extensora de cadera, rodilla y tobillo ipsilateral.³⁹

Sistema Músculo- esquelético: Se decidió continuar con la aplicación de taping neuromuscular favoreciendo la estabilidad distal. Es importante resaltar que en las sesiones no se utilizaba la ortesis, pero en su hogar y en la comunidad utilizaba tanto el andador con 4 conteras, como la AFO ya que presentaba gran temor a sufrir alguna caída.^{40,41}

En resumen, una correcta alineación distal mejora la actividad extensora de cadera, rodilla y tobillo, permitiendo mayor estabilidad proximal, aumentar la información somatosensorial

lo que conlleva a la disminución de la dependencia visual, a lo que se traduce en un aumento de la cadencia de la marcha.

ix. Plan de Tratamiento

El plan de intervención, se ideó teniendo en cuenta fundamentalmente criterios de eficacia y seguridad, prevención de fatiga, dolor y contracturas. Consistió en 3 sesiones semanales durante 4 meses, con un total de 60 sesiones de 1 hora y 30 minutos. Es importante resaltar que en las sesiones no se utilizaba la ortesis, pero en su hogar y en la comunidad utilizaba tanto el andador con 4 conteras, como la AFO, ya que presentaba gran temor a sufrir alguna caída.

Las actividades que se detallan a continuación fueron realizadas en el transcurso de 4 meses de tratamiento. Durante las actividades desarrolladas en el mismo la paciente no utiliza ortesis. En cambio, las evaluaciones anteriores y posteriores al tratamiento se realizaron con y sin ortesis.

Las imágenes del tratamiento se encontrarán en Anexo II

- 1) Activación de transversos abdominal: Paciente en decúbito supino, con flexión de cadera para evitar la hiperlordosis lumbar y favorecer a la óptima activación de transversos abdominal y diafragma. El terapeuta coloca su mano entre columna lumbar y camastro, le indica a la paciente que comprima la mano de su terapeuta contra la superficie, llevando a una retroversión pélvica y favoreciendo la activación de transversos abdominal activando.
- 2) Activación de transversos abdominal y sinergia de musculatura ventilatoria: Paciente en la misma posición anteriormente descrita, al realizarse el mismo ejercicio anteriormente mencionado, se le suma la indicación de que al realizar la compresión hacia el camastro espire el aire y al disminuir la compresión tome aire, de esta manera se realiza la correcta activación de la musculatura diafragmática- abdominal.
- 3) Activación de recto abdominal, transversos abdominal, extensores y abductores de cadera en decúbito supino, focalizando la actividad en tronco inferior y miembros inferiores. (Anexo III- Imagen 9 y 10)
- 4) Activación de estabilizadores pélvicos: Paciente en decúbito lateral, con miembros inferiores en extensión, se le coloca una pelota o maní en la pared y se le indica que realice un empuje hacia la pelota, con el fin de favorecer a la activación de

extensores de cadera, rodilla y plantiflexores, propios de la subfase de soporte medio.

- 5) Preparación de miembros inferiores: En decúbito supino, se realizaron ejercicios para trabajar la batiestesia (ubicación de los segmentos corporales en el espacio) con el fin de hacer consciente dicha sensibilidad profunda y favorecer a la alineación postural. (Anexo III- Imagen 8)
- 6) Preparación de pies: Paciente en decúbito sedente, mediante terapia manual y técnicas de liberación miofascial, se realizó estimulación de arco interno, externo y transversal de planta de pie, seguido de estimulación en flexores plantares mediante las estrategias antes mencionadas, sumando la estimulación sensorial con distintas texturas, para lograr la activación de los receptores de la zona ya nombrada y disminuir tono. (Anexo II- Imagen 11, 12 y 13)
- 7) Transferencia de peso: En bipedestación, se le coloca un step al costado derecho y ligeramente adelante, para el movimiento selectivo de transferir el peso hacia miembro inferior izquierdo (simulando la fase de apoyo, soporte medio) el ascenso hacia el step de su miembro inferior derecho, luego la transferencia de peso hacia el miembro inferior derecho, incrementando la actividad de extensores y abductores de cadera en contracción isométrica, y transversal, oblicuo menor izquierdo y mayor derecho abdominal en excéntrica. Se repitió lo mismo hacia el lado contralateral. Al cambiar la ubicación del miembro inferior izquierdo, se buscó activación antigravitatoria de plantiflexores y extensores de cadera, y al descender el mismo, la relajación excéntrica con ligera semiflexión de rodillas. En caso de ser necesario, el terapeuta facilitó con sus manos (hands on), buscando la completa independencia en el ejercicio. (Anexo II- Imagen 14)
- 8) Alcance funcional: En bipedestación se le indica que realice un alcance anterior con miembro superior derecho, hacia un objeto por encima del nivel de cabeza- en dirección ascendente, para entrenar estrategias de tobillo. (Anexo II- Imagen 15)
- 9) Alcance funcional modificado: Paciente en la misma posición descrita en el ejercicio anterior, con la salvedad de que uno de sus miembros inferiores se encontraba sobre el step como posición inicial, luego se le pedía que realizara el alcance anterior con el miembro superior homolateral al que se encontraba sobre el step, buscando favorecer la correcta activación de los extensores de cadera, rodilla del miembro que se encontraba sobre la superficie estable y a su vez la contrarrotación, fundamental para la cadencia de marcha.

- 10) Apoyo monopodal: Paciente en bipedestación, con miembro inferior derecho sobre superficie estable, se le indica que realice un apoyo monopodal sobre miembro inferior izquierdo: el miembro inferior derecho elevado sobre una silla, posicionado en flexión de cadera y rodilla. Se solicitó a la paciente que realiza abducción de cadera voluntaria contra resistencia, activándose de manera concéntrica. Con esta actividad se buscó reforzar la activación de extensores y abductores de cadera izquierdos de manera isométrica que se encuentran en apoyo monopodal. Ídem con el miembro inferior contralateral.
- 11) Se repitieron las actividades 7, 8, 9 y 10 con ojos cerrados, potenciando la actividad propioceptiva y vestibular del control postural, disminuyéndose el sobreuso del sistema visual.
- 12) Marcha con tarea dual (motora- cognitiva) Se realizó de dos maneras: Por un lado, se trabaja marcha con producto de apoyo y AFO (marcha comunitaria) y se le pedía a la paciente que relatara o días de la semana, meses del año, que restara de a 3 (tres) números iniciando desde el número 99 (noventa y nueve); o que sumara de a 6 (seis) números, etc. Por otro lado, se utilizó un metrónomo para aumentar la ritmicidad de la marcha acorde a la velocidad de marcha que la paciente podía sostener, modificándose progresivamente. Así como proponen Amatachaya y cols. Quienes describen que una señal auditiva provee un ritmo externo al sujeto (con lesión medular incompleta), lo que conlleva a caminar con una mayor cadencia de paso, que la que se produciría por la elección de su propia velocidad de marcha, sin incremento de la longitud de paso. Ello conllevaría a una longitud de paso más simétrica.

x. Resultados Terapéuticos

Luego de 235 días de rehabilitación (266 días del postquirúrgico) lo que equivale a 4 meses aproximadamente; se realiza reevaluación funcional donde en la SCIM, logró una puntuación de 76/130, continuaban las dificultades en la movilidad adentro y afuera. Respecto a la escala de WISCI II, manifestó una puntuación de 9 lo que indicó marcha con andador, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros. En el Test de Tinetti, aumentó cuatro puntos respecto a la evaluación inicial siendo esta de 22/28; donde se observa un aumento en la puntuación tanto en la sección de equilibrio como en la de marcha. El MiniBest Test, se realizó con ortesis y producto de apoyo (andador con 2 conteras y 2 ruedas), donde obtuvo un puntaje de 19/28, habiendo mejorado significativamente el apartado de marcha dinámica, seguido por el control postural reactivo. Con respecto al test de marcha de los 2 minutos, presentó un aumento de la distancia recorrida en metros, siendo éste de 50mts, al igual que el MiniBest Test, se realizó con equipamiento ortésico y producto de apoyo.

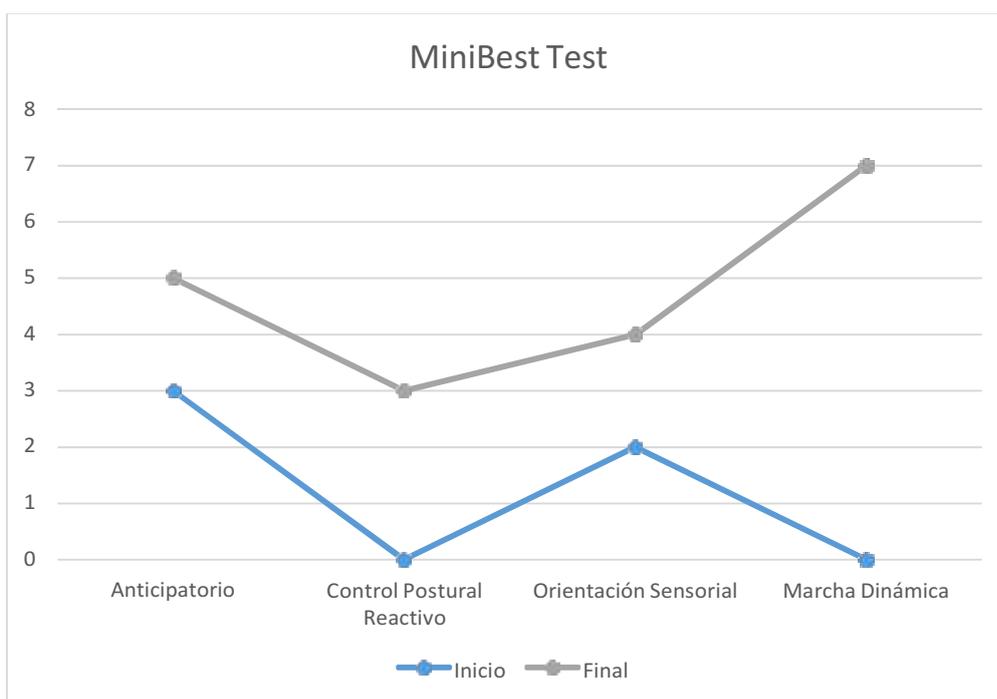


Gráfico 1. Comparación entre evaluación inicial y final. En este gráfico se puede observar la evolución de los sistemas que permiten la estabilidad dinámica evaluados por MiniBest Test, durante un período de 4 meses.



Gráfico 2. Comparación de la puntuación obtenida en la Escala de WISCI II, tanto a su inicio como al final de su abordaje terapéutico.

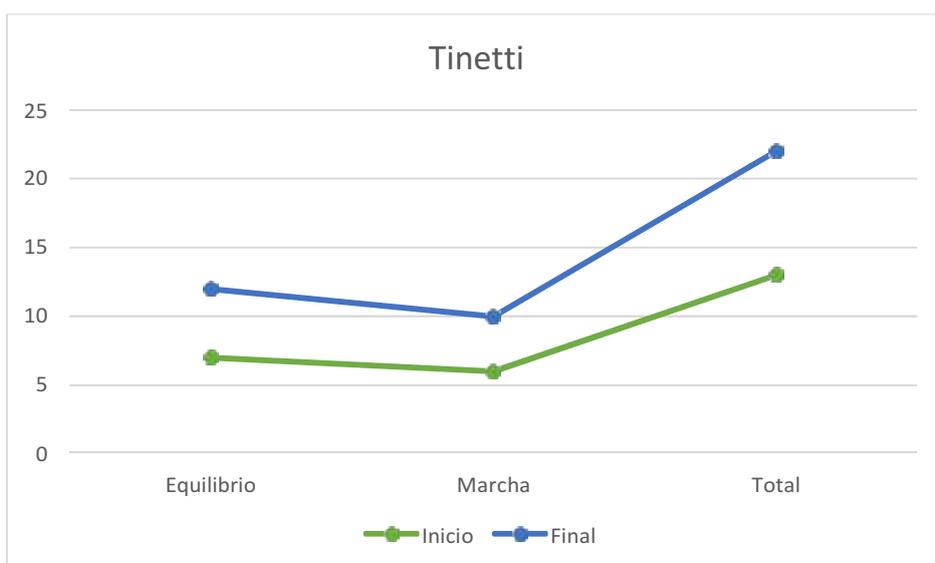


Gráfico 3. Comparación entre evaluación final e inicial de la Escala de Tinetti para la valoración de la marcha y el equilibrio.



Gráfico 4. Comparación entre los resultados obtenidos del test de los 2 minutos entre las evaluaciones inicial (32 metros) y final (50 metros).

V. Discusión

El objetivo del presente estudio fue reportar el impacto que presenta el abordaje kinésico en una persona con lesión medular incompleta. Si bien existen diversos estudios que informan sobre los beneficios que conlleva la rehabilitación en personas con lesión medular incompleta, son escasos los autores que describen el abordaje en pacientes adultos con lesión medular, es decir, que se tengan en cuenta variables (propias del proceso de envejecimiento) a la hora de idear un plan específico para ésta población.

Al utilizarse el modelo de la clínica de Bobath, se le preguntó a la paciente cuales eran sus Objetivos SMART a lo que ella respondió en un principio, "lograr realizar una receta culinaria para su esposo" lo que se traduce a nuestro objetivo kinésico a corto plazo "lograr bipedestación activa durante 30 minutos" entendiéndose que la bipedestación activa requiere de estabilidad dinámica, y que estos antecedentes son fundamentales para un control postural y, en consecuencia, una marcha funcional; al igual que Kim et. al ³⁶ reportan en su trabajo que una mayor calidad muscular se correlaciona con un mejor balance y estabilidad en adultos mayores; lo que determina un mejor control postural, y lo importante que es para lograr la marcha; así también Edwards et. al ³⁷ publicaron que existe correlación entre la fuerza y potencia muscular con el desempeño del control postural en mujeres adultas mayores de entre 60 a 74 años, comparados a un grupo de mujeres jóvenes, y que esto puede deberse a una de las situaciones esperadas del proceso de envejecimiento, tal como lo es la sarcopenia.^{36,37}

El siguiente objetivo SMART propuesto por la paciente fue "Caminar hasta la plaza (300mts) para llevar a su nieto". La bibliografía actualizada, nos informa que para el análisis de la marcha se utilizan laboratorios de marcha con sensores que informan con exactitud el rango articular, y hasta incluso, la activación muscular que presenta en las distintas fases;³⁸ por otro lado, también nos reportan que para el tratamiento de la marcha sobre todo en lesiones medulares incompletas, se utilizan exoesqueletos, que permiten establecer un automatismo de marcha, mejorando la cadencia de la misma^{39,40,41,42,43} Sin embargo, al encontrarnos en un país en vías de desarrollo, y particularmente, inserta en un hospital estatal, contamos con recursos que se alejan de la tecnología avanzada, pero con lo necesario para poder liderar una dificultad como la ya mencionada en este estudio, por lo tanto, al igual que Toro B et. al se analizaron los parámetros de la marcha a través de evaluaciones observacionales de la marcha (EOM), a través de videos, permitiendo la observación minuciosa de las fases y subfases.³⁰ Durante la marcha, evidenciando que existía una deficiencia del transversal

abdominal y de extensores y abductores de cadera con predominio en miembro inferior derecho (que llevaba a una ineficiente contrarrotación) se escogieron estrategias que permitieran mayor activación de transversos abdominales, extensores y abductores de cadera como describen Gomez et. al en su estudio para lograr velocidad y mayor distancia en la marcha obtuvieron grandes correlaciones entre flexores de cadera y abductores de la misma en ambos lados; entendiéndose que esto puede deberse a que los flexores de la cadera juegan un rol fundamental durante la fase de balanceo inicial de la marcha para permitir el balanceo de la extremidad y los abductores de la cadera, fundamentales para la estabilidad pélvica durante la fase de apoyo (soporte medio); concluyendo así que, la fuerza muscular proximal de las extremidades inferiores (en particular la de los flexores, extensores y abductores de la cadera) es un determinante importante del rendimiento de la marcha en personas con lesión medular incompleta.⁴³

Así también en el análisis de la marcha se observó gran dependencia visual, dado por la disminución del input sensorial producto de la hipoestesia secuestral a la lesión y propia del proceso del envejecimiento, lo que nos conllevó al déficit de la actividad anticipatoria. Para tal diagnóstico de movimiento se escogieron estrategias para estimulación del sistema somatosensorial (vendaje circular en abdomen y pelvis buscando aumentar la estabilidad proximal; por otro lado, se utilizó un vendaje de tobillo que posicionó el pie en la máxima alineación de la articulación subastragalina bajo el objetivo de evitar el colapso del antepié) En base a la bibliografía consultada,⁴⁵ Lauren et.al, plantean que existe una fuerte relación entre el input sensorial y la acción motora. El talón que se desplaza activamente hacia el suelo facilita la activación de la musculatura extensora del miembro inferior, optimizando un empuje más automático para elevar el cuerpo. La compresión (aproximación) brindada por el vendaje, activa los receptores, facilitando la estabilización por la actividad muscular. Por otro lado, la retroalimentación sensorial continua durante la realización de una actividad motora refina el plan motor.⁴⁶ Así también, K. Gordon et. al establecen que los mecanorreceptores estimulados durante la transferencia de peso durante la fase de apoyo de la marcha (en particular el Órgano Tendinoso de Golgi y el Huso Neuromuscular) de los plantiflexores juegan un rol crítico en el refinamiento del output locomotor.⁴⁷ Esta estimulación también resultaría en un incremento de duración y amplitud en la actividad extensora de cadera, rodilla y tobillo ipsilateral.^{38,48}

Si bien la paciente demostraba aptitudes y/o capacidades para evitar o demorar el equipamiento ortésico, presentaba gran temor a sufrir caídas, según Bocarde et. al el

presentar miedo a las caídas desarrolla estrategias de rigidez que como resultado nos aumentan el riesgo a caer. Como equipo tratante se determinó que la administración de una AFO infundiría mayor seguridad en el posicionamiento del mediopié, permitiéndole el paso libre durante la fase de balanceo, mejor preparación de la articulación de tobillo para el contacto inicial y finalmente un mayor desempeño en el soporte medio y terminal de la fase de apoyo de la marcha; lo que se traduce en la disminución del miedo a caer.⁴⁸ En otro estudio realizado en Brasil por Machado et. al, reportan que el equipamiento ortésico optimiza la función de las extremidades inferiores al producir carga de peso y realinear el pie en posición más estable y eficiente mecánicamente. La realineación del pie y el mayor contacto de la superficie entre el pie- suelo, permiten la recepción de mecanorreceptores en las articulaciones talocrural y subastragalina para detectar información sensorial.^{40,49}

En la evaluación funcional de la SCIM, al inicio obtuvo una puntuación de 56/130 en la evaluación final logró una puntuación de 76/130, continuando las dificultades en la movilidad adentro y afuera. Al igual que en la literatura revisada, aproximadamente el 80-100% de los pacientes con lesión medular incompleta con clasificación D según escala de ASIA presentan un buen pronóstico y logran la marcha un año después del daño medular.⁵⁰

Como limitaciones de este estudio, podemos decir que, al encontrar escasa bibliografía sobre el tema en estudio, fue difícil el tener que idear un plan de abordaje o el poder hipotetizar sobre los beneficios a alcanzar con el abordaje kinésico, sobretudo el hecho de que la paciente fuese geronte. Por otro lado, al vivir en un país en vías de desarrollo o del tercer mundo, la bibliografía actualizada resulta difícilmente aplicable.

Sería interesante para futuras investigaciones el tópico presente estudiado, ya que, existe escasa información difundida sobre el adulto mayor asociado a lesiones medulares, como así también, el abordaje de tratamiento, por otro lado, sería importante que, a la hora de plantear el abordaje, el uso del exoesqueleto o el análisis de la marcha mediante un laboratorio, no sean las únicas herramientas, permitiendo un mayor abanico de posibilidades.

VI. Conclusión

Del análisis e interpretación de los datos obtenidos, se concluye que el abordaje kinésico impacta favorablemente en la evolución de una persona adulta mayor con lesión medular incompleta secuelear a meningioma, ya que, en la evaluación funcional de la SCIM, al inicio la paciente obtuvo una puntuación de 56/130 en la evaluación final logró una puntuación de 76/130, continuando las dificultades en la movilidad adentro y afuera de su hogar, pero aproximándose a su independencia funcional. Así también en la escala de WISCI II, al inicio donde había manifestado una puntuación de 5 (marcha en paralelas, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros) a su evaluación final alcanzó una puntuación de 9 (marcha con andador, con ortesis, sin asistencia de personas, en 10 metros)

Otro punto relevante, no sólo por la patología en sí, sino también, por el proceso de envejecimiento ya descrito, fue el equilibrio y estabilidad dinámica. En el Test de Tinetti, aumentó cuatro puntos respecto a la evaluación inicial siendo esta de 22/28; donde se observa un aumento en la puntuación tanto en la sección de equilibrio como en la de marcha. En el MiniBest Test, realizado al inicio presentó un total de 5/28 dónde se encontraba más afecto el control postural reactivo, seguido de la marcha dinámica, sin embargo, a la evaluación final (realizada con equipamiento ortesis y producto de apoyo) obtuvo un puntaje de 19/28, habiendo mejorado significativamente el apartado de marcha dinámica, seguido por el control postural reactivo.

Para cuantificar el tiempo empleado para recorrer 2 metros y el riesgo de caída antes y después de la intervención neurokinésica. Al inicio, el Test de la Marcha de los 2 minutos, al inicio logró completar una distancia de 32 metros, pero al finalizar el tratamiento presentó un aumento de la distancia recorrida en metros, siendo éste de 50mts, cabe destacar que esta prueba también se realizó con equipamiento ortésico y producto de apoyo (andador con 2 conteras y 2 ruedas)

En la búsqueda bibliográfica, se observó escasa información que relacionara los tópicos estudiados como lo son: lesión medular incompleta, adulto mayor y marcha; la mayoría de los estudios publicados hacen alusión al uso de robótica (tecnología de alto costo) para los planes de intervención terapéutica. Por lo que es importante destacar la importancia de un protocolo de intervención neurokinésica para pacientes adultos mayores con lesión medular incompleta, que no incluyan la aplicación de exoesqueletos, dicho protocolo consistió en: *Planteamiento de Objetivos SMART, análisis de movimiento (funcional, sensoriomotor y control postural), fortalezas e impedimentos, diagnóstico de movimiento, estrategias de*

tratamiento, plan de tratamiento. Permitiendo un abordaje individual, específico y protocolizado.

VII. Referencias

1. Serrano González C, Sáenz Ramírez LC. Lesión medular: concepto y epidemiología. En: Martín del Rosario FM, Ruiz Fernández MA, García Bravo AM, Martín Álamo MN Enríquez JS, editores. Manual de rehabilitación y medicina física. España; 2016. p. 943-953.
2. Middleton J, Marino R, Kennedy P. Principios básicos. En: Harvey LA. Guía para fisioterapeutas. España: Elsevier; 2010. p. 3-35.
3. Heredia Y, Caleri B, Toledo M, Gómez D, Rearte C. Características clínicas y sociodemográficas de sujetos con lesión medular espinal de un hospital público de la provincia de Mendoza, Argentina. AJRPT [Internet]. 25 de octubre de 2022 [citado 1 de junio de 2023];4(3). Disponible en: <https://revista.ajrpt.com/index.php/Main/article/view/230>
4. Gelabert-González M., García-Allut A., Martínez-Rumbo R.. Meningiomas espinales. Neurocirugía [Internet]. 2006 Abr [citado 2023 Jul 10] ; 17(2): 125-131. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113014732006000200007&lng=es
5. Hsieh, Ching-Hui et al. "Comparing rehabilitation services and outcomes between older and younger people with spinal cord injury." *Archives of physical medicine and rehabilitation* [citado 2023 May 5] vol. 94,4 Suppl (2013): S175-86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23527773/>
6. Varela-Lage C, Alcobendas-Maestro M, Luque-Ríos I, Esclarín-De Ruz A, Talavera-Díaz F, Ceruelo-Abajo S. Lesión medular en pacientes mayores de 65 años. Rev Neurol [citado 20 de mayo 2023] 2015;60 (11):490-494. Disponible en: <https://neurologia.com/articulo/2015001>
7. Landinez Parra Nancy Stella, Contreras Valencia Katherine, Castro Villamil Ángel. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2012 Dic [citado 2023 Jun 19]; 38 (4): 562-580. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662012000400008&lng=es.
- 8 Cano de la Cuerda, Collado, Vázquez. Neurorrehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento. Editorial. Panamericana. 2012. p. 89- 139
- 9 Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age Ageing. [Internet] 2006 [citado 2023 Jun 19] Sep;35 S7-11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16926210/>

- 10 Horak FB, Hlavacka F. La pérdida somatosensorial aumenta la sensibilidad vestibuloespinal. *J Neurofisiol* [Internet] 2001; [citado 2023 Jun 19] 86: 575–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11495933/>
- 11 Horak FB, Shupert CL. Componentes del descontrol postural en ancianos: una revisión. *Neurobiol Envejecimiento* 1989; 10: 727–38.
- 12 Peterka JR. Sensoriomotor integration in human postural control. *J Neurophysiol*. 2022;88 (3): 1097- 118
- 13 Karnath, H O et al. The neural representation of postural control in humans. *Proc Natl Acad Sci USA* [Internet] 2000 [citado 2023 May 10] vol. 97,25: 13931-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11087818/>
- 14 Goel, Rahul et al. Assessing Somatosensory Utilization during Unipedal Postural Control. *Front Syst Neurosci*. [Internet] 2017 [citado 2023 May 10] vol. 11 21. 11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28443004/>
- 15 Vallis LA, Patla AE, Adkin AL. Control of steering in the presence of unexpected head yaw movements. Influence on sequencing of subtasks. *Exp Brain Res*. [Internet] 2001 [citado 2023 May 10]; 138(1):128-134. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11374079/>
- 16 Hillier S, Dunsford A. A pilot study of sensory retraining for the hemiparetic foot post-stroke. *Int J Rehabil Res*. [Internet] 2006 [citado 2023 May 11]; 29(3):237-242. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16900045/>
- 17 Karnath HO, Ferber S, Dichgans J. The neural representation of postural control in humans [published correction appears in *Proc Natl Acad Sci U S A* 2001 Jan 16;98(2):777]. *Proc Natl Acad Sci U S A*. [Internet] 2000 [citado 2023 May 11]; 97(25):13931-13936. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11087818/>
- 18 Horak FB. La orientación y el equilibrio postral: ¿Qué necesitamos saber sobre el control neural de equilibrio para prevenir las caídas? *Prog Brain Res* 1993; 97: 359–67
- 19 Teasdale N, Simoneau M. Attentional demands for postural control: the effects of aging and sensory reintegration. *Gait Posture*. [Internet] 2001 [citado 2023 May 10] ;14(3):203-210.

20. Camicioli R, Howieson D, Lehman S, Kaye J. Talking while walking: the effect of a dual task in aging and Alzheimer's disease. *Neurology*. 1997;48(4):955-958.
21. Carville SF, Perry MC, Rutherford OM, Smith IC, Newham DJ. Steadiness of quadriceps contractions in young and older adults with and without a history of falling. *Eur J Appl Physiol*. [Internet] 2007 [citado 2023 May 11] ;100(5):527-533. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16983499/>
22. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med*. [Internet] 2004 [citado 2023 May 12] 34(5):329-348. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15107011/>
- 23 Doherty TJ. Invited review: Aging and sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2003;95(4):1717-1727.
- 24 Orr R, Raymond J, Fiatarone Singh M. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med*. [Internet] 2008 [citado 2023 May 12]; 38(4):317-343. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18348591/>
- 25 Landinez Parra Nancy Stella, Contreras Valencia Katherine, Castro Villamil Ángel. Proceso de envejecimiento, ejercicio y fisioterapia. *Rev Cubana Salud Pública* [Internet]. 2012 Dic [citado 2023 Jun 19]; 38 (4): 562-580. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662012000400008&lng=es.
- 26 Kapandji A. I. Fisiología articular. Tomo 2: Miembro inferior. Madrid, España: Panamericana; 262, 268 p.
- 27 Osorio J. H, Valencia M. H. Bases para el entendimiento del proceso de la marcha humana. *Archivos de Medicina (Col)* [Internet]. 2013 [citado 2023 Jun 19] ;13(1):88-96. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273828094009>
- 28 Cerda L, Guzmán Venegas RA, Moyano Á. Trastornos de la marcha en el adulto mayor. In medicina de rehabilitación. Libro AMLAR. 2012. P. 381-400 Disponible en: <https://es.scribd.com/document/117073868/Evaluacion-Paciente-Con-Trastorno-Marcha>
- 29 Toro B, Nester C, Farren P. A review of observational gait assessment in clinical practice. *Physiotherapy Theory and Practice*. [Internet] 2003 [citado 2023 May 15] ;19:137149. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09593980307964>

30 Poonam Saraf, Miriam R. Rafferty, Jennifer L. Moore, Jennifer H. Kahn, Kathryn Hendron, Kristan Leech et al. Daily Stepping in Individuals With Motor Incomplete Spinal Cord Injury. *Phys Ther.* 2010;90 (2):224–235. [fecha de acceso 5 mayo 2023] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20022997>

31 Amie B. et al. Outcome Measures for Gait and Ambulation in the Spinal Cord Injury Population. *J Spinal Cord Med* 2008; (31):487–499. [fecha de acceso: 11 de mayo de 2023] Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-19086706>.

32 J-F Lemay and S Nadeau. Standing balance assessment in ASIA D paraplegic and tetraplegic participants: concurrent validity of the Berg Balance Scale. *Spinal Cord* 2010; 48: 245–250. [fecha de acceso: 11 de mayo de 2023] Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl19773797>

33 Mary Schmidt Read, et. al. Standardized Ambulation Assessments Following Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2008;14(1):39–60. .[fecha de acceso: 31 de mayo de 2023] Disponible en: <http://archive.scijournal.com/doi/abs/10.1310/sci1401-39>

34 Tinetti, M.E.; Williams, T. Frankin; Mayewski, R. (1986). Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *American Journal of Medicine* 80 (3): 429–434.

35 Vivien Jørgensen, Arve Opheim, Alexandra Halvarsson, Erika Franzén, Kirsti Skavberg Roaldsen. Comparison of the Berg Balance Scale and the Mini-BESTest for Assessing Balance in Ambulatory People With Spinal Cord Injury: Validation Study. *Phys Ther.* 2017. 97 (6) 677–687. [fecha de acceso: 31 de Mayo 2023] Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl28371940>.

36 Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW. Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury: relationship with muscle strength. *Spinal Cord*. [Internet] 2004 [citado 2023 May 13]; 42(3):156-162. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15001980/>

37 Edwards LL, King EM, Buetefisch CM, Borich MR. Putting the "Sensory" Into Sensorimotor Control: The Role of Sensorimotor Integration in Goal-Directed Hand Movements After Stroke. *Front Integr Neurosci*. [Internet] 2019 [citado 2023 May 16] ; 13:16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31191265/>

38 Gordon KE, Wu M, Kahn JH, Schmit BD. Feedback and feedforward locomotor adaptations to ankle-foot load in people with incomplete spinal cord injury. *J Neurophysiol*.

[Internet] 2010 [citado 2023 May 16]; 104(3):1325-1338. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20573970/>

39 Barthélemy D, Knudsen H, Willerslev-Olsen M, Lundell H, Nielsen JB, Biering-Sørensen F. Functional implications of corticospinal tract impairment on gait after spinal cord injury. *Spinal Cord*. [Internet] 2013 [citado 2023 Jun 19] ;51(11):852-856. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23939192/>

40 Bocarde, L., Porto, J. M., Júnior, R. C. F., Fernandes, J. A., Nakaishi, A. P. M., & de Abreu, D. C. C. Medo de quedas e força muscular do quadril em idosos independentes da comunidade. *Fisioterapia e Pesquisa*, [Internet] 2019 [citado 2023 May 16] 26(3), 298–303. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/18034526032019>

41 Aboutorabi A, Bahramizadeh M, Arazpour M, et al. A systematic review of the effect of foot orthoses and shoe characteristics on balance in healthy older subjects. *Prosthet Orthot Int*. [Internet] 2016 [citado 2023 Jun 16] ;40(2):170-181. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26112468/>

42 Walsh GS, Low DC, Arkesteijn M. The Relationship between Postural Control and Muscle Quality in Older Adults. *J Mot Behav*. [Internet] 2022 [citado 2023 Jun 19] ;54(3):363-371. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34558383/>

43 Gomes MM, et. al. Analysis of postural control and muscular performance in young and elderly women in different age groups. *Braz J Phys Ther*. [Internet] 2015 [citado 2023 May 16] ;19(1):1-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25651132/>

44 Pérez-de la Cruz Sagrario. Análisis de la marcha en lesionado medular: a propósito de un caso. *Arch. argent. pediatr*. [Internet]. 2014 Jun [citado 2023 Jun 19] ; 112(3): e97-e100. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752014000300014&lng=es. <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2014.e97>.

45 Nam KY, Kim HJ, Kwon BS, Park JW, Lee HJ, Yoo A. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. *J Neuroeng Rehabil*. [Internet] 2017 [citado 2023 Jun 19] ;14(1):24. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28330471/>

46 Morawietz C, Moffat F. Effects of locomotor training after incomplete spinal cord injury: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. [Internet] 2013 [citado 2023 Jun 19] ;94(11):2297-2308. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23850614/>

47 Edwards DJ, Forrest G, Cortes M, et al. Walking improvement in chronic incomplete spinal cord injury with exoskeleton robotic training (WISE): a randomized controlled trial. *Spinal Cord*. [Internet] 2022 [citado 2023 Jun 19] ;60(6):522-532. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35094007/>

48 Xue X, Yang X, Tu H, et al. The improvement of the lower limb exoskeletons on the gait of patients with spinal cord injury: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. [Internet] 2022 [citado 2023 Jun 19] ;101(4):e28709. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35089234/>

49 Machado ÁS, da Silva CB, da Rocha ES, Carpes FP. Effects of plantar foot sensitivity manipulation on postural control of young adult and elderly. *Rev Bras Reumatol Engl Ed*. [Internet] 2017 [citado 2023 Jun 19] ;57(1):30-36. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28137400/>

50 Lapointe R, Lajoie Y, Serresse O, Barbeau H. Functional community ambulation requirements in incomplete spinal cord injured subjects. *Spinal Cord*. [Internet] 2001 [citado 2023 Jun 19] ;39(6):327-335. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11438855/>

VII. ANEXO I

1- Escala de ASIA

Nombre del paciente _____

Examinador _____ Fecha y hora del examen _____

ASIA ESTÁNDAR INTERNACIONAL PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL (ISNCSC) **ISCS**

MOTORA
MÚSCULOS CLAVES

D	I	
C5		Flexores del codo
C6		Extensores de la muñeca
C7		Extensores del codo
C8		Flexores de los dedos; <i>flexor dorsal del dedo medio</i>
T1		Abductores de los dedos <i>(mayor anular)</i>

MEMBROS SUPERIORES TOTAL (MÁXIMO) + = (20) (20) (20)

SENSITIVA
PUNTOS SENSITIVOS CLAVES

D = acortado
I = abarado
2 = normal
NE = no evaluable

TOQUE LIGERO PINCHAZO

	D	I	D	I
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				

MEMBROS INFERIORES TOTAL (MÁXIMO) + = (20) (20) (20)

TOTAL (MÁXIMO) + = (40) (40)

(PVA) Presión profunda anal (Si/No)

PUNTAJE PINCHAZO (max. 112)

PUNTAJE TOQUE LIGERO (max. 112)

NIVEL NEUROLÓGICO
El número más alto del tronco caudal con función normal

SENSITIVO D I

MOTOR D I

NIVEL NEUROLÓGICO ÚNICO

COMPLETA O INCOMPLETA?

ESCALA DE DISCAPACIDAD DE ASIA (AIS)

ZONA DE PRESERVACIÓN PARCIAL
Nivel más caudal por cualquier miembro de

SENSITIVO D I

MOTOR D I

* Puntos sensitivos claves

Imagen 1. Clasificación Neurológica Estándar de la Lesión Medular (Escala de ASIA).¹

2- Escala de WISCI II

Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI II) Descriptors

Physical Limitation for walking secondary to impairment is defined at the person level and indicates the ability of a person to walk after spinal cord injury. The development of this assessment index required a rank ordering along a dimension of impairment, from the level of most severe impairment (0) to least severe impairment (20) based on the use of devices, braces and physical assistance of one or more persons. The order of the levels suggests each successive level is a less impaired level than the former. The ranking of severity is based on the severity of the impairment and not on functional independence in the environment. The following definitions standardize the terms used in each item:

- Physical assistance:** 'Physical assistance of two persons' is moderate to maximum assistance.
'Physical assistance of one person' is minimal to moderate assistance.
- Braces:** 'Braces' means one or two braces, either short or long leg.
(Splinting of lower extremities for standing is considered long leg bracing).
'No braces' means no braces on either leg.
- Walker:** 'Walker' is a conventional rigid walker without wheels.
- Crutches:** 'Crutches' can be Lofstrand (Canadian) or axillary.
- Cane:** 'Cane' is a conventional straight cane.

Grado	Descripción
0	Incapaz de pararse y/o realizar una marcha asistida
1	Marcha en paralelas, con ortesis, asistido por 2 personas, menos de 10 metros
2	Marcha en paralelas, con ortesis, asistido por 2 personas, 10 metros
3	Marcha en paralelas, con ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
4	Marcha en paralelas, sin ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
5	Marcha en paralelas, con ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
6	Marcha con andador, con ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
7	Marcha con 2 muletas o canadienses, con ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
8	Marcha con andador, sin ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
9	Marcha con andador, con ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
10	Marcha con 1 bastón, muleta o canadiense, con ortesis asistido por 1 persona, 10 metros
11	Marcha con 2 muletas o canadienses, sin ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
12	Marcha con 2 muletas o canadienses, con ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
13	Marcha con andador, sin ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
14	Marcha con 1 bastón, muleta o canadiense, sin ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
15	Marcha con 1 bastón, muleta o canadiense, con ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
16	Marcha con 2 muletas o canadienses, sin ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
17	Marcha sin dispositivos, sin ortesis, asistido por 1 persona, 10 metros
18	Marcha sin dispositivos, con ortesis, sin asistencia de personas, 10 metros
19	Marcha con 1 bastón, muleta o canadiense, sin ortesis, sin asistencia de personas 10 metros
20	Marcha sin dispositivos, sin ortesis, sin asistencia de personas , 10 metros

Imagen 2. Índice de Marcha para Lesión Medular (WISCI II).³²

3- Mini- BESTest: Test de evaluación de los sistemas de equilibrio.

Mini-BESTest: Test de evaluación de los sistemas de equilibrio

Nombre / código del sujeto	Fecha	Estudioso
----------------------------	-------	-----------

SUBPUNTUACIÓN: /6

ANTICIPATORIO

1. SENTADO A DE PIE

Instrucción: "Cruce los brazos sobre el tórax". Intente no usar las manos salvo que lo necesite. No deje que sus piernas se apoyen contra el borde de la silla cuando esté de pie. Por favor, ahora póngase de pie.

(2) Normal: Se pone de pie sin usar las manos y se estabiliza independientemente.
 (1) Moderado: Se pone de pie USANDO sus manos en el primer intento.
 (0) Grave: Incapaz de ponerse de pie desde la silla sin ayuda de un asistente. O precisa de varios intentos con la ayuda de sus manos.

2. PONERSE DE PUNTILLAS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros. Coloque sus manos en sus caderas. Intente ponerse tan alto como pueda de puntillas. Contaré en voz alta hasta 3. Intente mantenerse en esa posición al menos 3 segundos. Mire al frente. Levante ahora."

(2) Normal: Estable durante 3 segundos con la altura máxima.
 (1) Moderado: Levanta los talones, pero no con el rango máximo (más pequeño que cuando se sujeta con las manos) O notable inestabilidad durante 3 s.
 (0) Grave: < 3 s.

3. APOYO MONOPODAL

Instrucción: "Mire al frente. Mantenga las manos en sus caderas. Póngase a la pata coja (levantando su pierna hacia atrás). No toque con su pierna elevada la pierna de apoyo. Permanezca sobre la pierna tanto como pueda. Mire al frente. Levante ahora."

Izda: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2: Dcha: Tpo en s Prueba 1: Prueba 2:

(2) Normal: 20 s (2) Normal: 20 s
 (1) Moderado: < 20 s (1) Moderado: < 20 s
 (0) Grave: incapaz (0) Grave: incapaz

Para registrar cada lado por separado use la prueba de mayor duración. Para calcular la subpuntuación y la puntuación total use el lado [lado o dcho] con la puntuación numérica más baja [el lado peor].

SUBPUNTUACIÓN: /6

CONTROL POSTURAL REACTIVO

4. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA DELANTE

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia delante apoyándose en mis manos más allá de sus límites anteriores. Cuando lo sulte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

(2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de readaptación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

5. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- HACIA ATRÁS

Instrucción: "Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros, brazos a los lados. Inclínese hacia atrás contra mis manos más allá de sus límites posteriores. Cuando lo sulte haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

(2) Normal: Recupera de forma independiente con un solo y gran paso (el segundo paso de readaptación es permitido).
 (1) Moderado: usa más de un paso para recuperar el equilibrio.
 (0) Grave: sin paso O podría caer si no fuera cogido O cae de manera espontánea.

6. CORRECCIÓN COMPENSATORIA CON UN PASO- LATERAL

Instrucción: "De pie con los pies juntos, brazos a los lados. Inclínese hacia mi mano más allá de sus límites laterales. Cuando lo sulte, haga lo que sea necesario, incluido dar un paso, para evitar una caída."

<p>Izquierda</p> <p><input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza- do o lateral es correcto). <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso.</p>	<p>Derecha</p> <p><input type="checkbox"/> (2) Normal: recupera de forma independiente con un paso (cruza- do o lateral es correcto). <input type="checkbox"/> (1) Moderado: varios pasos para recuperar el equilibrio. <input type="checkbox"/> (0) Grave: caída o no puede dar el paso.</p>
---	---

Use el lado con la puntuación más baja para calcular la subpuntuación y la puntuación total.

Imagen 3. Mini-BESTest. ³⁵

7. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS ABIERTOS, SUPERFICIE FIRME

Instrucción: "Coloque sus manos en sus caderas. Coloque sus pies juntos hasta que casi se toquen. Mire al frente. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que yo diga que pare."

Tiempo en segundos:

- (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

8. DE PIE (PIES JUNTOS); OJOS CERRADOS, SUPERFICIE GOMAESPUMA

Instrucción: "Póngase en la gomaespuma. Coloque sus manos en las caderas. Coloque sus pies tan juntos que casi se toquen. Permanezca tan estable como sea posible, hasta que le diga que pare. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos"

Tiempo en segundos:

- (2) Normal: 30 s.
 (1) Moderado: < 30 s.
 (0) Grave: incapaz.

9. INCLINADO- OJOS CERRADOS

Instrucción: "Sátese en la rampa inclinada. Coloque los dedos de sus pies en la parte más elevada de la rampa. Coloque sus pies separados a la anchura de los hombros y sus brazos abajo a ambos lados del cuerpo. Comenzaré a cronometrar cuando cierre sus ojos."

Tiempo en segundos:

- (2) Normal: Bipedestación independiente 30 s y se alinea con la gravedad.
 (1) Moderado: Bipedestación independiente <30 s O se alinea con la superficie.
 (0) Grave: incapaz.

MARCHA DINÁMICA

SUBPUNTUACIÓN: /10

10. CAMBIO EN LA VELOCIDAD DE MARCHA

Instrucción: "Comience a caminar a su velocidad normal. Cuando le diga "más rápido", camine tan rápido como pueda. Cuando le diga "lento", camine muy lentamente."

- (2) Normal: Cambios significativos en la velocidad de marcha sin desequilibrio.
 (1) Moderado: Incapaz de cambiar la velocidad de marcha o signos de desequilibrio.
 (0) Grave: Incapaz de realizar cambios significativos en la velocidad de marcha Y signos de desequilibrio.

11. CAMINAR CON GIROS DE CABEZA – HORIZONTAL

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "derecha", gire su cabeza y mire hacia la derecha. Cuando le diga "izquierda", gire su cabeza y mire hacia la izquierda. Intente mantenerse caminando en línea recta".

- (2) Normal: realiza los giros de cabeza sin cambios en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: realiza giros de cabeza con disminución de la velocidad de marcha.
 (0) Grave: realiza giros de cabeza con desequilibrio.

12. CAMINAR CON GIROS DE PIVOTE

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "gire y pare", dé la vuelta tan rápido como pueda y pare. Después del giro sus pies deben estar próximos."

- (2) Normal: gira con los pies próximos RÁPIDO (< 3 pasos) con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Gira con los pies próximos DESPACIO (>4 pasos) con buen equilibrio.
 (0) Grave: No puede girar con los pies próximos a ninguna velocidad sin desequilibrio.

13. PASO POR ENCIMA DE OBSTÁCULOS

Instrucción: "Comience caminando a su velocidad habitual. Cuando le diga "a la caja", pase por encima de ella, no alrededor y siga caminando".

- (2) Normal: Capaz de pasar por encima de la caja con cambio mínimo en la velocidad de marcha y con buen equilibrio.
 (1) Moderado: Pasos por encima de la caja pero la toca O lo hace con prudencia entendiéndolo la marcha.
 (0) Grave: Incapaz de pasar por encima de la caja O pasos alrededor de la caja.

14. TEST UP & GO (TUG) (en español: "LEVANTARSE E IR") CRONOMETRADO CON DOBLE TAREA (MARCHA 3 METROS)

Instrucción TUG: "Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla".

Instrucción TUG con doble tarea: "Cuente hacia atrás de 3 en 3 comenzando en Cuando le diga "vaya", levántese de la silla, camine a su velocidad normal cruzando la cinta del suelo, dé la vuelta y siéntese en la silla. Continúe contando hacia atrás todo el tiempo."

TUG: _____ segundos TUG doble tarea: _____ segundos

- (2) Normal: Sin cambios reseñables en sentarse, ponerse de pie o caminar mientras cuenta hacia atrás comparado con el TUG sin doble tarea.
 (1) Moderado: La tarea dual afecta al contar O al caminar (>10%) comparado con el TUG sin doble tarea.
 (0) Grave: Para de contar mientras camina O para de caminar mientras cuenta.

Cuando puntúe el ítem 14, si la velocidad del sujeto se ententece más del 10% entre el TUG sin y con tarea dual, la puntuación debería disminuir en un punto.

PUNTUACIÓN TOTAL: /28

4- Escala de Tinetti.

ESCALA DE TINETTI. PARTE I: EQUILIBRIO

Instrucciones: sujeto sentado en una silla sin brazos

<i>EQUILIBRIO SENTADO</i>	
Se inclina o desliza en la silla.....	0
Firme y seguro.....	1
<i>LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz utilizando los brazos como ayuda.....	1
Capaz sin utilizar los brazos.....	2
<i>INTENTOS DE LEVANTARSE</i>	
Incapaz sin ayuda.....	0
Capaz, pero necesita más de un intento.....	1
Capaz de levantarse con un intento.....	2
<i>EQUILIBRIO INMEDIATO (5) AL LEVANTARSE</i>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)...	0
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos.....	1
Estable sin usar bastón u otros soportes.....	2
<i>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</i>	
Inestable.....	0
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte.....	1
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte.....	2
<i>EMPUJON</i> (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).	
Tiende a caerse.....	0
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo.....	1
Firme.....	2
<i>OJOS CERRADOS</i> (en la posición anterior)	
Inestable.....	0
Estable.....	1
<i>GIRO DE 360°</i>	
Pasos discontinuos.....	0
Pasos continuos.....	1
Inestable (se agarra o tambalea).....	0
Estable.....	1
<i>SENTARSE</i>	
Inseguro.....	0
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave.....	1
Seguro, movimiento suave.....	2

TOTAL EQUILIBRIO / 16

Imagen 5. Tinetti: Equilibrio. ³⁴

ESCALA DE TINETTI. PARTE II: MARCHA

Instrucciones: el sujeto de pie con el examinador camina primero con su paso habitual, regresando con "paso rápido, pero seguro" (usando sus ayudas habituales para la marcha, como bastón o andador)

<i>COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir "camine")</i>	
Duda o vacila, o múltiples intentos para comenzar.....	0
No vacilante.....	1
<i>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</i>	
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie derecho sobrepasa al izquierdo.....	1
El pie derecho no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie derecho se levanta completamente.....	1
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso en la fase del balanceo.....	0
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso.....	1
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo con el paso en la fase de balanceo.....	0
El pie izquierdo se levanta completamente.....	1
<i>SIMETRÍA DEL PASO</i>	
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente (estimada).....	0
Los pasos son iguales en longitud.....	1
<i>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</i>	
Para o hay discontinuidad entre pasos.....	0
Los pasos son continuos.....	1
<i>TRAYECTORIA (estimada en relación con los baldosines del suelo de 30 cm. de diámetro; se observa la desviación de un pie en 3 cm. De distancia)</i>	
Marcada desviación.....	0
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda.....	1
Derecho sin utilizar ayudas.....	2
<i>TRONCO</i>	
Marcado balanceo o utiliza ayudas.....	0
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos.....	1
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas.....	2
<i>POSTURA EN LA MARCHA</i>	
Talones separados.....	0
Talones casi se tocan mientras camina.....	1

TOTAL MARCHA / 12
TOTAL GENERAL / 28

Imagen 6. Tinetti: Marcha.³⁴

5- Test de marcha de los 2 minutos

2 Minute Walk Test

Name: _____

Assistive Device and/or Bracing Used: _____

Date: _____
Distance ambulated in 2 minutes: _____

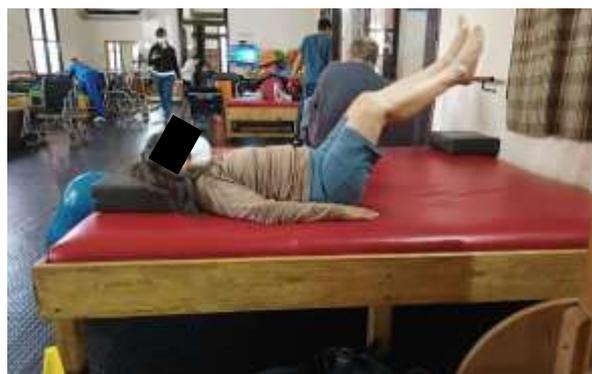
Imagen 7. Test de marcha de los 2 minutos. ³³

IX. ANEXO II

1- Imágenes del abordaje



Imagen 8. Correspondiente a actividad 5.



Imágenes 9 y 10. Correspondiente a actividad 3.



Imagen 11. Correspondiente a actividad 6.



Imágenes 12 y 13. Correspondiente a actividad 6.



Imagen 14. Correspondiente a actividad 7.



Imagen 15. Correspondiente a actividad 8.

X. ANEXO III

Abreviaturas:

D5: 5ta vertebra dorsal.

T5: 5ta vertebra torácica.

NNL: Nivel Neurológico de Lesión.

ASIA: American Spinal Injury Association- Asociación Americana de Lesión Medular

LM: Lesión Medular.

CdM: Centro de masa del cuerpo.

AVD: Actividad de la Vida Diaria.

EOM: Evaluaciones observacionales de la marcha.

VOGA: Video-based observational gait assessment.

WISCI II: Índice de Marcha.

SCIM: Medida de Independencia en Lesión Medular

ASA: Ajustes Sinérgicos Anticipatorios.

EPA: Early postural adjustments, ajustes posturales tempranos.

APA: Ajustes posturales anticipatorios.

MM II: Miembros inferiores.

MM SS: Miembros superiores.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

CV: Calidad de Vida.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

AFO: Ankle Food Orthosis – Ortesis Tobillo Pie