



# VNiVERSiDAD D SALAMANCA

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Grado en Fisioterapia**

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

**Tipo de Trabajo: Trabajo de investigación**

**“Eficacia del tratamiento basado en el Concepto Bobath tras  
una lesión medular incompleta, síndrome de Brown-  
Séquard: a propósito de un caso”**

**Estudiante:** Raquel Sánchez Palomares

**Tutor:** Jesús Orejuela Rodríguez

**Salamanca, 1 de febrero 2024**

## ÍNDICE:

1.	RESUMEN .....	2
2.	INTRODUCCIÓN .....	4
2.1	JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO .....	4
2.2	LESIÓN MEDULAR .....	4
2.3	FISIOPATOLOGÍA Y ENSAYOS CLÍNICOS RECIENTES DE LA LESIÓN MEDULAR .....	5
2.4	DETERMINANTES DE LA RECUPERACIÓN DE LA MARCHA DESPUÉS DE UNA LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL .....	6
2.5	SÍNDROMES CLÍNICOS ASOCIADOS CON LA LESIÓN MEDULAR .....	7
2.6	SÍNDROME DE BROWN-SÉQUARD .....	8
2.7	BENEFICIOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA LESIÓN MEDULAR .....	10
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
3.1	DESCRIPCIÓN DEL CASO.....	12
3.2	EVALUACIÓN INICIAL .....	13
3.3	OBJETIVOS DEL TRABAJO .....	19
3.4	PLAN DE INTERVENCIÓN.....	20
3.5	INTERVENCIÓN.....	20
3.6	EVALUACIÓN FINAL .....	28
3.7	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	31
4.	DISCUSIÓN .....	32
5.	CONCLUSIONES .....	34
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	35
7.	ANEXOS .....	39
7.1	Anexo 1.....	39
7.2	Anexo 2. ESCALA DE BERG .....	40
7.3	Anexo 3.....	41
7.4	Anexo 4.....	42

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La lesión medular (LME) se define como un daño en la médula espinal que causa cambios temporales o permanentes en su función. Este tipo de afectación tiene una alta incidencia, elevados costes, una gran tasa de discapacidad y una baja edad de aparición. El síndrome de Brown-Séquard (BSS) se considera uno de los síndromes clásicos de lesión incompleta de la médula espinal. La rehabilitación y los programas de ejercicio pueden mejorar la fuerza muscular, el rango de movimiento y la función, y reducir la depresión y la ansiedad en pacientes con LME.

**Objetivo:** describir el efecto de un tratamiento de fisioterapia según el Concepto Bobath en una paciente con LME, síndrome de Brown-Séquard.

**Material y métodos:** se describe el caso de un paciente de 44 años que sufrió una LME, con síndrome de Brown-Séquard plus, en noviembre de 2019. El paciente presenta alteración de la marcha, el equilibrio, sensibilidad y fuerza. Se realiza una intervención de 1 mes en el que se desarrolla un plan de tratamiento guiado y ejercicios domiciliarios según el Concepto Bobath.

**Resultados:** tras realizar una evaluación inicial y final, se han observado mejoras en la sensibilidad y fuerza, en el control y en la velocidad de la marcha; descenso y ascenso de escaleras y, como consecuencia, en la calidad de vida.

**Conclusiones:** el programa de ejercicio terapéutico según el Concepto Bobath aplicado en el paciente ha producido efectos beneficiosos.

**Palabras clave:** “lesión medular”, “síndrome de Brown-Séquard”, “fisioterapia”, “Concepto Bobath”, “sensibilidad”, “fuerza”, “marcha”, “calidad de vida”

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Spinal cord injury (SCI) is defined as damage to the spinal cord that causes temporary or permanent changes in its function. This type of condition has a high incidence, high costs, a high disability rate and a low age of onset. Brown-Séquard syndrome (BSS) is considered one of the classic syndromes of incomplete spinal cord injury. Rehabilitation and exercise programs can improve muscle strength, range of motion, and function, and reduce depression and anxiety in patients with SCI.

**Objective:** to describe the effect of a physiotherapy treatment according to the Bobath Concept in a patient with SCI, Brown-Séquard syndrome.

**Material and methods:** a case of a 44-year-old patient who suffered SCI, with Brown-Séquard plus syndrome, in November 2019. The patient presents alterations in gait, balance, sensitivity and strength. A 1-month intervention is carried out in which a guided treatment plan and home exercises, according to the Bobath Concept.

**Results:** after an initial and final evaluation, improvements have been observed in sensitivity and strength, control and gait speed; descent and ascent of stairs and, as a consequence, in the quality of life.

**Conclusions:** the therapeutic exercise program according to the Bobath Concept applied to the patient has produced beneficial effects.

**Keywords:** “spinal cord injury”, “Brown-Séquard syndrome”, “physiotherapy”, “Bobath Concept”, “sensitivity”, “strength”, “gait”, “quality of life”

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO**

La lesión medular (LME) tiene una alta incidencia en pacientes jóvenes y su pronóstico es muchas veces incierto. El síndrome de Brown-Séquard (SBS) es una variante muy poco frecuente. En el paciente que presento se manifiesta además con bastante afectación sensorial y me pareció por ello interesante para escogerlo como caso clínico.

Es, además, el primer paciente con SBS que he tratado a lo largo de mi carrera profesional, por lo que también ha sido un reto para mí en ese sentido.

### **2.2 LESIÓN MEDULAR**

La LME se define como un daño en la médula espinal que causa cambios temporales o permanentes en su función. Este tipo de afectación tiene una alta incidencia, elevados costes, una gran tasa de discapacidad y una baja edad de aparición (1).

La LME puede ser causada por lesiones de alta intensidad, como accidentes de tráfico, lesiones por caídas y lesiones violentas, o por infecciones, tumores, trastornos degenerativos de la columna vertebral, lesiones por isquemia y causas vasculares (2). Como resultado, se produce un daño parcial o total a la médula espinal (3).

Los datos globales señalan una alta incidencia anual de lesionados medulares, entre 12,1–57,8 por millón de habitantes, mostrando una prevalencia que oscila entre 236 y 1.009 por millón de habitantes (4).

Según los informes recientes del Centro Nacional de Estadística de Lesiones de la Médula Espinal (NSCISC) de la Universidad de Alabama, Birmingham, la diversidad de causas de LME ha cambiado drásticamente desde 2010 y se ha documentado como sigue: 38% por accidentes de tráfico, 30,5% por caídas, 13,5% por violencia, 9% por actividades deportivas y 9% por otras razones.

La incidencia anual de LME es de aproximadamente 54 casos/millón de población/año en EE.UU.

La edad promedio en el que una persona sufre LME aumenta de 29 a 42 años entre la década de 1970 y 2016 de estos casos, los hombres representaron el 80%.

El NSCISC concluye que en Estados Unidos los gastos medios anuales de todos los grupos de pacientes con LME (tetraplejía y paraplejía alta o baja) asciende a 676.000 dólares. De esta manera, la LME supone una grave carga financiera para el propio paciente junto con su familia y también para la sociedad (5).

La lesión de la médula espinal produce una pérdida de la función motora, sensorial y autónoma, y comúnmente resulta en una discapacidad significativa a largo plazo, ya que priva a muchos pacientes de la función de las extremidades, intestino, vejiga y función sexual (6). En consecuencia, dicha lesión conlleva implicaciones físicas, psicológicas y sociales tanto para los pacientes como para los cuidadores. Por lo tanto, la lesión medular puede suponer una amenaza para la salud del paciente y es posible que más del 50 % de los pacientes no recuperen su función normal y su vida diaria (7).

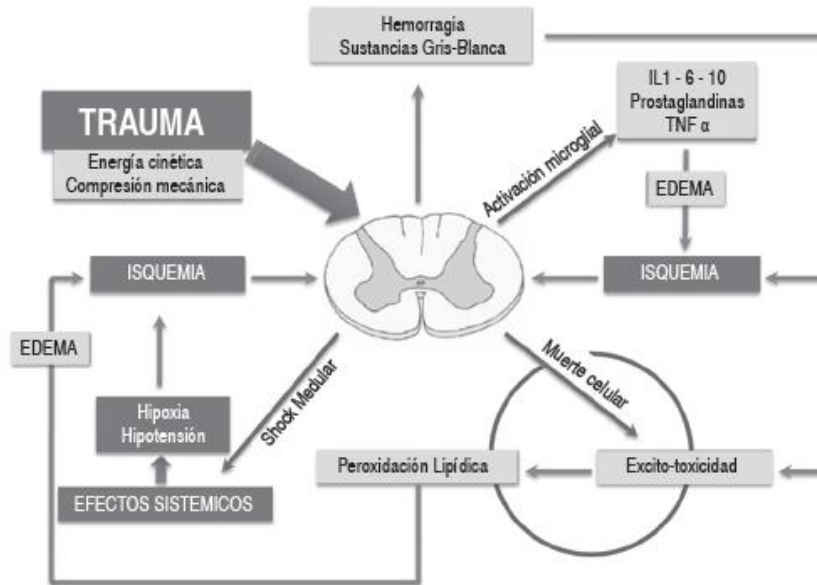
La LME se puede dividir:

- Según la causa de la lesión, en LME traumática y no traumática.
- Según la fisiopatología, en lesiones primarias y secundarias.
- Según la gravedad, en lesión completa o incompleta (8).

### **2.3 FISIOPATOLOGÍA Y ENSAYOS CLÍNICOS RECIENTES DE LA LESIÓN MEDULAR**

Allen et al. (9) dividieron la LME en dos períodos de tiempo y tipos de procesos fisiológicos. Los primeros están relacionados con la lesión primaria, que involucra contusiones físicas, lesiones puras, laceraciones a la médula y microhemorragias por un traumatismo. Posteriormente, sobreviene una lesión secundaria, como un proceso retardado y progresivo que involucra eventos en cascadas interrelacionados y cambios tisulares que resultan en una hemostasia alterada, apoptosis y destrucción del tejido que causa más daño a la médula espinal después de que la lesión primaria ha terminado (Figura 1).

La remodelación del circuito neuronal es extremadamente difícil y el análisis del mecanismo patológico de la LME ayuda a identificar objetivos clave de intervención. La lesión primaria de la LME es impredecible e irreversible, mientras que la lesión secundaria es un objetivo de intervención terapéutica y debe considerarse como un importante período regulatorio para el tratamiento de la LME (10).



*Figura 1. Mecanismos de la lesión medular secundaria. Tomado de Ballesteros Plaza, José Vicente & Pacheco, Bartolomé & Martínez, Celmira & Fleiderman, José & Zamorano, Juan. Spinal cord injury. Literature update: Physiopathology and initial treatment. 2011;11:72-6.*

## 2.4 DETERMINANTES DE LA RECUPERACIÓN DE LA MARCHA DESPUÉS DE UNA LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

Para establecer objetivos razonables en la terapia y planificar la atención posterior al alta, los pacientes, las familias y el personal sanitario necesitan información precisa sobre el **pronóstico de recuperación**:

- El determinante más importante del pronóstico a largo plazo es la integridad neurológica de la lesión de la médula espinal.
- La edad, el momento de la descompresión quirúrgica y las lesiones penetrantes son factores especiales que tienen un impacto en la recuperación funcional/neurológica.
- La mejoría temprana del estado neurológico se asocia con una mayor recuperación.
- Después de una LME, la mayoría de los determinantes de la recuperación de la locomoción se relacionan con la gravedad de la lesión, en particular, el grado de función motora de las extremidades inferiores. Otros déficits comunes son la espasticidad, la afectación del equilibrio, de la propiocepción, del control del tronco, y la afectación cognitiva. Todos ellos pueden desempeñar un papel importante en la recuperación de la marcha (11).

Las lesiones de la médula espinal generalmente se clasifican según la escala ASIA (Asociación Americana de Lesiones de la Médula Espinal) (Figura 2).

Clasificación	Características
<b>Lesión completa A</b>	Ausencia de función motora y sensitiva que se extiende hasta los segmentos sacros S4-S5.
<b>Lesión incompleta B</b>	Preservación de la función sensitiva por debajo del nivel neurológico de la lesión, que se extiende hasta los segmentos sacros S4-S5 y con ausencia de función motora.
<b>Lesión incompleta C</b>	Preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos llave por debajo del nivel neurológico tienen un balance muscular menor de 3.
<b>Lesión incompleta D</b>	Preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico, y más de la mitad de los músculos llave por debajo del nivel neurológico tienen un balance muscular de 3 o más.
<b>Normal E</b>	Las funciones sensitiva y motora son normales.

*Figura 2. ESCALA ASIA (escala de valoración neurológica de la American Spinal Injury Association): Tomado de Torres Alaminos María Angustias. Aspectos epidemiológicos de la lesión medular en el Hospital Nacional de Paraplégicos. Ene. [Internet]. 2018 ; 12 ( 2 ): 122.*

## 2.5 SÍNDROMES CLÍNICOS ASOCIADOS CON LA LESIÓN MEDULAR

Según la presentación clínica, se han agrupado varios síndromes de LME. La incidencia de estos síndromes de LME varía con sus etiologías. El síndrome del cordón central (CSS) es el más común de los síndromes de LME, lo que representa aproximadamente el 9% de todas las LME traumáticas, el síndrome medular anterior (SCA) es del 2,7% y el síndrome de Brown-Séguard (BSS) es del 1 al 4%. El síndrome del cono medular (CMS) y el síndrome de cola de caballo (CES) representaron menos del 1%.

### Síndrome del cordón central

Lesión que ocurre casi exclusivamente en la región cervical, lo que resulta en una preservación sensorial a lo largo del sacro junto con una mayor debilidad en las extremidades superiores que en las inferiores.

### Síndrome de Brown-Séguard

Lesión mayor propioceptiva ipsilateral, pérdida motora y pérdida contralateral de sensibilidad al dolor y la temperatura.



### Síndrome del cordón anterior

Lesión que produce pérdida variable de la función motora y la sensibilidad al dolor y la temperatura, manteniendo la propiocepción.

### Síndrome del cono medular

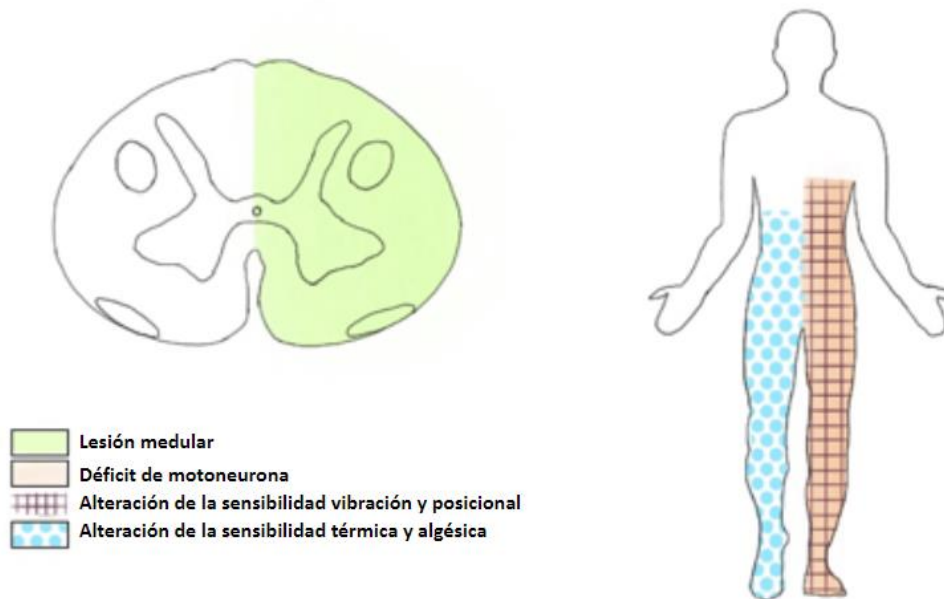
Lesión del cordón sacro (cono) y raíces nerviosas lumbares dentro del canal espinal, generalmente resultando en vejiga e intestino arrefléticos y lesiones en los miembros inferiores. En ocasiones, los segmentos sacros pueden mostrarse preservados, por ejemplo, los reflejos bulbocavernosos y miccionales.

### Síndrome de cola de caballo

Lesión de las raíces nerviosas lumbosacras dentro del canal neural lo que resulta en vejiga e intestino arrefléticos y lesiones en las extremidades inferiores (12).

## **2.6 SÍNDROME DE BROWN-SÉQUARD**

El BSS se presenta como una pérdida ipsilateral de función motora, propiocepción, vibración y sensación de tacto ligero, debido a la alteración de los haces corticoespinales descendentes y de las columnas posteriores ascendentes. Clásicamente se acompaña de pérdida contralateral de la sensación de dolor y temperatura, por discontinuidad de los haces espinotalámicos laterales, que decusan dos o tres niveles por debajo de la lesión. También puede presentarse con un déficit contralateral al tacto o sensibilidad profunda, debido a la alteración del tracto espinotalámico anterior (Figura 3).



*Figura 3. Síndrome de Brown-Séquard. Tomada de García Rodríguez SMP, Busquier Cerdán ST, Estelles López SRS, Avilés Vázquez SI, Roquette Mateos SM, Mayorga Pineda SMP. Síndrome de Brown-Séquard tras traumatismo penetrante. Seram [Internet]. 18 de mayo de 2021;1(1).*

El BSS es más comúnmente causado por un traumatismo, pero otras etiologías como hematomas compresivos, tumores, enfermedades infiltrativas, tuberculosis y la esclerosis múltiple también han sido descritas (13).

El BSS fue descrito inicialmente por Charles-Eduard Brown-Séquard a finales del siglo XIX a través de una serie de experimentos de laboratorio. Brown-Séquard asistió a la escuela de medicina en París, donde obtuvo su título en 1846. En su tesis doctoral, planteó la hipótesis de que algunas vías sensoriales en la columna cruzaban hacia el lado opuesto para ascender al encéfalo, idea que se consideró radical en aquel momento. A través de una serie de experimentos de ablación y secciones anatómicas en animales, estableció que la raíz ventral conducía la función motora mientras que las raíces dorsales conducían la sensorial. Sin embargo, no fue hasta finales de 1850 cuando después de refinar sus observaciones, pudo definir la tríada tal como la conocemos hoy (14).

El BSS se considera uno de los síndromes clásicos de lesión incompleta de la médula espinal. Sin embargo, sólo alrededor del 3% de los pacientes presentan síndrome clásico. Esto ha llevado a los médicos a utilizar el término "Brown-Séquard-Plus" cuando en el examen neurológico están presentes otros síntomas neurológicos atípicos (13).

La forma pura de BSS rara vez se ve. Esto se debe al hecho de que la mayoría de las lesiones de la médula espinal son causadas por traumatismos contundentes, colisiones de vehículos motorizados, caídas y lesiones por arma de fuego, que por la naturaleza de su mecanismo suelen producir un daño más extenso a las estructuras circundantes con presentaciones clínicas mixtas.

A pesar de su presentación clínica aparentemente extraña, el BSS se sabe que conlleva un buen pronóstico de recuperación después de un tratamiento rehabilitador adecuado (15).

## **2.7 BENEFICIOS DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA LESIÓN MEDULAR**

La lesión medular, al provocar una falta de control de los sistemas somáticos y autónomos, conlleva una disminución de la actividad física y, por tanto, también, de la actividad cardiovascular (16).

La reducción del nivel de actividad física y las deficiencias sistémicas después de una lesión fomentan el sedentarismo en sujetos con LME (17). Entre las consecuencias más importantes de la reducción del nivel de actividad física se encuentran los cambios musculoesqueléticos, es decir:

- Atrofia muscular
- Osteopenia/osteoporosis
- Hipertonía y restricciones de la movilidad articular
- Cambios en la composición corporal
- Trastornos metabólicos y cardiorrespiratorios que aumentan el riesgo de comorbilidad secundaria a la lesión (18).

La disminución de la fuerza muscular, la resistencia y la capacidad funcional son los principales problemas de salud entre las personas con LME y se han relacionado con una disminución de la calidad de vida en aquellos pacientes con LME. Por lo tanto, es necesario ofrecer planes terapéuticos, entrenamientos deportivos y actividades recreativas adecuadas a las personas que padecen LME para promover su participación en programas de ejercicio físico (19). Sin embargo, existe una falta de literatura científica que proporcione información sobre cómo desarrollar estos programas de entrenamiento físico apropiados para personas con LME basados en evidencia (20).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud (CIF), desarrollada por la Organización Mundial de la Salud, constituye un marco útil para comprender la compleja interacción entre los diversos factores que pueden afectar el desempeño de las actividades y la participación, incluidas las barreras para las habilidades comunitarias después de una LME (21).

Gaspar et al 2019 realizaron una revisión sistemática sobre la intervención del ejercicio físico en sujetos con LME empleando como marco teórico la CIF. En dicha revisión se observaron efectos positivos en los dominios de estructura y función, durante el entrenamiento aeróbico, de resistencia y combinado, y en algunos estudios de entrenamiento de la marcha. En el ámbito de la actividad y la participación, se observaron efectos positivos en los estudios de entrenamiento de la marcha, entrenamiento del equilibrio e intervenciones combinadas (22).

Por otro lado, Campeau et al (23) describen cómo la depresión es común en pacientes con LME y afecta negativamente su calidad de vida, por lo que este es un aspecto que también nos ha interesado evaluar en nuestro caso clínico, ya que no es solo el aspecto motórico el que tiene una relevancia para el paciente.

Explican Field et al (24) cómo los programas de ejercicio pueden mejorar la fuerza muscular, el rango de movimiento y la función, y reducir la depresión y la ansiedad en pacientes con LME.

El abordaje empleado para este caso clínico ha sido según el Concepto Bobath (CB).

El CB se define actualmente como un enfoque de resolución de problemas para la evaluación y tratamiento de individuos con alteraciones de la función, el movimiento y el tono debido a una lesión del sistema nervioso central.

Es un concepto inclusivo e individualizado, de modo que puede aplicarse a personas de todas las edades y todos los grados de discapacidad física y funcional.

Dentro del enfoque Bobath, el potencial de la plasticidad se reconoce como la base para la adquisición y recuperación de habilidades tanto en el sistema neural como en el muscular.

El reentrenamiento sensoriomotor en tareas significativas para el paciente, con atención a las deficiencias subyacentes, tiene como objetivo promover cambios plásticos que son impulsados en gran medida por la repetición y la sumación (25).

### **3. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL CASO**

##### **Presentación del paciente**

Paciente de 44 años. Síndrome de lesión medular C4 ASIA D, asimilable a síndrome de Brown-Séquard plus, de etiología traumática (caída desde altura) desde el 20/11/2019. Fractura/luxación C4 intervenida mediante corpectomía C5 y artrodesis C4-C6 por vía anterior. Vejiga e intestino neurógenos. Osificación periarticular coxal izquierda, en posible relación con fractura de espina iliaca, zona dadora de injerto o menos probable rotura fibrilar glútea ipsilateral. Dolor mixto de predominio nociceptivo. Síndrome espástico. Fractura intracapsular de cadera intervenida con material osteosintético el 15/5/2021 y reintervenido el 25/10/2023 con prótesis total de cadera, por pseudoartrosis y necrosis avascular de cabeza femoral derecha.

Medicación actual:

- Paracetamol e ibuprofeno, alterando si dolor.
- Enoxaparina subcutánea durante el primer mes.
- Lioresal 10 mg dos veces al día.

El paciente se trata actualmente en el Centro de Rehabilitacion Neurofis desde Julio de 2020 con una frecuencia de 3v/semana.

Ha recibido también tratamiento de suelo pélvico para la vejiga neurógena, que no requiere de sondajes, y no recibe ningún otro tipo de rehabilitación.

El paciente es ingeniero agrónomo, actualmente con una incapacidad permanente.

Vive con un familiar, necesitando ayuda en algunas AVDs (aseo, preparación de alimentos, parte del vestido, etc.).

Buen entorno familiar y social y gran motivación en el tratamiento.

Buena forma física previa a la lesión.

## 3.2 EVALUACIÓN INICIAL

### Observación

### Bipedestación:



*Figura 4. Secuencia en bipedestación*

El paciente es capaz de mantenerse en bipedestación solo, siempre que tenga alguna referencia del entorno cerca (cama, bipedestador, etc), como se muestra en la Figura 4.

Presenta:

- Adecuada amplitud de la base de sustentación con ligera inversión del pie derecho
- Anteversión pélvica e hiperlordosis
- Ligera antepulsión de la cabeza
- Hipertonía distal en el MS derecho con cierre de la mano

### Valoración articular:

Rango completo de movimiento, no presenta restricción alguna salvo las limitaciones propias por la intervención reciente de la cadera (evitar la flexión y adducción de la misma durante el primer periodo)

### Valoración muscular y sensitiva:

Se realizaron ambas valoraciones según la escala ASIA (Figura 5).

**ASIA** NORMAS INTERNACIONALES PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL (ISNCSCI) **ISCOS**

Número del Paciente: \_\_\_\_\_ Fecha/Hora del Examen: \_\_\_\_\_  
 Nombre Examinador: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**DERECHO**

**MOTOR**  
MÚSCULOS CLAVE

**SENSITIVO**  
PUNTOS SENSITIVOS CLAVE  
Tacto Fino (TF) Pinchazo (PP)

**ESD** (Extremidad Superior Derecha)  
 Flexores del codo C5  
 Extensores de muñeca C6  
 Extensores de codo C7  
 Flexores de los dedos de la mano C8  
 Abductores del dedo meñique T1

**EID** (Extremidad Inferior Derecha)  
 Flexores de cadera L2  
 Flexores de rodilla L3  
 Dorsiflexores de tobillo L4  
 Extensores del dedo gordo del pie L5  
 Plantiflexores de Tobillo S1

(CAV) Contracción Anal Voluntaria (Si/No) S4-5

**TOTALES DERECHA (MAXIMO)**

PARCIALES MOTORES  
 ESD + ESI - RMES TOTAL  
 EID + EII - RMEI TOTAL

**NIVELES NEUROLÓGICOS**  
 1. SENSITIVO  
 2. MOTOR  
 3. NIVEL NEUROLÓGICO DE LA LESIÓN (NLI)

Puntos Sensitivos Claves

**SENSITIVO**  
PUNTOS SENSITIVOS CLAVE  
Tacto Fino (TF) Pinchazo (PP)

**MOTOR**  
MÚSCULOS CLAVE

**ESI** (Extremidad Superior Izquierda)  
 Flexores del codo C5  
 Extensores de muñeca C6  
 Extensores de codo C7  
 Flexores de los dedos de la mano C8  
 Abductores del dedo meñique T1

**EII** (Extremidad Inferior Izquierda)  
 Flexores de cadera L2  
 Extensores de rodilla L3  
 Dorsiflexores de tobillo L4  
 Extensores del dedo gordo del pie L5  
 Plantiflexores de tobillo S1

(PAP) Presión Anal Profunda (Si/No) S4-5

**TOTALES IZQUIERDA (MAXIMO)**

PARCIALES SENSITIVOS  
 TFD + TFI - TF TOTAL  
 PPD + PPI - PP TOTAL

**6. ZONA DE PRESERVACIÓN PARCIAL**  
 (En lesiones con función motora o sensitiva solo en S4-5)  
 Niveles más caudales con alguna preservación

Este formulario puede ser copiado libremente pero no puede ser alterado sin permiso de la American Spinal Injury Association. REV 04/10

### Guadación Función Motora

0 = Parálisis total  
 1 = Contracción visible o palpable  
 2 = Movimiento activo, rango de movimiento (ROM) completo con eliminación de gravedad  
 3 = Movimiento activo, ROM completo contra la gravedad  
 4 = Movimiento activo, ROM contra resistencia moderada en una posición muscular específica  
 5 = (Normal) movimiento activo, ROM completo contra resistencia total en una posición muscular específica esperada en una persona sin deficiencia alguna

NE = No Examinable (por inmovilización, dolor intenso tal que impide calificar al paciente, agotamiento de una extremidad, o contractura de más del 50% del ROM)

0\*, 1\*, 2\*, 3\*, 4\*, NT\* = Condición no relacionada con una LME presente\*

### Guadación Sensitiva

0 = Ausente  
 1 = Alterada, sea sensación disminuida o deficiente o hipersensibilidad.  
 2 = Normal o Intacta  
 NE = No Examinable  
 0\*, 1\*, NT\* = Presencia de una condición no relacionada a LME\*

\*Nota: Resultados motores o sensitivos anormales deben ser etiquetados con un \* para indicar una deficiencia debida a una condición que no está relacionada a LME. La condición no relacionada a LME debería explicarse en el recuadro de comentarios junto con la información de cómo se determinó el puntaje con fines de clasificación (al menos normal / no normal para clasificación).

### Pasos en la Clasificación

El siguiente orden es el recomendado para determinar la clasificación en individuos con LME:

- Determinar el nivel sensitivo para el lado derecho o izquierdo. El nivel sensitivo es el dermatoma Intacto más caudal, tanto para sensación de pinchazo como para tacto fino.
- Determinar el nivel motor para el lado derecho o izquierdo. Definido como el músculo más bajo que tiene al menos grado 3 (examinado en posición supina), siempre y cuando las funciones de los músculos clave representados en segmentos arriba de ese nivel se juzgan como intactos (grado 5).

Nota: en regiones en donde no hay dermatomas para examinar, el nivel motor se presume que sea el mismo que el nivel sensitivo, si la función motora por arriba de ese nivel es también normal.

- Determinar el nivel neurológico de la lesión (NLI). Esto se refiere al nivel más caudal de la médula con sensibilidad Intacta y fuerza en músculos antigravitatorios (3 o más) siempre y cuando la función sensitiva y motora rostralmente es normal (Intacta) respectivamente. El NLI es el más cefálico de los niveles motor y sensitivo determinados en pasos 1 y 2.
- Determinar si la lesión es Completa o Incompleta. (La ausencia o presencia de preservación sacra)  
 Si la contracción anal voluntaria = No Y todos los resultados sensitivos S4-5 = 0 Y presión anal profunda = No, entonces la lesión es Completa. De otra forma, la lesión es Incompleta.
- Determinar el Grado de la Escala de Deficiencia de ASIA (AIS). Es la lesión Completa? si SI, AIS=A

No ↓  
 Es la lesión Motora Completa? si SI, AIS=B  
 No ↓ (No-contracción anal voluntaria O función motora en más de tres niveles por debajo del nivel motor en cualquier lado, si el paciente tiene una clasificación sensitiva Incompleta)  
 Si ↓ (Al menos la mitad (la mitad o más) de los músculos clave por debajo del nivel neurológico de la lesión están en grado 3 o mejor?)  
 No ↓ AIS=C      SI ↓ AIS=D

Si la sensibilidad y la función motora son normales en todos los segmentos, AIS = E

Nota: AIS E se usa en exámenes de seguimiento cuando una persona con una LME documentada ha recuperado función normal. Si durante el examen inicial no se encuentra déficit, la persona está neurológicamente Intacta y la Escala de Deficiencia de ASIA no aplica.

- Determine la zona de preservación parcial (ZPP). La ZPP se usa solo en lesiones con ausencia función motora (no CAV) O función sensitiva (no PAP, no sensibilidad al TF y Pinchazo) en los segmentos sacros más distales S4-5, y se refiere a aquellos dermatomas y miotomas distales a los niveles sensitivo y motor que permanecen parcialmente Inervados. Con preservación sacra o función sensitiva, la ZPP sensitiva no es aplicable y por lo tanto "NA" se registra en la casilla de la hoja de trabajo. De igual manera, si CAV está presente, la ZPP no es aplicable y registrada como "NA"

NORMAS INTERNACIONALES PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL

Page 2/2

**Figura 5. NORMAS INTERNACIONALES PARA LA CLASIFICACIÓN NEUROLÓGICA DE LESIÓN DE LA MÉDULA ESPINAL (ISNCSCI) tomado de <https://asia-spinalinjury.org/wp-content/uploads/2019/10/International-Standards-Worksheet-Spanish-Final.pdf>**



El paciente muestra debilidad por debajo de C4, por encima de dicho nivel muestra una movilidad y sensibilidad totalmente preservadas. Por debajo de dicho nivel observamos:

**A nivel motor:**

Únicamente en el hemicuerpo derecho, la movilidad esta preservada en el hemicuerpo izquierdo por debajo de la lesión.

Miembro superior derecho: debilidad de los estabilizadores de la cintura escapular derecha 3, deltoides 3, flexoextensión del codo (tríceps 2/ bíceps 3) y musculatura distal de la mano (flexores 3+, extensores 2), con espasticidad distal y cierre de la mano.

Tronco y miembro inferior derecho: debilidad del core (faja abdominal 3, paravertebrales, cuadrado lumbar, dorsal ancho 3, glúteo mayor y medio 3, cuádriceps 3, gemelo y soleo 3, flexores dorsales 2 y plantares 3.

Espasticidad con espasmos extensores en el MI derecho, sobre todo en las transferencias, y durante la noche (Grado 3 en escala de Penn) (Figura 6) y aparición de clonus distal durante la marcha. (Grado 3 en la Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes SCATS (26) (Figura 7).

Escala de Penn	
<i>Marca</i>	<i>Descripción</i>
<i>0</i>	<i>No espasmos.</i>
<i>1</i>	<i>Espasmos inducidos solamente por un estímulo.</i>
<i>2</i>	<i>Espasmos que ocurren menos de una vez cada hora.</i>
<i>3</i>	<i>Espasmos que ocurren más de una vez cada hora.</i>
<i>4</i>	<i>Espasmos que ocurren más de 10 veces por hora.</i>

*Figura 6. Escala de Penn. Tomado de <https://docplayer.es/10428843-Universitat-de-lleida-grado-en-fisioterapia.html>*



- Administered by a trained clinician, the SCATS Clonus scale uses passive dorsiflexion to assess clonus.
- Clonus is rated on a 4-point scale that ranges from:
  - 0 = No reaction
  - 1 = Mild lasting < 3sec
  - 2 = Moderate lasting 3-10 seconds
  - 3 = Severe lasting > 10 seconds

*Figura 7. Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes*

. Tomado de <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/spinal-cord-assessment-tool-spastic-reflexes>

### **A nivel sensorial:**

Hemicuerpo derecho: afectación de la propiocepción por debajo de C4, presentando, además, dolor neuropático en el MS derecho principalmente, ante el roce de la ropa o sin estímulo alguno, siendo en ocasiones más incapacitante de noche y dificultando el descanso.

Hemicuerpo izquierdo: afectación más exteroceptiva por debajo de C4, al tacto, con ligera hipoalgesia, y a la temperatura y el dolor.

Por este motivo según la escala ASIA tendría un nivel de afectación C4 D, ya que “hay preservación de la función motora por debajo del nivel neurológico y, por lo menos, la mitad de los músculos claves por debajo del nivel neurológico tienen una fuerza muscular 3 o mayor (esto quiere decir que las articulaciones pueden moverse contra la gravedad)”. Figura 2.

Esta afectación sensorial afecta secundariamente a su estabilidad en bipedestación. Con frecuencia no sabe cómo está posicionado, si el pie se tuerce, lo cual le genera mucha inseguridad y miedo. Esto se acentúa si el entorno es desconocido, o es de noche, o con ojos cerrados.

### **Valoración funcional: Equilibrio y marcha**

El paciente es capaz de pasar de sedestación a bipedestación y de bipedestación a sedestación de manera autónoma con ayuda de los miembros superiores y del andador, y siempre que el asiento no sea demasiado bajo (Figura 8).



*Figura 8. Secuencia transferencia de bipedestación a sedestación y de sedestación a bipedestación.*

Y es capaz de caminar solo con andador, aunque actualmente, tras la intervención de la cadera, su marcha es más lenta e insegura, pero consigue hacer pequeños desplazamientos dentro del domicilio (Figura 9).



*Figura 9. Secuencia marcha.*

No es capaz de salir actualmente fuera de su domicilio ya que vive en un quinto piso y el ascensor solo llega hasta el 4º, y en el ascensor necesita poder bipedestar en cualquier caso ya que es muy estrecho y no es posible meter la silla de ruedas dentro.

## **Instrumentos de evaluación**

### Escala de Berg

La escala de Berg fue diseñada para evaluar el equilibrio en los pacientes, mediante la realización de actividades que requieren habilidades que se asemejan a las que

necesitamos para realizar las AVD de manera independiente. Valora tareas funcionales tanto de equilibrio dinámico como estático. Consta de 14 ítems en los que se puede obtener una puntuación máxima de 56 puntos. Cada ítem se valora de 0 a 4 puntos, siendo el 0 la incapacidad de realizar el ítem y el 4 la capacidad de realizarlo de manera completa. También estratifica el riesgo de caídas que presentan los pacientes:

- Riesgo alto de caída 0- 20 puntos
- Riesgo moderado de caídas 21-40 puntos
- Riesgo bajo de caídas 41-56 puntos (27)

El resultado obtenido fue de 24 puntos, por lo que nos indica que nuestra paciente presenta un riesgo moderado de caídas.

#### Escala Timed up and go

El “*Timed up and go*” fue diseñado como una herramienta de cribado (*screening*) para detectar problemas de equilibrio en la población, en la que el sujeto debía levantarse de una silla con reposabrazos, caminar tres metros, girar sobre sí mismo, retroceder los tres metros y volver a sentarse (28).

Y según la escala:

- <10 s Movilidad independiente
- <20 s Mayormente independiente
- 20-29 s Movilidad variable
- >20 s Movilidad reducida

Y el resultado obtenido por el paciente, caminando con el andador, fue de:

- Tiempo 1: 1 min 44 s
- Tiempo 2: 1 min 29 s
- Tiempo 3: 1 min 50 s
- Media: 1 min 41 s, lo cual indica según la escala una movilidad reducida

#### Escala de calidad de vida

La escala de calidad de vida QoL data set consta de 3 variables: calificaciones de satisfacción con la calidad de vida general, satisfacción con la salud física y

satisfacción con la salud psicológica. Todas las variables se califican en una escala que va de 0 (completamente insatisfecho) a 10 (completamente satisfecho) (29).

El paciente tuvo la siguiente puntuación al inicio del tratamiento

1. 3
2. 7
3. 8

### Plataforma podométrica

En la Figura 10 se observa cómo hay un mayor porcentaje de carga sobre el miembro inferior izquierdo (56,1 Izdo./43,9 Dcho.), especialmente hacia el talón, y la proyección del centro de masa está más desviado hacia el pie izquierdo, y el peso en el pie derecho cae más sobre el borde lateral del pie (ya que se encuentra en ligera inversión).

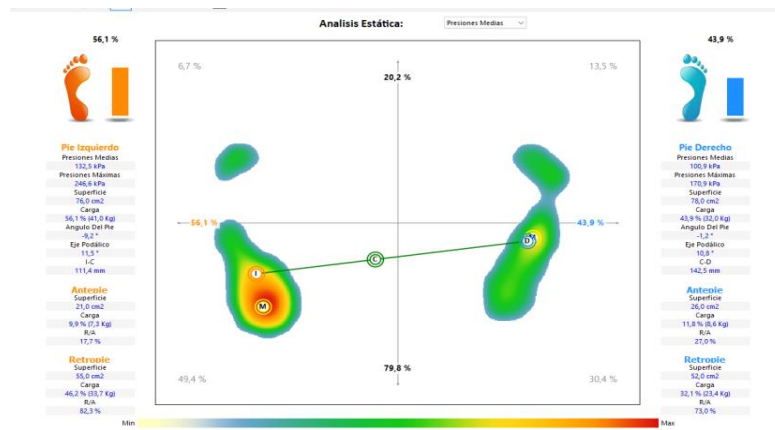


Figura 10.

### 3.3 OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo general del trabajo es describir el efecto de un tratamiento de fisioterapia basado en el ejercicio terapéutico según el Concepto Bobath en un paciente con lesión medular, que manifiesta un síndrome de Brown-Séquard plus, y acaba de ser intervenido de una prótesis de cadera.

Los objetivos específicos planteados son:

- Mejora del equilibrio
- Disminuir el riesgo de caídas
- Mejora de la marcha
- Mejora de la calidad de vida

El objetivo a nivel de actividad y participación fue poder bajar y subir escaleras, ya que vive en un quinto piso sin ascensor y actualmente no le es posible salir de su domicilio por este motivo.

### **3.4 PLAN DE INTERVENCIÓN**

Se firmó el consentimiento informado con el paciente (Anexo 1)

La intervención tuvo una duración de 1 mes, desde el 4/12/2023 hasta el 29/12/2023, realizándose tratamiento de fisioterapia 3 veces por semana con una duración de 1h cada sesión. El paciente recibió las sesiones en su domicilio debido a que no podía salir del mismo por la imposibilidad de bajar escaleras, al no tener ascensor en el mismo hasta el último piso en el que vive.

El primer día se pasaron las escalas descritas y después se comenzó, ya desde el primer día, con la evaluación, diseño del programa terapéutico e intervención.

El programa se basó en:

- **Movilizaciones pasivo-asistidas** para modular el tono en el MI y en el MS previo al tratamiento.
- **Estimulación de la sensibilidad** tanto exteroceptiva como propioceptiva.
- **Trabajo de activación y fuerza**, principalmente a nivel de todo el MI derecho, sobre todo extensores de cadera y cuádriceps, activación del core.
- **Trabajo en bipedestación** para ganar más estabilidad, trabajó en **posición de paso, subida y bajada de escalón** para reentrenamiento de la tarea, dado que el objetivo final era poder salir de su domicilio caminando.

### **3.5 INTERVENCIÓN**

Se realizaron un total de 12 sesiones, durante 4 semanas, 3 sesiones semanales de una hora de duración.

Se realizaron en el domicilio del paciente las tres primeras semanas, ya que no le era posible salir de su domicilio por no poder bajar y subir escaleras, y la última semana ya fue capaz de acudir al centro al conseguirse el objetivo de bajar y subir escaleras.

La intervención consistió en:

- Movilización pasivo-asistida en supino para modular el tono muscular en miembro inferior y en miembro superior derecho.

- Activación desde el pie en supino (Figura 11)



*Figura 11. Activación pie en supino*

- Trabajo de activación del core en decúbito supino (Figura 12)



*Figura 12. Secuencia activación core en decúbito supino.*

- Trabajo de activación de extensores de cadera en decúbito lateral (Figura 13), consiguiendo así un mejor trabajo excéntrico de los extensores de cadera e input tanto exteroceptivo al pie como propioceptivo a todo el MI sin ayuda de la vista.





*Figura 13. Secuencia tratamiento en decúbito lateral.*

-Trabajo de la sensibilidad, más exteroceptivo, principalmente en el pie, y trabajo de activación distal del pie para la flexión dorsal y eversión, que es donde presenta mayor dificultad (Figura 14).



*Figura 14. Secuencia tratamiento sensibilidad y activación pie.*

- Activación de los estabilizadores de la escápula derecha, movilización del MS derecho para modular el tono y facilitar patrón de alcance (Figura 15). La espasticidad del MS derecho, además de producirle dolor, le dificulta en la

marcha al ir el MS más pegado al cuerpo y pesarle, por lo que se busca conseguir una mayor independencia del MS también en la bipedestación (Figura 16).



*Figura 15. Secuencia activación estabilizadores escápula.*



*Figura 16. Secuencia activación MS en bipedestación.*

- Masoterapia y movilización en cuadrado lumbar, paravertebrales, dorsal ancho, a nivel dorsolumbar, ya que refiere aumento de dolor, especialmente las dos primeras semanas, después fue disminuyendo.
- Trabajo del paso de sedestación a bipedestación y de bipedestación a sedestación (Figura 17), buscando una carga de peso más simétrica, y mayor activación de toda la faja abdominal, glúteos, cuádriceps y gemelo y soleo del MI derecho principalmente.



*Figura 17. Secuencia activación en transferencia de sedestación a bipedestación y viceversa.*



- Trabajo del paso posterior con el pie derecho en bipedestación (Figura 18), para conseguir independizar ambos miembros inferiores, elongar toda la cadena anterior (flexores de cadera del MI derecho) y una mayor activación de los extensores de cadera y descenso del talón, pensando en la bajada de escaleras



*Figura 18. Secuencia del paso posterior*

- Según fue tolerando la carga y ganando fuerza, se trabajó subiendo a un escalón en primer lugar, con el MI izquierdo y posteriormente también con el derecho, para trabajo de fuerza, principalmente de cuádriceps y glúteos con ambos MI (Figura 19).



*Figura 19. Secuencia con escalón.*

- Según gano mayor control en el ascenso se comenzó a trabajar el descenso del escalón, en el que tenía que controlar el descenso del talón y el clonus por el aumento de tono, con el pie derecho al ir hacia atrás (el baja las escaleras yendo

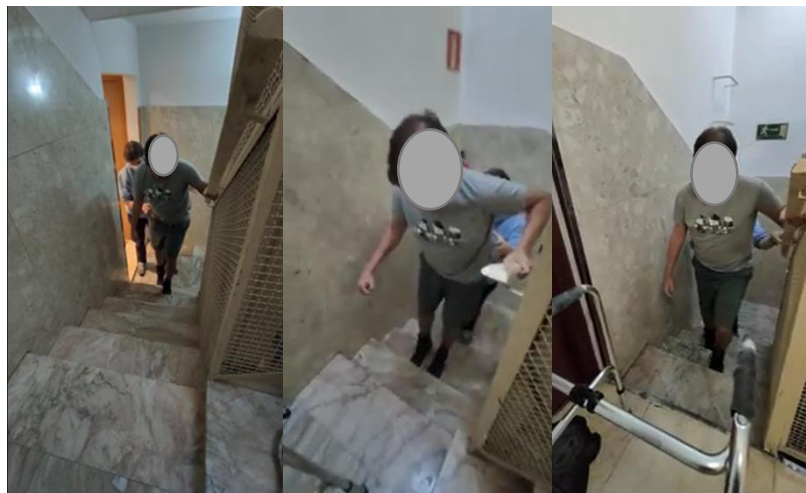
hacia atrás, por lo que se trabajó de este modo para recuperar su nivel de autonomía, previo a la fractura de cadera.

- Una vez consiguió mayor seguridad y control con el escalón, salimos a trabajar el descenso y ascenso en las propias escaleras de su casa, en la segunda semana, junto con su tío que será quien luego le ayude a realizarlo en su día a día (Figura 20).



*Figura 20. Secuencia en escaleras primer día.*

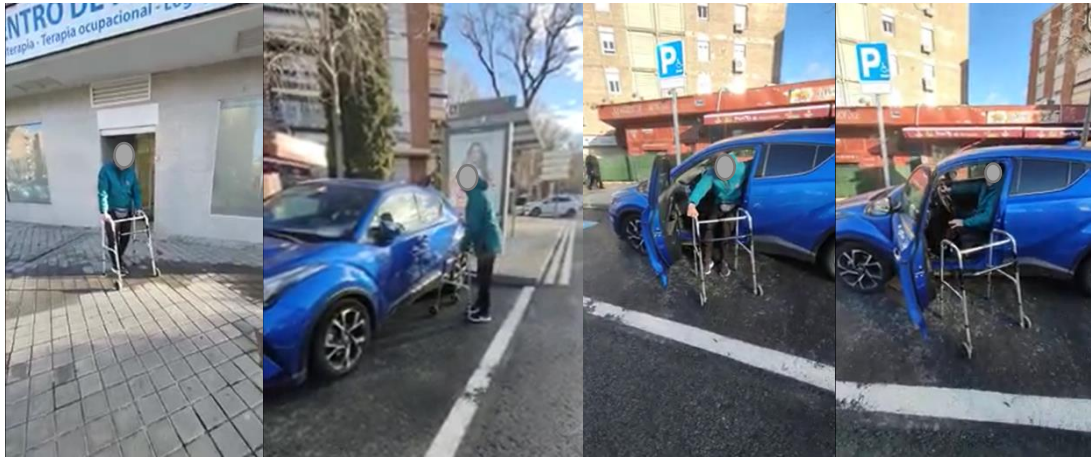
- A inicios de la tercera semana el paciente va ganando seguridad y fuerza, y se puede retirar facilitación y comenzar a realizar la tarea él solo con supervisión del terapeuta por detrás (Figura 21).



*Figura 21. Secuencia de la evolución en escaleras.*

- Después de tres semanas el paciente fue capaz de realizar la actividad de nuevo el solo con su tío supervisándole, tal y como lo hacía antes de la lesión, venir conduciendo su coche automático al centro y desplazarse en la calle desde su

domicilio al coche y desde el coche hasta la clínica (Figura 22), por lo anímicamente ha sido un cambio importante para el después de llevar desde finales de octubre sin poder salir del su domicilio.



*Figura 22. Secuencia en la calle.*

- La última semana continuamos trabajando en la clínica, incidiendo más en el trabajo de carga sobre el MI derecho para ganar fuerza durante el paso posterior y el apoyo monopodal.
- En bipedestación prona (Figura 23) para conseguir un trabajo excéntrico de toda la cadena posterior ya que nota mucha sobrecarga en isquiotibiales y en cuadrado lumbar, donde refiere algo de dolor cuando camina más tiempo.



*Figura 23. Secuencia en bipedestación prona.*

- Se facilita la marcha, buscando una mayor simetría en la carga, extensión y menor dependencia del andador (Figura 24), aunque luego lo use para desplazarse de manera independiente dentro y fuera de su domicilio.





**Figura 24. Marcha con palo de trekking.**

Se le pautaron también ejercicios para casa durante todo este periodo:

1. Hacer estiramiento de flexores de cadera en decúbito supino (Figura 25)



**Figura 25. Estiramiento en DS.**

2. Activación core con flexión de ambos MMII (Figura 26).



**Figura 26. Activación core en DS.**

3. Una vez que tuvo mejor control en el apoyo monopodal se le pidió que subiera y bajara el solo con la pierna izquierda a un escalón y estando en apoyo monopodal que realizara flexoextensión de rodilla (Figura 27).



*Figura 27. Secuencia ejercicio domiciliario con escalón.*

### **3.6 EVALUACIÓN FINAL**

Tras las cuatro semanas de tratamiento se reevaluó a nivel de sensibilidad y fuerza.

Si bien en una escala ASIA continuaría estando en un nivel C4 D, se obtuvo la siguiente evaluación de fuerza según la escala Daniels modificada:

Miembro superior derecho: debilidad de los estabilizadores de la cintura escapular derecha 3, deltoides 3, flexoextensión del codo (tríceps 2/ bíceps 3) y musculatura distal de la mano (flexores 3+, extensores 3), con espasticidad distal y cierre de la mano.

Tronco y miembro inferior derecho: debilidad del core (faja abdominal 3+, paravertebrales, cuadrado lumbar, dorsal ancho 3, glúteo mayor y medio 3+/4, cuádriceps 3+/4, gemelo y soleo 3+/4, flexores dorsales 2 y plantares 3.

Los espasmos durante las transferencias y el clonus durante la marcha, si bien persisten, han disminuido bastante, obteniendo un grado 2 en la escala de Penn para los espasmos (Figura 6) y manteniéndose en un grado 3 en la Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes para el clonus, si bien aparece con menor frecuencia. (Figura 7).

A nivel de sensibilidad propioceptiva y exteroceptiva, aunque continúa teniendo una gran afectación de ambas, refiere sentir mejor los puntos de apoyo en el pie derecho y ha ganado seguridad y control en la carga.

Se pasaron de nuevo las mismas escalas obteniendo los siguientes resultados:

Escala Berg (Tabla 1)

	1er día (4/12/2023)	Último día (29/12/2023)
	24	39

**Tabla 1.**

Escala Timed up and go (Tabla 2)

	1er día (4/12/2023)	Último día (29/12/2023)
	1 min 41 sg	69 sg

**Tabla 2.**

Escala calidad vida (Tabla 3)

	1er día (4/12/2023)	Último día (29/12/2023)
	3	9
	7	9
	8	9

**Tabla 3.**

Plataforma podométrica (Figura 28)



**Figura 28.**

El paciente presenta una mayor simetría, estabilidad y extensión en bipedestación, manteniendo la mirada más alta y no fija en el suelo (Figura 29), lo que se puede observar comparando con la imagen del primer día (Figura 4).



*Figura 29. Secuencia en bipedestación último día.*

Esta mayor estabilidad se observa en una bipedestación estática, y también dinámica, como puede ser mientras se quita la camiseta (Figura 30), que lo realiza más seguro y estable.



*Figura 30. Paciente desvistiéndose en bipedestación.*

El paciente consiguió transferirse de sedestación a bipedestación y viceversa sin apoyo de los brazos ni ayuda del andador (Figura 31).



*Figura 31. Secuencia transferencia de bipedestación a sedestación y viceversa, último día.*

Caminar también con mayor seguridad y velocidad por el centro (Figura 32).



*Figura 32. Marcha con andador en clínica.*

Y el paciente fue capaz de salir de su domicilio bajando y subiendo escaleras.

### **3.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Analizando los resultados obtenidos en la evaluación final podemos afirmar que se ha producido una mejora en el paciente respecto a su situación inicial.

La fuerza muscular ha aumentado, sobre todo en miembros inferiores especialmente en el miembro inferior afecto. Prueba de ello, es la mejoría en la puntuación en la escala Daniels y de manera indirecta en la puntuación de la escala de Berg y del timed up and go.

La mejoría en la escala de Berg de una puntuación de 24 inicial a una puntuación de 39 final, aunque ambas están dentro del rango de riesgo moderado de caída (21-40



puntos), la puntuación final está próxima a obtener un riesgo bajo de caída según esta escala (41-56 puntos) (27).

Tanto la puntuación inicial (1min 41 s) como la puntuación final (69 s) obtenidas en el timed up and go indican una movilidad reducida, si bien la velocidad se aumentó al doble tras el periodo de tratamiento.

En la escala podométrica se observa el centro de masa más en la línea media y la proporción en el reparto de cargas más simétrica (53,1 Izdo/ 46,9 Dcho que observamos en la Figura 28., frente a los 56,1 Izdo/ 43,9 Dcho de la medición inicial de la Figura 10).

Al haber mejorado su movilidad general, con la posibilidad de salir a la calle, ha mejorado también, significativamente, la escala de calidad de vida del paciente.

#### **4. DISCUSIÓN**

El trabajo realizado pretende estudiar la eficacia del tratamiento basado en el Concepto Bobath para un paciente con lesión medular incompleta, síndrome de Brown-Séquard.

Se ha tratado de mostrar cómo los programas de ejercicio pueden mejorar la fuerza muscular, el rango de movimiento y la función, y reducir la depresión y la ansiedad en pacientes con LME (24) y ver si el Concepto Bobath es una técnica de tratamiento útil en este tipo de pacientes.

Revisando previamente en la literatura, no se encontraron prácticamente estudios específicos para el Concepto Bobath y la lesión medular, y muy pocos acerca del síndrome de Brown-Séquard con cualquier tipo de abordaje, por lo que se consideró oportuno realizar un estudio en esta línea, dada la falta de literatura al respecto.

Michaelsen et al (30) describe un caso clínico en un paciente con lesión medular incompleta crónica, con la aplicación clínica del concepto Bobath en términos de la integración de la postura y el movimiento con respecto a la calidad del desempeño de la tarea, aplicando el Modelo de Práctica Clínica de Bobath. Muestra como el dolor disminuyó como resultado de intervención y las estrategias compensatorias disminuyeron proporcionalmente a la mejoría en el control postural, mostrando el paciente, capacidad de aprendizaje motor.

Benito García et al muestran, con un programa de rehabilitación basado en el CB para pacientes con ictus, mejoras significativas en la marcha a largas distancias, sobre diferentes superficies y alrededor de obstáculos (31), si bien está realizado en otro tipo de patología.

Por último, otro estudio de Ilett et al proporciona evidencia de las limitaciones del equilibrio y la marcha en personas con EM e indica que un tratamiento basado en los principios del CB para el pie y el tobillo puede dar como resultado mejoras inmediatas en el equilibrio y la PF del tobillo durante la marcha en personas con EM (32). De nuevo muestra la eficacia del Concepto Bobath a nivel de mejora en el equilibrio y la marcha, pero para otro tipo de patología también.

La literatura con respecto a la eficacia del CB para la mejora de la marcha, y más específicamente dentro de la lesión medular es, por tanto, muy insuficiente.

Como limitación de este estudio, se presenta un solo caso clínico, por lo que no es una muestra significativa y sería necesario realizar futuros estudios para poder mostrar la eficacia de este tipo de abordaje en una muestra mayor de pacientes con patología similar.

## **5. CONCLUSIONES**

El programa de ejercicio terapéutico basado en el Concepto Bobath aplicado en el paciente con LME, con síndrome de Brown-Séquard e intervenido de prótesis de cadera, ha producido efectos beneficiosos. Podemos decir que con el tratamiento se han obtenido resultados satisfactorios ya que se ha conseguido:

- Mejorar la fuerza muscular y la sensibilidad exteroceptiva y propioceptiva en el miembro inferior derecho, consiguiendo un mejor reparto de cargas.
- Mejorar el control en bipedestación, en las transferencias y durante la marcha.
- Ha mejorado el equilibrio.
- El riesgo de caídas ha disminuido.
- Ha aumentado la velocidad de la marcha.
- El paciente ha logrado subir y bajar escaleras.
- Ha mejorado por ello su percepción con respecto a la calidad de vida.

Serán necesarios futuros estudios en pacientes con características similares para poder mostrar la eficacia de dicho enfoque terapéutico en este tipo de lesión.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Spinal Cord Injury (SCI) 2016 Facts and Figures at a Glance. *J Spinal Cord Med.* 2016 Jul;39(4):493-4.
2. Müller-Jensen L, Ploner CJ, Kroneberg D, Schmidt WU. Clinical Presentation and Causes of Non-traumatic Spinal Cord Injury: An Observational Study in Emergency Patients. *Front Neurol.* 2021 Aug 9;12:701927.
3. Hu HZ, Granger N, Jeffery ND. Pathophysiology, Clinical Importance, and Management of Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction Caused by Suprasacral Spinal Cord Injury. *J Vet Intern Med.* 2016 Sep;30(5):1575-1588.
4. van den Berg-Emons RJ, Johannes BB, Janneke H, Tebbe S, van der Woude LH, Bergen MP, Stam HJ. A Prospective study on physical activity levels after spinal cord injury during inpatient rehabilitation and the year after discharge. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89: 2094–2101.
5. National Spinal Cord Injury Statistical Center. National spinal cord injury statistical center. Birmingham, AL: Facts and Figures at a Glance. University of Alabama at Birmingham; 2016.
6. Hamid R, Averbek MA, Chiang H, Garcia A, Al Mousa RT, Oh SJ, Patel A, Plata M, Del Popolo G. Epidemiology and pathophysiology of neurogenic bladder after spinal cord injury. *World J Urol.* 2018 Oct;36(10):1517-1527.
7. Elliott CS, Dallas KB, Zlatev D, Comiter CV, Crew J, Shem K. Volitional Voiding of the Bladder after Spinal Cord Injury: Validation of Bilateral Lower Extremity Motor Function as a Key Predictor. *J Urol.* 2018 Jul;200(1):154-160.
8. Ahuja CS, Wilson JR, Nori S, Kotter MRN, Druschel C, Curt A, Fehlings MG. Traumatic spinal cord injury. *Nat Rev Dis Primers.* 2017 Apr 27;3:17018.

9. Allen A. Surgery of experimental lesion of spinal cord equivalent to crush injury of fracture dislocation of spinal column. *JAMA*. 1911;11(LVII):878–80.
10. Younsi A, Zheng G, Riemann L, Scherer M, Zhang H, Tail M, Hatami M, Skutella T, Unterberg A, Zweckberger K. Long-Term Effects of Neural Precursor Cell Transplantation on Secondary Injury Processes and Functional Recovery after Severe Cervical Contusion-Compression Spinal Cord Injury. *Int J Mol Sci*. 2021 Dec 3;22(23):13106.
11. Chay W, Kirshblum S. Predicting Outcomes After Spinal Cord Injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2020 Aug;31(3):331-343.
12. Venkatesh K, Ghosh SK, Mullick M, Manivasagam G, Sen D. Spinal cord injury: pathophysiology, treatment strategies, associated challenges, and future implications. *Cell Tissue Res*. 2019 Aug;377(2):125-151.
13. Kulkarni AG, Nag K, Shah S. Cervical epidural haematoma causing Brown-Séquard syndrome: a case report. *J Orthop Surg* 2013;21:372–4.
14. Rengachary SS, Colen C, Guthikonda M. Charles-Edouard Brown-Séquard: an eccentric genius. *Neurosurgery* 2008;62:954–64.
15. Rodríguez-Quintero JH, et al. *BMJ Case Rep* 2020;13:e236131.
16. Sisto S, Evans N. Activity and fitness in spinal cord injury: Review and update. *Curr Phys Med Rehabil Rep*. 2014; 2:147-157.
17. Bernard PL, Mercier J, Varray A, Prefaut C. Influence of lesion level on the cardioventilatory adaptations in paraplegic wheelchair athletes during muscular exercise. *Spinal Cord*. 2000; 38: 16-25.
18. Gorgey A, Gater. Prevalence of obesity after spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2007; 12: 1–7.

19. Rimmer J, Riley B, Wang E, Rauworth A, Jurkowski J. Physical activity participation among persons with disabilities: barriers and facilitators. *Am J Prev Med.* 2004; 26: 419–25.
20. Martin - Ginis KA, Latimer AE, Buchholz AC, Bray SR, Craven BC, KC Hayes KC, Hicks AL, McColl MA, Potter PJ, Smith K, Wolfe DL Establishing evidence-based physical activity guidelines: methods for the Study of Health and Activity in People with Spinal Cord Injury (SHAPE SCI). *Spinal Cord* .2008; 46: 216–221.
21. Haas B, Playford ED, Ahmad AQ, Yildiran T, Gibbon AJ, Freeman JA. Rehabilitation goals of people with spinal cord injuries can be classified against the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Set for spinal cord injuries. *Spinal Cord.* 2016; 54 :324-8.
22. Gaspar R, Padula N, Freitas TB, de Oliveira JPJ, Torriani-Pasin C. Physical Exercise for Individuals With Spinal Cord Injury: Systematic Review Based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health. *J Sport Rehabil.* 2019 Jul 1;28(5):505-516.
23. Campeau MP, Gaboriault R, Drapeau M, Van Nguyen T, Roy I, Fortin B, Marois M, Nguyen-Tân PF. Impact of massage therapy on anxiety levels in patients undergoing radiation therapy: randomized controlled trial. *J Soc Integr Oncol.* 2007 Fall;5(4):133-8
24. Field T, Hernandez-Reif M, Diego M, Schanberg S, Kuhn C. Cortisol decreases and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *Int J Neurosci.* 2005 Oct;115(10):1397-413.
25. Benz EN, Hornby TG, Bode RK, Scheidt RA, Schmit BD. A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Jan;86(1):52-9.

26. Vaughan-Graham J, Cott C, Holland A, Michielsen M, Magri A, Suzuki M, Brooks D. Developing a revised definition of the Bobath concept. *Physiother Res Int*. 2019 Apr;24(2):e1762.
27. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. *Phys Ther*. 2008 May;88(5):559-66. doi: 10.2522/ptj.20070205. Epub 2008 Feb 21.
28. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil*. 1986 Jun;67(6):387-9.
29. Charlifue S, Post MW, Biering-Sørensen F, Catz A, Dijkers M, Geyh S, Horsewell J, Noonan V, Noreau L, Tate D, Sinnott KA. International Spinal Cord Injury Quality of Life Basic Data Set. *Spinal Cord*. 2012 Sep;50(9):672-5.
30. Michielsen M, Vaughan-Graham J, Holland A, Magri A, Suzuki M. The Bobath concept - a model to illustrate clinical practice. *Disabil Rehabil*. 2019 Aug;41(17):2080-2092.
31. Benito García M, Atín Arratibel MÁ, Terradillos Azpiroz ME. The Bobath Concept in Walking Activity in Chronic Stroke Measured Through the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Physiother Res Int*. 2015 Dec;20(4):242-50.
32. Ilett P, Lythgo N, Martin C, Brock K. Balance and Gait in People with Multiple Sclerosis: A Comparison with Healthy Controls and the Immediate Change after an Intervention based on the Bobath Concept. *Physiother Res Int*. 2016 Jun;21(2):91-101.

## 7. ANEXOS

### 7.1 Anexo 1.



#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Don/Doña ..... mayor de edad, con DNI ... por el presente documento manifiesto que:  
He sido informado/a de las características del proyecto de investigación titulado "Mejora del patrón de marcha en el paciente con lesión medular incompleta. Síndrome de Brown Sequard"  
He leído el apartado 1 del presente documento ("información al paciente en el Proyecto de investigación") y he podido formular las dudas que me han surgido al respecto.  
Considero que he entendido dicha información.  
Estoy informado/a de la posibilidad de retirarme en cualquier momento del estudio.  
Estoy informado/a del modo en el que serán tratados mis datos.  
En virtud de tales condiciones, consiento participar en el estudio.  
Y, en prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y fecha que se indican a continuación.

Madrid, ... de ... de 2023

Nombre y apellidos del/de la participante

Firma

Nombre y apellidos del/de la investigador/a principal

Firma

#### B) REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Revoco el consentimiento prestado en fecha.... para participar en el proyecto titulado "Mejora del patrón de marcha en el paciente con lesión medular incompleta. Síndrome de Brown Sequard" y para que así conste, firmo la presente revocación.  
En Madrid, a ... de... del 2023.



## 7.2 Anexo 2. ESCALA DE BERG

### ESCALA DE BALANCE DE BERG

NOMBRE \_\_\_\_\_

LUGAR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

Descripción de los ítems	Puntos (0-4)
Sentado a parado	_____
Pararse sin asistencia	_____
Sentarse sin asistencia	_____
Parado a sentado	_____
Transferencias	_____
Pararse con los ojos cerrados	_____
Pararse con los pies juntos	_____
Alcanzar objetos con los brazos estirados	_____
Levantar objetos del piso	_____
Girar para mirar hacia atrás	_____
Girar a 360°	_____
Colocar los pies alternadamente en un escalón	_____
Pararse con un pie delante del otro	_____
Pararse en un solo pie	_____

Total \_\_\_\_\_

#### Instrucciones generales

Siempre dejar registradas las instrucciones u órdenes dadas al individuo a evaluar.  
En cada ítem, el individuo debe mantener la postura durante un tiempo estipulado por quien evalúa.

Se restarán puntos si:

- el individuo no cumple la distancia o el tiempo
- el individuo necesita asistencia para desempeñarse
- el individuo se vale de una asistencia externa para cumplir la consigna

El individuo debe mantener la postura mientras el examinador registra el resultado.  
Debe registrarse sobre qué pierna debe pararse o la distancia que se va a colocar lo objeto para la prueba.

## 7.3 Anexo 3

### APPENDIX

#### INTERNATIONAL SPINAL CORD INJURY DATA SETS QUALITY OF LIFE BASIC DATA SET – DATA FORM (Version 1.0)

Date performed: (YYYYMMDD) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Unknown

1. **Thinking about your own life and personal circumstances, how satisfied are you with your life as a whole in the past four weeks? Please use a scale ranging from 0 (completely dissatisfied) to 10 (completely satisfied). You can use 0 or 10 or any number in between.**

Completely dissatisfied

Completely satisfied

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2. **How satisfied are you with your physical health in the past four weeks? Please use a scale ranging from 0 (completely dissatisfied) to 10 (completely satisfied). You can use 0 or 10 or any number in between.**

Completely dissatisfied

Completely satisfied

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

3. **How satisfied are you with your psychological health, emotions and mood in the past four weeks? Please use a scale ranging from 0 (completely dissatisfied) to 10 (completely satisfied). You can use 0 or 10 or any number in between.**

Completely dissatisfied

Completely satisfied

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## 7.4 Anexo 4

### Timed Get Up and Go Test

*Medidas de movilidad en las personas que son capaces de caminar por su cuenta (dispositivo de asistencia permitida)*

Nombre \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Tiempo para completar la prueba \_\_\_\_\_ segundos

*Instrucciones:*

La persona puede usar su calzado habitual y puede utilizar cualquier dispositivo de ayuda que normalmente usa.

1. El paciente debe sentarse en la silla con la espalda apoyada y los brazos descansando sobre los apoyabrazos.
2. Pídale a la persona que se levante de una silla estándar y camine una distancia de 3 metros.
3. Haga que la persona se dé media vuelta, camine de vuelta a la silla y se siente de nuevo.

El cronometraje comienza cuando la persona comienza a levantarse de la silla y termina cuando regresa a la silla y se sienta.

*La persona debe dar un intento de práctica y luego repite 3 intentos. Se promedian los tres ensayos reales se promedian.*

Resultados predictivos

**Valoración en segundos**

- <10 Movilidad independiente
- <20 Mayormente independiente
- 20-29 Movilidad variable
- >20 Movilidad reducida

*Source:* Podsiadlo, D., Richardson, S. The timed 'Up and Go' Test: a Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *Journal of American Geriatric Society*. 1991; 39:142-148