



# **EFFECTOS POSITIVOS DEL TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO EN PACIENTES CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE**

**AUTOR: NATALIA DOMÍNGUEZ SANZ**

**DIRECTORA: ANA MARÍA INSAUSTI SERRANO**

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

**Antecedentes:** el tratamiento personalizado de fisioterapia, en pacientes con esclerosis múltiple, puede crear grandes beneficios en la calidad de vida del enfermo, mejorando su capacidad funcional y fatiga. La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune, crónica, inflamatoria y desmielinizante del sistema nervioso central (SNC). Es una de las causas más incapacitantes en los adultos jóvenes. Suele comenzar en la segunda o tercera década de la vida y tiene un predominio femenino de aproximadamente 3: 1. Con etiología desconocida.

**Objetivos:** Analizar la influencia del tratamiento fisioterápico personalizado (siguiendo el orden de las 4 fases), en la progresión de la enfermedad y en la mejora de los síntomas.

**Metodología:** tratamiento fisioterápico intensivo de 16 semanas. 40 minutos por sesión dos veces al día, con la frecuencia de 6 días a la semana. El tratamiento fue personalizado según las características clínicas de cada paciente.

Se utilizaron 3 test al ingreso y al alta: EDSS, FSS y el Índice de Barthel. Un total de 28 pacientes completaron el estudio. Atendiendo a las características de los pacientes, el grupo se dividió al 50% entre hombres (n=14) y mujeres (n=14). La edad media fue de 57.07 (entre 38 y 79). La duración media de la enfermedad fue 24.81. Entre los pacientes, se distinguieron tres grupos según su forma evolutiva (recurrente-remitente, progresiva y progresiva recurrente)

**Resultados:** se observó que la calidad de vida (Test Barthel), la capacidad funcional (EDSS) y la fatiga (FSS), sufren una mejora estadísticamente significativa. Ambos sexos, mejoran significativamente aunque de manera diferente: los hombres mejoran más en el test Barthel y las mujeres en los test EDSS y FSS. También se obtienen mejoras muy significativas en la forma evolutiva remitente recurrente en el test Barthel y en el test EDSS. En cambio, la edad no es un factor significativo en la mejora de ninguno de los test.

**Discusión:** los pacientes se encuentran ingresados durante el periodo de tratamiento, lo que no se encuentra en otros estudios anteriores. Esto favorece el tratamiento intensivo e individualizado que ha mostrado tener buenos resultados. La distribución de la muestra permitió realizar un análisis comparando hombres y mujeres (intergrupo) e intragrupo, algo que no es frecuente en los estudios publicados.

**Conclusiones:** La fisioterapia personalizada y organizada en diferentes fases, es beneficiosa para los pacientes con esclerosis múltiple con resultados estadísticamente significativos que verifican que hay una mejora significativa en todos los test (FSS, EDSS e Índice de Barthel), contando con el factor tiempo (entre antes y después del tratamiento).

**Palabras clave:** Esclerosis múltiple, tratamiento combinado, tratamiento multidisciplinar, EDSS, calidad de vida, fatiga.

## ABSTRACT

**Background:** personalized physical therapy in patients with multiple sclerosis, you could create large benefits in the quality of life in patients with MS, improving their functional ability and fatigue. Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune disease, chronic, inflammatory and demyelinating in central nervous system (CNS). It is one of the most disabling cases in young adults. It usually starts in the second or third decade of life and has a female predominance just about 3: 1. Unknown etiology.

**Objectives:** Analyze the influence of personalized physical therapy (following the order of the 4 phases) in the progression of the disease and improve symptoms.

**Methods:** intensive physiotherapy treatment for 16 weeks. 40 minutes per session twice a day, with the frequency of 6 days a week. The treatment was customized to the clinical characteristics of each patient.

A total of 28 patients completed the study, the group split 50% men and women: 3 test used to use (Barthel index, EDSS, FSS). The average age was 57.07 (between 38 and 79). The disease duration average was 24.81. Among the patients, three groups were distinguished according to their evolutionary form (relapsing remitting, progressive and progressive recurrent)

**Results:** It was observed that the quality of life (Barthel Test), functional ability (EDSS) and fatigue (FSS), undergo a statistically significant improvement ( $p = 0.000$  \*\* \*\*  $p = 0.002$ ,  $p = 0.000$  respectively. Both sexes, improve significantly: the men in the Barthel test ( $p = 0.002$  \*\*) and women in the EDSS test ( $p = 0.001$  \*\*) and FSS ( $p = 0.008$  \*\*) significant improvements are also obtained. Recurrent evolutionary form Barthel sender in test (\*\*  $p = 0.000$ ) and in EDSS test (\*\*  $p = 0.008$ ). In contrast, age and is a significant improvement in any of the test factor.

**Discussion:** patients were hospitalized during the treatment, which is not found in previous studies. This favors the intensive and individualized treatment that shows significant results. The distribution of the sample allowed an analysis comparing men and women (intergroup) and intra-group, which is rare in the literature.

**Conclusions:** The personalized physiotherapy and organized in different phases, produces benefits for MS patients with statistically significant results that verify that there is a significant improvement in all tests (FSS, EDSS and Barthel index), with the time factor (between before and after treatment).

**Keywords:** multiple sclerosis, combination therapy, multidisciplinary treatment, EDSS, quality of life, fatigue

## **GLOSARIA DE ABREVIATURAS PENDIENTE**

**ABD:** abducción

**ADD:** aducción

**AVDA.** Actividades de la vida diaria

**BHE:** barrera hematopoyética

**BMP:** proteína básica de mielina

**BOC:** Bandas oligoclonales

**CMH:** complejo mayor histocompatibilidad

**DIS:** difusión en el espacio

**DIT:** difusión en el tiempo

**DS:** decúbito supino

**EDSS:** Expanded Disability Status Scale

**EENM:** electroestimulación neuromuscular

**EEUU:** Estados Unidos

**EM:** Esclerosis Múltiple

**FC max:** frecuencia cardiaca máxima

**FSS:** Fatigue Severety Scale

**HLA:** antígenos leucocitarios humanos

**LCR:** Líquido cefalorraquídeo

**ME:** médula espinal

**MOG:** mielina de oligodendrocitos

**MR:** medidas repetidas

**PESS:** potenciales evocados somatosensoriales

**PET:** potenciales evocados tronco auditivo

**PEV:** potenciales evocados visuales

**PP:** progresiva primaria

**PR:** progresiva remitente

**PS:** progresiva secundaria.

Trabajo fin de grado 12 Junio 2015

**RM:** resonancia magnética

**RMN:** resonancia magnética nuclear

**RR:** recurrente-remitente

**SEN:** Sociedad Española de Neurología.

**SNC:** Sistema nervioso central

**SNP:** Sistema nervioso periférico

**SPSS:** Statistical Package for the Social Sciences

**TNF:** Factor de necrosis tumoral

**VIH:** Virus Inmunodeficiencia humana

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1.1. DEFINICIÓN: ESCLEROSIS MÚLTIPLE</b> .....	3
<b>1.2. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD</b> .....	5
<b>1.3. FISIOPATOLOGIA DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE</b> .....	6
<b>1.4. EPIDEMIOLOGÍA DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE</b> .....	8
<b>1.5. ETIOLOGÍA - FACTORES DE RIESGO</b> .....	9
<b>1.7. ANATOMÍA DEL SNC</b> .....	11
<b>1.8. SIGNOS Y SÍNTOMAS</b> .....	11
<b>1.9. CRITERIOS Y PRUEBAS DIAGNÓSTICAS</b> .....	15
<b>1.9.1. ESCALAS DE VALORACIÓN FISIOTERÁPICA UTILIZADOS EN EL ESTUDIO</b> 16	
<b>1.9.2. PRUEBAS MÉDICAS, EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS.</b> ....	16
<b>1.10. TRATAMIENTO</b> .....	18
<b>1.10.1. PRIMERA FASE:</b> .....	18
<b>1.10.2. SEGUNDA FASE</b> .....	18
<b>1.10.3. TERCERA FASE</b> .....	19
<b>1.10.4. Cuarta fase</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO</b> .....	21
<b>2.1. HIPÓTESIS</b> .....	21
<b>2.2. OBJETIVOS</b> .....	21
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	22
<b>3.1. ÉTICA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO (consentimiento informado)</b> .....	22
<b>3.2. TIPO DE ESTUDIO</b> .....	23
<b>3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES</b> .....	23
<b>3.4. SELECCIÓN DE LOS PACIENTES</b> .....	24
<b>3.5. TEST DE MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	25
<b>3.6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN</b> .....	28
<b>3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b> .....	41
<b>3.8. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A EVALUAR</b> .....	41
<b>4. RESULTADOS</b> .....	45
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	52
<b>6. PROPUESTA PARA EL FUTURO</b> .....	60
<b>7. LIMITACIONES</b> .....	62

<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>9. AGRADECIMIENTOS</b> .....	64
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	65
<b>11. ANEXOS</b> .....	71

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. DEFINICIÓN: ESCLEROSIS MÚLTIPLE**

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad desmielinizante y crónica, de tipo inflamatoria del sistema nervioso central (SNC) que se presenta en individuos genéticamente susceptibles y que involucra a factores inmunológicos como anticuerpos, complementos y mediadores de la respuesta inmune innata.

Aunque la primera descripción de la EM se remonta a mediados del siglo XIX, la etiología sigue siendo desconocida y ningún tratamiento curativo está disponible. Todos los tratamientos relacionados con la enfermedad, son para aliviar los síntomas o enlentecer el desarrollo de la enfermedad.

Constituye una de las causas más frecuentes de discapacidad neurológica en adultos jóvenes. El 50% de los pacientes es incapaz de caminar a los 15 años después del inicio de la enfermedad. Suele comenzar en la segunda o tercera década de la vida y tiene un predominio femenino de aproximadamente 2: 1. La presentación clínica y curso de la enfermedad son muy variables. Sin embargo se han podido distinguir diferentes formas evolutivas:

- Recurrente-remitente
- Progresiva primaria y secundaria
- Progresiva recurrente

Las formas recurrente-remitente, es la evolución más frecuente siendo alrededor de un 85% de todos los casos de EM. Con el tiempo, los cambios patológicos ocasionados por la activación microglial generalizada unido a la neuro-degeneración crónica y extensa, hacen que esta forma esté asociada a un mal pronóstico.

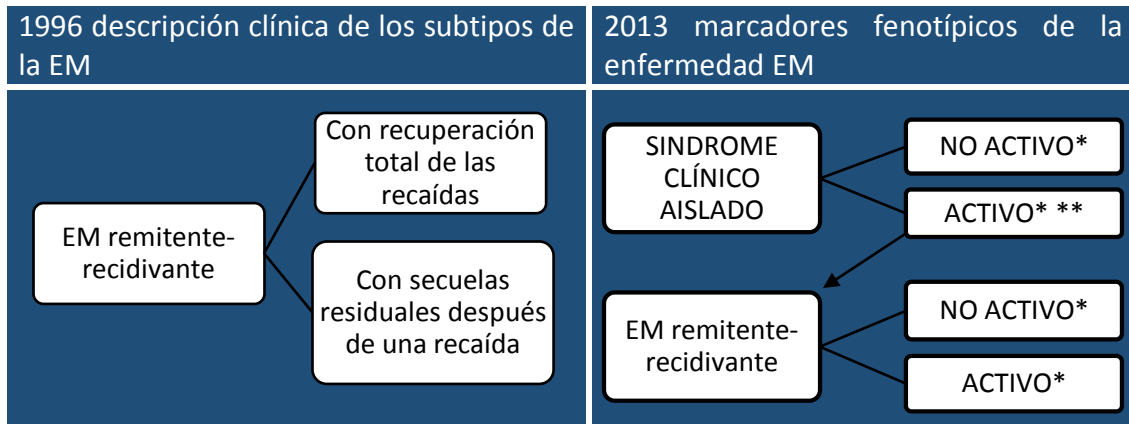
Cuando el grado de discapacidad persiste y/o empeora entre brotes, se considera que estamos ante una EM de tipo secundaria progresiva. Puede aparecer después de una fase recurrente-remitente del proceso y se considera una forma avanzada de la EM. Entre un 30-50% de los pacientes que sufren inicialmente la forma recurrente-remitente de la EM, desarrollan la forma secundaria progresiva. Suele ocurrir entre los 35 y los 45 años. La forma progresiva secundaria se caracteriza por una progresión continua con o sin recidivas ocasionales, remisiones poco importantes y fases de estabilidad.

La forma progresiva primaria es menos frecuente y sólo afecta al 10% de todos los pacientes con EM. Se caracteriza por la ausencia de brotes definidos, pero hay un comienzo lento y un empeoramiento constante de los síntomas sin un periodo intermedio de remisión. No hay episodios tipo recidiva, ni periodos de remisión, sólo fases de estabilidad ocasionales y mejorías pasajeras poco importantes.

La forma progresiva recidivante es una forma atípica, en la que hay progresión desde el comienzo, pero a diferencia de los pacientes con progresiva primaria, éstos



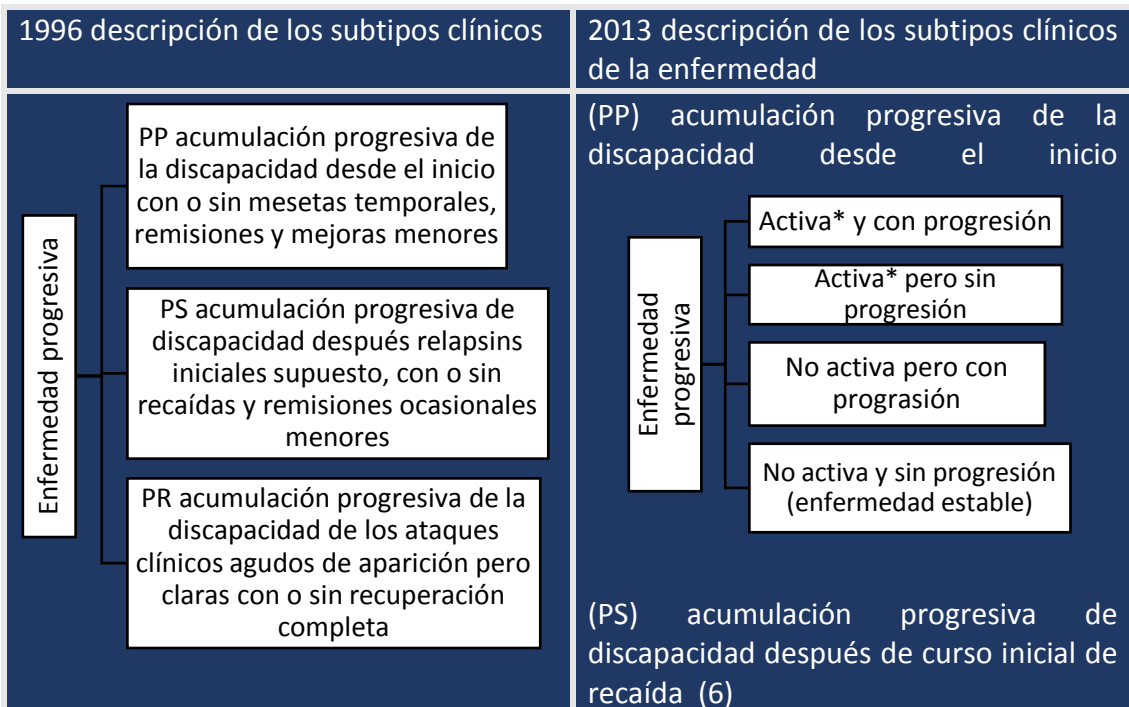
muestran brotes agudos claros, con o sin recuperación completa. Los períodos entre brotes se caracterizan por una progresión continua. (37)



**FIGURA 1: 1996 VS 2013 DESCRIPCIÓN DEL FENOTIPO DE ESCLEROSIS MÚLTIPLE REMITENTE-RECURRENTE (6)**

\*La determinación de la actividad de recaída clínica y / o actividad de resonancia magnética (lesiones de mejora del contraste; nuevos o inequívocamente ampliación de lesiones T2 evaluado por lo menos anualmente); de evaluación no están disponibles, la actividad es "indeterminado"

\*\* Si posteriormente está clínicamente activo y cumpliendo los criterios diagnósticos actuales de MS, se convierte en recurrente-remitente.



**FIGURA 2: 1996 VS 2013 DESCRIPCIÓN DE LOS SUBTIPOS CLÍNICOS DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE PROGRESIVA (6)**

\*La determinación de la actividad de recaída clínica y / o actividad de resonancia magnética (lesiones de mejora del contraste; nuevos o inequívocamente ampliación de

lesiones T2 evaluado por lo menos anualmente); de evaluación no están disponibles, la actividad es "indeterminado"

Las manifestaciones clínicas, curso temporal, y fisiopatología de la EM son heterogéneos, como resultado de la compleja interacción entre genética y factores ambientales además de factores inmunológicos.

El diagnóstico de certeza se realiza mediante una autopsia o una biopsia, aunque existen criterios no invasivos para diagnosticarla con una certeza aceptable. Los últimos internacionalmente admitidos son los criterios de McDonald de 2010 expuesto más adelante. (2, 4, 6, 14, 15, 20, 23)

## **1.2. HISTORIA DE LA ENFERMEDAD**

La primera descripción registrada de EM se remonta a 1421 con el caso de San Lidwina de Schiedan (1380-1433), que desarrolló la enfermedad. Desde los 16 años, tuvo dolores intermitentes, debilidad en las piernas y pérdida de visión, síntomas típicos de la esclerosis. Murió a los 53 años.

En su diario, Sir Augusto d'Este (1794-1848) documentando su propia enfermedad no diagnosticada a los 26 años, recoge que apareció después de un ataque de sarampión junto con discapacidad visual, adormecimiento por debajo de la cintura, ataxia, fatiga, espasmos en la noche y pérdida progresiva de motor control. Fue descrito en 1838 por el patólogo escocés Robert Carswell que también describe e ilustra muchos de los detalles clínicos de la EM, pero no identificó como una enfermedad aparte.

El anatomista francés Jean Cruveilhier entre el 1834-1836 describió las características patológicas de "esclerosis diseminada" en el caso de una mujer que desarrolló debilidad en las 4 extremidades, espasmos, disturbios visuales y disfagia. El primer diagnóstico de la EM en vida del ser humano fue hecho por el patólogo alemán Friedrich von Frerichs en 1849 y validado por su alumno Valentin en 1856.

El "Padre de la Neurología", Jean Martin Charcot del Hospital de La Salpêtrière de París fue el primero en hacer coherente la historia de la EM. En una serie de artículos publicados en 1868 en "*La sclérose en plaques*", y más tarde en sus conferencias publicadas y presentaciones clínicas, estableció definitivamente vínculos entre la sintomatología diversa de la enfermedad y sus cambios patológicos. Reconoce células inflamatorias, pérdida de la mielina, proliferación de fibras gliales y núcleos, y daño axonal, junto características clínicas, incluyendo el deterioro cognitivo. Gran discípulo y sucesor de Charcot como Presidente de Neurología en el Hospital Salpêtrière, Pierre Marie, sugiere en 1884 las formas de etiología infecciosa.

Russel, en el 1933 con la primera edición de su libro de texto "Enfermedades del Sistema Nervioso", proporcionó datos sobre la incidencia y evolución de la EM con las cuentas exactas de la patología subyacente y la comprensión de la enfermedad que destacan casi sin cambios hasta la actualidad (5)

En los años 60, se demostró experimentalmente el bloqueo de la conducción en fibras desmielinizadas, con hallazgos en el SNC, con una transmisión intermitente e irregular de los impulsos eléctricos. Esto se encontró relacionado con un mayor número de canales de sodio expuestos, lo que es similar a lo encontrado en las fibras dañadas en la EM. Bunge, en 1961, demostró la remielinización y su relación con el restablecimiento de la conducción. (4)

En 1970 le diagnosticaron esclerosis múltiple a Miquel Martí i Pol, famoso escritor poeta catalán, que fue la última descripción relativamente antigua de la esclerosis múltiple. (4, 5, 6)

### **1.3. FISIOPATOLOGIA DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE**

La EM es una alteración mediada por el sistema inmune, que ocurre en personas susceptibles, sin tener identificados cuáles son los factores que desencadenan esta respuesta. El dato principal en la EM son las placas de desmielinización en la sustancia blanca del SNC, que forman áreas bien delimitadas, con pocas células y donde se da una pérdida de la mielina, con preservación relativa de los axones y gliosis, con una mayor predilección por los nervios ópticos, la sustancia blanca periventricular, del tronco encefálico, cerebelo y médula espinal, que generalmente rodean a uno o varios vasos de mediano calibre.

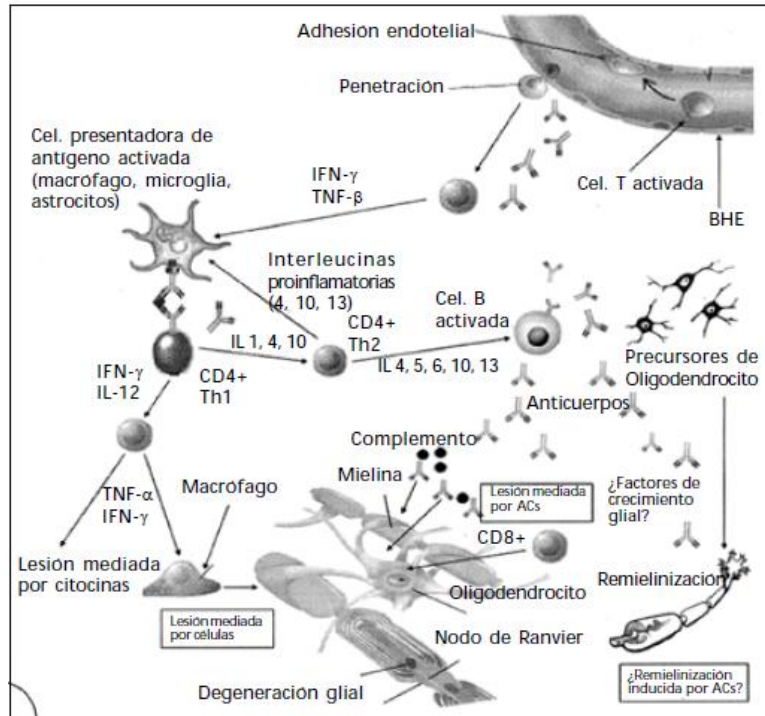
Las lesiones generalmente son redondas u ovals, pero pueden adoptar formas digitadas (dedos de Dawson). Las células inflamatorias se localizan alrededor de los vasos, con infiltrados difusos parenquimatosos. Este infiltrado varía en sus componentes, dependiendo del estadio de la actividad o de las lesiones, pero generalmente contienen linfocitos y macrófagos con productos de la degradación de la mielina en su interior, más comúnmente halladas en las lesiones activas. También se encuentran áreas de **remielinización**, con células precursoras de oligodendrocitos; infiltración astrocítica que produce zonas de gliosis y lesión de los axones.

La respuesta inmune es principalmente por mediada por linfocitos T, con escasas células B y plasmáticas, además de activación de macrófagos y de la microglia. La activación de los linfocitos T ocurre como respuesta al reconocimiento de un antígeno presentado en el complejo HLA clase II, lo que causa la liberación de sustancias co-estimuladoras que interactúan con los linfocitos. Los linfocitos activados proliferan y se diferencian en dos tipos en función de los efectos que producen: los cooperadores (Th) y los citotóxicos. Los primeros los podemos dividir en dos tipos: Th1 y Th2. Los Th1 liberan citocinas inflamatorias que activan a los macrófagos mediadores en la destrucción de la mielina. Los Th2 secretan citosinas antiinflamatorias y estimulan a los linfocitos B para producir anticuerpos.

También se encuentra un mayor rango de migración mediada por citocinas. La mayor respuesta Th1 y la inhibición de la Th2 conlleva a una mayor acción de los linfocitos CD8, en relación con la actividad de los CD4, que se correlaciona con un daño axonal más severo. Se argumenta que los linfocitos Th2 también pueden contribuir al daño de la mielina, al mediar la producción de anticuerpos contra la proteína básica de

mielina (BMP) y la glucoproteína de la mielina de oligodendrocitos (MOG), que son los principales blancos de la respuesta inmune en la EM.

Esto también tiene efectos sobre la barrera hematoencefálica (BHE), la cual se hace más permeable. El daño axonal que se presenta en la EM no está bien definido, incluso no se concluye aún si la **desmielinización** es un prerrequisito para este daño, el cual es más severo en las formas primaria y secundariamente progresiva de la enfermedad, asociada a una disminución del volumen encefálico por atrofia del mismo. (1)



**FIGURA 3: FISIOPATOLOGÍA EN ESCLEROSIS MÚLTIPLE. BASADO EN EL ESQUEMA DE Noseworthy JH, Lucchinetti C, Rodríguez M, Weinshenker BG.**

Se caracteriza por dos fenómenos:

- Aparición de focos de desmielinización esparcidos en el cerebro y parcialmente también en la médula espinal causados por el ataque del sistema inmunitario contra la vaina de mielina de los nervios. Las neuronas, y en especial sus axones se ven dañados por diversos mecanismos. Como resultado, las neuronas del cerebro pierden parcial o totalmente su capacidad de transmisión, causando los síntomas típicos de adormecimiento, cosquilleo, espasmos, parálisis, fatiga y alteraciones en la vista. (1, 2, 4, 13)
- Remielinización: las capas de mielina, pueden regenerarse parcialmente, disponiéndose diferentes capas de forma concéntrica. Y más efectivo en las fases más precoces de la enfermedad.

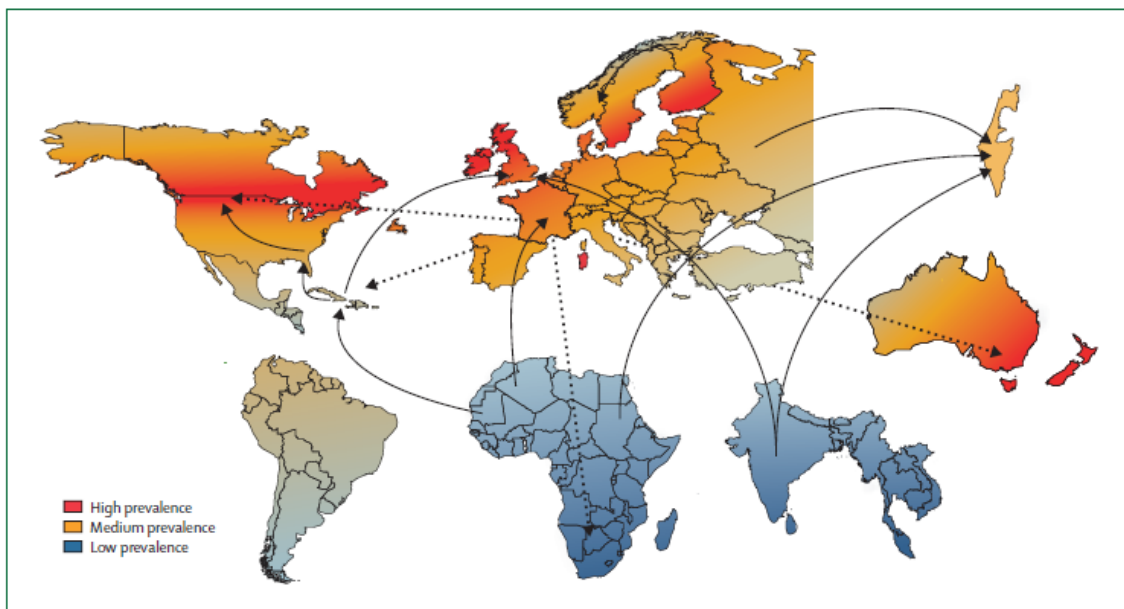
La afectación de la mielina en el SN provoca una alteración en la transmisión de los impulsos nerviosos, con una disminución de la velocidad de conducción de estos impulsos entre las diferentes neuronas del sistema nervioso.

#### 1.4. EPIDEMIOLOGÍA DE LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE

La EM es la enfermedad neurológica crónica más frecuente en adultos jóvenes de Europa y Norteamérica.

Se piensa que es necesaria la aparición de un factor ambiental que probablemente aparecería antes de los 15-16 años, posiblemente en forma de infección leve o inaparente y con un sustrato genético de susceptibilidad. En EE.UU. se calcula una tasa de prevalencia es alta, alrededor de 100 casos/105 habitantes, con 250-300.000 pacientes afectados. En Europa, las prevalencias también son elevadas, entre 100 casos/105 habitantes en el Reino Unido y Países Escandinavos, al igual que en EE.UU y Canadá.

Los estudios étnicos han establecido poblaciones aparentemente resistentes a la EM, como en el caso de los japoneses, maoríes de Nueva Zelanda, indios de Norteamérica, en contra de la población escandinava, que es la más afectada. Con excepciones importantes, hay un gradiente norte-sur en el hemisferio sur, con las menores frecuencias en las zonas ecuatoriales (15)



**FIGURA 4: PREVALENCIA DEMOGRÁFICA DE ESCLEROSIS MÚLTIPLE. (14)**

Cada año se diagnostican unos 1.800 nuevos casos en España de esclerosis múltiple, una enfermedad que la padecen 47.000 personas, de las cuales un 70% corresponden a mujeres, según ha confirmado un meta-análisis presentado en la LXVI reunión anual de la Sociedad Española de Neurología (SEN) que, además, ha desvelado que los casos diagnosticados se han multiplicado por 2,5 en los últimos 20 años, y que la etapa de la vida en la que se diagnostican más casos es entre los 40 a 50 años.

La mayor incidencia de esta enfermedad se da en personas con edades comprendidas entre los 20 y los 40 años, lo que la convierte (después de los accidentes de tráfico) en la segunda causa de discapacidad en adultos jóvenes. (34)

### **1.5. ETIOLOGÍA - FACTORES DE RIESGO**

La etiología de la EM no es conocida. Se postula la influencia de la susceptibilidad genética junto a la interacción con el medio ambiente.

Debido a que se encuentran concentraciones elevadas de varios agentes en el líquido cefalorraquídeo (LCR) de los pacientes con EM se han propuesto a varios virus. Encontrando entre otros a los adenovirus, (coronavirus, citomegalovirus, virus Epstein Barr, HHV-6, HTLV-1 y 2, virus del herpes simple tipo 1, VIH, sarampión, virus de la parotiditis, papovavirus, parainfluenza, rabia, diversos retrovirus, rubéola, virus simiano 5, virus SMON-like, agente asociado a EM) y algunas bacterias como *Chlamydia pneumoniae* y *Mycoplasma pneumoniae* como potenciales causales de la EM. (1) los datos recogidos en la bibliografía no son aunánimes y por eso la variedad de agentes o patógenos postulados.

Otros estudios genéticos de ligamiento y asociación han localizado al determinante genético en el brazo corto 6 del complejo mayor de histocompatibilidad. Se asocia fuertemente con el alelo DR2 y el haplotipo DRB119.

La concordancia entre gemelos idénticos es de 25%, comparado con los dicigóticos, que es de 3-5%, lo cual apoya la idea de que influyen los factores ambientales. También el riesgo relativo entre familiares varía, siendo más elevado para las hermanas (5%) y hermanos (4%), que para primos (1%) y sobrinos (2%), encontrando que hay un riesgo de 20% de que un paciente con EM tenga un pariente con la misma enfermedad. (14, 15)

Uno de los datos más relevantes en cuanto a la etiología de la EM, es que es predominante en el sexo femenino, es decir, en el cromosoma X. El cromosoma Xq22.3 podría estar involucrado en la expresión de MSR/V debido a varias razones. El cromosoma X tiene importantes homologías con varios clones de MSR/V derivados de retrotranscripción del ARN obtenido a partir de las partículas similares del retroviral en los pacientes con EM.

Por otra parte, un origen genético en el cromosoma X podría explicar en parte, la mayor prevalencia de EM en las mujeres que en los hombres (2: 1). (9)

En cuanto a los factores modificables ambientales potenciales implicados en la esclerosis múltiple (EM) incluyen la baja adherencia al tratamiento fisioterápico, el tabaquismo, la obesidad, el bajo nivel de vitaminas liposolubles A y D, el alto consumo de sal, y un estilo de vida sedentario. Todos estos factores contribuyen al mantenimiento de un estado proinflamatorio.

Es poco probable que haya una mejora notable en la condición inflamatoria de la EM si dejar de fumar, reducir el peso, hacer ejercicio, aumentando los niveles de

vitamina se realizan de una de manera aislada y errática. La modificación de todos y cada uno de estos factores de riesgo ambientales es probable que sea un enfoque importante en el tratamiento de la EM.

Como conclusión, se piensa que en aquellos sujetos genéticamente predisuestos sobre los que incide cierto factor ambiental desconocido, se ponen en marcha una cascada de reacciones inmunes de tipo humoral que desencadenan el brote de EM. (7, 8, 9, 10, 14, 15, 19)

### 1.6. FORMAS EVOLUTIVAS DE LA EM

El 80-90% de los pacientes presenta un curso caracterizado por la aparición de episodios o brotes de disfunción neurológica más o menos reversibles, que se repiten en el tiempo y que a medida que se repiten van dejando secuelas funcionales. Tras 10 años, un 50% de esos pacientes pasa a un curso de incremento progresivo de la discapacidad no relacionado con los brotes (forma progresiva secundaria). Un 10-15% de los pacientes presenta un curso progresivo desde el inicio (progresiva primaria). Menos de un 5% presenta exacerbaciones ocasionales, tras un curso inicial progresivo (progresivo-recurrente). (23)

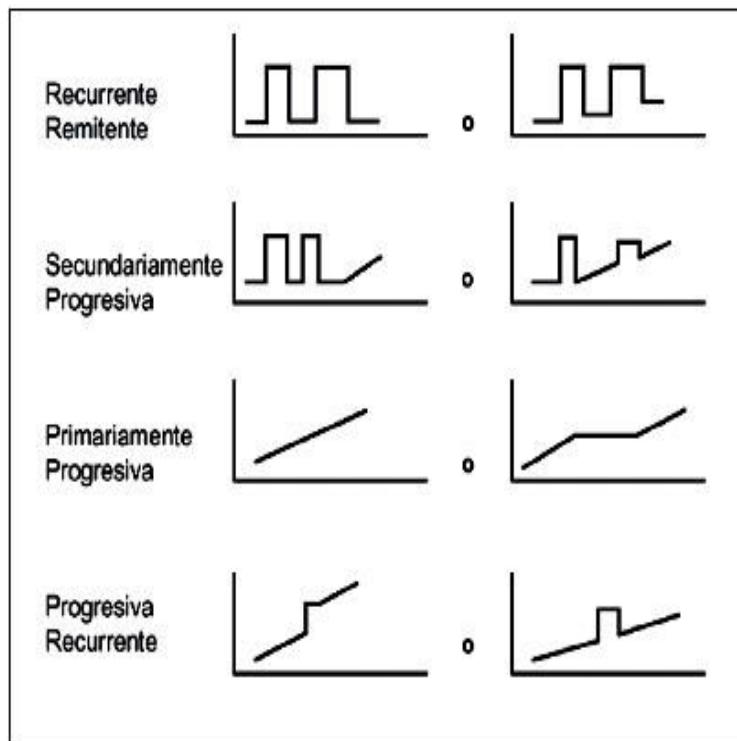


FIGURA 5: FORMAS EVOLUTIVAS (23)

## 1.7. ANATOMÍA DEL SNC

La neurona es la unidad funcional del sistema nervioso central (SNC). Captan señales, las integran y las conducen eléctricamente hasta las dianas celulares. En el SNC la gran mayoría de las neuronas de tipo integrativas o interneuronas que procesan y almacenan la plétora de informaciones y controlan las reacciones que provocan.

Desde el cono axónico en adelante los axones están rodeados por una vaina glial. Las células de la neuroglia que forman esta vaina se denominan oligodendrocitos en el SNC y células Schwann en el sistema nervioso periférico (SNP).

El segmento de una vaina de mielina entre dos internódulos siempre está formado por una célula Shwann solamente. La parte de la célula de Shwann orientada hacia adentro está compuesta por una cantidad grande y variable de enrollamientos de membrana que forman la vaina de mielina (medulina). El espesor de la vaina de mielina se correlaciona en forma positiva con el diámetro del axón y la velocidad de conducción. Esta porción está rodeada por una lámina basal sobre la que luego se deposita tejido conjuntivo. La conservación de la lámina basal es importante en caso de lesiones de los axones miélnico, dado que dirige la prolongación nerviosa en regeneración.

La mielina consiste en laminillas que tienen su origen en la membrana de las células de Shwann. Las laminillas están compuestas por 75% lípidos complejos y 20% de proteínas. (21, 22)

## 1.8. SIGNOS Y SÍNTOMAS

La características clínicas mas llamativas de la EM es su gran variabilidad. Los síntomas y signos estan determinados por la localizacion de las lesiones, que muestran predileccion por ciertas partes del SNC; periventriculares, nervio y quiasma óptico, tronco cerebral, pedúnculos cerebelosos y médula. La presencia de los síntomas y signos mas o menos característicos y su diseminacion en el espacio (mas de una lesion en el neuroeje) y en el tiempo (mas de un episodio de difusion neurológica) permiten establecer el dignostico, de exclusión al descartar otra causa que pueda explicar mejor la sintomatologia.

### Signos y síntomas al comienzo

El síntoma mas frecuenres es la alteración de la **sensibilidad (45%)**, en forma de sensaciones de pinchazos u hormigueos (parestesias) o acorchamiento de uno o mas miembros o del tronco (alteracion del haz espinotalámico) o sensacion de banda constrictiva en el tronco o los miembros (alteracion del cordon posterior). En la exploracion se aprecian diversas combinaciones de hipoestesias táctil, termica y dolorosa y disminucion de la sensibilidad profunda, posicional y vibratoria y signo de Romberg.



La **alteracion motora (40%)** se caracteriza por perdida de fuerza en uno o mas miembros, en forma de paraparesia o torpeza de una mano o debilidad de la pierna ipsilateral, o bien se manifiesta tras el esfuerzo. La debilidad se suele acompañar de un aumento del tono muscular y de los reflejos osteotendinosos, presencia del signo de Babinski y, en ocasiones, ausencia de los reflejos cutaneos abdominales.

Los **sintomas de disfuncion del tronco cerebral**, tales como disartria, diplopia, disfagia o vertigo, son menos frecuentes (25%). En la exploracion tipica la presencia de nistagmo, oftalmoplegia internuclear (al mirar a un lado el ojo que abduce no pasa de la linea media y el ojo que abduce muestra sacudidas nistagmoides) que, si ocurre en una persona joven y es bilateral, es muy sugestivo de EM. La oscilopsia (sensacion de oscilacion del entrono secundaria al nistagmo) y la paralisis facial nuclear son menos frecuentes.

Las **alteraciones visuales por afectación del nervio o quiasma optico** son características, aunque mas infrecuentes como sintoma inicial (20%). La triada habitual de la neuritis optica es la perdida de agudeza visual, dolor ocular ipsilateral, y la alteracion de los colores. Se puede acompañar de cualquier tipo de alteracion campimetrica, pero es mas caracteristico el escotoma central. Durante el episodio agudo, el fondo del ojo suele ser normal (neuritis retrobulbar) o existe un edema de papila (papilitis); se aprecia un defecto papilar aferente relativo o pupila de Marcus-Gunn (al iluminar el ojo sano se produce una contraccion pupilar bilateral).

**El cerebelo** se afecta inicialmente con menos frecuencia (10-20%), y es causa de disartria con lengüa escandido, incoordinacion de los miembros o inestabilidad en la marcha. En la exploración se encuentra temblor intencional, dismetria, disdiadococinesia, ataxia de los miembros o del tronco y amplificacion de la base de sustentacion en la marcha.

La afectacion de los esfinteres o la aparicion de sintomas de deterioro cognitivo como manifestaciones iniciales aisladas, son muy infrecuentes.

### **Signos y sintomas en el curso de la enfermedad**

En el curso de la enfermedad suelen afectarse la mayoría de los sistemas funcionales neurologicos citados. Las alteraciones mas frecuentes son las motoras (90%), las sensitivas (77%), en ambos casos de predominio en piernas, y las cerebelosas (75%), seguidas en orden decreciente las alteraciones de tronco cerebral, esfínteres, visuales y mentales. Otras alteraciones clínicas que se presentan en cierta frecuencia son:

**Fatiga:** es un sintoma frecuente y que puede ser muy invalidante. Se exagera de forma muy marcada con el calor, y la diferencia de la fatiga en los sujetos sanos.

**Dolor:** hasta un 50% de los pacientes puede presentar alguna manifestacion dolorosa: neuralgia del trigémino, espasmos tónicos, disestesias punzantes o urentes paroxiticas en extremidades o en el troco, signo de Lhermite doloroso y lumbalgia.

**Deterioro cognitivo:** los trastornos neuropsicologicos estan presentes en el 40-70% de los pacientes. El patron del deterioro no es uniforme, se ve alterada la memoria reciente, atencion mantenida, fluencia verbal, razonamiento conceptual y percepción espacial visual. Las lesiones no parecen relacionarse con la duracion o curso de la enfermedad, pero si se correlacionan con la carga lesional en T2 y, sobre todo, con las medidas de atrofia cerebral en la RMI.

**Trastornos afectivos:** la alteracion afectiva mas frecuente es la depresion.

**Epilepsia: 2-5%**

**Alteraciones en los esfinteres:** 70%. En orden de decreciente de frecuencia son: incontinencia de urgencia, frecuencia miccional y miccion interrumpida. La alteracion urodinamica mas frecuente es la hiperreflexia del detrusor, seguida de la disinergiavesicoesfinteriana. El estreñimiento es relativamente frecuente. Existen alteraciones en el esfera sexual (50%), con impotencia y dificultad en la eyaculacion en varones, y anorgasmia en mujeres. (23)

**TABLA 1: ESQUEMA DE LOS SIGNOS Y SÍNTOMAS\_(14)**

	<b>SÍNTOMAS</b>	<b>SIGNOS</b>
<b>CEREBRO</b>	<p>DISCAPACIDAD COGNITIVA</p> <p>HEMISENSITIVO Y MOTOR</p> <p>DEPRESIÓN</p> <p>EPILEPSIA</p> <p>DÉFICITS CORTICALES FOCALES</p>	<p>DEFICITS DE ATENCION</p> <p>Déficits en la atención, el razonamiento y la función ejecutiva (temprana); demencia(tardía)</p> <p>SIGNOS DE LA MOTONEURONA SUPERIOR</p>
<b>NERVIO ÓPTICO</b>	Dolor unilateral y pérdida de visión	Escotoma, disminución de la agudeza visual, la visión del color, y aferente relativo defecto pupilar
<b>CEREBELO</b>	<p>Temblor</p> <p>Torpeza y falta de equilibrio</p>	<p>Temblor postural y al movimiento, disartria</p> <p>Falta de coordinación de las extremidades y la ataxia de la marcha</p>
<b>TRONCO</b>	<p>La diplopía, oscilopsia</p> <p>Vértigo</p> <p>Trastorno de deglución</p> <p>Del habla y emocional</p> <p>Labilidad</p> <p>síntomas paroxísticos</p>	<p>El nistagmo, internuclear y otra oftalmoplejía complejo.</p> <p>Disartria</p> <p>Parálisis pseudobulbar</p>
<b>MÉDULA ESPINAL</b>	<p>Debilidad</p> <p>Rigidez y debilidad</p> <p>Disfunción de la vejiga</p> <p>Impotencia erectil</p> <p>Estreñimiento</p>	Síntomas de motoneurona superior espasticidad
<b>OTROS</b>	<p>DOLOR</p> <p>FATIGA</p> <p>SENSIBILIDAD A LA</p> <p>TEMPERATURA E</p> <p>INTOLERANCIA AL EJERCICIO</p>	

## 1.9. CRITERIOS Y PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Nuevas evidencias y una situación de consenso ha dado lugar a una nueva revisión de los Criterios de McDonald para el diagnóstico de la esclerosis múltiple en 2010.

**TABLA 2: CRITERIOS DE MCDONALD: DIAGNÓSTICO DE LA EM EN 2010 (2, 3, 4, 5)**

PRESENTACIÓN CLÍNICA	DATOS ADICIONALES PARA EL DIAGNÓSTICO
<p><b>≥2 ataques; evidencia clínica objetivo de ≥2 lesiones o evidencia clínica objetiva de 1 lesión con evidencia histórica</b></p> <p><b>≥2 ataques; evidencia clínica objetiva de la lesión 1</b></p>	<p>Ninguno</p> <p>Diseminación en espacio, demostrada por:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ≥1 lesión T2 en al menos 2 de 4 regiones MS-típicos de la CNS (periventricular, Juxtacortical, infratentorial o la médula espinal)</li> <li>2. Esperar un ataque clínico adicional que implican a un sitio diferente del SNC</li> </ol>
<p><b>1 ataque; evidencia clínica objetivo de ≥2 lesiones</b></p>	<p>Difusión en el tiempo, lo demuestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presencia simultánea de asintomática realizadas con gadolinio y nonenhancing lesiones en cualquier momento</li> <li>• Una nueva T2 y / o lesión realizadas con gadolinio (s) sobre el seguimiento de la RM, independientemente de su temporización con referencia a una línea de base scan;</li> <li>• En segundo ataque clínico</li> </ul>
<p><b>1 ataque; evidencia clínica objetiva de la lesión 1 (presentación monosintomática; síndrome clínicamente aislado)</b></p>	<p>Difusión en el espacio y el tiempo, demuestra por:</p> <p>Para DIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ≥1 lesión T2 en al menos 2 de 4 regiones EM-típicos de la SNC (periventricular, Juxtacortical, infratentorial o la médula espinal)</li> <li>• aguardan un segundo ataque clínico implicando un sitio diferente del SNC</li> </ul> <p>Para DIT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La presencia simultánea de asintomática realizadas con gadolinio y nonenhancing lesiones en cualquier momento</li> <li>• Una nueva T2 y / o lesión realizadas con gadolinio (s) sobre el seguimiento de la RM, independientemente de su temporización con referencia a una línea de base scan;</li> <li>• Espere un segundo ataque clínico</li> </ul>
<p><b>Progresión neurológica insidiosa y sugestiva de EM (EM progresiva primaria)</b></p>	<p>1 año de progresión de la enfermedad (retrospectiva o prospectivamente determinado) más 2 de 3 de los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La evidencia de DIS en el cerebro basado en ≥1 lesiones T2 en la ES-característica (periventricular, Juxtacortical o infratentorial) regiones</li> <li>2. Evidencia para DIS en la médula espinal basado en ≥2 lesiones T2 en el cable de</li> <li>3. Positivo CSF (isoelectroenfoco pruebas de bandas oligoclonales y / o índice IgG elevado.</li> </ol>

La definición de DIFUSIÓN EN ESPACIO (DIS) se simplificó para incluir al menos una lesión T2 en al menos dos de los cuatro lugares clave: Yuxtacortical, periventricular, infratentorial, y la médula espinal. Las lesiones realizadas con Gd un parámetro más relacionado con DIFUSIÓN EN TIEMPO (DIT), ya no eran necesarias para la DIS.

Los criterios para DIT eran modificados para incluir cualquier T2 o realizar con Gd la lesión sobre el seguimiento escaneando, en cualquier momento después de la exploración basal, o la presencia simultánea. DIT se puede determinar en un solo escaneo de MRI línea de base, y que la EM se puede diagnosticar muy temprano, en el momento de presentación de la CEI.

Adicionalmente, el LCR positivo ya no era necesario para apoyar el diagnóstico de la EMRR. Se encontró que los criterios Swanton / MAGNIMS para DIS tienen especificidad similares y una sensibilidad más alta en comparación con el McDonald 2005. (5)

### **1.9.1. ESCALAS DE VALORACIÓN FISIOTERÁPICA UTILIZADOS EN EL ESTUDIO**

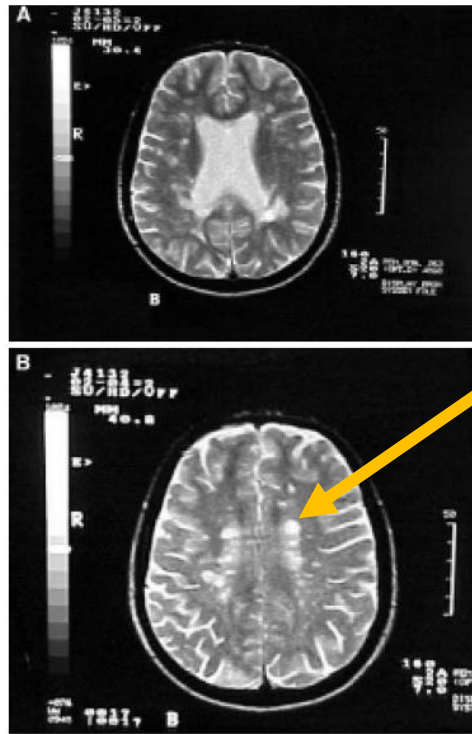
**EDSS:** La EDSS cuantifica la discapacidad en ocho sistemas funcionales (FS) y aporta elementos a los neurólogos para asignar un nivel de Sistema Funcional (SFS) en cada uno de ellos.

**FSS:** Es un cuestionario de auto-informe diseñado para evaluar la fatiga incapacitante en todos los individuos (Krupp et al., 1989). La escala fue diseñado para buscar medidas de fatiga / función; que es la conexión entre la intensidad de la fatiga y la incapacidad

**BARTHEL:** Valora la capacidad de una persona para realizar de forma dependiente o independiente 10 actividades básicas de la vida

### **1.9.2. PRUEBAS MÉDICAS, EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS.**

**Resonancia magnética nuclear (RMN):** es la prueba más sensible. Sirve para determinar la extensión de las lesiones, y diferenciar la naturaleza aguda (lesiones que aparecen como hipointensas en T1, un tipo de proyección con gadolinio (FIGURA 6) o crónica (lesiones hiperintensas en T2). En muchas ocasiones estas imágenes preceden a la aparición de síntomas clínicos. En el momento actual, se trata de la prueba más fiable para el diagnóstico gracias a características de la sustancia blanca.



**FIGURA 6: IMÁGENES HIPERTENSAS EN T2 (15)**

Se han desarrollado múltiples criterios con el fin de confirmar el diagnóstico; la presencia de 3-9 lesiones, de 3-6 mm de diámetro y localización periventricular, Yuxtaventricular o en fosa posterior y que al menos una de ellas capte el radioisótopo gadolinio. (15)

Las áreas focales de desmielinización en la sustancia blanca ("lesiones") son evidentes en las imágenes convencionales de resonancia magnética (RM) como manchas hiperintensas en T2W exploraciones y en las exploraciones T1W gadolinio (en su fase activa), y de vez en cuando como manchas hipointensas en exploraciones T1W (en general en su fase crónica). (15,24, 36)

También se utiliza las pruebas de análisis de **LCR y Potenciales evocados.**

## **1.10. TRATAMIENTO**

### **1.10.1. PRIMERA FASE:**

Se compone principalmente de cinesiterapia pasiva y elongación muscular. Hay que tener en cuenta que la espasticidad es una consecuencia del estiramiento, es decir, es velocidad dependiente. Aunque la naturaleza de la misma indica que ésta no sólo es velocidad dependiente sino que también es longitud dependiente, por ello en todos los métodos debemos considerar el elemento de la elongación muscular.

Por su característica de longitud dependiente deberá incluirse la elongación en toda planificación terapéutica, donde el mecanismo sea estiramiento dependiente ya que poco o ningún efecto tendrá sobre el espasmo, la paresia, y los reflejos nociceptores.

Existen diversos métodos de elongación muscular. En líneas generales, se recomienda sesiones mínimas de 30 minutos para evitar los acortamientos. Es importante realizar los movimientos muy despacio. (25)

Objetivo principal: disminución de la espasticidad y aumentar la elasticidad. Es decir, promover los patrones de movimiento óptimos, que permitan al paciente funcionar de la manera más efectiva posible, minimizar las contracturas y el desarrollo de deformidades, reducir el dolor con la meta de mejorar la independencia funcional y la calidad de vida

Se entiende por espasticidad al desorden motor caracterizado por un incremento del reflejo de estiramiento tanto tónico como fásico, dependiente de la velocidad, que se produce como consecuencia de un anormal procesamiento intraespinal de la entrada de aferencias sensitivas, y/o la alteración de su regulación por los centros nerviosos supramedulares (inhibitorios en su mayoría).

La hiperexcitabilidad de la motoneurona gamma, de la motoneurona alfa y de las interneuronas excitatorias (sprouting colateral y/o hipersensibilidad), la disminución de la inhibición de las aferencias del grupo Ia y II, la disminución de la inhibición presináptica Ia, la disminución de la inhibición recurrente, la disminución de la inhibición autogénica Ib, el aumento de reflejos nociceptivos, junto con otros mecanismos poco conocidos y varios, ni siquiera imaginados aún, tratan de explicar la neurofisiología del síndrome espástico. (25)

Evaluación de la espasticidad lo realicé a través del Test de Hasworth → ANEXO 4

### **1.10.2. SEGUNDA FASE**

Movimientos activo asistido: todos los pacientes podrán realizar este tipo de tratamiento, al igual que el anterior, aunque se tendrá en cuenta la gravedad de su

situación, según los test realizados. Son ejercicios perfectamente adaptables a la situación del paciente, y la mayoría son en decúbito supino.

Objetivo principal: es una reorganización y aumento de las señales aferentes como eferentes de los niveles superiores. Se intenta integrar movimientos funcionales que se han perdido, creando una reprogramación nerviosa como consecuencia de los movimientos repetidos. Es importante que el movimiento sea voluntario, y el paciente sea consciente del movimiento, por lo que la colaboración y concentración del paciente en esta fase es muy importante.

### **1.10.3. TERCERA FASE**

Ejercicios acuáticos (si es posible): La naturaleza y viscosidad del agua facilitan la actividad física para las personas con una debilidad física. Además, los pacientes con EM pueden experimentar una exacerbación de los síntomas en la exposición al calor, el ejercicio acuático puede ayudar a reducir la debilidad y otros síntomas. Sin embargo, hay poca información acerca de la efectividad de los ejercicios acuáticos en el nivel de la fatiga y la calidad de vida en pacientes con EM. Teniendo en cuenta, que existe una falta de conocimiento sobre el impacto de la duración de la acuática ejercicio sobre la fatiga y la calidad de vida de los pacientes con EM.

Una duración de 8 semanas de entrenamiento con ejercicio acuático no tiene efectos perjudiciales para los pacientes con EM. Por lo tanto parece razonable para promover el ejercicio y para pacientes con EM. Los médicos y los proveedores de servicios recomiendan tener en cuenta el ejercicio acuático como una eficaz intervención en el manejo de los pacientes con EM. (26)

Hay estudios que respaldan la eficacia del ejercicio aeróbico, Como podemos comprobar en el siguiente estudio, se vio que en comparación con el grupo control, el grupo que realizó terapia de ejercicio mostraron aumentos estadísticamente significativos en la capacidad aeróbica máxima (VO<sub>2</sub> máx.) y capacidad de trabajo físico (PWC) después del período de tratamiento. Para obtener la máxima fuerza isométrica, significativa diferencias entre el grupo de tratamiento con ejercicios mejoró significativamente en todos los aspectos de la subescala física (es decir, la deambulación, la movilidad, el cuidado del cuerpo y movimiento) (27)

A pesar de los beneficios comunes y conocidas de ejercicio y actividad física evidencia muestra que las personas con Esclerosis Múltiple (MS) son relativamente inactivos actividad física todavía puede ser incluso más importante en una población frente a deterioro funcional. Ningún ejercicio es eficaz si no se hace y las personas con EM se enfrentan a barreras únicas a compromiso de ejercicios que deben superarse. (28)

La opinión recogida en la bibliografía coincide en la importancia de la adherencia al ejercicio y la dificultad de realizar un estudio con este tipo de paciente. La sintomatología puede variar diariamente y la actitud y la fatiga del paciente podrá permitir este tipo de terapia física. Aunque, sí que es cierto, que hay una variabilidad en el test FSS y una mejora de la percepción de la fatiga tras la realización de ejercicio aeróbico. (29)



Objetivo principal, será mejorar la resistencia aeróbica y disminución de fatiga:

La fatiga es el síntoma más frecuentemente e incapacitante de la EM y restringe la participación social y desempeño de las actividades de la vida diaria en el hogar, en el trabajo y en las actividades de ocio. DeLuca define la fatiga como la “reducción en el rendimiento, ya sea con esfuerzos prolongados o inusual”. Además, la fatiga puede ser sensorial, motora, cognitiva o subjetiva. El múltiple Consejo de Esclerosis para Guías en la Práctica Clínica define la fatiga en la EM como una “falta física subjetiva y / o energía mental que es percibida por el individuo que interfiere con las actividades normales”. La fatiga relacionada con MS es desconocida, lo más probable es multifactorial. (30)

#### **1.10.4. CUARTA FASE**

En la Fondazione Santa Lucía se realizó un estudio con el ROBOT, en el cual se recogieron los siguientes resultados: Dentro de las comparaciones de grupos mostraron mejoras significativas en ambos grupos en el Berg Balance ( $P = 0,001$ ) . se encontraron cambios de importancia en la velocidad de la marcha ( $P = 0.07$ ), aunque sólo en el grupo Balsa. Y cambios significativos en equilibrio, dominios relacionados en pie y caminar. (33)

Objetivo principal, mejorar la coordinación, equilibrio y por lo tanto prevención de caídas, y control postural.

Ataxia: la combinación de inestabilidad postural y una festinación la marcha es un signo de ataxia cerebelosa. Las caídas son frecuentes en pacientes con ataxia cerebelosa con trastornos posturales. Existen factores que pueden agravar el riesgo de caídas (discapacidad visual, trastornos intestinales y de la vejiga, calzado, etc.), los cuales deben ser tratados. (31)

## 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

### 2.1. HIPÓTESIS

**HIPÓTESIS 1:** El tratamiento fisioterápico personalizado, según el protocolo establecido de 4 fases (teniendo en cuenta las características individuales del paciente), tiene un efecto positivo en la mejora de la resistencia a la fatiga y en la independencia del paciente.

### 2.2. OBJETIVOS

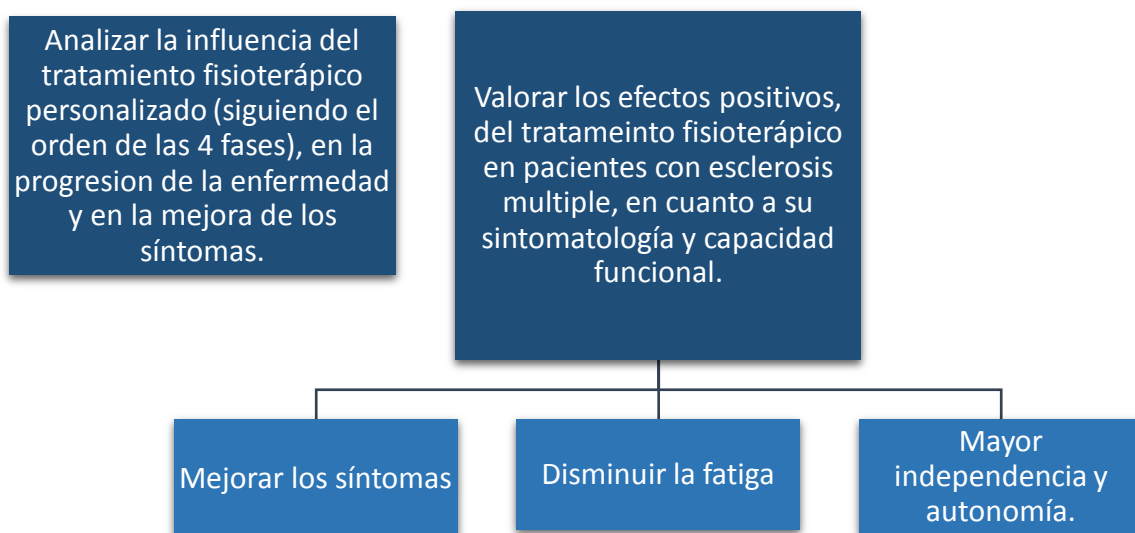
#### 2.2.1. Objetivo principal

Analizar la influencia del tratamiento fisioterápico personalizado (siguiendo el orden de las 4 fases), en la progresión de la enfermedad y en la mejora de los síntomas.

#### 2.2.2. Objetivo secundarios

Valorar los efectos positivos, del tratamiento fisioterápico en pacientes con esclerosis múltiple, en cuanto a su sintomatología y capacidad funcional.

- Mejorar los síntomas
- Disminuir la fatiga
- Mayor independencia y autonomía del paciente.
- 



**FIGURA 7: REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS OBJETIVOS (elaboración propia)**

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. ÉTICA Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO (consentimiento informado)**

Antes de relajar la toma de datos, todos los pacientes tenían la capacidad legal para dar su consentimiento, la información aportada era comprensible para ellos y estaban en condiciones de decidir libremente. Todos ellos fueron informados verbalmente y conocían la naturaleza, duración y propósito del estudio, el método utilizado y los medios que se pusieron en práctica. Estaban en conocimiento de todos los inconvenientes y peligros y los efectos sobre la salud que pudieran derivarse de su participación.

También se pidió permiso a la directora de planta (Doctora Maria Grasso) de la Fondazione Santa Lucía (Roma), para la toma de datos.

Además, hay que tener en cuenta que la Fondazione Santa Lucía está ligada a la Universidad "Tor Vergata" y colabora con la impartición del grado en fisioterapia, por lo que, todos los pacientes ingresados están a disposición de los diferentes estudios que realizan a través de la universidad, a la cual he pertenecido durante mi estancia.

El estudio se realizó con el propósito de que los pacientes tuvieran una adherencia al tratamiento, ya que en los casos de esclerosis múltiple algo infrecuente. Son pacientes con el autoestima bajo, casi siempre se encuentran fatigados y no participan en actividades en grupo.

Mi motivación para realizar este estudio es por que considero que la EM, en los últimos 20 años tiene un peso cada vez mayor, ya que hay más prevalencia debido al aumento de la esperanza de vida. Afecta a un grupo considerable de la población joven. La consecuencia de ser diagnosticada en las primeras décadas de vida, es que, al ser personas jóvenes, tienen muchos años por delante para sufrir la enfermedad y, por lo tanto, hay que incidir en la mejora de la calidad de vida de los afectados para que vivan en las mejores condiciones posibles.

Además es muy discapacitante, lo que conlleva a varios periodos de hospitalización durante su vida, y al mismo tiempo a un elevado gasto económico tanto en la salud pública como en los gastos familiares.

### 3.2. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio de intervención prospectivo, ya que su ejecución ocurre a lo largo del tiempo.

No hay grupo control, ni es randomizado randomizado. Cuasi-experimental, es decir que no es randomizado controlado, no hay aleatorización. Y con un enmascaramiento abierto, es decir, no hay enmascaramiento, tanto los pacientes como los fisioterapeutas conocen la intervención.

La definición del ensayo clínico utilizado fue un estudio prospectivo evaluación experimental de una intervención clínica donde se recogen los resultados obtenidos en un tabla de datos en un periodo de 3 meses. A un grupo total de 28 pacientes, que se pueden dividir en diferentes subgrupos según la forma evolutiva de la enfermedad, o según el sexo.

### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

en el estudio se incluyeron los pacientes si tenía el diagnóstico de EM basados en los criterios validados (McDonald 2010; Poser 1983;Schumaker 1965), a partir de 38 años de edad y de ambos sexos. Con una muestra total de 28 participantes, con una media de edad de 57.07 años y una media de 24.81 años de evolución de la enfermedad.

En el grupo de participantes se encontraban diferentes tipos de cursos clínicos, e los que podemos diferenciar 3 grupos principales, los tales como remitente-recurrente (RR), primaria progresiva (PP) y progresiva secundaria (PS). También se tuvo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión seleccionas antes de la selección del grupo de individuos.

Según las primeras mediciones los pacientes se situaban con un índice de Barthel 10-100, un EDSS 3-8 y un FSS 43-49.

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Diagnosticado de EM, en cualquier fase del curso clínico.
- Edad >38años ADULTO
- índice de hospitalización > 21.0
- Tratamiento protocolario del hospital (tratamiento fisioterápico y actividad física)
- 80 minutos de tratamiento al día en dos tandas
- 6 días de tratamiento /semana
- Tratamiento farmacológico ya establecido.

#### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Paciente pediátrico
- Tratamiento no fisioterápico (tratamiento psicológico, tratamiento de conducta, tratamiento farmacológico.)
- Tratamiento con toxina botulínica para la espasticidad.
- EDSS > 8
- Embarazadas

### 3.4. SELECCIÓN DE LOS PACIENTES

Con ayuda de la Doctora Grasso, hicimos un selección previa de 50 pacientes que se encontraban ingresados en el momento de la toma de datos. De los 50 pacientes 20 no cumplían todos los criterios de inclusión o no estaban disponibles por cuestiones de salud para la toma de datos. Otros dos pacientes no se presentaron a alguna toma de datos, por motivos personales.

En total se consiguió un grupo de 28 individuos que cumplían los requisitos programados anteriormente, diseñamos las hojas de datos y se comenzó a la toma de datos. En el grupo final podemos encontrar un total de 14 mujeres y 14 hombres (que no es un dato común, ya que la esclerosis múltiple se da más en mujeres que en hombres).

En cuanto a la forma evolutiva de la enfermedad solo tenemos 1 individuo con esclerosis múltiple progresiva primaria, n=6 con progresiva secundaria y n=20 con recurrente remitente. Aunque en el análisis de los datos se tendrá en cuenta tanto los años desde que se realizó el primer diagnóstico como la forma forma evolutiva.

La muestra es menor de 30 participantes, por lo que se puede considerar una muestra pequeña. El método de muestreo fue, un muestreo conveniente ya que el tiempo y los recursos eran pequeños; no había forma estructurada de conseguir la muestra.

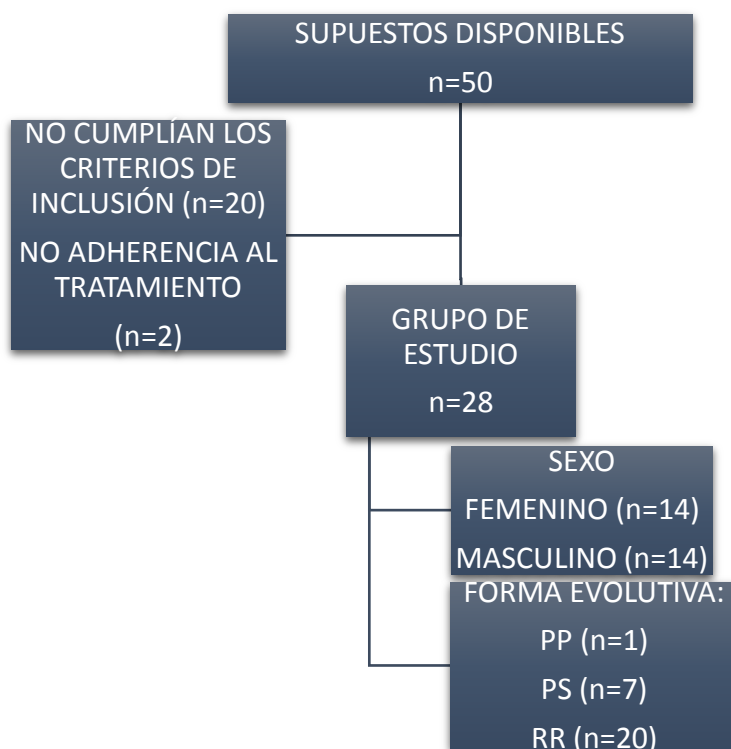


FIGURA 8: SELECCIÓN DE PACIENTES, DIAGRAMA DE SELECCIÓN (elaboración propia)

### 3.5. TEST DE MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS

#### Expanded Disability Status Scale → EDSS: ANEXO1

El instrumento más popular y ampliamente utilizado es el Escala Ampliada del Estado de Discapacidad (EDSS) de Kurtzke diseñada en 1955 y modificada en 1983.

La EDSS es una escala de la evaluación de los sistemas funcionales del sistema nervioso central. La EDSS se utiliza para describir la progresión de la enfermedad en pacientes con EM y para evaluar la eficacia de las intervenciones terapéuticas en los ensayos clínicos. Consiste en un sistema de clasificación ordinal que va de 0 (neuroológico normal de estado) a 10 (muerte debida a EM) en incrementos de 0,5 intervalo (al alcanzar EDSS 1). Los valores más bajos de la escala supondrán que son los pacientes con mejor capacidad funcional, mientras que los pacientes con datos mayores a 6 puntos, son los pacientes con menos capacidad funcional.

Si se obtiene un valor en la EDSS 4-6 correlaciona una importante dependencia sobre los aspectos de la capacidad de caminar.

**Validez:** La validez de la EDSS se ha establecido en numerosos estudios. Además, la EDSS correlacionada con el deterioro neuropsicológico y cambios cerebrales medido por MRI - sin o débiles correlaciones. Los resultados de las correlaciones de EDSS con los resultados informados por los pacientes eran heterogéneas, de moderado a ninguna correlación.

**Fiabilidad:** Una crítica de varios estudios es la limitada fiabilidad de las mediciones EDSS. Para valores kappa fiabilidad entre evaluadores entre 0,32 hasta 0,76 para la EDSS., es decir tiene un fuerza de concordancia de débil (0.32) a buena (0.76), cuando la concordancia muy buena es de entre 0.81 y 1.00.

**La sensibilidad al cambio:** En la revisión de la literatura, la EDSS se encontró algo sensible a los cambios en la progresión de la enfermedad. Sin embargo vieron una menor sensibilidad a los cambios en EDSS en comparación con los pasos de la enfermedad.

Se observaron tasas de variación de menor gravedad de la enfermedad, pero a partir de una puntuación EDSS de 6, la EDSS mostró muy poco cambio en la sensibilidad (16)

#### Fatigue Severity Scale → FSS ANEXO 2

La fatiga es esencialmente una experiencia subjetiva y, a menudo, difícil de medir a pesar de que puede ser una fuente importante de invalidez. Las personas que sufren una lesión cerebral traumática, independientemente del nivel de la lesión, a menudo, informan de que la fatiga después de la lesión es un problema constante o recurrente. Las actividades que requieren esfuerzo mental o físico a menudo se traduce en mayores niveles de fatiga.

Fatiga Severity Scale (FSS), es un cuestionario de auto-informe diseñado para evaluar la fatiga incapacitante en todos los individuos. La escala fue diseñada para buscar medidas de fatiga / función, que es la conexión entre la intensidad de la fatiga y la incapacidad funcional.

La FSS, que consta de 9 preguntas, utiliza una escala Likert de 7 puntos que van desde discrepan fuertemente a muy de acuerdo. Las puntuaciones de cada pregunta se suman las puntuaciones más bajas indican menos fatiga en la vida cotidiana. La puntuación total para el FSS se calcula como el promedio de las respuestas a los ítems individuales. (18)

### **Índice de Barthel → ANEXO 3**

Valora la capacidad de una persona para realizar de forma dependiente o independiente 10 actividades básicas de la vida diaria como son comer, bañarse, vestirse, arreglarse, deposición, micción, ir al servicio, traslado sillón/ cama, deambulación y escaleras; y les asigna una puntuación (0, 5, 10, 15) en función del tiempo empleado en su realización y la necesidad de ayuda para llevarla a cabo, obteniéndose una puntuación final que varía de 0 a 100. La puntuación total de máxima independencia es de 100 y la de máxima dependencia de 0. Los cambios de producen de 5 en 5 y no es una escala continua, es decir, el cambio de 5 puntos en la situación funcional del individuo en la zona de mayor dependencia no es equivalente al mismo cambio producido en la zona de mayor independencia.

Grado de dependencia según puntuación de la escala: Independiente es 100 (95 en silla de ruedas), Dependiente leve entre 91-99, Dependiente moderado entre 61-90, Dependiente grave entre 21-60 y Dependiente total entre 0-20.

La validez es un buen predictor de mortalidad y de respuesta a los tratamientos de rehabilitación.

En cuanto a sus limitaciones, detecta fácilmente cambios en personas con puntuaciones intermedias aunque presenta limitaciones para detectar cambios en situaciones extremas (próximas a 0 o a 100). Estos inconvenientes no son problemáticos en la práctica clínica pero es necesario tenerlos en cuenta en la investigación. Además el contenido fundamental descansa en tareas dependientes de extremidades inferiores.

En la actualidad se utiliza para la evaluación de la capacidad funcional de pacientes con discapacidades y especialmente con actividades de la vida diaria (AVDA). También puede estimar la necesidad de cuidados personales y organizar ayudas a domicilio. Por otra parte en unidades geriátricas dentro del protocolo de valoración geriátrica. Y por último como criterio de eficacia de los tratamientos. (17)

PRIMERAS MEDICIONES: Al ingreso, se realizaron los test elegidos previamente. Simpre se realizaron a la mañana, ya que es el momento del día en el cual, se encuentran menos fatigados. Además pertenece al protocolo del hospital.





### 3.6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Primero se diseña un tratamiento general en el que participarán todos los sujetos de la muestra. Es muy generalizado, y no especifica qué tipo de ejercicio dentro de la modalidad se debe realizar. PEsa es la razón por la que se diseña una intervencion mucho mas específica según las características de los pacientes

**TABLA 3: TRATAMIENTO GENERAL (elaboración propia)**

SEMANA		PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE	TERCERA FASE	CUARTA FASE	OTRAS TERAPIAS FISOTERÁPICAS
1	<b>Mañana 40'</b>	Incidencia en los MMII.				F. respiratoria Natación F. uroginecológica
	<b>Tarde 40'</b>	20'	20'			IDEM
2	<b>Mañana 40'</b>	40'				IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	20'	20'			IDEM
3	<b>Mañana 40'</b>	40'				IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	10'	20'			IDEM
4	<b>Mañana 40'</b>	15'	10'	15' marcha		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	20'	10'	10'		IDEM
5	<b>Mañana 40'</b>	15'	10'	15' marcha		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	20'	10'	10'		IDEM
6	<b>Mañana 40'</b>	15'	10'	15' marcha		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	20'	10'	10'		IDEM
7	<b>Mañana 40'</b>	15'		20'	5'	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	15'	10'		IDEM
8	<b>Mañana 40'</b>	15'		20'	5'	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	15'	10'		IDEM
9	<b>Mañana 40'</b>	15'		20'	5'	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	15'	10'		IDEM
10	<b>Mañana 40'</b>			20'	10' sencillo	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	20'		5'	IDEM
11	<b>Mañana 40'</b>			20'	10' sencillo	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	20'		5'	IDEM
12	<b>Mañana 40'</b>			20'	10' + dificultad	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	20'		5'	IDEM
13	<b>Mañana 40'</b>			20'	10' + dificultad	IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	15'	20'		5'	IDEM
14	<b>Mañana 40'</b>	10'		30'		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	10'		15'	15'	IDEM
15	<b>Mañana 40'</b>	10'		30'		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	10'		15'	15'	IDEM
16	<b>Mañana 40'</b>	10'		30'		IDEM
	<b>Tarde 40'</b>	10'		15'	15'	IDEM

\*los sábados solo hay sesión de mañana, es decir, solo serán 40 ' de tratamiento

\*los domingos no hay ningún tipo de tratamiento, pero el paciente podrá caminar, impulsarse con la silla de ruedas... autónomamente, en resumen, realizará ejercicio aeróbico, según su situación personalizada.

**TABLA 4: TABLA PERSONALIZADA DE LAS FASES 3-4 SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE SEGÚN LAS ESCALAS BARTHEL= B EDSS= E FSS=F (elaboración propia)**

	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE AL INICIO</b>	<b>FASE 3</b>	<b>FASE 4</b>
<b>1</b>	<b>1.B=92 leve 2.E=6 3.F=49</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>2</b>	<b>1.B=67 leve 2.E=7 3.F=44</b>	Paralelas Impulsión en la silla de ruedas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación
<b>3</b>	<b>1.B=37 grave 2.E=7.5 3.F=44</b>	Silla. Trabajar transferencias.	Decúbito supino (solo coordinación)
<b>4</b>	<b>1.B=60 leve 2.E=6.5 3.F=44</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>5</b>	<b>1.B=45 moderado 2.E=6.5 3.F=44</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (Andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>6</b>	<b>1.B=100 independiente 2.E=3.5 3.F=44</b>	Deambula sin limitaciones → tapiz rodante Ergonómetro Piscina Escaleras	Bipedestación, hasta la máxima dificultad para el paciente (ojos cerrados, planos inestables...)
<b>7</b>	<b>1.B=80 leve 2.E=6.5 3.F=45</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>8</b>	<b>1.B=57 leve 2.E=6.5 3.F=45</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas

9	<b>1.B=78 leve</b> <b>2.E=6</b> <b>3.F=45</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
10	<b>1.B=79 leve</b> <b>2.E=6</b> <b>3.F=45</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
11	<b>1.B=80 leve</b> <b>2.E=6.5</b> <b>3.F=46</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (Andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
12	<b>1.B=65 leve</b> <b>2.E=7</b> <b>3.F=46</b>	Paralelas Impulsión en la silla de ruedas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación
13	<b>1.B=77 leve</b> <b>2.E=7</b> <b>3.F=49</b>	Paralelas Impulsión en la silla de ruedas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación
14	<b>1.B=74 leve</b> <b>2.E=6.5</b> <b>3.F=47</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (Andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
15	<b>1.B=30 grave</b> <b>2.E=8</b> <b>3.F=47</b>	Cama o silla de ruedas	
16	<b>1.B=63 leve</b> <b>2.E=7</b> <b>3.F=47</b>	Paralelas Impulsión en la silla de ruedas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación
17	<b>1.B=21 grave</b> <b>2.E=7.5</b> <b>3.F=47</b>	Silla. Trabajar transferencias	Decúbito supino (solo coordinación)
18	<b>1.B=10 gravísimo</b> <b>2.E=8</b> <b>3.F=47</b>	Cama o silla de ruedas	
19	<b>1.B=98 independiente</b> <b>2.E=3</b> <b>3.F=47</b>	Deambula sin ninguna dificultad → tapiz rodante Ergonómetro Piscina Subir y bajar escaleras	Bipedestación, hasta la máxima dificultad para el paciente (ojos cerrados, planos inestables...)
20	<b>1.B=54 moderado</b> <b>2.E=7</b> <b>3.F=47</b>	Paralelas Impulsión en la silla de ruedas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación



<b>21</b>	<b>1.B=90 leve</b> <b>2.E=6</b> <b>3.F=48</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>22</b>	<b>1.B=69 leve</b> <b>2.E=6</b> <b>3.F=48</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>23</b>	<b>1.B=26 grave</b> <b>2.E=8</b> <b>3.F=48</b>	Cama o silla de ruedas	
<b>24</b>	<b>1.B=89 leve</b> <b>2.E=5.5</b> <b>3.F=48</b>	Camina sin ayudas descanso/100m	Bipedestación, hasta la máxima dificultad para el paciente → con muchos descansos
<b>25</b>	<b>1.B=90 leve</b> <b>2.E=6</b> <b>3.F=48</b>	Camina con ayudas unilateral o bilateral Piscina	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>26</b>	<b>1.B=75 leve</b> <b>2.E=6.5</b> <b>3.F=49</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (Andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas
<b>27</b>	<b>1.B=45</b> <b>2.E=8</b> <b>3.F=43</b>	Cama o silla de ruedas	
<b>28</b>	<b>1.B=70</b> <b>2.E=6.5</b> <b>3.F=46</b>	Camina con ayuda bilateral >20m (Andador) Paralelas	Decúbito supino (solo coordinación) Sedestación Bipedestación dentro de las paralelas

\*Todos los pacientes, superan los 44 puntos en la FSS. La puntuación máxima en este test es de 49 puntos. Eso quiere decir que estamos con un grupo de pacientes que se encuentran muy fatigados. Es una situación que hay que tener en cuenta para prever los tiempos de descanso y recuperación y para asegurarnos de la adherencia al trabajo.

Ejemplo práctico, el tratamiento será más incisivo en los miembros inferiores, ya que el objetivo es la independencia del paciente y por lo tanto la deambulación en los casos que sea posible. Todos los pacientes tendrán que realizar este tratamiento, no importa la gravedad de su situación.

**TABLA 5. TRATAMIENTO CINESITERAPIA PASIVA Y ESTIRAMIENTOS PASIVOS (FASE1)**

<p><b>Triple flexión de miembro inferior</b></p>	<p>Paciente: DS completamente relajado, el fisioterapeuta coge una de las piernas e imprime una triple flexión de MI. Vuelta a la posición inicial Presa distal en el calcáneo del Paciente y proximal en el hueco popliteo.</p> <p>Cuando estamos en flexión podemos realizar rotación externa e interna de cadera.</p>	
<p><b>Abd-add cadera</b></p>	<p>Paciente: DS completamente relajado, el fisioterapeuta coge una de las piernas e imprime una ABD y seguidamente una ADDde MI. Presa distal en el calcáneo del P y proximal en el hueco popliteo.</p>	
<p><b>Rot. Interna y externa de cadera</b></p>	<p>Paciente: DS completamente relajado, el fisioterapeuta coge una de las piernas e imprime una triple flexión de MI.</p> <p>Una vez en esta posición movemos la cadera "dibujando" el símbolo del infinito.</p> <p>Presas distal en el calcáneo del Paciente y proximal en rodilla.</p>	
<p><b>Flexión dorsal y flexión plantar de tobillo</b></p>	<p>Paciente: DS completamente relajado, el fisioterapeuta hace una presa proximal por encima del tobillo fijando la pierna. Con la presa distal imprime un movimiento de flexo-extensión del tobillo. Se realizarán las modificaciones necesarias para que se parezca al movimiento fisiológico (inversión-eversión)</p>	




<p><b>Estiramiento de cadena posterior en decubito supino</b></p>	<p>Paciente DS y fisioterapeuta a los pies de la camilla. Se pone la cadera del paciente en flexión (hasta límite), respetando el umbral de no dolor. Se mantiene 30 segundos.</p>	
<p><b>Estiramiento de aductores</b></p>	<p>Paciente DS y fisioterapeuta a los pies de la camilla. Se pone la cadera del paciente en ABD (hasta límite), respetando el umbral de no dolor. Se mantiene 30 segundos. En la posición final podemos añadir un masaje de inhibición de la musculatura</p>	
<p><b>Estiramiento de tríceps sural y sóleo</b></p>	<p>Paciente DS y fisioterapeuta a los pies de la camilla con las piernas en extensión. Imprime una flexion dorsal de tobillo hasta el límite (para tríceps sural), respetando el umbral de no dolor. Se mantiene 30 segundos. <b>En el caso del sóleo, debemos colocar la rodilla en flexión</b></p>	




Durante las 2 primeras semanas solo se realizará este tipo de tratamiento, para mejorar la sintomatología y como iniciación del tratamiento. A partir de la tercera semana solo se realizarán al comienzo de la sesión y se dedicará mas tiempo a otro tipo de tratamiento.

La movilizaciones se realizarán siempre, antes de cualquier otro tipo de terapia, ya que disminuirán la espasticidad del paciente y así podrá realizar con más libertad el resto del tratamiento. Se dedicará como mínimo 30 minutos de tratamiento para la cinesiterapia pasiva y los estiramientos de los miembros inferiores.


Movimiento activo asistido: semantiene durate todo el tratamiento, la activación de los músculos mejorará vacularización de los mismos, disminuirá el edema y aumentará la información aferente al SNC (niveles superiores).

**TABLA 6: CINESITERAPIA ACTIVO-ASISTIDA (FASE 2)**

<p><b>Deslizar el talon por la camilla (isquiotibiales)</b></p>	<p>Paciente DS, desliza el talón por la superficie de la camilla hasta donde llegue, el fisioterapeuta acompaña el movimiento.</p> <p>Podemos poner más dificultad al ejercicio añadiendo una pelota blanda debajo del pie que desliza.</p> <p>12 repeticiones por cada pierna (dependerá de la fatiga del paciente)</p>	
<p><b>Triple flexion de MI</b></p>	<p>Es el mismo ejercicio que el anterior pero ahora el talón no toca con la camilla. Así activamos la musculatura flexora de la cadera (psoas y recto anterior del cuadriceps)</p> <p>12 repeticiones por cada pierna (dependerá de la fatiga del paciente)</p>	
<p><b>ABD Y ADD de cadera.</b></p>	<p>Paciente DS, desliza la pierna en extensión hacia fuera y retrocede</p> <p>12 repeticiones por cada pierna (dependerá de la fatiga del paciente)</p>	

<p><b>Con los pies juntos separar rodillas</b></p>	<p>Paciente DS, con las piernas flexionadas y los pies apoyados en la camilla. Separar y juntar las rodillas. 12 repeticiones.</p>	
<p><b>Sujetar pelota y variante con &gt; dificultad (desequilibrios)</b></p>	<p>En la misma posición que en el anterior ejercicio. Ponemos una pelota entre las rodillas y debe de sujetarla sin que se caiga</p>	
<p><b>Sujetar pelota y levantar culo</b></p>	<p>Es el mismo ejercicio pero al tiempo que sujeta la pelota, tiene que levantar el culo de la camilla durante 10 segundos y 12 repeticiones.</p>	

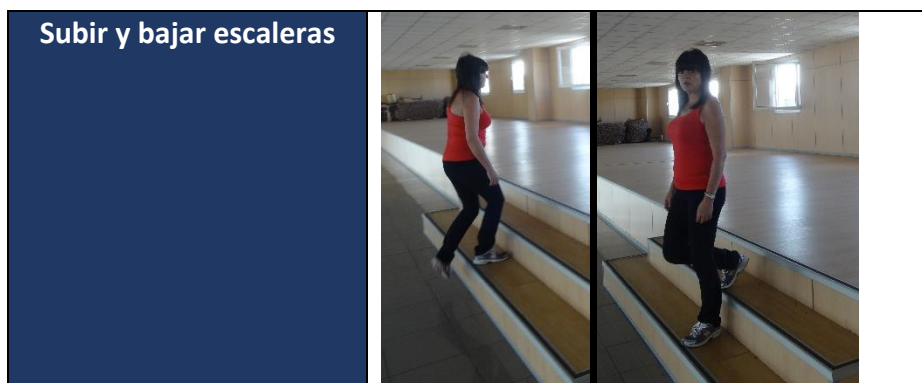


<b>Flexion plantar y flexion dorsal de tobillo</b>	Paciente en DS, este ejercicio es importante dar estimulación sensitiva ya que lo normal es que no sea una flexión dorsal/plantar fisiológica.	
--	--	--



El ejercicio aeróbico, se adaptará a las condiciones del paciente:




La forma más común será la marcha (caminar) en el caso que sea posible o también podremos utilizar un ergonómetro. En el caso de que el paciente no pueda mantenerse en pie, y por lo tanto no es posible la deambulación, trataremos de realizar ejercicios en la silla de ruedas o en la cama, siempre activos y con una funcionabilidad.

- Marcha (con o sin ayudas ortopédicas como andadores, bastones...): caminar todos los días de la semana durante al menos 30 minutos
  - o Paralelas (menos dificultad)
  - o En cinta (máxima dificultad)
- Ergonómetro, en el caso de que sea posible
- Subir y bajar escaleras
- Ejercicios sobre la silla de ruedas: desplazamientos con la silla de ruedas
- Transferencias



**TABLA 7: EJERCICIOS DE COORDINACIÓN (FASE 4)**

<p><b>DS con la pica</b></p>	<p>Paciente DS con una pica en las manos. Llevar los brazos a flexión de hombro y a la vuelta tocar con una rodilla la pica. Una vez una pierna y la siguiente la otra pierna. 12 repeticiones por cada pierna.</p>	
<p><b>DS Ejercicios de combinación MMII-MMSS</b></p>	<p>Primero con ojos abiertos y luego aumentar la dificultad. Partimos de extensión de todas las extremidades. Y tiene que tocar la mano derecha con la rodilla izquierda y viceversa. Siempre regresar a la posición inicial. 12 repeticiones por cada pierna.</p>	
<p><b>DS ejercicios con balón</b></p>	<p>Paciente en DS: ejercicios de habilidad: pasar la pelota por debajo de una pierna luego la otra. Lanzar la pelota al aire</p>	
<p><b>BP MARCHA MILITAR</b></p>	<p>Paciente en BP y marcha militar exagerada, disociación de cinturas (escapular y pélvica)</p>	

<p><b>BP</b> cambios bruscos de sentido</p>	<p>Paciente, mientras camina dar un estímulo sonoro cerca del oído. Derecha o izquierda para cambiar de sentido.</p>	
<p><b>BP</b> seguir un recorrido</p>	<p>Marcar un recorrido con marcas, y seguirlo con precisión.</p>	
<p><b>JUEGOS CON BALÓN</b></p>	<p>Son juegos de lanzamiento de balón, con bote sin botes, además también se pueden realizar juegos de puntería. Es interesante que hagan este tipo de juegos, porque son divertidos y provocan adherencia al entrenamiento y además si se realizan en grupo, mejora sus relaciones interpersonales y el autoestima en el periodo de hospitalización.</p>	

**Ejercicios de equilibrio:** sesiones de ejercicios de coordinación, ejercicios de equilibrio y caminar sobre terreno irregular tres veces a la semana durante cuatro semanas. Al final del programa, el equilibrio, parámetros de la marcha y la EDSS puntuación se mejoraron.

(31) De menor a mayor dificultades:

1º Sedestación

2º Bipedestación: con ayuda de las paralelas

3º Mayor dificultad: planos inestables, ojos cerrados

**TABLA 8. EJERCICIOS DE EQUILIBRIO. (FASE 4)**



El uso de herramientas de realidad virtual también parece ser de gran valor. Requiere equilibrio y la coordinación de varios segmentos, y el juego facilita la adherencia de los participantes al tratamiento.

Los pacientes con ataxia cerebelosa tienen suficiente capacidad de aprendizaje para beneficiarse del trabajo intensivo, a largo plazo de programas de rehabilitación con

buena eficacia. Quince estudios han evaluado la eficacia de la rehabilitación en los trastornos del equilibrio del cerebelo. (31)

**Exoesqueleto HBP(Human Boy posturizer)**, es una órtesis dinámica compuesta por 4 elementos principales, de un termoplástico que se adapta al cuerpo. Se utilizó como complemento durante algunas sesiones de marcha con pacientes con un EDSS mayor de 5. Se realizó en sesiones intercaladas durante la tarde, con el objetivo de mejorar el equilibrio y estimular los receptores periféricos que mandan continuamente al nivel cerebral, la posición de nuestro cuerpo. Puede mejorar la reeducación neuromotora. [ANEXO 5 \(32\)](#) para más información Prof. Dott. Maurizio Ripani (maurizio.ripani@posturizer.it - 345 9983810 [info@posturizer.it](mailto:info@posturizer.it))<sup>®™</sup>



FIGURA 9: MODELO HBP (32)

### 3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usa el programa estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), para el análisis estadístico.

En el caso del análisis de la variable años de evolución y variable edad se realizó un estudio de modelos de dos factores, ambos con medias repetidas. Además aplicamos **la opción Post hoc**: se utiliza habitualmente cuando no partimos de hipótesis claras sobre del comportamiento de las variables y, una vez que el ANOVA ha indicado que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, queremos realizar todas las comparaciones posibles entre ellos para obtener la máxima información. Casi todos realizan comparaciones simples, entre pares de medias, en el estudio se utilizó Bonferroni.

Es un diseño de dos factores, ambos con medidas repetidas, los sujetos que participan en el experimento pasan por todas las condiciones experimentales. Pero añadiendo un nuevo factor MR (contraste entre el test al ingreso y el test al alta).

En el caso de las variables sexo y curso evolutivo se realizó un modelo de dos factores, con medidas repetidas en un factor. Además aplicamos el post hoc con Bonferroni. Como en el caso anterior.

El modelo que ahora se describe permite analizar datos provenientes de un diseño de dos factores con medidas repetidas en uno de ellos. Por lo tanto se analiza un factor inter-sujetos (con un grupo de sujetos en cada nivel) y un factor intrasujetos (por cuyos niveles pasan todos los sujetos).

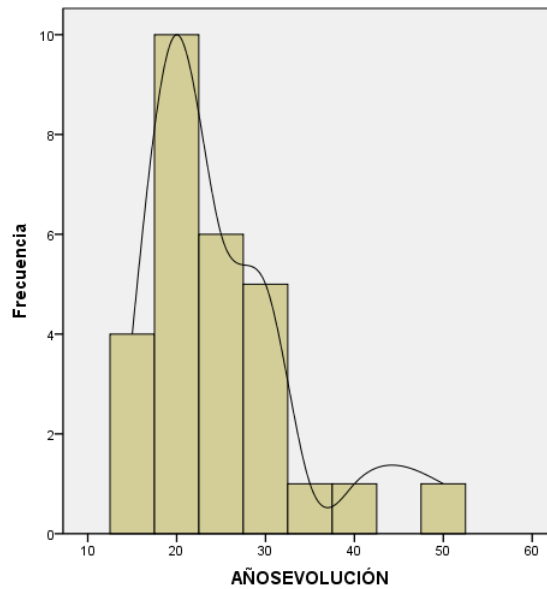
En este apartado te tienes que circunscribir a los test que vas a emplear. Con nombrar que vas a utilizar el SPSS basta, el resto no es necesario. En algún momento parecía que explicabas las bondades del programa.

### 3.8. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A EVALUAR

#### **Variables cuantitativas:**

Discretas:

- Años de evolución: la muestra tiene una  $n=28$ . Es una variable con una desviación típica de 8.315. La edad media entre todos los participantes de 24.81. Como podemos observar en el histograma:



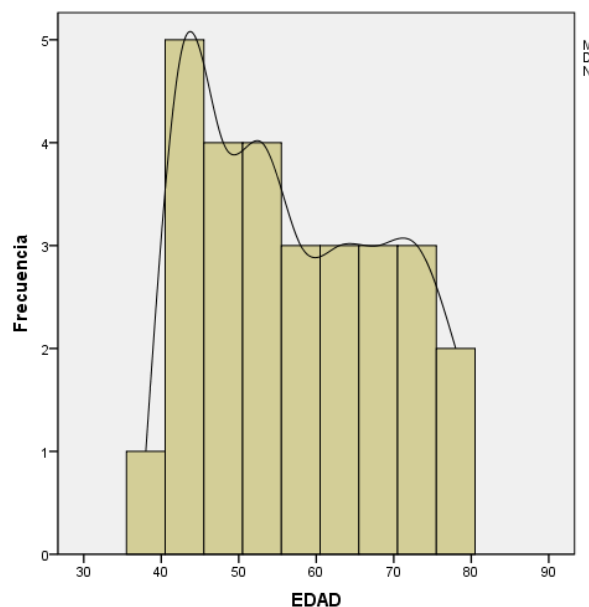
**FIGURA 10: HISTOGRAMA FRECUENCIA VS. AÑOS DE EVOLUCIÓN**

- Año de nacimiento
- Año de diagnóstico de la enfermedad

Los datos de los dos últimas variables se obtuvieron de forma indirecta consultando la historia clínica del paciente. Con ambas variables se crearon otras dos variables, y así se calcula la edad de los pacientes y los años que llevan cursando la enfermedad.

Continuas:

- Edad: la muestra tiene una  $n=28$ . La edad media entre todos los participantes de 57.07, y la edad varía entre los 38 y los 79 años. Como podemos comprobar en el histograma:



**FIGURA 11: HISTOGRAMA FRECUENCIA VS. EDAD**

- Test Barthel Ing.: n=28 con una media de 65.04 puntos al comienzo del tratamiento. Y con una desviación típica de 24.005. Intervalo de confianza 10-100.
- Test Barthel Dim: n=27, lo que significa que no se tomaron los datos a un sujeto con respecto a la recogida de datos inicial. Con una media de 74.33 y una desviación típica de 24.583, lo que significa que tiene más desviación que en la anterior. Intervalo de confianza 23-100.
- Test EDSS Ing.: n=28 con una media de 6.5 puntos al comienzo del tratamiento. Y con una desviación típica de 1.1547. Intervalo de confianza 3-8.
- Test Barthel Dim: n=27, lo que significa que no se tomaron los datos a un sujeto con respecto a la recogida de datos inicial. Con una media de 6.30 y una desviación típica de 1.1177, lo que significa que tiene menos desviación que en la anterior. Intervalo de confianza 3-8.
- Test FSS Ing.: n=28 con una media de 46.29 puntos al comienzo del tratamiento. Y con una desviación típica de 1.782. Intervalo de confianza 43-49.
- Test FSS Dim.: n=27, lo que significa que no se tomaron los datos a un sujeto con respecto a la recogida de datos inicial. Con una media de 42.19 y una desviación típica de 5.442, lo que significa que tiene más desviación que en la anterior. Intervalo de confianza 33-48.
- Índice de hospitalización.

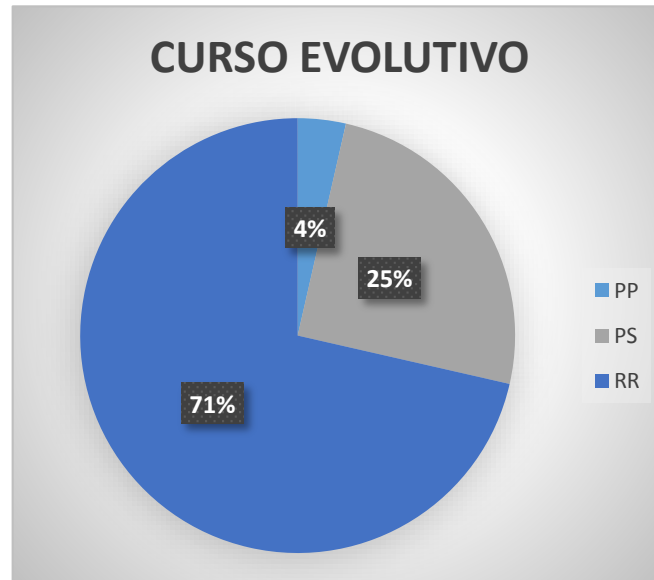
**Variables cualitativas:**

Nominales:

- Sexo: el grupo total es de n= 28, que lo subdividimos en dos grupos según el sexo: masculino n= 14 (etiquetado M=1) y femenino n= 14 (etiquetado F=2). Son grupos equilibrados. Con una media de edad en hombres 58.43 de y una media de 55.71 en mujeres.



- Curso evolutivo: el grupo total es de  $n=28$  que lo subdividimos en 3 subgrupos según la forma evolutiva: progresiva primara  $n=1$  (etiquetado PP); progresiva secundaria  $n=7$  (etiquetado PS); y remitente-recurrente  $n=20$  (etiquetado RR). La media de edad de los grupos es: 53.86 en el grupo PS, 57.55 en el grupo RR, que es algo mayor que en el grupo 2. No realizo la media del grupo 1 porque solo hay un sujeto.



**FIGURA 12: GRÁFICO DE SECTORES SEGÚN EL CURSO EVOLUTIVO.**

#### 4. RESULTADOS

Un total de 28 pacientes completaron el estudio (basado en el protocolo del hospital de 4 fases de intervención y personalizado). Atendiendo a las características de los pacientes, el grupo se divide al 50% entre hombres (n=14) y mujeres (n=14). La edad media fue de 57.07años. La duración media de la enfermedad fue 24.81 años.

2 se consideraron casos perdidos por sus características atípicas.

Los pacientes, se dividieron en tres grupos según su forma evolutiva: 1 sujeto con progresiva primaria (3.57%), 7 sujetos con progresiva secundaria (25%) y por ultimo 20 con la forma denominada recurrente-remitente (71.43 %).

Se utilizó un nivel de significancia de  $\alpha = 0.03$ , con la comparación de media repetidas ANOVA.

##### Según el sexo de los sujetos

Una vez realizado el estudio estadístico descriptivo y de normalidad en las variables (sexo, Barthel, EDSS y FSS) con  $\alpha = 0.03$ , obtenemos que:

**TABLA 9: NORMALIDAD DE LAS VARIABLES RELACIONADAS CON LOS TEST Y SEXO (ELABORACIÓN PROPIA)**

TEST	SEXO	SHAPIRO WILK(NORMALIDAD)
BARTHEL ING	M(1)	0.342
	F(2)	0.216
BARTHEL ALTA	M(1)	0.132
	F(2)	0.349
EDSS ING	M(1)	0.028
	F(2)	0.609
EDSS DIM	M(1)	0.063
	F(2)	0.290
FSS ING	M(1)	0.052
	F(2)	0.040
FSS DIM	M(1)	0.094
	F(2)	0.952

\* EDSS (Disability Disorder Status Scale), FSS (Fatigue Severity Scale).

Se acepta la normalidad en todos los grupos, ya que  $p > \alpha = 0,03$

##### BARTHEL

Se observaron mejoras significativas en el contraste de las variables test Barthel Ing. Y Barthel Dim. ( $p = 0.000 < 0.05 = \alpha$ ), es decir, después del periodo de tratamiento ha habido una mejoría significativa en la comparación de los test al inicio y al alta.

Además esa mejora es significativa tanto en el grupo masculino ( $p= 0.002$ ) como para grupo femenino ( $p= 0.013$ ). Ya que la  $p < 0.05$  en ambos grupos separadamente.

Haciendo el contraste de hipótesis para las medias de Barthel inicio y final se vio que había una mejoría en el tratamiento significativa desde el punto de vista estadístico.

El subgrupo masculino ha mejorado más que el subgrupo femenino, porque el subgrupo masculino tiene una mejora más significativa ( $p=0.002$ )

Por otro lado, no observamos mejoras significativas si incluimos la variable sexo (factor) junto al análisis de las medias repetidas ( $p= 0.53$ ), por lo tanto se puede decir que el sexo no es una variable influyente para la mejora en el test Barthel en la esclerosis múltiple.

#### EDSS

Se observaron mejoras significativas en el test EDSS con respecto al contraste entre las variables EDSS Ing. y EDSS Dim. ( $p= 0.002$ ). Además, en este caso, también se encontraron diferencias significativas si relacionamos el contraste de medias con el sexo (factor) en test EDSS ( $p=0.038$ ). El sexo repercute significativamente en la mejora de la esclerosis múltiple, cuando nos referimos al test EDSS. Solamente las mujeres mejoran significativamente ( $p=0.0001$ ) mientras que los hombres no lo hacen ( $p=0.406$ )

#### FSS

Se realiza el estudio para estudiar si existe (repite el tipo de expresión que hemos empleado en el Barthel) .repite como en el caso los anteriores, vemos que sí que hay una mejora significativa si contamos con el contraste de las variables del test al ingreso y al alta ( $p=0.001$ ). Ambos grupos masculino ( $p=0.018$ ) y femenino ( $p=0.008$ ) han mejorado significativamente. Y, en este caso, mejoran más las mujeres con una significancia mayor que los hombres.

Por otro lado hay que destacar que no hay una significación estadística cuando incluimos en el análisis el factor sexo ( $p=0.734$ ), por lo tanto no hay una intervención significativa en el resultado de mejoría en el test FSS con respecto al sexo del sujeto.

**TABLA 10: RESUMEN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL ANÁLISIS DE LOS TEST UTILIZADOS Y LA VARIABLE SEXO (ELABORACIÓN PROPIA)**

		BARTHEL		EDSS		FSS	
		INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA
<b>N</b>	M(1)	14		14		14	
	F(2)	13		13		13	
<b>SHAPIRO WILK (NORMALIDAD)</b>	M(1)	0.342	0.132	0.28	0.063	0.052	0.094
	F(2)	0.216	0.349	0.609	0.290	0.040	0.952
<b>CONTRASTE Ing-Dim</b>		0.000**		0.002**		0.001**	
<b>*SEXO</b>		0.53		0.038*		0.734	
<b>ANOVA INTERGRUPOS</b>	M(1)	0.002**		0.406		0.018*	
	F(2)	0.013*		0.001**		0.008**	
<b>MEDIA</b>	M(1)	64.93	73.07	6.321	6.250	46.36	42.50
	F(2)	64.77	75.69	6.679	6.354	46.46	41.85
<b>POTENCIA OBSERVADA EN CONTRASTE</b>		0.987		0.889		0.985	
		0.094		0.559		0.063	
<b>POTENCIA OBSERVADA* SEXO</b>		0.094		0.559		0.063	
<b>HOMOGENEIDAD W DE MAUCHLY</b>		1.000		1.000		1.000	

El dato de la potencia es elevado. Se puede decir que se ha observado que es elevado el error tipo 2 y que esto puede ser debido a que en este estudio no hay un elevado número de participantes. Este comentario iría en la discusión. Pero si quieres se puede obviar y quitar esa fila.

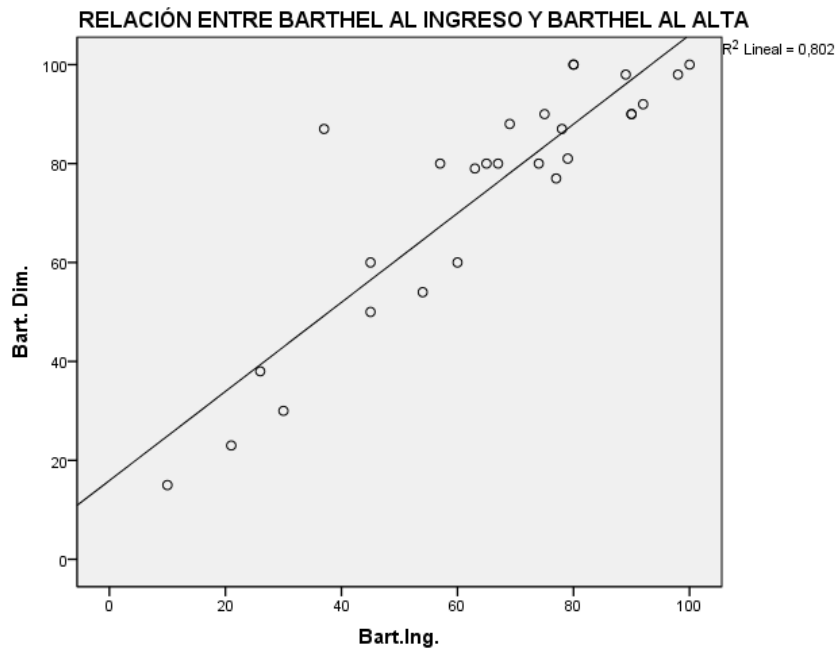
### Según los años de evolución

#### BARTHEL

Se observaron mejoras significativas teniendo en cuenta el factor Barthel compuesto de dos niveles antes y después y con la covariable años de evolución ( $p=0.001$ ), también se observaron mejoras significativas cuando se incluyó la variable años de evolución al análisis ( $p=0.032$ ).

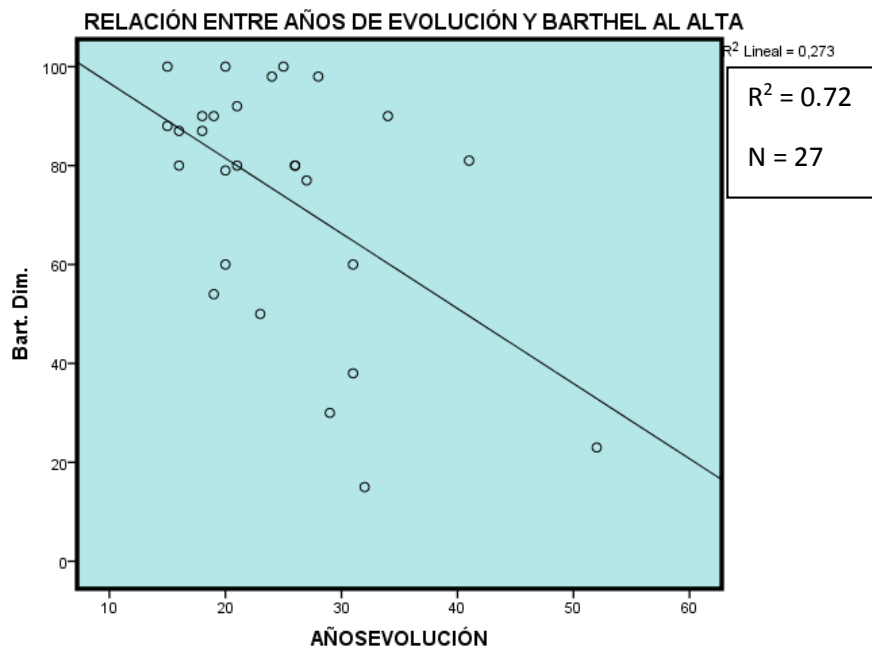
Haciendo el contraste de hipótesis para las medias de Barthel inicio y final se vio que había una mejoría en el tratamiento significativa desde el punto de vista estadístico.

Cuanto más, Hacemos un análisis más específico con correlaciones. La correlación es positiva y muy fuerte  $R^2=0.94$ .



**FIGURA 13: CORRELACIÓN ENTRE BARTHEL DIM VS. BARTHEL ING**

La correlación entre los años de evolución y el Barthel al alta es negativa ( $r = -0.523$ ), cuanto más años un Barthel más bajo (inversamente proporcional) no es demasiado fuerte, un 72.32% influye los años de evolución en el Barthel al alta del paciente.



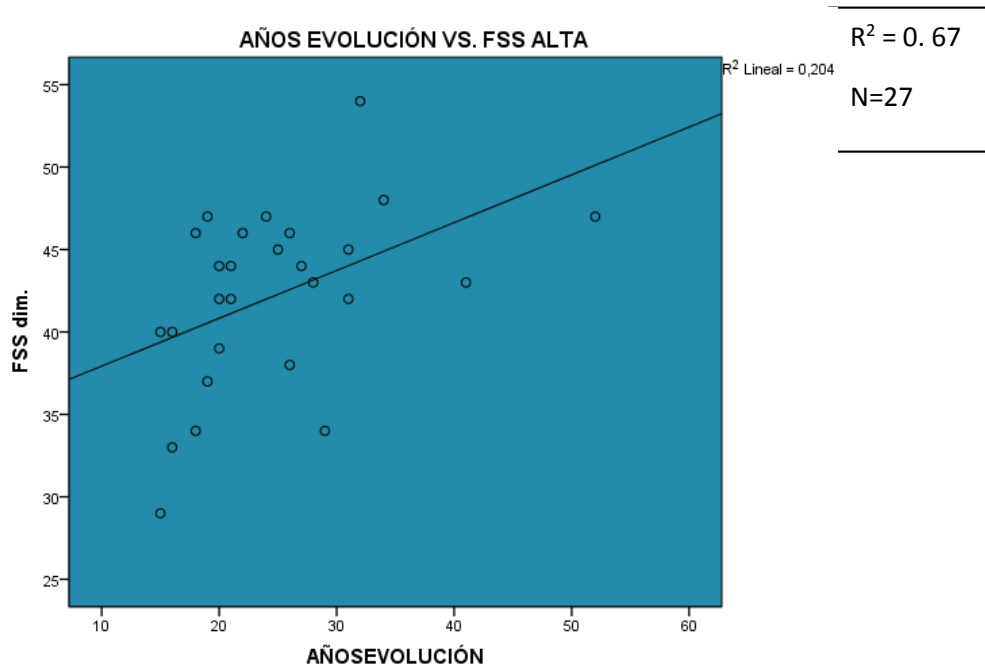
**FIGURA 14: CORRELACIÓN ENTRE BARTHE DIM VS AÑOS DE EVOLUCIÓN.**

## EDSS

No se obtiene ningún dato significativo, no hay una mejora estadísticamente significativa ( $p=0.088$ ) en el contraste del EDSS Ing-EDSS Dim, ni tampoco se observa que con el covariable “años de evolución” tenga una influencia significativa ( $p=0.406$ ). La correlación entre los años de evolución y el EDSS no era muy fuerte  $R^2 = 0.48$

## FSS

Se observó que hay una diferencia significativa en el contraste test FSS ( $p=0.002$ ) y también lo era con la influencia con la covariable “años de evolución” en el análisis ( $p=0.03$ ). Por lo tanto los años de evolución influyen significativamente en la mejora. La correlación entre los años de evolución y el FSS Dim.es positiva, aunque no es muy alta ( $R^2 =0.67$ ) con una  $n=27$ .



**FIGURA 15: CORRELACIÓN ENTRE FATIGA Y AÑOS DE EVOLUCIÓN.**

**TABLA 11: resumen de los datos obtenidos en el análisis de los test utilizados y la variable años de evolución (elaboración propia)**

	BARTHEL		EDSS		FSS	
	INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA
<b>N</b>	28	27	28	27	28	27
<b>SHPIRO WILK NORMALIDAD</b>	0.341	0.015	0.027	0.117	0.016	0.276
<b>CONTRASTE Ing/Dim</b>	0.001**		0.088		0.002*	
<b>*AÑOS DE EVOLUCIÓN</b>	0.032*		0.406		0.030*	
<b>CORRELACIÓN (R<sup>2</sup>)</b>	0.72		0.48		0.67	
<b>MEDIA</b>	64.85	74.33	6.500	6.300	46.41	42.19
<b>POTENCIA CONTRASTE</b>	Intrasujetos: 0.939		Intrasujetos: 0.39		Intrasujetos: 0.923	
	Intersujetos: 1.00		Intersujetos: 1.00		Intersujetos: 1.00	
<b>POTENCIA *AÑOS EVOLUCIÓN</b>	Intrasujetos: 0.586		Intrasujetos: 0.128		Intrasujetos: 0.598	
	Intersujetos: 0.657		Intersujetos: 0.167		Intersujetos: 0.663	
<b>HOMOGENEIDAD W DE MAUCHLY</b>	1.000		1.000		1.000	

**Según el curso evolutivo**

Una vez realizado el análisis de la normalidad como en los casos anteriores, se analiza los datos desglosando cada análisis.

**BARTHEL**

Se observó que la mejora era significativa ( $p=0.002$ ) si solo nos centramos en los factores de las medidas del test Barthel, pero por otro lado resultó no significativo ( $p=0.358$ ) incluyendo el curso evolutivo como factor. Es decir, el curso evolutivo no repercute en la mejora de los sujetos en el test, pero sí que hay una mejora significativa en el tiempo sin tener en cuenta al curso evolutivo.

Ahora sabemos que ambos grupos han mejorado en el tiempo, y nos interesa saber cuál de los dos grupos ha mejorado más, pues bien resultó que la forma evolutiva remitente-recurrente (3), mejoró significativamente ( $p=0.000$ ) con respecto a la forma evolutiva progresiva secundaria (2) que mejoró pero no significativamente ( $p=0.145$ ).

**EDSS**

Se observaron mejoras significativas en el contraste entre las variables EDDSS Ing. Y EDSS Dim. ( $p=0.023$ ), sin embargo no se puede decir lo mismo cuando incluimos en el análisis el factor curso evolutivo, no es significativa ( $p=0.569$ ).

No hay mejora estadísticamente significativa entre ambos grupos, por lo que observamos que el subgrupo progresivo secundario no mejora significativamente

( $p=0.288$ ), con respecto al subgrupo remitente-recurrente, que sí que mejora significativamente ( $p=0.008$ )

## FSS

La mejora resultó ser significativa ( $p=0.000$ ) contando únicamente con el contraste de las variables FSS al ingreso y al alta, pero en el caso de FSS, la mejora también se observó mejorada significativamente ( $p=0.070$ ) cuando influye la variable forma evolutiva. En otras palabras, según la forma evolutiva que se dé durante la enfermedad, tiene una influencia significativa en la mejora de la enfermedad.

Una vez que sabemos que ambas formas evolutivas, tanto remitente-recurrente (3), como progresiva secundaria (2), mejoran significativamente en el tiempo y con la repercusión de la forma evolutiva. Nos interesa saber cuál de los grupos mejora más. Por lo tanto, la forma progresiva secundaria ( $p=0.001$ ) mejora significativamente más que la forma remitente-recurrente ( $p=0.015$ ).

**TABLA 12: resumen de los datos obtenidos en el análisis de los test utilizados y el curso evolutivo (elaboración propia)**

		BARTHEL		EDSS		FSS	
		INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA	INGRESO	ALTA
<b>N</b>	PS(2)	7		7		6	
	RR(3)	20		20		20	
<b>SHAPIRO WILK (NORMALIDAD)</b>	PS(2)	0.562	0.098	0.039	0.306	0.737	0.099
	RR(3)	0.319	0.04	0.113	0.280	0.429	0.068
<b>CONTRASTE Ing-Dim</b>		0.002**		0.023*		0.000**	
<b>*CURSO EVOLUTIVO</b>		0.878		0.569		0.07	
<b>ANOVA INTERGRUPOS</b>	PS(2)	0.145		0.288		0.001**	
	RR(3)	0.00**		0.008**		0.015*	
<b>MEDIA</b>	PS(2)	61.43	60.00	6.643	6.50	46.67	38.67
	RR(3)	66.37	67.86	6.50	6.216	46.45	43.25
<b>POTENCIA OBSERVADA EN CONTRASTE</b>		0.878		0.648		0.989	
<b>POTENCIA OBSERVADA* CURSO EVOLUTIVO</b>		0.147		0.086		0.444	
<b>HOMOGENEIDAD W DE MAUCHLY</b>		1.000		1.000		1.000	

La potencia observada por cada subgrupo evolutivo, es muy baja, probablemente porque el número de sujetos utilizados en el análisis se considera pequeño.



## 5. DISCUSIÓN

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad autoinmune, crónica, inflamatoria, desmielinizante del sistema nervioso central. Es una de las causas más incapacitantes en los adultos jóvenes. La enfermedad suele comenzar en la segunda o tercera década de la vida y tiene un predominio femenino de aproximadamente en una proporción de 3: 1. Todo esto supone años de, brotes y hospitalizaciones por empeoramiento de los síntomas, de tratamiento farmacológico, y consecuentemente altos costes económicos tanto para el paciente como para la sanidad pública en el caso de España.

La EM tiene una etiología desconocida, la padecen 47.000 personas y cada año se diagnostican unos 1.800 nuevos casos de esclerosis múltiple. Además, se ha visto que en los países desarrollados, el aumento de la esperanza de vida y los progresos farmacológicos, conllevan a una mayor cronicidad de la enfermedad. Por ello, la fisioterapia es muy importante, para dar mayor funcionabilidad y calidad de vida al paciente, que padece esta enfermedad.

Es interesante personalizar el tratamiento para los pacientes con EM porque cursan con una sintomatología singular y el protocolo del tratamiento tiene que ir dirigido a la mejora de los síntomas personales. No se puede crear un modelo de intervención general, porque habrá pacientes que no sean capaces de llevarlo a cabo y, por lo tanto, no habrá adherencia al tratamiento, ni satisfacción directa para el participante. Sin embargo, el tratamiento personalizado, puede tener sus consecuencias negativas en el caso de analizar los datos desde un punto de vista estadístico.

Tras la lectura de la bibliografía se observa que un factor común de los artículos usados es que tienen un grupo control, que puede crear un conflicto ético para los pacientes que no reciben la intervención. Además no utilizaron un doble ciego, sino que les mantuvieron en lista de espera sin realizar ningún tipo de intervención. Algún caso fue diferente, y diseñaron un tratamiento estándar que aplican a ambos grupos y uno recibió el añadido de la intervención a analizar. En el caso del tratamiento presentado en el estudio, no se divide la muestra en grupo control y grupo intervención, sino que se compara al paciente desde los datos recogidos al inicio del ingreso y los datos recogidos al alta. Así se consiguen resultados que muestran la mejora tras la intervención, siempre comparando a los mismos sujetos.

Una de las novedades más importantes, y que se piensa que es una de las más influyentes en los buenos resultados del tratamiento, es que los pacientes del estudio están ingresados. Lo que supone un tratamiento dirigido "uno-uno", es decir, por cada paciente hay un fisioterapeuta que dirige y acompaña al tratamiento. Consecuentemente, la supervisión del profesional ofrece una seguridad de que el tratamiento es realizado correctamente.

El centro que se menciona es la Fondazione Santa Lucía (complejo hospitalario especializado en enfermedades neurológicas). Este centro es característico, porque tiene ingresados a pacientes ya estables en el curso de su enfermedad, durante 3 meses. Con el objetivo final de un reacondicionamiento general del paciente. Es decir, cada año el paciente es ingresado en el hospital para realizar fisioterapia intensiva y recuperar, en la medida de lo posible, su capacidad funcional.

El periodo de ingreso es de aproximadamente 3 meses y se realizan 2 sesiones al día de 40 minutos durante 6 días a la semana (los sábados solo se realiza la sesión de la mañana). Los ejercicios del tratamiento, son completamente personalizados a cada paciente, ya que cada uno tiene unas características personales muy distintas.

La mayor parte de la bibliografía sobre el tratamiento de esclerosis múltiple se basó en un tratamiento multidisciplinar o combinado con diferentes aplicaciones o terapias físicas. La intervención propuesta durante el trabajo, también es sobre un tratamiento combinado pero con modificaciones, que se explicarán a continuación.

Dentro de la bibliografía consultada, algunos trabajos propusieron incluir un abordaje desde la intervención conjunta sobre la nutrición, la terapia física (estiramientos, ejercicios de fortalecimiento), la meditación, la electro-estimulación y el masaje. (29) Aunque otros diseñaron un tratamiento combinado de resistencia aeróbica y fuerza, en bloque de 5 sesiones. La sesión de resistencia aeróbica se componía de 5-7 minutos de calentamiento, 20-25 minutos de ejercicio aeróbico (65-70% FC max). Además se realizaban sesiones de fuerza con un circuito. (48)

También, otros autores proponían un tratamiento que consistía en una combinación de ejercicios de flexibilidad, aumento del rango articular, y fortalecimiento (con Theraband®), además de ejercicios de coordinación y equilibrio junto con actividades funcionales. (42) Sin embargo, en esta otra intervención la terapia física solo se trataba de un reacondicionamiento del paciente junto con terapia ocupacional y trabajo social. (40)

En cambio, por otro lado se propuso un tratamiento que consistió en 5 sesiones a la semana: 3 días se realizó ejercicios de “calistenia” (ejercicios consecutivos-repetitivos, para grupos musculares grandes con la combinación de la respiración), y 2 días ejercicios de relajación de 20 minutos. (45) Y otros que combinaron el aeróbico, estiramientos, equilibrio y fortalecimiento. (41)

En 5 de los estudios, al diseñar el protocolo de aplicación de los distintos ejercicios no se tuvo en cuenta el orden en que eran aplicados. Para ellos, no era relevante este aspecto. Lo novedoso del tratamiento que se utiliza en este trabajo es la importancia que se le da al orden de introducción de los ejercicios. Como se explicó en los apartados anteriores, el protocolo de actuación se organiza y ordena por fases, según los “pre-objetivos” que se quieren ir consiguiendo. De esta manera se permite al paciente a que, gracias a los ejercicios propuestos, alcance una mejoría más gradual y funcional. Es decir, se va consiguiendo estados funcionales mejorados por fases, para no llegar un tratamiento precipitadamente y crear un efecto contraproducente. Sin

embargo, los estudios que ordenaron el entrenamiento, simplemente lo hacen, para distribuir la sesión diaria y prevenir de lesiones al paciente no con la intencionalidad de conseguir unos objetivos graduales.

El ejercicio aeróbico, es la terapia, que comúnmente utilizaron la mayoría de los autores. Resulta ser la terapia más beneficiosa y fácil de utilizar con este tipo de pacientes. En la propuesta de tratamiento de este trabajo, también está incluido, pero se realiza dentro de la fase 3 donde el núcleo principal de la propuesta es el ejercicio aeróbico.

Según la bibliografía revisada hay una serie de intervenciones que solo aplicaron al grupo experimental ejercicio aeróbico (26,39, 49, 50), que aunque se sabe que crea muchos beneficios en el paciente, no será suficiente para un tratamiento completo de la sintomatología. Podrá mejorar considerablemente la fatiga del paciente, como se verá en la aportación de los resultados, pero no trata todas las necesidades del paciente, será insuficiente.

En la mayoría de los estudios anteriormente citados, uno de los componentes de la intervención es el entrenamiento de la fuerza (29, 41, 42, 47, 48). Este componente en ningún momento se utiliza en la intervención desarrollada en el trabajo. Ya que, antes de diseñar el estudio se valoró que el problema no parte de una pérdida de fuerza, sino de un problema de conducción nerviosa. Por lo tanto, si no hay pérdida de fuerza, los esfuerzos del tratamiento debían ir encaminados a la reprogramación nerviosa y no a la mejora de la fuerza. La lesión nerviosa (desmielinización), conlleva una pérdida de la velocidad de la conducción nerviosa, que, a largo plazo provocará una atrofia muscular y por lo tanto pérdida de la fuerza. Pero, primero se ha de tratar la reprogramación nerviosa y la mejora de la salida del estímulo (aférente) en niveles superiores (primera motoneurona), antes de tratar la mejora de la fuerza muscular.

En algunos estudios se realizaron tratamientos innovadores con técnicas diferentes a las citadas anteriormente.

Hay casos que se utilizó una dieta especializada junto con estiramientos musculares programados para que los pacientes los realizaran en su domicilio); electroestimulación neuromuscular, para fortalecimiento de piernas y tronco, y por último ejercicios de fuerza para los músculos dorsiflexores, cuádriceps, isquiotibiales, glúteo mayor, abdominales y erectores espinales. (29)

En otra intervención programaron un tratamiento estándar (combinación de entrenamiento aeróbico, estiramientos de extremidades superiores e inferiores, entrenamiento de fuerza y entrenamiento del equilibrio). Este protocolo fue seguido por todos los participantes. A la mitad de la muestra se les añadió un trabajo excéntrico de miembros inferiores de un máximo de 15 minutos. (47)

En otros casos usaron material también innovador para el tratamiento de la EM, el "Robot-assited" (33). O terapias completamente distintas como el yoga (50).

Por último un estudio utilizó como tratamiento una terapia que consistía en realizar ejercicios de alta potencia para el tono muscular, es decir, de inhibición de la espasticidad consiguiendo muy buenos resultados) en 9 de 10 parámetros estudiados (se tratará en profundidad más adelante). . (44)

Este último tratamiento referido, tiene las mismas bases pato-fisiológicas, que la fase uno del tratamiento que se propone. Ya que, uno de los objetivos es disminuir la espasticidad, que es uno de los principales problemas y más incapacitantes. En cambio, en este artículo no se combinó con ningún otro tratamiento, lo que puede quedarse poco incisivo y corta el tratamiento sin desarrollarlo a otros niveles. Lo que supone un tratamiento insuficiente y mucho menos completo que la intervención actual.

Aunque la mayoría de los tratamientos observados, tienen una capacidad de adaptación al paciente (40), no hay ninguno exclusivamente personalizado, como es en el caso del tratamiento que se detalla.

En la intervención que se propone, se diseñó un tratamiento por fases, donde se incide más en los miembros inferiores, ya que el objetivo común del centro es que el paciente camine y mejorar su capacidad funcional, además de objetivos mucho más desglosados (**TABLA 3, 4**).

En ningún estudio encontrado, parece que los participantes del mismo estuvieran ingresados durante toda la intervención. De hecho se encuentran estudios con pacientes ambulatorios (40, 42, 47) o que pasan las primeras semanas de familiarización con el entrenamiento en el hospital (45, 48), pero, más tarde, terminan el tratamiento en casa bajo una pequeña supervisión del profesional que dirigió dicha terapia.

Otra de las novedades interesantes que se puede destacar en la intervención presente, con respecto a la bibliografía anterior es que tenemos un grupo heterogéneo, es decir, tanto hombres como mujeres, y se puede encontrar todas las formas evolutivas de la enfermedad. La composición del grupo de estudio permite la realización de comparaciones intra e inter grupos, lo que añadió riqueza al análisis.

Lo encontrado en la bibliografía es que, aunque tengan un grupo mixto, no compararon intergrupos (33, 39, 44). Y en otros, solo realizaron la intervención con una sola forma clínica EM progresiva (29, 40) o EM remitente-recurrente (26, 43, 45).

Dentro del análisis de los datos se relacionaron el sexo y el curso evolutivo, así como la edad y los años de evolución. De esta forma se llega a obtener resultados más específicos y se observa las mejoras según la influencia de las diferentes características o circunstancias en las que se encuentran los sujetos.

Los datos obtenidos, tras el análisis estadístico, son significativos tras la intervención que se postula en el trabajo. En rasgos generales, también se observa que las mujeres mejoran más si atendemos a los criterios de capacidad funcional y fatiga, mientras que los hombres mejoran más en el test Barthel (calidad de vida).

Otro dato que es muy significativo, es que la forma evolutiva recurrente-remitente mejora más que la progresiva secundaria y que sus mejoras son estadísticamente muy significativas.

Se ha encontrado información, que no contradice necesariamente que las mujeres mejoren más que los hombres, pero sí que se vio que los hombres mejoran más rápido que las mujeres. (48)

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los estudios encontrados solo hacen estudios sobre la forma evolutiva progresiva secundaria, y no se hacen grupos con la forma remitente-recurrente, cuando en este estudio se han visto diferencias significativas entre un grupo y otro. Esto puede ser, porque en la muestra hay más sujetos en el grupo recurrente-remitente, frente al grupo progresivo secundario. Además la forma remitente-recurrente es la más común entre las personas diagnosticadas de esclerosis múltiple como se vio en la introducción.

Para una mejor comprensión de los datos se desglosará, para realizar un análisis exhaustivo con la descomposición y comparación de los datos.

#### **Efectos del tratamiento fisioterápico e influencia del sexo del sujeto en el análisis:**

La calidad de vida (Test Barthel), la capacidad funcional (EDSS) y la fatiga (FSS), sufren una mejora estadísticamente significativa si solo se tiene en cuenta el contraste realizado con los datos del ingreso frente al alta. Por lo que, se consigue el efecto esperado. (48,50)

La mejora generalizada puede ser debido a que es un tratamiento intensivo y personalizado, por lo que la importancia de adaptar el tratamiento a las características individualizadas de cada paciente resulta ser efectivo.

En cambio, hay referencias bibliográficas que sí que obtuvieron una influencia significativa entre el test FSS y el sexo. (48)

Como se ha explicado brevemente antes, ambos sexos mejoran significativamente, por lo tanto interesa saber que género ha mejorado más con respecto al otro. Entonces, se observa que los hombres mejoran más en el test Barthel que las mujeres, sin embargo éstas mejoran significativamente más en los test EDSS y FSS (26, 48).

Lo mismo ocurre en el artículo donde se encuentran mejoras significativas en el EDSS en los hombres y muy poco significativas en las mujeres. En este caso la única diferencia más evidente con la intervención presente, es la muestra. En este caso se duplica y por lo tanto puede ofrecer otros resultados (48).

Se obtienen datos estadísticamente significativos con una muestra menor de 30 sujetos, por lo tanto sería interesante realizar un estudio de comparación entre hombres y mujeres que fuera más concluyente y así poder personalizar un tratamiento según las necesidades de cada paciente y sus características individuales. Se realizó un estudio a hombres y mujeres, con una muestra de 417 sujetos y se llegó a la conclusión: "A pesar de que la esclerosis múltiple se considera generalmente la enfermedad de una mujer,

es este estudio, no se encontró una necesidad de desarrollar intervenciones se ejercicio o actitud física de género específicas para esta población". (51)

Después de hacer una recopilación de esta información, parece interesante encontrar los déficits personales, y así diseñar un tratamiento que tenga una evidencia científica, y solo se puede conseguir si se comparan grupos con características similares. Entre ellas comprar hombres y mujeres, y encontrar sus diferencias.

#### **Efectos del tratamiento fisioterápico e influencia de los años de evolución de la enfermedad del sujeto en el análisis:**

Se obtienen diferencias significativas en el tiempo y teniendo en cuenta los años de evolución tanto en la calidad de vida o test de Barthel como en la fatiga o test FSS (47). Sin embargo no se encuentran diferencias significativas en la capacidad funcional o test EDSS ni a lo largo del tratamiento, ni con la interacción de los años de evolución de la enfermedad) (50).

Aunque hay bibliografía que lo respalda estos resultados, hay uno artículo (14) que tiene un resultado contradictorio. Por lo tanto, se busca el factor común de los artículos que obtienen que EDSS no mejora significativamente, y todos coinciden en que la duración de la intervención es menor a 16 semanas (39, 26, 41, 42). Entonces, EDSS mejora significativamente de la semana 16 a la semana 24(40).

Se realizan las correlaciones entre años de evolución y los test al alta, y se obtiene que el test Barthel vs. Años de evolución mejora significativamente en una correlación positiva, lo que concuerda con la hipótesis, mejora la calidad de vida.

La correlación con el test EDSS no es significativa.

En el caso de la correlación del test FSS vs. Años de evolución se obtiene una correlación positiva y con un peso estadísticamente significativo. Lo que significa que los sujetos se encuentran más fatigados al finalizar el tratamiento, esto se traduce en un efecto contraproducente del tratamiento.

Una posible explicación a este resultado es que la toma de datos es nada más acabar el tratamiento y los sujetos se encuentran fatigados en ese momento o que el tratamiento no es lo suficientemente largo. No se obtienen datos recopilados a largo plazo, como se ha observado en otros estudios, a los 12 meses, sí que encontraron la existencia de una mejora significativa de la fatiga (29). En otro estudio también se observó una mejora significativa del FSS también tras los 12 meses del tratamiento (43). Para tener datos precisos y concluyentes sobre la fatiga será interesante hacer estudios longitudinales, para ver el efecto a largo plazo.

#### **Efectos del tratamiento fisioterápico e influencia de la edad del sujeto en el análisis**

Se observó que ningún dato obtenido tras el análisis estadístico fue significativo, por lo tanto, no se obtiene diferencias entre el ingreso y el alta ni tampoco se ve una interacción significativa con la variable edad. (42, 45)

Estos resultados pueden ser como consecuencia la heterogeneidad de la muestra, ya que la edad varía de 38-79 y de no tener un número elevado de sujetos, lo que puede resultar muy difícil de realizar un estudio estadístico concluyente.

Este resultado, también puede ser producto de que la enfermedad parece que no tenga nada que ver con la edad del sujeto, sino con la evolución de la enfermedad. Los pacientes se pueden beneficiar del tratamiento independientemente de la edad, por lo que es importante incluir también a personas mayores que se puedan beneficiar del mismo, ya que esa mejoría tendrá más que ver con la forma evolutiva o con los años de evolución de la misma.

Aun así, la muestra es pequeña, y puede que no sea muy concluyente, por este motivo sería interesante realizar un estudio que pudiera relacionar la evolución de la enfermedad con respecto a la edad del paciente con un tiempo de tratamiento mayor a 16 semanas, porque no se han encontrado artículos con estas características con un tiempo de tratamiento mayor a 12 semanas (42), y con una muestra más grande y concluyente.

#### **Efectos del tratamiento fisioterápico e influencia del curso evolutivo de la enfermedad en el análisis:**

Se obtiene diferencias significativas en el contraste de los datos entre el ingreso y el alta, hay mejoras muy significativas en Barthel y en FSS (42); y significativas en EDSS. Han mejorado en el tiempo. Sin embargo, cuando interactúa el análisis con la variable curso evolutivo no se observan resultados significativos en ninguno de los test ( $p > 0.05$ ). Aunque se puede destacar que en el test FSS hay tendencia a la significación (33).

Se realiza un estudio estadístico inter-grupos, con las formas evolutivas progresiva secundaria y recurrente-remitente. Se observan mejoras muy significativas del curso evolutivo Progresivo secundario en el test FSS. (49)

También se obtienen mejoras muy significativas en la forma evolutiva remitente recurrente tanto en el test Barthel y en el test EDSS.44)

En la bibliografía consultada se observó un resultado diferente: para la forma evolutiva progresiva secundaria hubo diferencias que tienden a la significación y para la forma recurrente-remitente no hubo una diferencia significativa (42).

Una posible explicación a esta discordancia es que la muestra es muy distinta y que en el caso de esta intervención es demasiado pequeña con respecto al artículo consultado ( $n=99$ ).

Otra explicación puede ser que no son equitativos los grupos PS y RR, entonces el análisis puede variar cuando se realiza un estudio intergrupo (post hoc con Bonferroni).

Si sintetizamos, se observa que la calidad de vida (Test Barthel), la capacidad funcional (EDSS) y la fatiga (FSS), sufren una mejora estadísticamente significativa si comparamos los datos que los pacientes tienen al principio con los recogidos al final del ingreso. Ambos sexos mejoran significativamente: los hombres mejoran más en el test

Barthel que las mujeres y las mujeres mejoran significativamente en los test EDSS y FSS. (26)

Por otro lado, se obtienen diferencias significativas en el tiempo y teniendo en cuenta los años de evolución tanto en la calidad de vida o test de Barthel. Y las correlación entre el test Barthel vs. Años de evolución tiene una evolución significativa en una correlación positiva, lo que concuerda con nuestra hipótesis, mejora la calidad de vida tras el tratamiento.

Y por último, se obtiene que hay diferencias significativas en el contraste de los datos entre el ingreso y el alta, hay mejoras muy significativas en Barthel y en FSS; y significativas en EDSS. Han mejorado en el tiempo

También se obtienen mejoras muy significativas en la forma evolutiva remitente recurrente tanto en el test Barthel y en el test EDSS.



## **6. PROPUESTA PARA EL FUTURO**

Tras haber valorado los resultados obtenidos y los artículos ya publicados, una propuesta de mejora del tratamiento sería a través de la utilización de un exoesqueleto. Es un tratamiento novedoso y complementario al tratamiento de la intervención y puede obtener buenos resultados.

Para realizar este estudio necesitaríamos una muestra con pacientes diagnosticados de esclerosis múltiple con un EDSS mayor o igual a 5.5 con cualquier forma evolutiva y ambos sexos. Es necesario que los pacientes que participen sean capaces de caminar como mínimo entre las paralelas.

La medición pre y post tratamiento la realizaría con los test: EDSS, FSS, Balance Berg (ANEXO 7), Tinetti (ANEXO6)

Es interesante tomar datos sobre el equilibrio y la marcha y para ello necesitamos incluir test en la metodología como son el tes de Tinetti o el Balance Berg. Con la incorporación del exoesqueleto en el tratamiento, se busca efectos beneficiosos e el equilibrio y las parámetros de la marcha y para ello necesitamos estas herramientas.

El Balance-Berg es un test que mide las alteraciones del equilibrio y las dificultades, o la imposibilidad para volver a caminar son dos de los síntomas motores que con mayor frecuencia presentan los pacientes que han sufrido un daño cerebral adquirido. Y el test Tinetti (marcha, equilibrio). Es el más completo para valorar la marcha y el equilibrio. Permite evaluar a través de dos subescalas la marcha y el equilibrio (estático y dinámico), dando un valor de riesgo de caída, si bien es cierto que no tiene en cuenta factores de riesgo añadidos como medicamentos o determinadas enfermedades.

La intervención consistirá en 1 sesión diaria, 6 días a la semana con el exoesqueleto. El exoesqueleto se caracteriza por tener superficies de presión sobre los mecanorreceptores y propioceptores superficiales, que consecuentemente, provocan que el paciente camine en una posición correcta. Y el uso continuado del exoesqueleto provocará una memoria en los receptores y la postura se mantendrá en el tiempo.

El exoesqueleto se coloca al paciente y se ajusta al tamaño del mismo, consta de unas cinchas que van por encima y delante de los hombros, lo que corrige la cifosis; luego tiene un punto de presión sobre L2-L3, corrigiendo la lordosis lumbar. Ambos en conjunto, consiguen el enderezamiento del tronco del paciente. También tiene un casco conectado a la parte superior del tronco que corrige la anteriorización de la cabeza y la lordosis cervical.

El resultado de todas las correcciones es la recolocación de todas las curvas fisiológicas de la columna vertebral, que por diferentes causas, como compensaciones al andar, debilidad muscular, mala postura... se han ido perdiendo.

El paciente necesita un periodo de familiarización del exoesqueleto, ya que probablemente al principio le desequilibre porque todas las compensaciones que tenía (aumento de la base de sustentación, anteriorización del centro de gravedad,

rectificación lumbar...) eran para mejorar su equilibrio. Una vez familiarizado comenzamos con el entrenamiento de la marcha.

Como ya había dicho será una sesión de 40 minutos al día, 6 días a la semana. La sesión consistirá los primero 20 minutos en caminar lo más fluido posible. Los siguientes 10 minutos subirá y bajará escaleras en el caso que sea posible. Y los últimos 10 minutos se realizarán ejercicios de equilibrio dentro de las paralelas para procurar la protección del paciente.

El resultado que busca esta intervención es una mejora de la posición corporal y mejora del equilibrio. El objetivo a largo plazo es que el paciente mejore la cadencia, longitud del paso, anchura del paso, etc. y así disminuir el gasto energético al caminar, que estará directamente relacionado con la fatiga, cuanto menos gasto energético la fatiga será menor.

Todo ello, provocará una consecuencia a largo plazo, la mejora de la calidad de vida del paciente y su capacidad funcional. Como los efectos que buscamos aparecerán a lo largo del tiempo, es necesario que sea un estudio longitudinal.

Se recomienda realizar esta intervención como método complementario a un tratamiento estándar. Ya que como hemos visto, solo la intervención de un tratamiento o terapia no será suficiente.

#### **MATERIAL Y MÉTODOS**

- **CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES:**
  - **MUESTRA n=50:** hombres y mujeres, con subgrupos de diversas formas evolutivas. Mayores de 18 años y con un EDSS mayor o igual a 5.5.
  - Grupo de intervención
- **MATERIAL:** exoesqueleto
- **TEST:** EDSS, FSS, Balance Berg y Tinetti
- **DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN:** 12 meses de intervención, 6 sesiones semanales con 40 minutos de duración cada sesión
  - **SESIÓN:** 20 minutos de marcha, 10 subir y bajar escaleras y 10 minutos de ejercicios de equilibrio

#### **OBJETIVOS**

- Mejora del equilibrio y de los parámetros principales de la marcha
- Mejorar la calidad de vida del paciente.

## **7. LIMITACIONES**

La principal crítica de la intervención, es que no existe un grupo control con el que se puedan comparar los datos tras la hospitalización. Hubiera sido interesante, ya que en el hospital todos reciben los mismos cuidados de enfermería, medicina y fisioterapia no descrita en este estudio, alimentación, etc. Todos ellos, son factores muy importantes en la evolución del paciente en este periodo de la enfermedad, y, por lo tanto, se hubiera podido saber cuánto repercute todos estos factores en la mejora del paciente, además de todos los efectos positivos que puede tener la intervención en sí.

Sin embargo, este tipo de intervención de casos y controles puede abrir un debate ético porque el grupo control no recibirá ningún tipo de tratamiento. En la intervención se considera al propio paciente al ingreso como control y se comparan los resultados obtenidos al alta.

Otra limitación que he observado, en los resultados es que el tiempo de la intervención no es suficiente para sacar conclusiones sobre los resultados de la fatiga. El punto donde se ha cortado el estudio no es suficiente para ver resultados de fatiga, al menos tendríamos que haber realizado un estudio de 6 meses. (40) (28, 43, 48)

Además durante la realización del trabajo se ha dado mucha importancia a la fatiga, es uno de los principales y más incapacitantes síntomas que se da en la EM. Si se hubiera tomado datos como el VO<sub>2</sub> pico que evalúa la capacidad aeróbica de una persona, se hubiera podido conseguir resultados más completos, para sacar conclusiones ante la mejora de la fatiga.

Por último, es importante saber en qué estado psicológico y cognitivo se encuentra el paciente. Para la medición de los datos, se han utilizado test muy subjetivos, sobre las sensaciones de los pacientes. En este caso, es muy probable que el estado del paciente (su autoestima, depresión, nivel cognitivo...) interfiera en su respuesta, y por lo tanto interfiera en los datos obtenidos.

Poder realizar una relación entre el estado anímico y la sensación de fatiga del paciente, puede ser interesante para saber cuánto repercute.

## **8. CONCLUSIONES**

1.- La fisioterapia personalizada y organizada en diferentes fases, es beneficiosa para los pacientes con esclerosis múltiple.

2.- Hay resultados estadísticamente significativos que verifican que hay una mejora significativa en todos los test (FSS, EDSS e Índice de Barthel), contando con el factor tiempo (entre antes y después del tratamiento).

3.- Las mujeres mejoran más significativamente en la fatiga y EDSS, mientras que los hombres mejoran más en el índice de Barthel.

4.- En el caso de la forma evolutiva, las personas que cursan la recurrente-remitente, tienen mejores resultados que las que cursan la progresiva secundaria.

5.- Se ha observado que la edad no es estadísticamente significativa en la mejora de los sujetos.

## **9. AGRADECIMIENTOS**

Dar las gracias a Dña. Ana María Insausti Serrano por la disponibilidad y asesoramiento a lo largo de todo el trabajo.

En agradecimiento a su participación y colaboración a la Doctora María Grasso, directora médica de la quinta planta de la Fondazione Santa Lucía. Además de la disponibilidad del centro hospitalario y la hospitalidad de los trabajadores, como: Antonio Mercurio, tutor de las prácticas asistenciales; Roberta Mucci coordinadora de fisioterapeutas de la quinta planta; y a los pacientes que participaron en la intervención.

También agradezco la colaboración de Camelia Trandafir y Alazne Antón en el análisis de la estadística e interpretación de los datos.

Por último, mis agradecimientos a los voluntarios para la realización de las fotografías: Eloy Domínguez González y María del Mar Sanz Barriuso.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

{Bibliography}

1. Kantarci O, Wingerchuk D. Epidemiology and natural history of multiple sclerosis: new insights. *Curr Opin Neurol*. 2006; 19:248–54.
2. Karussis D. The diagnosis of multiple sclerosis and the various related demyelinating syndromes: A critical review. *J Autoimmun* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014; 48-49:134–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaut.2014.01.022>
3. Chris H. Polman, MD, PhD,<sup>1</sup> Stephen C. Reingold, PhD,<sup>2</sup> Brenda Banwell, MD,<sup>3</sup>. Diagnostic Criteria for Multiple Sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald Criteria. *ANN NEUROL* 2011;69:292–302
4. Porras-Betancourt M, 1 Núñez-Orozco Lilia,<sup>1</sup> Plascencia-Álvarez NI,<sup>1</sup> Quiñones-Aguilar S,<sup>1</sup> Sauri-Suárez Sergio<sup>1</sup> Esclerosis múltiple, artículo de revisión, *Revista médica de Neurociencia* 2007. Pp 57-66. 6 Esclerosis múltiple.
5. Milo R, Miller A. Revised diagnostic criteria of multiple sclerosis. *Autoimmun Rev* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;13(4-5):518–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.autrev.2014.01.012>
6. Lublin FD, Reingold SC, Cohen J a, Cutter GR, Thompson AJ, Wolinsky JS, et al. Defining the clinical course of multiple sclerosis : The 2013 revisions Defining the clinical course of multiple sclerosis The 2013 revisions. 2014;1–10.
7. Wagner M, Bilinska M, Pokryszko-dragan A, Sobczynski M, Cyrul M, Kusnierczyk P, et al. ALCAM and CD6 — multiple sclerosis risk factors. *J Neuroimmunol* [Internet]. Elsevier B.V.; 2014;276(1-2):98–103. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroim.2014.08.621>
8. Nexø B a., Hansen B, Nissen KK, Gundestrup L, Terkelsen T, Villesen P, et al. Restriction Genes for Retroviruses Influence the Risk of Multiple Sclerosis. *PLoS One*. 2013;8(9):3–7
9. García-Montojo M, de la Hera B, Varadé J, de la Encarnación A, Camacho I, Domínguez-Mozo M, et al. HERV-W polymorphism in chromosome X is associated with multiple sclerosis risk and with differential expression of MSR.V. *Retrovirology* [Internet]. 2014;11:2. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3892049&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
10. Fragoso YD. Modifiable environmental factors in multiple sclerosis. 2014;(August):889–94

11. M. Marek, S. Paus, N. Allert, B. Ma"ddler, T. Klockgether , H. Urbach, V. A. Coenen. Ataxia and tremor due to lesions involving cerebellar projection pathways: a DTI tractographic study in six patients. 10 September 2014. Springer
12. Assaf Horowitz, Daniel Barazany, Ido Tavor, Moran Bernstein, Galit Yovel, Yaniv Assaf. In vivo correlation between axon diameter and conduction velocity in the human brain. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014
13. Lucchinetti CF, Popescu BFG, Bunyan RF, Moll NM, Roemer SF, Lassmann H, et al. Inflammatory Cortical Demyelination in Early Multiple Sclerosis. N Engl J Med. 2011;365:2188–97.
14. Compston A, Coles A. Multiple sclerosis. Lancet [Internet]. Elsevier Ltd; 2008;372(9648):1502–17. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61620-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61620-7)
15. J. L. CARRETERO ARES, W. BOWAKIM DIB\*, J. M. ACEBES REY\*\*. *Actualización: esclerosis múltiple* Vol. 11 – Núm. 9 – Octubre/Noviembre 2001. MEDIFAM 2001; 11: 516-529
16. Meyer-Moock S, Feng Y-S, Maeurer M, Dippel F-W, Kohlmann T. Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. BMC Neurol [Internet]. BMC Neurology; 2014;14(1):58. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24666846>
17. Javier Cid-Ruzafa (1) y Javier Damián-Moreno (2). VALORACIÓN DE LA DISCAPACIDAD FÍSICA: EL INDICE DE BARTHEL (\*).Re\ Esn Salud Púhhca 1997. 71: 177-137
18. Valko PO, Bassetti CL, Bloch KE, Held U, Baumann CR. Validation of the fatigue severity scale in a Swiss cohort. Sleep. 2008;31(Figure 1):1601–7.
19. Marte Wendel Gustavsen<sup>12\*</sup>, Christian Magnus Page<sup>12</sup>, Stine Marit Moen<sup>1</sup>, Anja Bjølgerud<sup>12</sup>, Pål Berg-Hansen<sup>12</sup>, Gro Owren Nygaard<sup>12</sup>, Leiv Sandvik<sup>34</sup>, Benedicte Alexandra Lie<sup>56</sup> EGC and HFH. Environmental exposures and the risk of multiple sclerosis investigated in a Norwegian case–control study. BMC Neurol [Internet]. Available from: <https://extranet.unavarra.es/1471-2377/14/,DanaInfo=www.biomedcentral.com+196>
20. Netter FH. Medicina interna Netter. Masson. 2003. Pp 1140
21. WELSCH U. HISTOLOGÍA. 2nd ed. PANAMERICANA, editor. 2006. ISBN: 978-84-9835-178-1 p.176-190
22. González JAG-PP/ JMH. Neuroanatomía Clínica. 5ªPanamericana, editor. 2014. P. 137

23. Farreras P. and Rozman C. *Medicina Interna* 15<sup>a</sup> ed. Elsevier, Madrid, España. 2003. Pp. 1456
24. Zeng Z, Zwiggelaar R. Segmentation for multiple sclerosis lesions based on 3D volume enhancement and 3D alpha matting. *Lect Notes Comput Sci (including Subser Lect Notes Artif Intell Lect Notes Bioinformatics)*. 2013;7950 LNCS(1):573–80.
25. Mónica D, Rodriguez A. Manejo de la espasticidad en el lesionado medular. *Boletín del Dep Docencia e Investig IREP*. 2004;8:51–7.
26. Kargarfard M, Etemadifar M, Baker P, Mehrabi M, Hayatbakhsh R. Effect of aquatic exercise training on fatigue and health-related quality of life in patients with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;93(10):1701–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2012.05.006>
27. Rietberg M, Brooks D, Uitdehaag B, Kwakkel G. Exercise therapy for multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2004;(1):1–9. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003980.pub2/pdf/standard>
28. Mayo NE, Bayley M, Duquette P, Lapierre Y, Anderson R, Bartlett S. The role of exercise in modifying outcomes for people with multiple sclerosis: a randomized trial. *BMC Neurol* [Internet]. *BMC Neurology*; 2013;13(1):69. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3706216&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
29. Bisht B, Darling WG, Grossmann RE, Shivapour ET, Lutgendorf SK, Snetselaar LG, et al. A multimodal intervention for patients with secondary progressive multiple sclerosis: feasibility and effect on fatigue. *J Altern Complement Med* [Internet]. 2014;20(5):347–55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24476345>
30. Beckerman H, Blikman LJ, Heine M, Malekzadeh A, Teunissen CE, Bussmann JB, et al. The effectiveness of aerobic training, cognitive behavioural therapy, and energy conservation management in treating MS-related fatigue: the design of the TREFAMS-ACE programme. *Trials* [Internet]. *Trials*; 2013;14(1):250. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3751829&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
31. Marquer a., Barbieri G, Pérennou D. The assessment and treatment of postural disorders in cerebellar ataxia: A systematic review. *Ann Phys Rehabil Med*. 2014;57:67–78.
32. <http://www.posturizer.it/>



33. Gandolfi M, Geroin C, Picelli A, Munari D, Waldner A, Tamburin S, et al. Robot-assisted vs. sensory integration training in treating gait and balance dysfunctions in patients with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2014;8(May):318. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4033226&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
34. [www.lne.es](http://www.lne.es)
35. <http://www.nationalmssociety.org/>
36. Archambault-wallenburg M, Arnold D, Narayanan S, Pike GB, Collins DL. Cortical Surface Analysis of Multi-contrast MR Data to Improve Detection of Cortical Pathology in Multiple Sclerosis. 2013;138–49.
37. <http://www.esclerosismultiple.com/>
38. Zeller D, Classen J. Plasticity of the motor system in multiple sclerosis. *Neuroscience* [Internet]. IBRO; 2014;283:222–30. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2014.05.043>
39. Pilutti LA, Lelli DA, Paulseth JE, Crome M, Jiang S, Rathbone MP, Hicks AL. Effects of 12 weeks of supported treadmill training on functional ability and quality of life in progressive multiple sclerosis: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92:31-6.
40. Rietberg MB, van Wegen EEH, Eysen ICJM, Kwakkel G, the MS study group (2014) Effects of Multidisciplinary Rehabilitation on Chronic Fatigue in Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *PLoS ONE* 9(9): e107710. doi:10.1371/journal.pone.0107710
41. Bahram Sangelaji 1; Seyed Massood Nabavi 2; Fatemeh Estebarsari 3,4; Mohammad Reza Banshi 5; Hamideh Rashidian 6; Ensiyeh Jamshidi 4; Maryam Dastoorpour. Effect of Combination Exercise Therapy on Walking Distance, Postural Balance, Fatigue and Quality of Life in Multiple Sclerosis Patients: A Clinical Trial Study. *Iran Red Crescent Med J*. 2014 June; 16(6): e17173.
42. Ela Tarakci1, Ipek Yeldan1, Burcu E Huseyinsinoglu1, Yonca Zenginler2 and Mefkure Eraksoy3. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*27(9) 813–822. 2013

43. Stephan Schmidt, Marc Wonneberger, Long-term endurance exercise improves aerobic capacity in patients with relapsing–remitting Multiple Sclerosis: Impact of baseline fatigue. January 15, 2014 Volume 336, Issues 1-2. Pg 29-35.
44. Kubsik A, Klimkiewicz P, Klimkiewicz R, Jankowska K, Jankowska A, Woldańska-Okońska M., The influence of high-tone power therapy on the functional status of patients with multiple sclerosis. 2014 Jul;37(217):24-9
45. T. Aydın, M. Akif Sarıyıldız, M. Guler, A. Çelebi, H. Seyithanoglu, I. Mirzayev, C. Peru, E. Sezer, I. Batmaz. Evaluation of the effectiveness of home based or hospital based calisthenic exercises in patients with multiple sclerosis. Eur Rev Med Pharmacol Sci 2014; 18 (8): 1189-1198
46. Gervasoni E<sup>1</sup>, Cattaneo D, Jonsdottir J. Effect of treadmill training on fatigue in multiple sclerosis: a pilot study. Int J Rehabil Res. 2014 Mar;37(1):54-60. doi: 10.1097/MRR.0000000000000034.
47. Hayes HA<sup>1</sup>, Gappmaier E, LaStayo PC. Effects of High-Intensity Resistance Training on Strength, Mobility, Balance, and Fatigue in Individuals With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. (*JNPT* 2011;35: 2–10)
48. Surakka J<sup>1</sup>, Romberg A, Ruutiainen J, Aunola S, Virtanen A, Karppi SL, Mäentaka K. Effects of aerobic and strength exercise on motor fatigue in men and women with multiple sclerosis: a randomized controlled trial. Clin Rehabil. 2004 Nov;18(7):737-46.
49. Briken S<sup>1</sup>, Gold SM, Patra S, Vettorazzi E, Harbs D, Tallner A, Ketels G, Schulz KH, Heesen C. Effects of exercise on fitness and cognition in progressive MS: a randomized, controlled pilot trial. Mult Scler. 2014 Mar;20(3):382-90. doi: 10.1177/1352458513507358. Epub 2013 Oct 24.
50. B.S. Oken, MD; S. Kishiyama, MA; D. Zajdel; D. Bourdette, MD; J. Carlsen, AB; M. Haas, DC, MA; C. Hugos, MS, PT; D.F. Kraemer, PhD; J. Lawrence, BS; M. Mass, MD. Randomized controlled trial of yoga and exercise in multiple sclerosis NEUROLOGY 2004;62:2058–2064
51. Miho Asano, Pierre Duquette, Ross Andersen, Yves Lapierre, and Nancy E. Mayo. Exercise barriers and preferences among women and men with multiple sclerosis. March 2013, Vol. 35, No. 5 , Pages 353-361 (doi:10.3109/09638288.2012.742574)
52. Gandolfi M., Munari D., Geroïn C. , Gajofatto A, Benedetti MD., Midiri A, Carla F, Picelli A, Waldner A, Smania N. Sensory integration balance training in patients with multiple sclerosis: A randomized, controlled trial Mult Scler 1352458514562438, first published on January 12, 2015.



## 11. ANEXOS

### ANEXO 1: Expanded Disability Status Scale (EDSS) de Kurtzke.

El Kurtzke Expanded Disability Status Scale (EDSS) es un método de cuantificación de la discapacidad en la esclerosis múltiple.

La EDSS cuantifica la discapacidad en ocho sistemas funcionales (FS) y permite a los neurólogos para asignar un nivel de Sistema Funcional (SFS) en cada uno de ellos.

Los sistemas funcionales son los siguientes: piramidal, cerebelosa, tronco cerebral, sensorial, del intestino y la vejiga, visual, cerebral, otra.

Diseñada por John Kurtzke en 1955 y revisada y ampliada en 1983, este instrumento es la escala de EM más extensamente utilizada. A pesar de su uso familiar esta escala tiene sus propias limitaciones y dificultades de manejo, lo que obliga a ser cautos al interpretar los resultados de protocolos clínicos que la utilizan como instrumento de medición.

Escala EDSS de Kurtzke: criterios de puntuación

Escala Funcional (FS)

PIRAMIDAL	<ol style="list-style-type: none"><li>1. normal.</li><li>2. signos anormales sin incapacidad.</li><li>3. incapacidad mínima.</li><li>4. paraparesia o hemiparesia leve o moderada. Monoparesia grave.</li><li>5. paraparesia o hemiparesia grave. Monoplejía o cuadriparesia moderada.</li><li>6. paraplejía o hemiplejía. Cuadriparesia intensa.</li><li>7. cuadriplejía.</li></ol>
CEREBELO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Normal.</li><li>2. Signos anormales sin incapacidad.</li><li>3. Ligera ataxia.</li><li>4. Moderada ataxia de los miembros o del tronco.</li><li>5. Ataxia intensa de todas las extremidades.</li><li>6. Incapaz de realizar movimientos coordinados por ataxia.</li></ol> <p>+ añadir tras cada puntuación en caso de debilidad grado 3 que dificulte la prueba</p>
TRONCO DEL ENCÉFALO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Normal.</li><li>2. Sólomente signos.</li><li>3. Nistagmus moderado o cualquier otro tipo de incapacidad.</li><li>4. Nistagmus intenso, parálisis extraocular intensa o moderada incapacidad por otros pares.</li><li>5. Disartria intensa o cualquier otro tipo de incapacidad.</li></ol>

	6. Incapacidad para tragar o hablar
SENSIBILIDAD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal.</li> <li>2. Alteración de la vibratoria o grafestesia en una o dos extremidades.</li> <li>3. Disminución ligera de la sensibilidad táctil o dolorosa, o de la posicional y/o disminución ligera de la vibratoria en uno o dos miembros o vibratoria (o grafestesia) en 3 o 4 miembros.</li> <li>4. Id. moderada, incluida alteración propioceptiva en 3 ó 4 miembros.</li> <li>5. Id. intensa, o bien grave alteración propioceptiva en más de 2 miembros.</li> <li>6. Pérdida de la sensibilidad en una o dos extremidades o bien disminución del tacto o dolor y/o pérdida del sentido posicional en más de dos miembros.</li> <li>7. Pérdida de sensibilidad prácticamente total por debajo de la cabeza</li> </ol>
VEJIGA E INTESTINO (Redefinición de Goodkin et al. Neurology 1992; 42: 859-863).	<p>Vejiga</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. función normal.</li> <li>2. ligero titubeo, urgencia o retención.</li> <li>3. moderado titubeo, urgencia o retención tanto del intestino como de la vejiga, o incontinencia urinaria poco frecuente.</li> <li>4. incontinencia &lt; semanal.</li> <li>5. incontinencia &gt; semanal.</li> <li>6. incontinencia diaria.</li> <li>7. catéter vesical.</li> </ol> <p>Intestino</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. función normal.</li> <li>2. estreñimiento de &lt; diario, sin incontinencia.</li> <li>3. estreñimiento de menos de a diario pero no incontinencia.</li> <li>4. incontinencia &lt; semanal.</li> <li>5. incontinencia &gt; semanal pero no a diario.</li> <li>6. ningún control intestinal.</li> <li>7. grado 5 intestinal más grado 5 de disfunción vesical.</li> </ol>
VISIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. normal.</li> <li>2. escotoma con agudeza visual (corregida) superior a 20/30.</li> <li>3. el ojo que está peor con un escotoma tiene de agudeza entre 30/30 y 20/59.</li> <li>4. El ojo peor (por escotoma o alteración de campo) con agudeza máxima entre 20/60 y 20/99.</li> <li>5. id. entre 20/100 y 20/200; igual un grado 3 más máxima agudeza en el mejor ojo de 20/60 inferior.</li> <li>6. id. en el ojo peor con agudeza inferior a 20/200; o bien grado 4 más máxima agudeza en el ojo mejor de 20/60 o menos.</li> <li>7. +. añadir tras la puntuación en los grados 0-5 si existe palidez temporal.</li> </ol>

FUNCIONES MENTALES	<ol style="list-style-type: none"><li>1. normal.</li><li>2. alteración del estado de ánimo únicamente (no afecta a la puntuación EDSS).</li><li>3. ligera alteración cognitiva.</li><li>4. moderada alteración cognitiva.</li><li>5. marcada alteración cognitiva.</li> <li>6. demencia o síndrome cerebral crónico.</li></ol>
--------------------	--

### **Expanded Disability Status Scale (EDSS)**

0= examen neurológico normal (todos los ítems de FS son de cero).

1.0= ninguna incapacidad pero signos mínimos sólomente en un apartado de la FS.

1.5= ninguna incapacidad pero signos mínimos en más de un apartado de la FS.

2.0= incapacidad mínima en un apartado de la FS (al menos uno con puntuación de 2).

2.5= incapacidad mínima (dos apartados de la FS puntuando 2).

3.0= incapacidad moderada en un FS (un FS puntúa 3 pero los otros entre 0 y 1). El paciente deambula sin dificultad.

3.5= deambula sin limitaciones pero tiene moderada incapacidad en una FS (una tiene un grado 3) o bien tiene una o dos FS que puntúan un grado 2 o bien dos FS puntúan un grado 3 o bien 5 FS tienen un grado 2 aunque el resto estén entre 0 y 1.

4.0= deambula sin limitaciones, es autosuficiente, y se mueve de un lado para otro alrededor de 12 horas por día pese a una incapacidad relativamente importante de acuerdo con un grado 4 en una FS (las restantes entre 0 y 1). Capaz de caminar sin ayuda o descanso unos 500 metros.

4.5= deambula plenamente sin ayuda, va de un lado para otro gran parte del día, capaz de trabajar un día completo, pero tiene ciertas limitaciones para una actividad plena, o bien requiere un mínimo de ayuda. El paciente tiene una incapacidad relativamente importante, por lo general con un apartado de FS de grado 4 (los restantes entre 0 y 1) o bien una combinación alta de los demás apartados. Es capaz de caminar sin ayuda ni descanso alrededor de 300 metros.

5.0= camina sin ayuda o descanso en torno a unos 200 metros; su incapacidad es suficiente para afectarle en funciones de la vida diaria, v.g. trabajar todo el día sin medidas especiales. Los equivalentes FS habituales son uno de grado 5 sólomente, los otros entre 0 y 1 o bien combinaciones de grados inferiores por lo general superiores a un grado 4.

5.5= camina sin ayuda o descanso por espacio de unos 100 metros; la incapacidad es lo suficientemente grave como para impedirle plenamente las actividades de la vida diaria. El equivalente FS habitual es de un solo grado 5, otros de 0 a 1, o bien una combinación de grados inferiores por encima del nivel 4.

6.0= requiere ayuda constante, bien unilateral o de forma intermitente (bastón, muleta o abrazadera) para caminar en torno a 100 metros, sin o con descanso. Los equivalentes FS representan combinaciones con más de dos FS de grado 3.

6.5= ayuda bilateral constante (bastones, muletas o abrazaderas) para caminar unos 20 metros sin descanso. El FS habitual equivale a combinaciones con más de dos FS de grado 3+.

7.0= incapaz de caminar más de unos pasos, incluso con ayuda, básicamente confinado a silla de ruedas y posibilidad de trasladarse de ésta a otro lugar, o puede manejarse para ir al lavabo durante 12 horas al día. El equivalente FS habitual son combinaciones de dos o más de un FS de grado 4+. Muy raramente síndrome piramidal grado 5 solamente.

7.5= incapaz de caminar más de unos pasos. Limitado a silla de ruedas. Puede necesitar ayuda para salir de ella. No puede impulsarse en una silla normal pudiendo requerir un vehículo motorizado. El equivalente FS habitual son combinaciones con más de un FS de grado 4+.

8.0= básicamente limitado a la cama o a una silla, aunque puede dar alguna vuelta en la silla de ruedas, puede mantenerse fuera de la cama gran parte del día y es capaz de realizar gran parte de las actividades de la vida diaria. Generalmente usa con eficacia los brazos. El equivalente FS habitual es una combinación de varios sistemas en grado 4.

8.5= básicamente confinado en cama la mayor parte del día, tiene un cierto uso útil de uno o ambos brazos, capaz de realizar algunas actividades propias. El FS habitual equivale a combinaciones diversas generalmente de una grado 4+.

9.0= paciente inválido en cama, puede comunicarse y comer. El equivalente FS habitual son combinaciones de un grado 4+ para la mayor parte de los apartados.

9.5= totalmente inválido en cama, incapaz de comunicarse o bien comer o tragar. El equivalente FS habitualmente son combinaciones de casi todas las funciones en grado 4+.

10= muerte por esclerosis múltiple.

## ANEXO 2: FATIGUE SEVERITY SCALE (FSS)

La fatiga es esencialmente una experiencia subjetiva ya menudo difícil de medir a pesar de que puede ser una fuente importante de invalidez (Dittner et al., 2004; Belmont et al., 2006). Las personas que sufren una lesión cerebral traumática, independientemente del nivel de la lesión, a menudo informan fatiga como después de la lesión problema constante o recurrente (Borgaro et al., 2005; Belmont et al., 2006). Zinno y Ponsford (2006) encontraron actividades que requieren esfuerzo mental o físico a menudo traducido en mayores niveles de fatiga.

Fatiga Severity Scale (FSS), es un cuestionario de auto-informe diseñado para evaluar la fatiga incapacitante en todos los individuos (Krupp et al., 1989). La escala fue diseñada para buscar medidas de fatiga / función; que es la conexión entre la intensidad de la fatiga y la incapacidad funcional Dittner et al., 2004; Taylor et al., 2000) .La FSS, que consta de 9 preguntas, utiliza una escala Likert de 7 puntos que van desde discrepan fuertemente a muy de acuerdo (véase más adelante). Las puntuaciones de cada pregunta se suman las puntuaciones más bajas indican menos fatiga en la vida cotidiana. La puntuación total para el SFS se calcula como el promedio de las respuestas a los ítems individuales. Aunque el FSS fue diseñado originalmente para evaluar la fatiga en personas con esclerosis múltiple (MS), se ha encontrado que es sensible a la fatiga en las personas con una lesión cerebral traumática (Ziino y Ponsford, 2005).

	desacuerdo						De acuerdo
1.Mi motivación es menor cuando estoy fatigado	1	2	3	4	5	6	7
2.El ejercicio me fatiga	1	2	3	4	5	6	7
3.Me canso con facilidad	1	2	3	4	5	6	7
4.La fatiga interfiere en mi funcionamiento físico	1	2	3	4	5	6	7
5.La fatiga me causa problemas frecuentemente	1	2	3	4	5	6	7
6.La fatiga me impide realizar ejercicio físico a largo plazo	1	2	3	4	5	6	7
7.La fatiga interfiere con la realización de determinadas tareas y responsabilidades	1	2	3	4	5	6	7

Confiabilidad:

Test-retest: Prueba retest de la escala no encontró diferencias significativas en las puntuaciones del FSS de tiempo de uno a dos tiempos. Los pacientes fueron probados en 2 períodos de tiempo separados entre 5 y 33 semanas (Krupp et al., 1989).



Cuando se prueba con un grupo de pacientes que habían sido diagnosticados con hepatitis C los puntajes de la CPI fueron 0,82 I (Taylor et al., 2000). Se encontraron valores de ICC para el estudio de Turquía para ser 0,81 (Armutlu et al. 2007). La escala se ha encontrado para hve buena fiabilidad test-retest (Dittner et al., 2004).

La consistencia interna: Cronbach apha calificaciones de la FSS fueron 0,81 para una población con EM, 0.88 para una población sana normal. (Krupp et al., 1989). Puntajes Cronbach para las personas con hepatitis C fue de 0,94 y la CC fueron 0,82 (Taylor et al., 2000). Pruebas t pareadas se terminaron mirando el marcado de la prueba de selección y las pruebas de referencia, pero no se encontraron diferencias (diferencia de -0,03 decir,  $t = 0,95$ ,  $p = 0,34$ ) (Taylor et al., 2000). Armutlu et al.2007 encontraron puntajes Cronbach osciló entre 0,8899 y 0,9401. Ziino y Ponsford (2005) encontraron una buena consistencia interna cuando se utilizó la escala con un grupo de pacientes con TCE (Cronbach puntuación 0,90 con el tema de correlación total de entre 0,37 a 0,84). En general se ha encontrado la escala para tener una alta consistencia interna (Dittner et al., 2004). Se ha sugerido que la escala podría acortarse como parece que hay un alto nivel de redundancia con en la escala (Amtmann et al., 2012). En un estudio con pacientes de polio, la puntuación de Cronbach fue mayor de 0,95, con el tema de la correlación total de entre 0,68 a 0,88 (de Burger et al., 2010)

#### Validez

Validez concurrente:.. Se han encontrado resultados de FSS a ser altamente correlacionado tanto con los valores de la EVA ( $r = -0,76$  y el SF-36 ( $r = -0,76$ ) (Taylor et al, 2000) Ziino y Ponsford (2005) han encontrado la subescalas FSS, VAS-f y subescalas de COF se correlacionaron significativamente todos. Entre la COF-ME y el COF-PE se encontró una fuerte correlación positiva ( $r = 0,56$  para cada medida). Para el EVA-F (Vigor y fatiga) puntajes de vigor inferiores se asociaron con las puntuaciones de fatiga superiores (Ziino y Ponsford, 2005).

La validez de constructo: LaChapelle et al. (1998) observaron correlaciones negativas entre el tiempo desde la lesión y el FSS ( $r = -0,42$ ;  $p < 0,001$ ), el impacto de la fatiga en el funcionamiento cognitivo y físico ( $r = -0,41$ ,  $p < 0,001$ ;  $r = -0,48$ ,  $p < 0,48$ , respectivamente). Amtmann et al (2012), en un estudio que incluyó sólo a los pacientes con EM, encontraron una alta correlación con las dos subescalas de la IMF y la puntuación total IMF. El FSS tuvo la mayor correlación con la subescala de las IFM física ( $p = 0,77$ ) y la correlación más baja fue con la IMF cognitivo ( $p = 0,55$ )

La validez predictiva: La escala se ha demostrado para discriminar entre pacientes fatigados fatigados y no (Friedman et al, 2010; LaChapelle et al, 1998; Krupp et al, 1989; Taylor et al., 2000...). De Burger et al. (2010) que sólo se encuentra una correlación moderada entre los 3 valores de la EVA (la vida diaria, el cuidado personal y del hogar y ocupación) y las puntuaciones del SFS posibles debido al SFS que miden sólo los síntomas físicos de la fatiga en comparación con la EVA.

#### Sensibilidad

El FSS se ha encontrado para ser sensible a cambiar con el tiempo y el tratamiento (Dittner et al., 2004).

Cuando se compara con la fatiga Impacto Escala Modificada (IMF) del SFS tenido piso a techo respuestas que van desde 0,9 hasta 6,8, mientras que la IMF tenía un rango de 1,1 a 0,7 (Amtmann et al., 2012).

#### Ventajas

La escala SFS es una escala de autoinforme que es fácil de administrar y puede ser completado rápidamente con el mínimo esfuerzo (LaChapelle et al., 1998; Hamburguesa et al, 2010).

#### Limitaciones

Aunque la puntuación general de la FSS es beneficioso en la determinación entre los grupos, las preguntas individuales no son capaces de hacerlo. Debido a que no hay dos escalas de fatiga miden lo mismo, se recomienda encarecidamente que el usuario sabe (LaChapelle et al., 1998): qué aspecto de fatiga quieren evaluar y por qué; si es o no una escala unidimensional o multidimensional debe utilizarse; y final es esta escala beneficioso para la población evaluada (Dittner et al., 2004). Otra de las principales preocupaciones con la escala es el uso de una escala Likert de 7 puntos (totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo). Se cree que 6 o más categorías en cualquier escala de calificación oscurecen la distinción entre las categorías. El colapso de las opciones a tres (desacuerdo, neutral, de acuerdo) puede mejorar la medida (de Burger et al., 2010). El FSS no se ha encontrado para ser un buen instrumento para medir los niveles cognitivos de la fatiga (Amtmann et al., 2012).

**ANEXO 3: ÍNDICE DE BARTHEL**

**Actividades básicas de la vida diaria**

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Total:		
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0

**ANEXO 3: ÍNDICE DE BARTHEL**

**Actividades básicas de la vida diaria**

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Micción (valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	0
Escalones		

### ANEXO 3: ÍNDICE DE BARTHEL

#### Actividades básicas de la vida diaria

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0

Resultado	Grado de dependencia
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
≥ 60	Leve
100	Independiente

#### **ANEXO 4 TEST DE HASWORTH**

Escala de espasticidad de Ashworth modificada

0: Tono muscular normal.

1: Hipertonía leve. Aumento en el tono muscular con “detención” en el movimiento pasivo de la extremidad, mínima resistencia en menos de la mitad de su arco de movimiento.

2: Hipertonía moderada. Aumento del tono muscular durante la mayor parte del arco de movimiento, pero puede moverse pasivamente con facilidad la parte afectada.

3: Hipertonía intensa. Aumento prominente del tono muscular, con dificultad para efectuar los movimientos pasivos.

4: Hipertonía extrema. La parte afectada permanece rígida, tanto para la flexión como para la extensión.

## **ANEXO 5: HUMAN BODY POSTURIZER (HBP) INSTRUCCIONES DE USO**

Todos sabemos ahora que una postura incorrecta puede ser la causa de muchos de nuestros problemas actuales que empeoran la calidad de vida de un número creciente de personas.

Nació a partir de tales ingenierías médicas la posturador cuerpo humano, a través del cual se puede recurrir cambiar sus posturales atteggiamento desde la comodidad de su propia casa.

Esto permite nuevo dispositivo para asumir la postura correcta y la erratta posición durante svolgimento de las diversas actividades, ya dotaro elementos articulados que agevoliano todo movimiento der varios corporal distrito

El H.B.P se puede utilizar en la piscina. Estos materiales son entonces antialérgicos la HBP se puede usar en contacto con la piel, se pueden lavar con detergente y líquido Por la esterilización. Todo el sistema pesa 3kg

El uso de la HBP está contraindicado para mujeres embarazadas y hecho en aquellos con fractura no consolidada.

### **INDICACIONES TERAPÉUTICAS**

- Los vicios y actitudes incorrectas de diversas anatómicas
- Síndromes miotendinosos
- Dolor de cabeza
- Cervical
- Dolor de espalda
- El dolor lumbar
- Coxalgia
- El dolor de rodilla de una mala postura
- Escoliosis Actividades Física Por
- Mejora de la balanza
- El dolor de espalda de una mala postura
- Trastornos Neuromotores como ELA y la enfermedad de Parkinson

Postura un equilibrio perfecto de las curvas, líneas y ángulos

Una postura incorrecta puede estar en la raíz de muchas de nuestras dolencias cotidianas, tales como dolor intenso de espalda, dolor muscular y la inflamación del nervio que empeoran la calidad de vida.

Bastera una "aplicación diaria de 40 minutos Por tienen resultados visibles y duraderos.

A partir de hoy y puede mejorar su postura de una forma sencilla, práctica y cómoda

HBP actúa de hecho en algunos receptores de la superficie (esterocettori) y profundas (propioceptores) de los cuales nuestro cuerpo y equipado, en el cerebro que envía la información necesaria Por mantener la posición adecuada del cuerpo.



1 Vista frontal: líneas, curvas y ángulos normal en un paciente con la postura normal

2 retrovisores: líneas, curvas y ángulos en una persona normal con la postura normal

3 Visión lateral: líneas, curvas y ángulos normal en un paciente con la postura normal





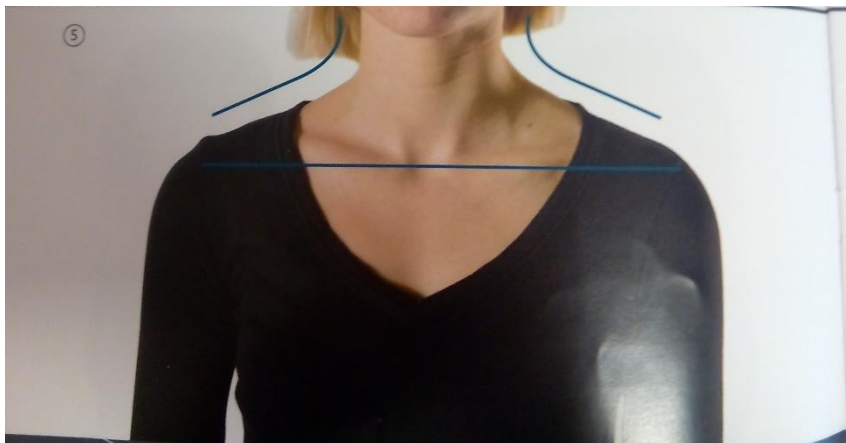


1 vista lateral de la cabeza y el cuello en un sujeto con una postura correcta

2 Vista lateral de la cabeza y el cuello en un sujeto con la postura errata: el sujeto y una hiperextensión de la posición de cola talle puede causar dolores de cabeza con contracturas de músculos de la espalda y los lados del cuello, así como trastornos de las extremidades superiores. Usted puede notar cambios en las líneas y ángulos Curvee modificada de lo normal.

3 Vista lateral de la cabeza y el cuello en una persona con una mala postura: el sujeto tiene un cuello vertical, esta posición puede causar dolores de cabeza, dolor muscular posterior y lateral del cuello y así síndrome trastornos de vértigo de los miembros superiores. Usted puede notar cambios en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal

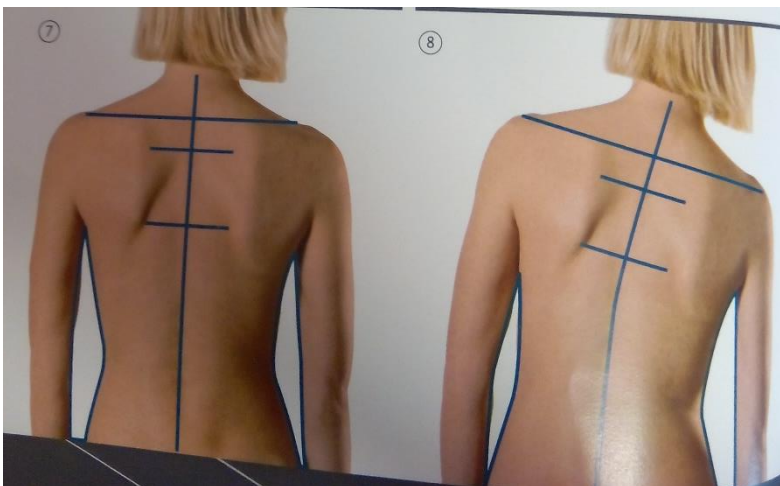
4 vista lateral de la cabeza y el cuello en una persona con una mala postura: el sujeto tiene una verticalización del cuello y un anteriorizzazione hombro, estas posiciones pueden causar dolores de cabeza, dolores de la parte trasera musculi y lateral del cuello, así como trastornos de la vertiginosa y síndrome miembros superiores. Usted puede notar cambios en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal.



5 vista frontal de la región del cuello y los hombros en un sujeto con una postura correcta

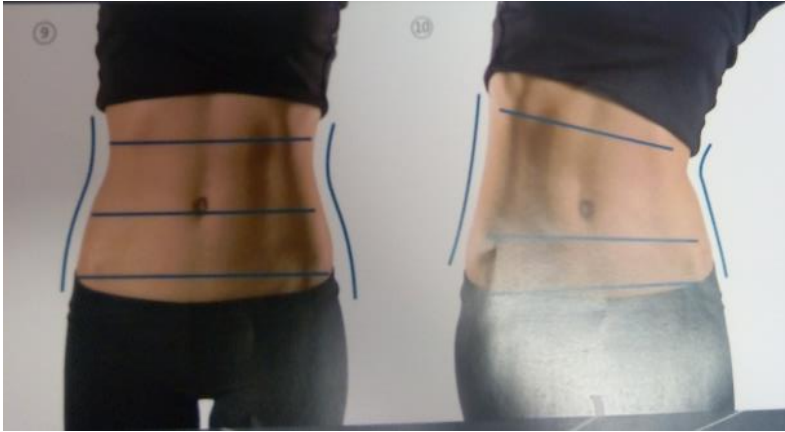


6 Vista frontal de la región del cuello y los hombros en un doggetto con una postura incorrecta: el sujeto tiene una asimetría de los hombros, esa posición puede causar dolor en los hombros, el cuello y la espalda, así como trastornos de las extremidades superiores. Usted puede notar el cambio en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal.



7 de visión trasera de la espalda en un sujeto con una postura correcta

8 vista posterior de la parte posterior en una persona con una mala postura: el sujeto tiene una columna desviada y asimetría de los hombros, que causa dolor posición del dol espalda y el cuello. La contracción muscular estará en la región de la curva cóncava mientras que la convexidad alargando los músculos con espasmos musculares en la curva región concaca de kka. Usted puede notar cambios en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal.



9 visión del abdomen en un paciente con una postura correcta

10 visión del'addome delantero en un paciente con la postura equivocada: el sujeto tiene una mala alineación de la pelvis o la columna vertebral lumbar desviación y en algunos casos dos problemas se suman; tomar actitud puede causar dolor, ciática, dolor de cadera, así como los trastornos de las extremidades inferiores hacia atrás. Usted puede notar cambios en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal



11 vista lateral de la región lumbar en un sujeto con una postura correcta

12 Vista lateral de la región lumbar en un soggettp con una postura incorrecta: el sujeto tiene una verticalizzaziome la curva lumbar (hipolordosis) y la inclinación de la pelvis con consegueto dolor de espalda, la ciática, así como los trastornos de las extremidades inferiores. Usted puede notar cambios en las líneas, curvas y ángulos con respecto a la normal.

13 Vista lateral de la región lumbar en una persona con una mala postura: el sujeto ha aumentado curva lumbar (lordosis) con una inclinación anterior de la pelvis causando dolor de espalda, trastornos así inguinales de los miembros inferiores, curvas y ángulos de lo normal.



14 Vista frontal de las extremidades inferiores con una postura correcta

15 Vista lateral de los miembros inferiores con una postura correcta

16 vista posterior de las extremidades inferiores con una postura correcta



17 Vista frontal de las extremidades inferiores con una postura incorrecta: el sujeto tiene la rodilla en valgo leve que implica un cargo diferente de lo normal, causando gonalgie.

18 Vista frontal de las extremidades inferiores con una postura incorrecta: el sujeto tiene de rodillas en varo leves que implica un cargo diferente de la causa normal de gonalgie.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Ninguno de los componentes de la HTA están hechos de materiales plásticos y aleaciones metálicas muy ligero y resistente con el fin de hacer el uso muy cómodo. La HBP y fue creado de manera que se puede adaptar a los parámetros físicos de cada paciente. Lo que hace posible su uso en toda la edad, entre 7 y 90 años, para mejorar su estructura postural.

Será suficiente para seguir las instrucciones de ajuste antes de su uso y el mismo dispositivo puede ser usado en el mismo día de componente familia PPIU

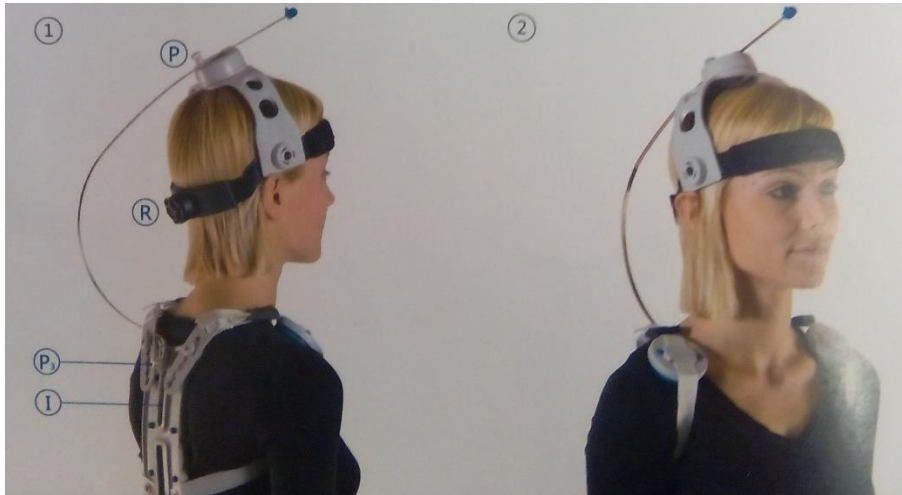
Ajustable elementos Una Por perfecta adaptabilidad a sus físicos parámetros:

- Casco con muelle conectado alineamiento de la columna vertebral que permite unas alineaciones cervicales crenio
- Llaves del sistema que rodean a los hombros y brazos que envuelven el pecho
- Elementos que permiten tanto la alineación dorsal y lumbar de la columna que una continuación de las curvas
- Sistema de staffe que rodea la cadera
- Sistema de dos soportes que envuelven alrededor de las extremidades inferiores

### **INSTRUCCIONES DE USO**

VISIÓN posterolateral DE COLOCACIÓN CORRECTA CACHETTO LA ASIGNATURA:

Tomad el yelmo, inserte el resorte suavizó la parte superior de la misma y arreglarlo "P". ahora usar un casco y apriete la cabeza sola través de la perilla trasera "R" con una orientación igual a 1.



con un cuidado insertar la primera en el elemento nuevo en el bonachón "yo" y luego asegure "P2". para una óptima oportunidad primavera posicionamiento hacer llegar una curva del cuello que el primero.

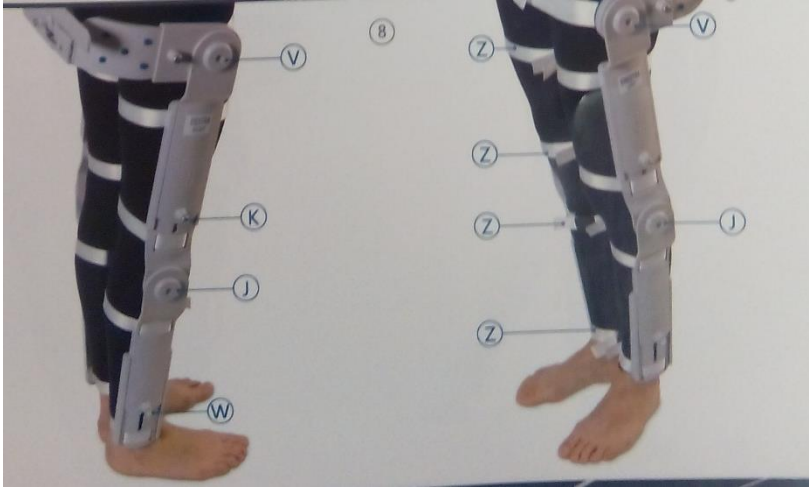
VISIÓN ANTERO-SIDE DE COLOCACIÓN CORRECTA DE CASCO EN ASUNTO: posición óptima de la banda para la cabeza y la primavera de cuello uterino.

VISIÓN DE posterolateral ADECUADO ELEMENTO DE POSICIONAMIENTO EN MATERIA LUMBAR: posicionar el sacrele "D" en el centro, coloque el lumbar empuje quindo "T" ajustando las bandas de altura, inclinación y profundidad lateral pelvis, engancharlas ateriormente.



VISIÓN posterolateral DEL INGRESO CORRECTO DE UN SOPORTE DE UN TEMA MENOR DE MIEMBROS INFERIORES:

colocar la articulación en la articulación de la cadera y la rodilla, mirando a través de la clavija "V" y "J" longitud effetuare Por ajuste muslo POR y pierna usando la "K" y "W". Ahora haga unirse a los soportes a las correas de los muslos y de las piernas a través de la "Z" especial.



## ANEXO 6: TINETTI MARCHA Y EQUILIBRIO

Tinetti (marcha, equilibrio). Es el más completo para valorar la marcha y el equilibrio. Permite evaluar a través de dos subescalas la marcha y el equilibrio (estático y dinámico), dando un valor de riesgo de caída, si bien es cierto que no tiene en cuenta factores de riesgo añadidos como medicamentos o determinadas enfermedades.

### 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 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2

PUNTUACIÓN TOTAL DEL EQUILIBRIO (máx. 16 puntos).

**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	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	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

PUNTUACIÓN TOTAL DE LA MARCHA (máx. 12).

PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28).

El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos. El entrevistador camina detrás del paciente y le solicita que responda a las preguntas relacionadas a la marcha. Para contestar lo relacionado con el equilibrio, el entrevistador permanece de pie junto al paciente (enfrente y a la derecha).

La puntuación se totaliza cuando el paciente se encuentra sentado.

Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento.

La máxima puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16.

La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

A mayor puntuación=menor riesgo

Menos de 19 = riesgo alto de caídas

De 19 a 24 = riesgo de caídas

## **ANEXO 7 BERG-BALANCE**

Las alteraciones del equilibrio y las dificultades, o la imposibilidad para volver a caminar son dos de los síntomas motores que con mayor frecuencia presentan los pacientes que han sufrido un daño cerebral adquirido (DCA) (1). La recuperación de estas aptitudes constituye una parte esencial dentro del proceso de rehabilitación dado el grado de autonomía funcional que la recuperación de las mismas conlleva (2).

En el ámbito clínico, tradicionalmente la evaluación y el seguimiento de estos déficits se realiza con escalas clínicas de medida tales como: Escala Berg, Tinetti equilibrio y marcha, escala COVS, Hauser, Rivermead.

El Berg Balance Scale fue desarrollada en 1989 como una medida cuantitativa del estado funcional del equilibrio en ancianos, cuya validez, fiabilidad y sensibilidad al cambio han sido demostradas también en pacientes hemipléjicos (3-4).

La escala de Berg comprende 14 ítems (puntuación comprendida 0-4). Las puntuaciones totales pueden oscilar entre 0 (equilibrio gravemente afectada) a 56 (excelente equilibrio).

Los pacientes deben completar 14 tareas mientras el examinador califica el desempeño del paciente en cada tarea. Elementos de la prueba son representativos de las actividades diarias que requieren equilibrio, como sentado, de pie, inclinándose, y dar un paso. Algunas tareas se clasifican de acuerdo a la calidad de la ejecución de la tarea, mientras que otras son evaluadas por el tiempo necesario para completar la tarea.

Específicamente, los resultados se interpretan como:

- 0-20: alto riesgo de caída
- 21-40: moderado riesgo de caída
- 41-56: leve riesgo de caída

En promedio, los pacientes con puntuaciones menores de 40 tienen casi doce veces más probabilidades de caer que aquellos con puntuaciones superiores a 40. Puntuaciones inferiores a 45 de los 56 son generalmente aceptados como indicadores de alteración del equilibrio. En diversos artículos establecen como punto de corte de 45 puntos de 56 para una deambulación independiente segura. (5)

También según las puntuaciones obtenidas en la escala de Berg nos permite obtener información de su capacidad motora y funcional. Podemos establecer 5 grupos:

- Grupo de inicio de bipedestación (33-39)
- Grupo de inicio de marcha (40-44)
- Marcha con/sin ayudas técnicas (45-49)
- Marcha independiente (50-54)
- Marcha funcional (55-56)

Por tanto, el Berg Balance Scale es una herramienta de evaluación utilizada para identificar el deterioro del equilibrio durante las actividades funcionales. Los resultados también pueden ser útiles en el desarrollo de tratamientos que restauren el equilibrio del paciente y la movilidad o la identificación de las intervenciones para ayudar al paciente a evitar las caídas. La prueba también puede ser usada para evaluar y documentar el progreso en el tiempo.

Instrucciones generales:

A. Hacer una demostración de cada función. Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem.

En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la dictación fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

b. El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable. Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

### 1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

### 2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

### 3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión

- ( ) 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- ( ) 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- ( ) 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

#### 4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- ( ) 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
- ( ) 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- ( ) 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- ( ) 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- ( ) 0 necesita ayuda para sentarse

#### 5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- ( ) 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- ( ) 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- ( ) 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- ( ) 1 necesita una persona que le asista
- ( ) 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

#### 6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- ( ) 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- ( ) 0 necesita ayuda para no caerse

#### 7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- ( ) 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- ( ) 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- ( ) 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- ( ) 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos

( ) 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

#### 8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévelo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

( ) 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm

( ) 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm

( ) 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm

( ) 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión

( ) 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

#### 9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

( ) 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura

( ) 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión

( ) 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente

( ) 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo

( ) 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

#### 10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha

El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

#### 11. GIRAR 360 GRADOS

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- 0 necesita asistencia al girar

#### 12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos
- 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

#### 13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

INSTRUCCIONES: Demostrar al paciente. Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto).

- 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

#### 14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE: INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse

- 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos
- 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
- 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

PUNTUACIÓN TOTAL (MÁXIMO= 56)