

**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2015 / 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Plan de intervención fisioterápico en un caso de  
polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica”**

“Physiotherapy treatment plan in a case of a chronic inflammatory  
demyelinating polyradiculoneuropathy”

**Autor/a:** Ana Otero Jiménez

**Tutor/a:** José Miguel Tricas Moreno

## RESUMEN

**Introducción.** La polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica (PDIC) es una afectación simétrica y difusa de los nervios periféricos que predomina en su comienzo a nivel distal en las extremidades inferiores, y puede presentar alteración sensitiva, debilidad muscular y disfunción autonómica. Aunque no es una patología muy frecuente, se presenta con más asiduidad en hombres en torno a los 47 años.

**Objetivo.** Desarrollar y aplicar un plan de intervención en fisioterapia para la reeducación de la marcha en un paciente diagnosticado de una PDIC.

**Metodología.** Se presenta un caso clínico en un paciente con alteración de la marcha tras sufrir una PDIC. Se establece un programa de intervención fisioterápica que combina técnicas del método Bobath y control motor para el trabajo del equilibrio, y ejercicios para normalizar el tono muscular y la sensibilidad. Para valorar los resultados se utilizan escalas que miden la capacidad funcional del paciente en relación al equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas, así como la sensibilidad y la fuerza muscular en los miembros inferiores.

**Desarrollo.** La aplicación del tratamiento ha supuesto la normalización de la sensibilidad superficial de la planta del pie y mejora de la sensibilidad propioceptiva y la estereognosia; aumento de la fuerza y el trefismo de la musculatura de las extremidades inferiores, así como, una mejora del equilibrio. Todo ello implica una marcha más funcional, con una reducción del riesgo de caídas y de la fatiga muscular durante las actividades de la vida diaria.

**Conclusión:** El plan de intervención aplicado ha logrado cumplir los objetivos marcados, a pesar de que la lenta evolución que sigue el paciente no ha permitido alcanzar la magnitud deseada.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCION.....	4
2. OBJETIVOS.....	10
3. METODOLOGÍA.....	11
3.1    Diseño del estudio.....	11
3.2    Presentación del caso.....	11
3.3    Valoración inicial.....	12
3.4    Planteamiento de objetivos terapéuticos.....	17
3.5    Diagnóstico fisioterapéutico.....	17
3.6    Implementación del plan de intervención.....	18
4. DESARROLLO.....	27
4.1    Evolución y valoración final.....	27
4.2    Discusión.....	30
4.3    Limitaciones del estudio.....	32
5. CONCLUSIONES.....	33
BIBLIOGRAFÍA.....	34
ANEXOS.....	38

## 1. INTRODUCCIÓN:

### 1.1 Concepto:

Las polineuropatías (PNP) son una afectación simétrica y difusa de los nervios periféricos, que ocurre de forma simultánea y progresiva, y suele predominar en las extremidades inferiores y distalmente. Se considera un proceso dependiente de la longitud de los nervios, ya que son los de mayor longitud los que se afectan habitualmente. <sup>(1)</sup>

### 1.2 Clasificación:

Según su forma de presentación y mecanismo lesional dominante se clasifican en: <sup>(2)</sup>

AGUDAS	Axonales	Metabólicas, tóxicas, etc.
	Desmielinizantes	Inmunitarias–inflamatorias, infecciosas
SUBAGUDAS	Axonales	Metabólicas endocrinas Nutricionales y carenciales Medicamentosas, Tóxicas Paraneoplásicas, infecciosas, etc.
	Desmielinizantes	Polirradiculopatías inflamatorias idiopáticas y secundarias a enfermedades sistémicas y medicamentosas etc.
CRÓNICAS	Axonales	Hereditarias
	Desmielinizantes	Metabólicas Autoinmune

**Tabla 1.** Clasificación de las PNP según forma de presentación y mecanismo lesional.

Por otro lado, dependiendo de qué tipo de fibras sean las afectadas, se distinguen: <sup>(2)</sup>

PNP de fibras gruesas	- Pérdida de sensibilidad de la posición de las articulaciones y del sentido de la vibración - Ataxia sensitiva - Hiporreflexia
PNP de fibras finas	- Dolor espontáneo - Alteración de la sensibilidad termoalgésica

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disfunción autónoma: trastornos de sudoración, vasculares...</li> <li>- Los reflejos de estiramiento muscular, la fuerza motora y el equilibrio están relativamente preservados.</li> </ul>
--	--

**Tabla 2.** Clasificación de las PNP según el tipo de fibra afectada.

### **1.3 Polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica:**

La polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica (PDIC) es una afectación gradual de los nervios periféricos con curso clínico progresivo (de meses a años), predominantemente motora y simétrica, que afecta tanto a los músculos distales como a los proximales. Generalmente, se comprometen primero los miembros inferiores, refiriendo los pacientes dificultades para subir escaleras o levantarse del asiento. Es frecuente la atrofia de la musculatura distal.

Asimismo, hay alteración de la sensibilidad vibratoria y posicional, los reflejos musculares están disminuidos o ausentes y la presencia de dolor neuropático es inusual. <sup>(3)</sup>

Se acompaña también de elevación de las proteínas del líquido cefalorraquídeo obtenidas por punción lumbar (LCR). <sup>(3)</sup> Los estudios neurofisiológicos de la conducción nerviosa (VCN) son compatibles con hallazgos de desmielinización. Esta evidencia se corrobora con la biopsia de nervio periférico que demuestra dicha desmielinización. <sup>(4)</sup>

#### **1.3.1 Epidemiología:**

Se ha registrado una prevalencia en niños de 0,5 por cada 100000 niños, siendo los varones más frecuentemente afectados en relación con las mujeres. En adultos, se ha notificado una prevalencia de 1 a 2 por cada 100000 habitantes, de nuevo, más común en hombres que en mujeres. La prevalencia en un grupo de edad específico alcanza un máximo de 6,7 por cada 100000 habitantes en personas con edades comprendidas entre 70 y 79 años. La edad promedio de aparición es a los 47 años. <sup>(4)</sup>

#### **1.3.2 Etiología:**

Se considera que el trastorno autoinmune es desencadenado por una infección bacteriana o viral previa. Se cree que la respuesta inmune contra la infección está implicada en la patogénesis de la reacción cruzada contra el tejido neural. El organismo que produce la infección induce respuestas de inmunidad celular y humoral que, debido a la participación de epítomos homólogos, producen una reacción cruzada con los gangliósidos de la superficie de los nervios periféricos. La reacción inmune contra los epítomos en la superficie de la membrana de la célula de Schwann o en la mielina provoca una neuropatía desmielinizante inflamatoria. <sup>(1)</sup>

La mitad de los pacientes aproximadamente, tienen anticuerpos contra la glucoproteína asociada a la mielina y una concentración alta de glucoproteínas en el LCR. <sup>(5)</sup>

Además de existir como una patología independiente la PDIC se ha asociado con enfermedades concurrentes tales como la infección por el virus de la hepatitis C, enfermedad inflamatoria intestinal, melanoma, linfoma, diabetes mellitus, síndrome de inmunodeficiencia adquirida humana, Charcot-Marie-Tooth... <sup>(4)</sup>

### 1.3.3 Mecanismo de los daños neuronales:

En este trastorno, la vaina de mielina que recubre los nervios motores y sensitivos es destruida. La destrucción de los segmentos de mielina por las células inflamatorias causa la pérdida de la capacidad del nervio de conducir impulsos eléctricos, lo cual provoca el debilitamiento de los músculos y la alteración de la sensibilidad.

Con el tiempo y la gravedad de la enfermedad, la fibra nerviosa o el axón mismo pueden dañarse lo que se traduce en una recuperación deficiente, incluso si se recibe el tratamiento adecuado, sobre todo en el caso de los pacientes de edad avanzada. Durante este proceso, el nervio periférico sigue tratando de repararse regenerando las fibras nerviosas dañadas y reparando la vaina de mielina. Con el tiempo, debido a la repetición de episodios de daños a la mielina y los intentos de su reparación, capas de las células de Schwann que producen mielina y fibroblastos que forman el

tejido conectivo fibroso producen una dilatación denominada "bulbo de cebolla". La formación del bulbo de cebolla limita la capacidad del nervio para transmitir impulsos eléctricos. <sup>(6)</sup>

#### 1.3.4 Tratamiento:

Como medida inicial, los pacientes pueden ser tratados con corticoesteroides, intercambio plasmático o inmunoglobulina intravenosa (IVIG):

- Los corticoesteroides son sustancias químicas que, en dosis elevadas, suprimen el sistema inmunológico y mejoran los trastornos autoinmunológicos. <sup>(6)</sup>

Una sola dosis de glucocorticoides suprime la inflamación por la disminución en el número de linfocitos y en la liberación de citocinas pro-inflamatorias. Los corticoesteroides aumentan la apoptosis de las células T autoagresivas en los nervios periféricos. <sup>(7)</sup>

- La plasmaféresis es un método para eliminar los anticuerpos patógenos mediante la extracción de sangre, separando el plasma por filtración y centrifugación, y devolviendo las células sanguíneas a un sustituto de plasma. Un curso inicial de plasmaféresis consiste en unos cinco intercambios realizados en días. <sup>(7)</sup> La mejora clínica se pierde si los tratamientos no se repiten cada 4 o 6 semanas. <sup>(6)</sup>

- La inmunoglobulina intravenosa (IVIG) es un producto que contiene anticuerpos purificados del plasma humano de varios miles de donantes. <sup>(7)</sup> En numerosos pacientes, la respuesta inicial puede ser un incremento de la fuerza a los 3 o 5 días de haberse producido las infusiones. Los efectos pueden perdurar en el transcurso de 3 a 6 semanas hasta que el debilitamiento muscular vuelva a aparecer. <sup>(6) (8)</sup>

Cualquiera de estos tipos de tratamiento se debe combinar con un tratamiento rehabilitador. Dicho tratamiento persigue los siguientes objetivos: prevenir y corregir los riesgos secundarios, evitar la atrofia de las fibras musculares denervadas, reforzar las unidades motoras conservadas y

entrenar al paciente a utilizar sus músculos en esquemas funcionales, y compensar las discapacidades resultantes de las secuelas. <sup>(9)</sup>

- Prevención de riesgos secundarios: Se realizará un tratamiento preventivo de las úlceras por decúbito mediante higiene corporal, cambios posturales, así como utilización de ayudas técnicas como colchones antiescaras y masaje. El tratamiento postural se acompañará de movilizaciones pasivas de cada articulación del territorio paralizado en toda su amplitud.

La respiración diafragmática, así como otras técnicas de fisioterapia respiratoria, mejoran la expulsión de secreciones.

La prevención de la enfermedad tromboembólica asocia movilización pasiva, masaje, respiración abdomino-diafragmático y movimientos activos del paciente. <sup>(9)</sup>

- Prevención de la atrofia muscular: son medios para evitar la atrofia: el masaje y la aplicación de calor para mantener la circulación, los ejercicios isométricos, los estiramientos musculares y las corrientes excitomotoras. <sup>(9) (10)</sup>

- Reeducación muscular y de la sensibilidad: la cinesiterapia debe ser adaptada a la capacidad funcional de los músculos que se pretende reeducar. El ejercicio será pasivo, activo-asistido o activo en función de la intensidad de la debilidad y se realizará contra resistencias progresivamente crecientes.

Se realizará concienciación del movimiento a través del reconocimiento de sensaciones propioceptivas, ya que, la marcha puede verse entorpecida por los trastornos de la sensibilidad profunda. Para estos pacientes, la terapia debería incluir técnicas de reintegración sensorial y ejercicios de reeducación de la coordinación.

Una vez recuperado el control consciente de la función motora puede iniciarse el entrenamiento de la coordinación. La hidrocinesiterapia y los métodos fisioterapéuticos basados en la fisiología del sistema nervioso se han utilizado para facilitar el movimiento o mejorar la coordinación y el equilibrio (Kabat, Bobath, etc.). <sup>(9)</sup>



- Compensación de las discapacidades:

Se puede recurrir al empleo de diversos aparatos ortopédicos y ayudas técnicas que suplan la función deficitaria, de forma transitoria o definitiva. <sup>(9)</sup>

#### **1.4 Justificación de la importancia del trabajo:**

Las afecciones presentes en un paciente que sufre una polirradiculoneuropatía, pueden ser muy variadas. Sin embargo, no existe un tratamiento específico efectivo para esta patología. Así, será una correcta valoración funcional del paciente la que determine el tipo de técnicas terapéuticas a emplear.

La combinación de un tratamiento médico junto con un plan de intervención en fisioterapia adecuado, ayuda a acelerar la evolución de estos pacientes, llegándose a producir en algunos casos una recuperación completa. En otros, puede suponer una mejora de la calidad de vida, volviéndose más independientes para las actividades de la vida diaria.

## **2. OBJETIVOS:**

### 2.1 GENERAL:

- Desarrollar y aplicar un plan de intervención en fisioterapia para la reeducación de la marcha en un paciente diagnosticado de una polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica.

### 2.2 ESPECÍFICOS:

- Adaptar el plan de tratamiento a las distintas fases de evolución del paciente según los objetivos propuestos.
- Evaluar resultados a través de las capacidades conseguidas al final del tratamiento.

### **3. METODOLOGÍA:**

#### **3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO:**

Diseño caso clínico descriptivo, experimental, longitudinal y prospectivo, de intervención con un solo sujeto (n=1), donde se estudia el comportamiento de las variables dependientes (sensibilidad, fuerza muscular, equilibrio...) en relación con el plan de intervención en fisioterapia que se ha aplicado.

El paciente aprobó mediante consentimiento informado la participación en el estudio y el uso de su imagen (Anexo 1).

#### **3.2 PRESENTACIÓN DEL CASO:**

Paciente varón de 46 años que comienza con una pérdida de fuerza en manos y pies avanzando progresivamente de distal hacia proximal por el resto del cuerpo. En un primer momento los médicos no le dan importancia y lo relacionan con el estrés por un exceso de trabajo.

A los 5 meses presenta una tetraplejía completa del cuerpo, excepto control de esfínteres. Es completamente dependiente para las actividades de la vida diaria.

Tras realizar una analítica de LCR y con la clínica presente se le diagnostica una polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica (PDIC) en el año 2000. Inmediatamente es tratado con inmunoglobulinas intravenosas para evitar el progreso de la enfermedad y recibe rehabilitación para la recuperación de los déficits adquiridos. La evolución es favorable aunque no completa.

El día 22 de enero de 2016, inicia rehabilitación en el Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) dónde comienza el estudio y el plan de tratamiento expuesto.

### 3.3 VALORACIÓN INICIAL:

HISTORIA CLÍNICA
<ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: F.E. J. F.</li><li>- Fecha de nacimiento: 21/06/70</li><li>- Edad actual: 46 años</li><li>- Pruebas clínicas: Electromiograma (EMG) y electroneurograma (ENG) cada cierto tiempo para controlar cómo evoluciona la enfermedad.</li><li>- Diagnóstico médico: Polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica (PDIC)</li><li>- Tratamiento médico: Inyección de inmunoglobulinas intravenosas cada 6 meses.</li><li>- Medicación habitual: inmunosupresores (dacortin 5 mg (1-0-0)), atorvastatina 20 mg (0-1-1), pantoprazol (1-0-0).</li><li>- Otras patologías: diabetes, trasplante reno- pancreático.</li><li>- Antecedentes familiares: sin interés.</li></ul>

**Tabla 3.** Datos personales referentes a la historia clínica del paciente.

#### 3.1 Exploración general:

Paciente consciente, orientado, capaz de obedecer órdenes, colaborador y predispuesto al tratamiento.

En una exploración visual general; en el plano sagital se observa la presencia de cabeza adelantada, hombros redondeados en protracción, cifosis dorsal, recurvatum de rodillas por debilidad del músculo cuádriceps y pies cavos, como se muestra en la imagen 1.

A nivel del plano frontal, se aprecia pérdida de masa muscular en ambas piernas con mayor repercusión en la derecha (Imagen 2). Para ello, se valora el trofismo muscular de los miembros inferiores cuantificando su perimetría <sup>(11)</sup>. Los datos se recogen en la tabla 4.



**Imagen 1.** Plano sagital.



**Imagen 2.** Plano frontal.

<b>Valoración del trofismo muscular</b>		
<b>REGIÓN</b>	<i>Izquierdo</i>	<i>Derecho</i>
Muslo	47	46
Pantorrilla	33	30
Tobillo	27	26

**Tabla 4.** Perimetría (cm) de los miembros inferiores para valorar el trofismo muscular.

### 3.2 Exploración sensibilidad <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup> y reflejos <sup>(13)</sup>: (Anexos II y III)

- Miembros superiores:

Sin datos de interés.

- Miembros inferiores:

Alteración moderada de la sensibilidad táctil en dorso, talón y planta del pie izquierda; y en el talón del pie derecho. Alteración moderada de la sensibilidad dolorosa en el arco interno del pie derecho.

Sin alteración de la sensibilidad térmica y sin alteración de la barognosia.

Alteración grave de la estereognosia a nivel de talones y plantas de los pies, al no reconocer distintas formas y texturas. Además aparece hiperestesia e incluso alodinia en la bóveda plantar.

Propiocepción: alteración moderada a nivel de las articulaciones de los dedos de ambos pies al no reconocer algunas posiciones sin control visual. Intacta a nivel del tobillo.

El reflejo rotuliano está intacto (grado ++), mientras que se registra un grado 0 (arreflexia) a nivel del reflejo aquileo y del reflejo plantar, según la escala Wartenberg <sup>(14)</sup> (Anexo III).

### 3.3 Balance articular pasivo:

Completo, tanto en miembros superiores como inferiores.

### 3.4 Valoración muscular:

- Miembros superiores: Balance muscular completo a nivel de las funciones de las extremidades superiores.
- Tronco: Presencia de aumento de tono y contractura muscular a nivel de romboides, cuadrado lumbar y musculatura paravertebral.
- Miembros inferiores: hipertonía leve en psoas iliaco, según la "Gradación de hipertonía e hipotonía muscular" <sup>(13)</sup> <sup>(15)</sup>, y acortamiento en musculatura pelvitrocantérea. Asimismo, hay hipotonía severa en musculatura anterior de la pierna.

Presenta debilidad muscular severa en la flexión dorsal de tobillo y en los movimientos combinados de inversión y eversión. Aparece una leve debilidad en glúteo mayor, glúteo medio y cuádriceps, así como en el movimiento de flexión plantar.

MIEMBRO INFERIOR	Grado	
	Izdo.	Dcho.
Flexión de cadera (cuádriceps, psoas iliaco)	5	5
Extensión de cadera (isquiotibiales, glúteo mayor)	4	4
ABD cadera (glúteos, TFL, sartorio)	4-	4-
AD cadera (aductores, pectíneo, grácil)	5	5
Rotación externa (pelvitrocantéreos, glúteos)	5	5
Rotación interna (TFL, glúteos)	5	5
Flexión de rodilla (isquiotibiales)	5	5

Extensión de rodilla (cuádriceps)	4-	4-
Flexión plantar (tríceps sural, flexores, tibial posterior)	4-	4-
Flexión dorsal (tibial anterior, extensores)	1	1
Inversión (tibial posterior, tríceps sural)	1	1
Eversión (extensor de los dedos, peroneo anterior)	2	2

**Tabla 5.** Balance muscular según Medical Research Council (MRC) Scale (Anexo IV) de los miembros inferiores.

### 3.5 Capacidad funcional:

Se utiliza la escala Tinetti <sup>(13)(16)</sup> para valorar el equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas (Anexo V), y "Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance" (CTSIB- M) <sup>(17)</sup> (Anexo VI) para la valoración del equilibrio en dependencia de los estímulos sensoriales. Los resultados se recogen en la tabla 6.

ESCALAS	RESULTADO
Tinetti	Equilibrio 8 /16. Marcha 4/12. Total 12/28
CTSIB- M	Ojos abiertos- superficie firme: 30/ 30 s Ojos cerrados- superficie firme: 10/ 30 s Ojos abiertos – superficie inestable: 17/ 30 s Ojos cerrados – superficie inestable: 5/ 30 s

**Tabla 6.** Escalas de valoración del equilibrio y la marcha. (Anexo V y VI)

- Según los datos recogidos en la tabla 6, el paciente presenta un riesgo alto de sufrir caídas, así como una pérdida de equilibrio importante cuando se comprometen los sistemas sensoriales del equilibrio (visión, sistema propioceptivo y vestibular).

Se valoran parámetros espaciales <sup>(15) (18)</sup> (Imagen 3) en un recorrido de 15 metros (10m + 5m de entrada), así como, parámetros espacio-temporales <sup>(18) (19)</sup> de la marcha durante un tiempo determinado. En las tablas 7 y 8 se observan los resultados de dichos parámetros.



**Imagen 3, 4, 5 y 6.** Metodología de los parámetros espaciales, en la prueba de valoración de la marcha durante 10 metros de recorrido.

Parámetros espaciales	26/01/2016	
	EI derecha	EI izquierda
Longitud de zancada	98 cm	101 cm
Longitud de paso	52 cm	
Ancho de paso	11 cm	
Ángulo de la marcha	22°	12°

**Tabla 7.** Parámetros espaciales de la marcha.

Parámetros espacio- temporales	26/01/2016
Velocidad (e/t)	0,88 m/s
Velocidad media (cadencia x longitud de zancada)	1,63 m/s
Cadencia o ritmo del paso	98 pasos/min

**Tabla 8.** Parámetros espacio-temporales de la marcha.

A través de la evaluación de los parámetros de la marcha, se obtiene la siguiente información:

- Aumento de la base de sustentación, como resultado de un ancho de paso y un ángulo de la marcha mayor de lo normal. <sup>(15)</sup> <sup>(18)</sup>



- Dismetría en la longitud de los pasos: los pasos izquierdos ( $\bar{x}$ = 48 cm) se han registrado más cortos que los pasos derechos ( $\bar{x}$ = 56 cm).
- La longitud del paso es menor a la media. <sup>(18)</sup>

Analizando la escala de fatiga MFIS <sup>(13)</sup> (Anexo VII) (subescala física) se constata que tiene una importante fatigabilidad que dificulta y frena gran parte de sus actividades físicas (24/36). Sin embargo, estudiándola más en profundidad, no se observan limitaciones a nivel cognitivo y psicosocial (1/40 y 2/8, respectivamente) por este motivo.

### **3.4 DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO:**

- Paciente con pérdida de fuerza, hipotonía y atrofia bilateral de la musculatura elevadora del pie que conduce a un pie equino y a una alteración de la marcha: marcha en estepaje bilateral. Asimismo, presencia excesiva de flexión de cadera durante la deambulación, con apoyo primero de la parte anterior del pie y después del talón.
- No hay disociación de la cintura escapular durante la marcha.
- Alteración del equilibrio en bipedestación y durante la marcha.
- Recurvatum de rodilla en posición bípeda
- Presencia de alteración de la sensibilidad y abolición de reflejos a nivel distal de miembros inferiores.

### **3.5 PLANTEAMIENTO OBJETIVOS TERAPÉUTICOS:**

#### **Objetivos a corto plazo:**

1. Conseguir normalizar la sensibilidad superficial y propioceptiva a nivel de piernas y pies.
2. Normalizar el tono muscular de la musculatura afectada.
3. Mantener y potenciar el esquema motor perdido.
4. Corregir anomalías posturales en bipedestación.
5. Mejorar la reeducación en transferencias: sedestación- bipedestación.

6. Reeducar el equilibrio en bipedestación sobre superficies estables y través de los distintos sistemas sensoriales: visión, sistema propioceptivo y vestibular.

**Objetivos a largo plazo:**

1. Continuar con los objetivos a corto plazo.
2. Mejorar el patrón de marcha patológico:
  - a. Disminuir la base de sustentación, la anchura y el ángulo del paso durante la marcha.
  - b. Aumentar la flexión dorsal activa de tobillo en la fase de oscilación de la marcha.
  - c. Adquirir simetría en los pasos.
3. Integrar los miembros superiores durante la deambulación.
4. Mejorar la coordinación espacial y temporo-espacial del movimiento.
5. Disminuir el riesgo de caídas durante la marcha.
6. Disminuir la fatiga muscular durante las actividades de la vida diaria y ante esfuerzos físicos.

**3.6 IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE INTERVENCIÓN:**

El tratamiento fisioterápico se ha llevado a cabo desde el 22 de enero de 2016 hasta el 15 de junio. Se han realizado sesiones de fisioterapia ambulatorias de 30 minutos durante dos días a la semana.

En total, el paciente ha realizado unas 32 sesiones de fisioterapia ambulatorias. El tratamiento se ha ido adaptando según la consecución de objetivos y aumento de la capacidad funcional del paciente.

**3.6.1 PRIMERA FASE DE TRATAMIENTO:**

Se plantea un plan de tratamiento acorde a los objetivos marcados a corto plazo:

- Preparación muscular- movilización del pie:

Se comienza el tratamiento haciendo una preparación de la musculatura de los pies. Se realiza una estimulación sensitiva del arco interno del pie y posteriormente del externo para relajar la musculatura intrínseca. Posteriormente, se efectúa una movilización de unos metatarsianos con respecto a otros, alisando los músculos interóseos distalmente hacia afuera y consiguiendo relajar la fascia plantar. Con el paciente en sedestación se masajea el músculo tríceps sural en excéntrico, mientras se estimula la flexión dorsal del tobillo. <sup>(15)</sup>



**Imagen 5.** Estimulación sensitiva del arco interno del pie.



**Imagen 6.** Estimulación de la flexión dorsal del tobillo por medio de la activación del músculo tríceps sural en excéntrico.

- Estiramientos:  
Estiramientos activo- asistidos de la musculatura afectada con un aumento de tono, a nivel de tronco y miembros inferiores: músculos paravertebrales, cuadrado lumbar, psoas iliaco y músculos pelvitrocantéreos.
- Masoterapia:  
Se efectúa masaje en la zona de paravertebrales para disminuir el tono muscular y reducir posibles restricciones en la disociación de la cintura escapular.
- Movilizaciones:

Se moviliza la escápula en todos los sentidos para relajar la musculatura circundante que tiene un aumento de tono e impide la disociación de la cintura escapular durante la marcha.

- Reeducación de transferencias:

Se comienza a reeducar la incorporación desde la sedestación en una silla. Los pies se desplazan lo bastante hacia atrás en la silla de modo que las rodillas puedan desplazarse por delante de los dedos cuando se comience a cargar el peso transferido desde las piernas. Las caderas se flexionarán para desplazar el centro de gravedad hacia delante. Cuando la espalda y el cuello estén completamente erguidos, el cuerpo se elevará sobre los pies. Los miembros superiores se desplazan estirados activamente hacia delante. <sup>(19)</sup>

También se pide que mantenga la posición en sentadilla<sup>(20)</sup> para fortalecer la musculatura de miembros inferiores, e incluso se hacen empujes posteriores para obtener reacciones de equilibrio en tobillos y así activar la musculatura anterior de la pierna.

- Equilibrio en bipedestación sobre superficie estable:

Se comienza haciendo disequilibrios en posición simétrica y en sentido posterior para que trabaje la musculatura flexora dorsal del tobillo bilateral. Más adelante se aumenta la dificultad: disminuyendo la base de sustentación, aumentando la velocidad del disequilibrio, quitar el input visual o incluso solicitar ejercicios de memoria para eliminar el input cognitivo. Se corrigen anomalías posturales adquiridas cuando sea oportuno.

Según progresa en posición simétrica, se avanza a la asimétrica ya que la base es mucho más estrecha, y por consiguiente se requerirá mucha más actividad muscular en el tronco y en los abductores de cadera. Además capacitará al paciente para que ande con una amplitud de zancada más normal en lugar de hacerlo con los pies muy separados <sup>(19)</sup>. Para complicar estos disequilibrios nuevamente se puede: regular la amplitud de base de sustentación, prescindir de la visión y, en este caso, solicitar cambios de presión a nivel de los pies para cargar más peso en unas zonas u otras (trabajo de barestesia).

- Equilibrio en bipedestación a diferentes alturas:<sup>(19)</sup>

El paciente parte de una posición simétrica sobre base estable y debe colocar el pie sobre un escalón de manera lenta y cuidadosa sin precipitarlo rápidamente o dejarlo caer de golpe hacia abajo. El escalón puede estar colocado paralelo al paciente, para trabajar en posición simétrica, o delante de él para trabajar en posición asimétrica.

Se actúa del mismo modo que sobre superficie estable: variando la amplitud de la base de sustentación y los cambios de presión (solicitando mayor carga en un pie o en una zona concreta de este), aumentando la velocidad de los disequilibrios así como retirando inputs visuales y cognitivos.<sup>(13)</sup> Estas transferencias se van dificultando conforme al progreso del paciente, aunque la incorporación del trabajo a diferentes alturas ya supone una complicación, por cambios a nivel propioceptivo.

Conjuntamente al equilibrio, se puede estimular la sensibilidad superficial de la planta del pie a través de escalones con diferentes texturas. El trabajo siempre deber ser bilateral.



**Imagen 7.** Trabajo de equilibrio en transferencias de peso a diferentes alturas con posición asimétrica de los miembros inferiores. Se trabaja el pie que queda posterior para que colaboren los músculos flexores dorsales.

Este mismo ejercicio, en posición simétrica, se utiliza para trabajar el equilibrio por medio de los abductores de cadera.

- Ejercicios de sensibilidad:

Se trabaja la estereognosia de la planta del pie por medio del reconocimiento de formas y contornos diferentes, con ausencia de control visual. Se estimula en diferentes zonas de la planta del pie.



**Imagen 8 y 9.** Ejercicios de estereognosia para estimular la sensibilidad de la planta del pie.

- Fortalecimiento muscular:

Se gana tono y fuerza muscular en músculos hipotónicos y con balance muscular disminuido: abductores de cadera, glúteo mayor, cuádriceps, tríceps sural, tibial anterior y extensores de los dedos y del 1º dedo del pie.



**Imagen 10 y 11.** Ejercicio de fortalecimiento de cuádriceps con paciente en decúbito supino. También se trabaja la flexión dorsal de tobillo sin resistencia.

### 3.6.2 FASE FINAL DEL TRATAMIENTO:

Una vez que el paciente ha mejorado el equilibrio sobre superficies estables, se empieza a trabajar sobre superficies inestables:

- Equilibrio en bipedestación sobre superficies inestables:

Se comienza a reeducar el equilibrio en bipedestación sobre cama elástica: se solicitan transferencias de peso en posición simétrica y asimétrica, y ejercicios de sentadillas <sup>(20)</sup> para el fortalecimiento de la musculatura de los miembros inferiores. Según progresa en las transferencias de carga, se inician los disequilibrios en posición simétrica, asimétrica y en sentadillas.



**Imagen 12, 13 y 14.** Transferencias de peso en posición simétrica y asimétrica, y posición de sentadilla. Más adelante, se hacen disequilibrios posteriores.

Por otro lado, se avanza en el tratamiento con el uso de plataformas bidireccionales en primer lugar, y multidireccionales más adelante. El paciente trabaja asistido por las barras paralelas por posible riesgo de caída. Se usa la plataforma bidireccional en posición asimétrica porque interesa ejercitar los músculos tibial anterior y glúteo mayor en mayor proporción, mientras que la plataforma multidireccional se emplea en la práctica de la propiocepción de las articulaciones de los miembros inferiores, sobretodo tobillo.



**Imagen 15 y 16.** Trabajo de equilibrio sobre plataforma bidireccional en posición simétrica y asimétrica, respectivamente. Se le pide una ligera flexión de rodillas para que trabaje cuádriceps.

Del mismo modo, se finaliza el tratamiento del equilibrio sobre colchoneta con transferencias de peso y disequilibrios en posición bípeda simétrica y asimétrica, y en posición de sentadilla.



**Imagen 17 y 18.** Transferencias de peso sobre colchoneta tanto en posición simétrica como asimétrica.





**Imagen 19.** Desequilibrios hacia posterior para activar la musculatura anterior de la pierna. Se solicita una leve flexión de rodillas para potenciar el músculo cuádriceps.

El trabajo de equilibrio sobre superficies inestables también debe seguir una estrategia de tratamiento, empezando con secuencias fáciles y poco a poco ir retirando inputs sensoriales a la vez que avanza el progreso del paciente.

Se inicia la reeducación de la marcha sobre una superficie inestable: la colchoneta. Se comienza la deambulación con una amplia base de sustentación y poco a poco se va reduciendo hasta llegar a trabajar la marcha en tándem. El uso de la colchoneta supone que el paciente deba elevar más la parte anterior del pie durante la fase de despegue, y por tanto, reducir el equinismo. Más adelante se complica la marcha con la deambulación hacia posterior.



**Imagen 20 y 21.** El paciente se desplaza hacia delante arrastrando los pies a través de la colchoneta para potenciar la musculatura deficitaria, flexora dorsal de tobillo, y reducir la excesiva flexión de rodilla durante la marcha patológica en estepaje.

- Fortalecimiento muscular en piscina:

Se utiliza para aumentar la fuerza muscular en general pero sobretodo de miembros inferiores. Se hace una marcha lateral para ejercitar la musculatura abductora de cadera (glúteo medio) y una marcha de talones para potenciar la musculatura dorsiflexora de tobillo.

También se realizan ejercicios de cinesiterapia activa para mantener el rango articular de las articulaciones.

## 4. DESARROLLO:

### 4.1 EVOLUCIÓN Y VALORACIÓN FINAL:

A los 5 meses de rehabilitación, desde que el paciente la iniciara el 22 de enero, se finaliza su tratamiento el día 15 de junio de 2016 y se lleva a cabo la última valoración:

#### 4.2.1 Exploración general:

A nivel del plano sagital, se evidencia la desaparición del recurvatum de rodillas. En el plano frontal sigue existiendo atrofia muscular en ambas piernas, a pesar de contabilizarse un leve aumento en su perimetría <sup>(11)</sup>. Los datos se recogen en la tabla 9.

Valoración del trofismo muscular				
	26/01/16		15/06/16	
REGIÓN	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho
Muslo	47	46	48	47
Pantorrilla	33	30	34	32
Tobillo	27	26	27	26

**Tabla 9.** Perimetría (cm) de los miembros inferiores para valorar el trofismo muscular.

#### 4.2.2 Exploración sensibilidad <sup>(12)</sup> <sup>(13)</sup> y reflejos <sup>(13)</sup>: (Anexos II y III)

- Miembros inferiores:

Alteración leve de la sensibilidad táctil en los talones de ambos pies. Sin alteración de la sensibilidad térmica ni de la barognosia.

Alteración leve de la estereognosia a nivel de los talones. Se inicia el reconocimiento de distintas formas y texturas, con mejor sensibilidad en el pie izquierdo. Se normaliza la alodinia y la hiperestesia a nivel de la planta del pie.

Propiocepción: alteración leve a nivel de las articulaciones de algunos dedos de los pies al no reconocer algunas posiciones sin control visual.

El reflejo rotuliano continúa intacto (grado ++). Mientras que el reflejo aquileo y plantar permanecen abolidos (grado 0), según la escala Wartenberg <sup>(14)</sup> (Anexo III).

#### 4.2.3 Balance articular pasivo:

Completo, tanto en miembros superiores como inferiores.

#### 4.2.4 Valoración muscular:

- Tronco: descenso notable en el aumento del tono muscular en musculatura paravertebral y cuadrado lumbar, aunque aún existe.
- Miembros inferiores: disminuye el tono muscular en psoas iliaco y músculos pelvitrocantéreos según la "Gradación de hipertonia e hipotonía muscular" <sup>(13)</sup> <sup>(15)</sup>. Aunque más despacio, la musculatura anterior de la pierna gana tono muscular.

Aumento de la fuerza muscular en glúteo mayor, glúteo medio y cuádriceps, así como en el movimiento de flexión plantar.

Se registra un aumento de fuerza muscular en los flexores dorsales de tobillo pero no se consigue realizar el movimiento ante una resistencia.

MIEMBRO INFERIOR	Grado	
	Izdo.	Dcho.
Flexión de cadera (cuádriceps, psoas iliaco)	5	5
Extensión de cadera (isquiotibiales, glúteo mayor)	5	5
ABD cadera (glúteos, TFL, sartorio)	4+	4+
AD cadera (aductores, pectíneo, grácil)	5	5
Rotación externa (pelvitrocantéreos, glúteos)	5	5
Rotación interna (TFL, glúteos)	5	5
Flexión de rodilla (isquiotibiales)	5	5
Extensión de rodilla (cuádriceps)	4+	4+
Flexión plantar (tríceps sural, flexores, tibial posterior)	4+	4+
Flexión dorsal (tibial anterior, extensores)	3	3
Inversión (tibial posterior, tríceps sural)	2	2
Eversión (extensor de los dedos, peroneo anterior)	3	3

**Tabla 10.** Balance muscular según Medical Research Council (MRC) Scale (Anexo) de los miembros inferiores.

#### 4.2.5 Capacidad funcional:

Se registra en la siguiente tabla 11, la evolución del equilibrio, la marcha y el riesgo de caídas durante los cinco meses de tratamiento. Se observa cómo ha mejorado el equilibrio y la marcha, y la presencia de un bajo riesgo de caídas (puntuación total: > 20), según la escala Tinetti <sup>(16)</sup>.

Hay un mayor control del equilibrio en bipedestación incluso cuando se eliminan inputs sensoriales <sup>(17)</sup>.

ESCALAS	RESULTADOS	
	26/01/2016	15/06/2016
<b>Tinetti:</b>		
- Equilibrio	8/16	16/16
- Marcha	4/12	9/12
- Total	12/28	25/28
<b>CTSIB- M:</b>		
Ojos abiertos- superficie firme	30/ 30 s	30/ 30 s
Ojos cerrados- superficie firme	10/ 30 s	30/ 30 s
Ojos abiertos – superficie inestable	17/ 30 s	30/ 30 s
Ojos cerrados – superficie inestable	5/ 30 s	30/ 30 s

**Tabla 11.** Comparación de los resultados iniciales y finales de las escalas de valoración del equilibrio y la marcha. (Anexos V y VI)

Se registra en las tablas 12 y 13 como varían los parámetros espaciales y espacio-temporales de la marcha <sup>(18)</sup>:

Parámetros espaciales	26/01/2016		15/06/2016	
	EI	EI	EI	EI
	derecha	izquierda	derecha	izquierda
Longitud de zancada	98 cm	101 cm	108 cm	112 cm
Longitud de paso	52 cm		56 cm	
Ancho de paso	11 cm		9 cm	
Ángulo de la marcha	22°	12°	17°	9°

**Tabla 12.** Parámetros espaciales de la marcha al inicio y al final del tratamiento.

<b>Parámetros espacio- temporales</b>	<i>26/01/2016</i>	<i>15/06/2016</i>
Velocidad	0,88 m/s	0,98 m/s
Velocidad media	1,63 m/s	1,9 m/s
Cadencia o ritmo del paso	98 pasos/min	104 pasos/min

**Tabla 13.** Parámetros espacio-temporales de la marcha al inicio y al final del tratamiento.

A partir de los resultados que se muestran en las tablas anteriores y que se han recogido tanto al inicio y como al final del tratamiento, podemos deducir:

- Disminución de la base de sustentación durante la marcha, como consecuencia de la reducción de la anchura del paso y del ángulo de la marcha en ambos pies.
- Aumento de la longitud del paso, así como de la zancada.
- Incremento de la velocidad media de la marcha.

Analizando de nuevo la escala de fatiga MFIS <sup>(13)</sup> (Anexo VII) (subescala física) se observa un descenso de la fatiga durante las actividades físicas, aunque sigue presentando dificultades para realizar funciones que suponen mayor esfuerzo físico (18/36), como en actividades deportivas.

#### 4.2 **DISCUSIÓN:**

Es cierto que el inicio del tratamiento inmediato al diagnóstico de la PDIC, es determinante en el logro de la autonomía y una mejor calidad de vida en los pacientes con esta enfermedad <sup>(9)</sup> <sup>(10)</sup>. Sin embargo, 16 años después de su prescripción médica, se evidencia una evolución favorable en el tratamiento fisioterápico llevado a cabo en este estudio.

El tratamiento médico a base de inmunoglobulinas intravenosas, junto con los corticoesteroides y la plasmaféresis, son los tratamientos de primera elección por la excelente efectividad en la evolución clínica de estos pacientes. <sup>(7)</sup><sup>(8)</sup><sup>(10)</sup><sup>(21)</sup><sup>(22)</sup>

Para el planteamiento de la intervención fisioterapéutica se necesita una valoración previa de las variables dependientes. De entre ellas, el equilibrio se ha valorado por medio de dos escalas de gran validez; la Escala Tinetti<sup>(23)</sup> y la Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB- M). No obstante, el método más objetivo de evaluación de las alteraciones del equilibrio es a través de un posturógrafo, tal como indica Peydro de Moya et al.<sup>(24)</sup>. Este permite registrar el desplazamiento del centro de presiones del cuerpo y ofrece un análisis sensorial de los sistemas visual, propioceptivo y vestibular, que participan en el control del equilibrio.

Del mismo modo, para el estudio de la marcha se ha realizado la medición manual de parámetros espaciales y espacio-temporales de la huella plantar (plasmada sobre papel) en un recorrido de 10 metros. Pero, según Agudelo et al.<sup>(18)</sup> y Villa et al.<sup>(25)</sup>, hay métodos que combinan técnicas de videogrametría, dinamometría y electromiografía, que permiten la obtención de parámetros representativos de la marcha de una forma más objetiva y eficaz.

En el plan de tratamiento fisioterápico, se han aplicado técnicas basadas en el trabajo del equilibrio (método Bobath, control motor...), seleccionadas dependiendo de la evolución del paciente y de los objetivos terapéuticos marcados. Dichas técnicas buscan normalizar el tono muscular alterado, inhibir la aparición de esquemas de movimientos patológicos y facilitar la aparición de reacciones de enderezamiento y equilibrio. Este es el tratamiento llevado a cabo en este estudio y que ha demostrado muy buenos resultados en la evolución del equilibrio<sup>(26) (27)</sup>, sin embargo hay más posibilidades de tratamiento.

En un estudio realizado por Bussman et al.<sup>(28)</sup>, se demostró que un entrenamiento físico de tres sesiones semanales durante un período de doce semanas, con el objetivo de aumentar la aptitud física, tiene efectos positivos en la condición física y en la fatiga, en pacientes con polirradiculoneuropatía desmielinizante inflamatoria crónica.

Asimismo, un tratamiento simultáneo al utilizado en este estudio para la atrofia de la musculatura dorsiflexora del pie, podría ser el fortalecimiento

muscular mediante electroestimulación, como recomienda Úbeda- Pérez et al.<sup>(29)</sup>, en pacientes con marcha en estepaje.

Algunos autores como Khan et al.<sup>(30)</sup> y Moreno et al.<sup>(31)</sup> aconsejan el uso de órtesis antiequino (AFO) en pacientes con una prolongada debilidad en la musculatura anterior de la pierna tras sufrir una polineuropatía desmielinizante inflamatoria.

#### **4.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO:**

- A pesar de los cinco meses de rehabilitación, hay una limitación en el tiempo de tratamiento. El tipo de patología crónica supondría un seguimiento mayor en el tiempo debido a la lenta pero favorable evolución que muestra el paciente.
- Al ser un estudio de un caso clínico, los resultados obtenidos son difícilmente extrapolables y, por tanto, afecta a la validez externa del estudio.
- En cuanto a la validez interna, puede verse afectada por un posible sesgo de medición, con la intervención en dicha función de un único explorador con falta de práctica en esa habilidad.
- La ausencia de material instrumental para la valoración objetiva de la marcha ha supuesto un estudio menos preciso del equilibrio y de la marcha del paciente.
- En último lugar, hay una importante ausencia de bibliografía relacionada con la patología tratada en este estudio.



## **5. CONCLUSIONES:**

El plan de tratamiento fisioterápico propuesto en base a la consecución de objetivos ha favorecido la recuperación del paciente:

- Se ha registrado un aumento de la fuerza y el tónus muscular en miembros inferiores gracias a la intervención fisioterapéutica, que además ha contribuido a la desaparición del recurvatum de rodillas.
- El trabajo de estereognosia y de la sensibilidad superficial ha supuesto una normalización de la sensibilidad a nivel de la planta del pie.
- La propiocepción ha mejorado considerablemente tanto sobre superficies estables como inestables, pero el paciente aún siente una leve inestabilidad en según qué actividades.
- El trabajo de equilibrio ha permitido ganar amplitud del paso y velocidad en la deambulación, favoreciendo una marcha más funcional.
- En general, el plan de intervención ha disminuido el riesgo de caídas y la fatiga muscular durante las actividades de la vida diaria.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Villagrasa Compaired J. Manual de patología médico-quirúrgica del sistema nervioso. Zaragoza: Prensas de la Universidad de Zaragoza; 2013.
2. Micheli F, Fenández Pardal M. Neurología. 2º ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
3. Codina Puiggròs A, Giménez Roldán S, Morales Asín F. Examen neurológico. Madrid: Sociedad Española de Neurología; 2012.
4. Castro Macías JI, Briceño González E. Polirradiculoneuropatía crónica inflamatoria desmielinizante. Arch Neurocienc. 2007;12(4):221-8.
5. Stokes M, Stack E. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. 3º ed. Barcelona: Elsevier; 2013.
6. Steinberg S J, Lee Koski C. Síndrome de Guillain-Barré, polineuropatía desmielinizante inflamatoria aguda (PDIA) y sus variantes. Panorama general para la persona sin conocimientos médicos. GBS/CIDP Foundation International. 2010.
7. Brannagan TH. Current treatments of chronic immune-mediated demyelinating polyneuropathies. Muscle and Nerve. 2009;39(5):563-78.
8. Van den Bergh P, Hadden R, Bouche P, Cornblath D. European Federation of Neurological Societies/Peripheral Nerve Society Guideline on management of chronic inflammatory demyelinating polyradiculoneuropathy: Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies and the Peripher. Eur J Neurol. 2010;17(3):356-63.
9. Alaejos Fuentes JA, Olazar Pardeiro MA, Rodríguez Santiago S, Rivera García VE, Idoate Gil A, Geanini Yáñez A. Polineuropatía del enfermo crítico. Tratamiento rehabilitador. Rehabilitación. Elsevier; 1998 Apr 1;32(4):263-70.
10. Vigil Zulueta IA, Guerra Santana A, Ochoa Urdangarín L, Hernández Zayas MS, Domínguez Osorio CA. Rehabilitación de niños y adolescentes con síndrome de Guillain- Barré. MEDISAN. 2012;16(10).
11. Sillero Quintana M. Las medidas antropométricas. In Madrid:

- Universidad Politécnica de Madrid; 2005.
12. Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación. Métodos específicos de valoración y tratamiento*. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
  13. Bisbe Gutiérrez M, Santoyo Medina C, Segarra Vidal VT. *Fisioterapia en Neurología. Procedimientos para restablecer la capacidad funcional*. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
  14. Bermejo Pareja F, Porta- Etessam J, Díaz Guzmán J, Martínez- Martín P. *Más de cien escalas en neurología*. Madrid: Aula Médica; 2008.
  15. Paeth Rohlfs B. *Experiencias con el Concepto Bobath. Fundamentos, tratamientos y casos*. 2º ed. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
  16. Daza Lesmes J. *Evaluación clínico- funcional del movimiento corporal humano*. Bogotá: Médica Panamericana; 2007.
  17. Weightman M, Vining Radomski M, Mashima PA, Roth CR. *Mild traumatic brain injury rehabilitation toolkit*. Houston: Office of the Surgeon General; 2014.
  18. Agudelo Mendoza AI, Briñez Santamaria TJ, Guarín Urrego V, Restrepo Ruiz JP. *Marcha: descripción, métodos, herramientas de evaluación y parámetros de normalidad reportados en la literatura*. CES Mov y Salud. 2013;1:29–43.
  19. Davies PM. *Pasos a seguir. Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía*. 2º ed. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
  20. Chulvi-Medrano I. *Revisión narrativa del rol de la sentadilla en los programas de acondicionamiento neuromuscular y rehabilitación*. Rev Iberoam Fisioter y Kinesiol. 2009;12(1):35–45.
  21. Láinez Andrés JM, Gascón Giménez F, Coret Ferrer F, Casanova Estruch B, Santonja JM. *Recambio plasmático terapéutico: aplicaciones en neurología*. Rev Neurol. 2015;60(3):120–31.
  22. Fillyaw MJ, Tandan R, Bradley WG. *Serial Evaluation of Neuromuscular Function in Management of Chronic Inflammatory Demyelinating Polyneuropathy: A Case Report*. Phys Ther. 1987;67 (11 ):1708–11.
  23. Rodríguez Guevara C, Helena Lugo L. *Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana*. Rev Colomb Reumatol. 2012;19(4):218–33.
  24. Peydro de Moya MF, Baydal JM, Vivas MJ. *Técnicas instrumentales de*

- diagnóstico y evaluación en rehabilitación: Evaluación y rehabilitación del equilibrio mediante posturografía. *Rehabilitación*. 2005;39(6):315-23.
25. Villa Moreno A, Gutiérrez Gutiérrez E, Pérez Moreno JC. Consideraciones para el análisis de la marcha humana. Técnicas de videogrametría, electromiografía y dinamometría. *Rev Ing Biomédica*. 2008;2(3):16-26.
  26. López Muñoz P, Gallego Gómez C, Pacheco da Costa S. Tratamiento fisioterapéutico en esclerosis múltiple: a propósito de un caso clínico. *Fisioterapia*. Elsevier; 2005;27(1):30-40.
  27. Caserta A, Volonte L, Cei A, Crispo F. Churg-Strauss syndrome: rehabilitation treatment. *Arch Orthop Rheumatol*. 2010;121(2):39-40.
  28. Bussmann JBJ, Garssen MP, van Doorn P a, Stam HJ. Analysing the favourable effects of physical exercise: relationships between physical fitness, fatigue and functioning in Guillain-Barré syndrome and chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *J Rehabil Med*. 2007;39(2):121-5.
  29. Úbeda- Pérez de Heredia I, Sobrá- Hidalgo G. Esguince de tobillo de primer grado como causa de paresia del nervio peroneo común. Caso clínico. *Rev Andaluza Med del Deport*. 2015;8(2):86-91.
  30. Khan F, Amatya B. Rehabilitation interventions in patients with Acute demyelinating inflammatory polyneuropathy: A systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2012;48(3):507-22.
  31. Moreno Martín FJ, Padilla Urrea V, Sardón Melo S, Tornero Caballero M del C, Méndez Montaña M, Orejana García ÁM. Síndrome de cola de caballo en paciente con parálisis flácida de miembros inferiores y marcha en "stepagge." *Rev Española Podol*. 2012;23(4):144-7.

## **Anexo I. Consentimiento informado.**

D<sup>o</sup>/D<sup>a</sup>. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_,  
autoriza a Ana Otero Jiménez, a la recopilación de imágenes y recogida de  
datos para su posterior exposición en el Trabajo Fin de Grado del Grado de  
Fisioterapia, impartido en la Facultad de Ciencias de la Salud de la  
Universidad de Zaragoza.

Bajo ningún concepto este material será cedido ni difundido con otros fines.  
El paciente declara haber sido informado de los objetivos de dicho  
consentimiento y haber recibido una copia firmada de este Consentimiento  
Informado.

Los Datos Personales serán tratados con el grado de protección legalmente  
exigible para garantizar la seguridad de los mismos y evitar su alteración,  
pérdida, tratamiento o acceso no autorizado. Asiste a la persona que  
participe voluntariamente, el derecho de retirar el consentimiento para su  
participación en cualquier momento.

Todo el personal relacionado con el Trabajo Fin de Grado está obligado a  
proteger la confidencialidad de los datos de los participantes según la Ley  
Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, y su reglamento de  
desarrollo.

Y para que conste a los efectos oportunos,  
Fdo.

En Zaragoza, a \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

## **Anexo II. Valoración de la sensibilidad:**

- Sin alteración: responde correctamente las cinco veces.
- Alteración leve: responde correctamente cuatro veces de cinco.
- Alteración moderada: responde correctamente dos o tres veces de cinco.
- Alteración grave: responde correctamente una o ninguna vez de las cinco.

## **Anexo III. Escala de reflejos de Wartenberg <sup>(14)</sup>**

ESCALA DE REFLEJOS DE WARTENBERG	
Arreflexia	0
Hiporreflexia	+
Normorreflexia	++
Hiperreflexia (sin clonnis)	+++
Hiperreflexia (con clonnis)	++++

## **Anexo IV. Medical Research Council (MRC) Scale <sup>(14)</sup>**

A la hora de evaluar la fuerza se suele utilizar la MRC Scale. Muy sencilla y con buena correlación, divide la fuerza en seis grupos de 0 a 5, con una triple clasificación en el grupo 4 (4-, 4, 4+).

MEDICAL RESEARCH COUNCIL (MRC) SCALE	
No mueve	0
Contracción, no moviliza	1
Moviliza pero no contra gravedad	2
Moviliza contra la gravedad, no contra la Resistencia	3
Moviliza contra la resistencia, pero no presenta fuerza normal (se puede evaluar con +/-)	4
Fuerza normal	5

## Anexo V. Test Tinetti <sup>(13)(16)</sup>

Escala de Tinetti para el equilibrio:

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos:

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	= 0
	Estable y seguro	= 1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	= 0
	Capaz pero usa los brazos	= 1
	Capaz sin usar los brazos	= 2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	= 0
	Capaz pero requiere más de un intento	= 1
	Capaz de un solo intento	= 2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	= 0
	Estable con bastón o se agarra	= 1
	Estable sin apoyo	= 2
5. Equilibrio de pie	Inestable	= 0
	Estable con bastón o abre los pies	= 1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	= 2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón)	Comienza a caer	= 0
	Vacila se agarra	= 1
	Estable	= 2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	= 0
	Estable	= 1
8. Giro de 360°	a) Pasos discontinuos	= 0
	Pasos continuos	= 1
	b) Inestable	= 0
	Estable	= 1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	= 0
	Usa las manos	= 1
	Seguro	= 2
<i>Puntuación del equilibrio:</i>	16 como máximo	=

Escala de Tinetti para la marcha:

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador):

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	= 0
	Sin vacilación	= 1
2. Longitud y altura del paso:	<i>A. Balanceo del pie derecho:</i>	
	No sobrepasa el pie izquierdo	= 0
	Sobrepasa el pie izquierdo	= 1
	No se levanta completamente del piso	= 0
	Se levanta completamente del piso	= 1
	<i>B. Balanceo del pie izquierdo:</i>	
	No sobrepasa el pie derecho	= 0
	Sobrepasa el pie derecho	= 1
	No se levanta completamente del piso	= 0
	Se levanta completamente del piso	= 1
3. Simetría del paso:	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	= 0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	= 1
4. Continuidad de los pasos:	Discontinuidad de los pasos	= 0
	Continuidad de los pasos	= 1
5. Pasos:	Desviación marcada	= 0
	Desviación moderada o usa ayuda	= 1
	En línea recta sin ayuda	= 2
6. Tronco:	Marcado balanceo o usa ayuda	= 0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	= 1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	= 2
7. Posición al caminar:	Talones separados	= 0
	Talones casi se tocan al caminar	= 1
<i>Puntuación de la marcha:</i>	12 como máximo	=

Puntuación del equilibrio: \_\_\_ /16 (< 10: alto riesgo de caída)

Puntuación de la marcha: \_\_\_ / 12 (<9: alto riesgo de caída)



Puntuación total: Marcha + equilibrio: \_\_\_\_ /28

Interpretación y reevaluación:

A mayor puntuación, mejor funcionamiento. La suma de ambas puntuaciones da la puntuación para el riesgo de caídas.

- A mayor puntuación → menor riesgo.
- < 19: Riesgo alto de caídas.
- 19 – 24: Riesgo de caídas.

## **Anexo VI. Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB- M) <sup>(17)</sup>**

Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB- M)	
CONDICIÓN	TIEMPO
1. Ojos abiertos – Superficie firme	Tiempo total: __/30s
2. Ojos cerrados – Superficie firme	Tiempo total: __/30s
3. Ojos abiertos – Superficie inestable	Tiempo total: __/30s
4. Ojos cerrados – Superficie inestable	Tiempo total: __/30s

Este estudio está diseñado para evaluar como una persona usa los estímulos sensoriales cuando están comprometidos uno o varios de ellos.

- En la condición 1, todos los sistemas sensoriales (visión, sistema propioceptivo y vestibular) están activados para mantener el equilibrio.
- En la condición 2, la visión se ha eliminado y el paciente debe utilizar el sistema propioceptivo y vestibular para mantener el equilibrio.
- En la condición 3, el sistema propioceptivo se ha visto comprometido a través de una superficie de espuma y el paciente debe usar la visión y el sistema vestibular para equilibrarse.
- En la condición 4, se prescinde de la visión y el sistema propioceptivo.

Se comienza a cronometrar cada condición mediante un cronómetro. El ensayo termina cuando el paciente:

- a. Abra los ojos en una condición en la que debería tenerlos cerrados.
- b. Levanta los brazos.
- c. Pierde el equilibrio y requiere asistencia manual para evitar la caída.

Este test ayuda a comprobar si los sistemas sensoriales que ayudan a mantener el equilibrio se utilizan con eficacia. Si en la condición 2 no se mantiene el equilibrio, el paciente será visualmente dependiente. Si no se mantiene el equilibrio en la condición 3 y 4 indica que el sistema visual o vestibular no se están utilizando para mantener el equilibrio.

Un bajo rendimiento en esta prueba podría sugerir la existencia de una patología (por ejemplo, una neuropatía periférica). Antes, habrá que comprobar que no existe un trastorno a nivel del oído interno.

## Anexo VII: Modified Fatigue Impact Scale (MFIS) <sup>(13)</sup>

<b>A causa de mi fatiga en las últimas 4 semanas...</b>					
Ítems	Nunca	Poco	A veces	A menudo	Casi siempre
1. He estado menos atento	0	1	2	3	4
2. He tenido dificultad para prestar atención largos períodos de tiempo	0	1	2	3	4
3. He sido incapaz de pensar claramente	0	1	2	3	4
4. He estado aturdido o incordiando	0	1	2	3	4
5. He estado olvidadizo	0	1	2	3	4
6. He tenido que frenar mis actividades físicas	0	1	2	3	4
7. He estado menos motivado para hacer actividades que requieran esfuerzo físico	0	1	2	3	4
8. He estado menos motivado en participar en actividades sociales	0	1	2	3	4
9. He estado limitado para hacer cosas fuera de casa	0	1	2	3	4
10. Tengo problemas para mantener mi actividad física durante largos períodos de tiempo	0	1	2	3	4
11. Tengo dificultad para tomar decisiones	0	1	2	3	4
12. He estado menos motivado para hacer cosas que requieran pensar	0	1	2	3	4
13. Mis músculos están débiles	0	1	2	3	4
14. He sentido disconfort físico	0	1	2	3	4
15. He tenido problemas para finalizar tareas que requieren pensar	0	1	2	3	4
16. He tenido dificultad para organizar mis pensamientos cuando trabajo	0	1	2	3	4
17. He sido incapaz de completar tareas que requieren esfuerzo físico	0	1	2	3	4
18. Mi pensamiento está enlentecido	0	1	2	3	4
19. He tenido problemas para concentrarme	0	1	2	3	4
20. He limitado mis actividades físicas	0	1	2	3	4

21. He necesitado descansar más a menudo a más tiempo	0	1	2	3	4
<p><b>Resultados:</b></p> <p>Subescala física (rango 0-36). Ítems 4+6+7+13+14+17+20+21=__/36</p> <p>Subescala cognitiva (rango 0-40). Ítems 1+2+3+5+11+12+15+16+18+19=__/40</p> <p>Subescala psicosocial (rango 0-8). Ítems 8+9=__/8</p> <p>Total MFIS: __/84</p>					