

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



Diseño de un programa de ejercicios dirigidos a mejorar la fuerza, flexibilidad e higiene postural así como mejorar la calidad de vida y la disminución del riesgo de caídas de los pacientes con la enfermedad de Parkinson.

AUTOR: PUEYO GARRIGUES, ÁLVARO

Nº expediente: 1877

TUTOR: Desirée Carratalá Cabot

Departamento de Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia

Curso académico: 2018 - 2019

Convocatoria: Junio

ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| 1. RESUMEN..... | 4 |
| 2. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS | 7 |
| 3.1. Objetivos | 7 |
| 3.2. Hipótesis | 8 |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 8 |
| 4.1. Tipo de estudio | 8 |
| 4.2. Población | 8 |
| 4.3. Criterios de inclusión y exclusión | 8 |
| 4.4. Tamaño de la muestra | 9 |
| 4.5. Variables | 9 |
| 4.6. Procedimiento y recogida de datos | 9 |
| 4.7. Materiales | 11 |
| 4.8. Programas de ejercicios | 11 |
| 4.9. Escalas | 11 |
| 4.10. Aspectos éticos | 16 |
| 4.11. Análisis estadísticos..... | 17 |
| 4.12. Limitaciones y dificultades | 17 |
| 5. APLICACIONES Y BENEFICIOS..... | 18 |
| 6. ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS..... | 19 |
| 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 31 |

1. RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Parkinson es un complejo trastorno neurodegenerativo, a nivel del sistema Nervioso Central, producida por la degeneración de las neuronas dopaminérgicas (sustancia negra y otros núcleos dopaminérgicos), que presenta síntomas motores y no motores con un curso crónico progresivo. La presencia de temblores en reposo, bradicinesia, acinesia, rigidez, inestabilidad postural, inactividad física son los principales síntomas motores que tienen un impacto negativo en la calidad de vida de las personas que padecen esta enfermedad.

Objetivo: Diseñar un programa de ejercicios, dirigido y supervisado por un fisioterapeuta, con la finalidad de mejorar la fuerza y flexibilidad, la higiene postural y la calidad de vida, así como conseguir una disminución del riesgo de caídas en pacientes con Parkinson.

Material y métodos: El programa de ejercicios se llevará a cabo con cinco pacientes institucionalizados diagnosticados de enfermedad del Parkinson. Este tendrá una duración de cuatro meses con tres sesiones por semana. El primer día se trabaja la fuerza de los miembros inferiores y la flexibilidad. El segundo día se busca fortalecer los miembros superiores y se realiza el trabajo de destreza manual. Finalmente, en la última sesión, se trata de mejorar el equilibrio y la marcha de los participantes. Previamente al programa, se les pasará a los participantes del estudio escalas y Test para conocer su estado físico inicial.

Para el diseño del programa se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en la base de datos Pubmed.

Palabras clave: "Physiotherapy", "Parkinson Disease", "Exercise Therapy", "Effectiveness"

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease is a neurodegenerative disorder, at the level of the Central Nervous System, produced by the degeneration of dopaminergic neurons (substantia nigra and other dopaminergic nuclei). This disease presents motor and non-motor symptoms with a chronic progressive course. The presence of tremor at rest, bradykinesia, akinesia, rigidity, postural instability, physical inactivity are the main motor symptoms that have a negative impact on the quality of life of people suffering from this disease.

Objective: Design a program of exercises, which are directed and supervised by a physiotherapist, in order to improve strength and flexibility, postural hygiene and quality of life as well as achieving a decrease in the risk of falls in patients with Parkinson's disease.

Methods: The exercise program will be performed with 5 institutionalized patients diagnosed with Parkinson's disease. This will last for four months with three sessions per week. The first day we work the strength of the lower limbs and flexibility. The second day seeks to strengthen the upper limbs and perform manual dexterity work. Finally, in the last session, it is about improving the balance and gait of the participants. Prior to the program, scales and Test will be passed to the participants of the study to know their initial physical state.

For the design of the program, a bibliographic search was carried out in the Pubmed database

Keywords: "Physiotherapy", "Parkinson's disease", "Exercise therapy", "Efficacy"

2. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Parkinson es uno de los principales trastornos neurodegenerativos a nivel del Sistema Nervioso Central, que se produce debido a la degeneración de las neuronas dopaminérgicas (sustancia negra y otros núcleos dopaminérgicos) (Rana et al., 2018). El Parkinson presenta unas tasas de prevalencia entre el 0,1 y el 0,2% de la población mundial y del 1,8% en personas mayores de 64 años. Las tasas de incidencia en un futuro se estiman que aumentarán debido al envejecimiento de la sociedad. (Lohkamp et al., 2014)

El mal del Parkinson, por lo general, aparece de forma esporádica, aunque en ocasiones es hereditaria, transmitida de forma diversa en relación con diferentes mutaciones. (Alberca et al., 2010). Otros factores de riesgo que pueden contribuir a la aparición de la enfermedad del Parkinson son la edad, la historia familiar, la depresión, la ansiedad, el tabaquismo (Delamarre et al., 2017).

Este trastorno presenta síntomas motores y no motores con un curso crónico progresivo. (Abbruzzese et al., 2016). Los síntomas motores son el temblor en reposo, que consiste en una contracción muscular involuntaria y rítmica que afecta a una o más partes del cuerpo (principalmente las extremidades), la bradicinesia o enlentecimiento de los movimientos voluntarios complejos, la acinesia, que es la dificultad para iniciar un movimiento preciso (por ejemplo iniciar la marcha), la rigidez, que se define como resistencia o falta de flexibilidad muscular, la inestabilidad postural, que es producida por un déficit de equilibrio y coordinación e inactividad física. Entre los síntomas no motores se encuentran la disfunción neuropsiquiátrica, dificultad en la autonomía del sueño y disfunción sensorial, dolor y olfato. (Rana et al., 2018).

Las principales afectaciones de la enfermedad del Parkinson que aparecen son la alteración de la marcha y los temblores en reposo.

La marcha y el equilibrio se deterioran con la progresión de la enfermedad y reducen la movilidad y la calidad de vida del enfermo. Estos síntomas motores contribuyen sustancialmente al aumento del riesgo de caída en esta población (Gaßner et al., 2019). Durante la marcha, la reducción del balanceo del brazo, el paso más corto y lento, la inestabilidad postural debido al desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante (produciendo el síndrome de Pisa) y la pérdida de movimientos disociados de

los brazos y el tronco son las causas de que los enfermos de Parkinson tiendan a sufrir numerosas caídas debido a la aparición de dichos trastornos de la marcha y la congelación de la marcha (Kim et al., 2018).

De la misma manera, los temblores en reposo, visibles principalmente en las manos, suponen una limitación en la vida diaria de los pacientes con Parkinson.

Para la enfermedad del Parkinson, hoy en día los medicamentos (Levodopa, Carbidopa, Benserazida, Agonistas Dopaminérgicos, IMAO-B, ICOMT, Amantidina, medicamentos anticolinérgicos) permiten al enfermo aliviar eficazmente la mayor parte de sus síntomas. Combinándolo con la utilización de diferentes técnicas fisioterápicas dirigidas a disminuir la rigidez y el dolor, mantener una postura correcta, mejorar el equilibrio, la coordinación, destreza manual y la marcha, trabajar la motilidad orofacial y las transferencias, y mejorar la función cardiorrespiratoria e intestinal, permiten al paciente parkinsoniano mantener una calidad de vida aceptable (Rodríguez et al., 2013).

A pesar de la importancia de las técnicas de fisioterapia basadas en ejercicio para mejorar los síntomas previamente mencionados, no se ha identificado ningún programa integral que englobe el abordaje de todos ellos. Es por ello que hemos diseñado un programa de ejercicios que propone una batería de ejercicios que mejoran en la fuerza y flexibilidad de las extremidades superiores e inferiores, el equilibrio, la marcha y la coordinación y destreza manual de los pacientes con Parkinson, produciendo un descenso del riesgo de caídas y mejorando su calidad de vida.

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3.1. Objetivos

El *objetivo general* de nuestro trabajo es diseñar un programa de ejercicios, dirigido y supervisado por un fisioterapeuta, con la finalidad de mejorar la fuerza y flexibilidad, la higiene postural, así como la calidad de vida, y conseguir una disminución del riesgo de caídas en pacientes con Parkinson.

De acuerdo al objetivo general, planteamos los siguientes *objetivos específicos*:

1. Evaluar y mejorar la fuerza de las extremidades superiores e inferiores.

2. Evaluar y mejorar la flexibilidad de las extremidades.
3. Evaluar y mejorar el equilibrio y la marcha.
4. Evaluar y mejorar la coordinación y la destreza manual.
5. Mejorar la calidad de vida del paciente para poder vivir de la manera más independiente posible.

3.2. Hipótesis

Teniendo en cuenta los objetivos del estudio y los datos de la bibliografía consultada, partimos de la hipótesis de si somos capaces de diseñar un programa de ejercicios completo y eficaz para mejorar la fuerza, flexibilidad, higiene postural y la calidad de vida de los pacientes con la enfermedad de Parkinson.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo de estudio

Este trabajo es un diseño de estudio observacional transversal.

4.2. Población

La población involucrada en este estudio son pacientes mayores institucionalizados que padecen la enfermedad de Parkinson.

4.3. Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión son:

- Diagnóstico de enfermedad de Parkinson.
- Puntuación de 1.0-3.0 en la escala de Hoehn y Yahr.
- Estado cognitivo bueno.
- Paciente institucionalizado.
- Paciente colaborador, motivado y que quiera participar de forma voluntaria.

- Sin contraindicaciones médicas (incluye todas las enfermedades que imposibilitan la realización de ejercicios o ponen en riesgo al paciente).

Los criterios de exclusión son:

- No cumplir con los criterios de inclusión.
- El sexo es indiferente.

4.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra con la que realizamos dicho programa será de 5 sujetos (n5) con una edad mínima de 60 años.

4.5. Variables

Las principales variables que se van a evaluar en este estudio son la fuerza, la flexibilidad, el equilibrio, la marcha, la coordinación y destreza manual y la capacidad del paciente con Parkinson para realizar sus actividades de la vida diaria de la forma más independiente posible.

También se tienen en cuenta las variables de edad y composición corporal.

4.6. Procedimiento y recogida de datos

El programa cuenta con 3 sesiones semanales. Los lunes y miércoles durarán 1 hora y 30 minutos y los viernes durará 1 hora.

Los lunes se trabajará la fuerza de los miembros inferiores y la flexibilidad. Las sesiones de los miércoles se fortalecerán los miembros superiores y se realizará el trabajo de destreza manual. El viernes trabajaremos el equilibrio y la marcha de los participantes.

El tiempo de duración del programa será de 4 meses, ya que, según la evidencia, varios de los ejercicios usados en el programa requieren dicho tiempo para producir los beneficios buscados.

Todas las sesiones comienzan por una fase de calentamiento de 5-10 minutos. En esta fase los participantes realizan de forma activa movimientos articulares, movimientos globales de las extremidades superiores e inferiores, que se realizan en todos los ejes del movimiento. Empezamos con movimientos de la articulación escapulohumeral, codos y muñecas, cadera, rodillas y tobillos. Seguimos con movimientos de flexión y extensión, inclinación lateral y rotación de la

columna vertebral (cervical, dorsal y lumbar). Los ejercicios se realizarán con los pies en posición neutra, juntos y separados, con disminución y aumento de la base de apoyo, con y sin soporte (barras paralelas o silla). Se realizan 5 repeticiones para cada movimiento articular.

En la fase central del programa distinguimos ejercicios para mejorar la fuerza de la musculatura del miembro inferior: musculatura flexora y abductora de cadera y flexora y extensora de rodilla, y ejercicios para la fuerza del miembro superior: *prensa de pecho, lateral pull down, reverse flyes, flexión de bíceps, prensa de hombro y extensión de codo.*

Para mejorar la flexibilidad del participante vamos a realizar 3 ejercicios, el primero de ellos en decúbito supino nos permitirá alargar la musculatura anterior del tronco. El segundo se realiza en bipedestación y promueve una alineación correcta de la columna, limitando los desequilibrios musculares y sobrecompensaciones y favoreciendo la eficiencia del movimiento dinámico. El tercer ejercicio se realiza en decúbito supino y se utiliza para estirar la musculatura de la columna vertebral y extremidades ayudándonos de la respiración.

En cuanto a la mejora del equilibrio y marcha diferenciamos 3 tareas. En la primera tarea los movimientos son máximos y sostenidos. Consta de 2 ejercicios que se hacen en sedestación. En la segunda tarea los movimientos son direccionales y repetitivos y se realizan en bipedestación. Presenta 5 ejercicios, 3 son multidireccionales, de equilibrio e incluyen la coordinación y movilización de todo el cuerpo, y en los otros 2 ejercicios el paciente debe mover alternativamente ambos brazos. En la tercera tarea se producen movimientos de las componentes funcionales, es decir, se identifica movimientos que realiza el participante en la vida cotidiana y se repiten los componentes simples de este movimiento.

Para finalizar el programa se llevan a cabo ejercicios de destreza manual. Estos ejercicios progresan de ejercicios globales, que incluyen el trabajo con toda la mano, hasta ejercicios más específicos con los dedos. Permite la mejora de la función motora de la mano.

Al finalizar cada sesión hay una fase de enfriamiento de 10 minutos, donde el ritmo de los ejercicios se vuelve progresivamente más lento. Caminamos lento, ejercicios de respiración

asociados con el movimiento activo libre de las extremidades superiores tanto en decúbito supino como en sedestación, la relajación muscular global y el estiramiento.

Para conocer el progreso de cada participante, se realizará a través de una ficha, un registro de las valoraciones de cada uno de los aspectos a trabajar durante el programa (*Anexo 1. Ficha de registros de valoraciones*).

4.7. Materiales

Los materiales que se utilizarán para el desarrollo del programa serán los señalados a continuación:

- Camillas hidráulicas.
- Barras paralelas.
- Sillas.
- Almohadas y cuñas.
- Pesas de lastre de 1 y 2 kg.
- Bandas elásticas de distintas resistencias.
- Espalderas.
- Masilla terapéutica.
- Distintos materiales como: vasos de plástico, dos cajas, clavijas pequeñas, pañuelos de algodón, objetos de distintos tamaños y peso.

4.8. Programa de ejercicios

Se diseña un programa de ejercicios para pacientes con la enfermedad de Parkinson (*Anexo 2. Programa de ejercicios*).

4.9. Escalas

Antes de empezar las sesiones pasamos al participante escalas que nos van a servir para conocer su estado funcional inicial.

Además, pasamos Test antes, a mediados y al final del programa ya que son los que nos van a

determinar los progresos de los participantes respecto a los objetivos marcados del programa. En todos los Test se les hace una demostración previa a los pacientes, y se les deja realizar una prueba.

Las escalas y Test son los siguientes:

Escala de Hoehn y Yahr

Objetivo: clasificar a los pacientes de Parkinson según la progresión de sus síntomas.

Los resultados pueden ser:

- 0.0: No hay signos de la enfermedad.
- 1.0: Enfermedad exclusivamente unilateral.
- 1.5: Afectación unilateral y axial.
- 2.0: Afectación bilateral sin alteración del equilibrio.
- 2.5: Afectación bilateral leve con recuperación en la prueba de retropulsión (Test del empujón).
- 3.0: Afectación bilateral moderada; cierta inestabilidad postural, pero físicamente independiente.
- 4.0: Incapacidad grave: aún capaz de caminar o de permanecer en pie sin ayuda.
- 5.0: Permanece en una silla de ruedas o encamado si no tiene ayuda.

Para incluir al paciente en el estudio es necesaria una puntuación de 1.0-3.0.

Escala Daniel's

Objetivo: valorar el estado muscular, fuerza y tono muscular.

Los resultados posibles son:

- Grado 0: Ninguna respuesta muscular.
- Grado 1: El músculo realiza una contracción palpable aunque no se evidencie movimiento.
- Grado 2: El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad.
- Grado 3: El músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia.

- Grado 4: El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y sugiriéndole una resistencia manual moderada.
- Grado 5: El músculo soporta una resistencia manual máxima.

Escala EVA (Escala Visual Analógica).

Objetivo: valorar la intensidad del dolor.

Es una línea horizontal de 10 cm en la que el extremo izquierdo corresponde a ausencia de dolor y el extremo derecho es el dolor más intenso. El paciente ubica la intensidad del dolor en la línea horizontal y se mide con una regla para conocer la intensidad del dolor.

Los resultados posibles son los siguientes:

- Si la distancia medida es menor o igual a 3 cm el dolor es leve.
- Si la distancia medida es entre 4 y 7 cm el dolor es moderado.
- Si la distancia medida es igual o superior a 8 cm el dolor es severo.

Cuestionario para la enfermedad de Parkinson (Parkinson's Disease Questionnaire, PDQ-39)

Objetivo: conocer las percepciones de los pacientes con Parkinson sobre su calidad de vida

El cuestionario está formado por 39 ítems que valoran la marcha, actividades de la vida diaria, bienestar emocional, apoyo social, estado cognitivo, estigmatización, comunicación y dolor.

(Anexo 3. Cuestionario para la enfermedad de Parkinson).

Test de sentarse y levantarse de una silla (Chair Stand Test)

Objetivo: medir la fuerza del miembro inferior

El participante se sienta en el centro de una silla con respaldo recto y sin reposabrazos, con los pies apoyados en el suelo a una distancia el uno del otro igual que la anchura de los hombros.

Debe levantarse y sentarse manteniendo los brazos en cruz y pegados al pecho el número máximo de veces durante 30 segundos. No puede apoyarse en sus muslos al levantarse o sentarse. Si el participante realiza menos de 8 repeticiones, existe un alto riesgo de caídas. El

rango de normalidad oscila entre las 11-16 repeticiones en mujeres y 12-18 en hombres. Un aumento de 2-3 repeticiones entre dos Test distintos significa una mejoría significativa.

Test de flexiones de brazo (Arm Curl Test)

Objetivo: medir la fuerza del miembro superior

El participante sentado en una silla tiene que aguantar una mancuerna de 2'5 kg en el sexo femenino y 3 kg en masculino y realizar flexiones y extensiones completas de codo tantas veces como pueda durante 30 segundos. Se efectúa un intento con cada brazo. La parte superior del brazo queda pegada al cuerpo durante el Test. Se comienza la prueba con la palma de la mano dirigida a nuestro cuerpo, a continuación se flexiona el codo combinándolo con una supinación, y se vuelve a la posición inicial. Si el participante realiza menos de 11 repeticiones, presenta un déficit importante de fuerza en la extremidad superior. El rango de normalidad oscila entre los 12-18 en mujeres y 15-21 en hombres.

Test de flexión de tronco en silla (Chair sit and reach Test)

Objetivo: valorar la flexibilidad de miembros inferiores

El paciente sentado en el borde de una silla mantiene un pie apoyado en el suelo (con la rodilla doblada), y la otra pierna la estira, apoyando el talón en el suelo y manteniendo una flexión dorsal de pie de 90°. Con las manos superpuestas la una sobre la otra, la espalda recta y la cabeza alineada con el tronco, debe tocar el pie de la pierna estirada. Se realiza un intento con cada pierna. Se debe medir la distancia en cm entre la punta de los dedos de sus manos y pies. Una distancia superior a 5 cm en mujeres y 10 cm en hombres significa un déficit importante de flexibilidad de los miembros inferiores. Los rangos de normalidad oscila entre -2/+11 cm en mujeres y -8/+7 cm en hombres. Cuando el valor es negativo, se considera que los dedos de las manos no han alcanzado los dedos de los pies. En caso de sobrepasarlo, es un valor positivo.

Test de juntar las manos tras la espalda (Back scratch Test)

Objetivo: medir la flexibilidad de los miembros superiores.

El paciente en bipedestación sitúa una de las manos por encima del hombro, con el codo apuntando hacia arriba, los dedos extendidos con la palma de la mano hacia dentro e intentando deslizar ésta lo máximo posible a lo largo de su espalda. Al mismo tiempo, coloca la otra mano detrás de la espalda, con la palma hacia fuera e intenta alcanzar o sobrepasar la otra mano. Se realiza un intento con cada brazo. El resultado de la prueba es la distancia en cm que hay entre los dedos corazones de ambas manos, siendo puntuación negativa si no se alcanzan y positiva si se superponen. Si la distancia es superior a 5 cm en mujeres y 10 cm en hombres hay un déficit importante de flexibilidad del miembro superior. Los rangos de normalidad oscilan entre los -9/+4 cm en mujeres y -19/-3 en hombres.

Escala de Tinetti.

Objetivo: valorar el equilibrio y marcha. Permite conocer el riesgo de caída del paciente.

Es importante especificar si el participante usa bastón o alguna otra ayuda para desplazarse.

Se valora el equilibrio sentado del paciente, al levantarse, el número de intentos necesario para levantarse, el equilibrio inmediato al levantarse, en bipedestación, el equilibrio tras dar un empujón a la altura del esternón, permanecer con los ojos cerrados, dar un giro de 360° y sentarse. La puntuación máxima que se puede obtener es 16.

Los ítems que se valoran de la marcha son el comienzo de la marcha, la longitud y altura, la simetría y la continuidad de los pasos, la trayectoria, la posible oscilación del tronco y la postura durante la marcha. La puntuación máxima que se puede obtener es 12.

Si la suma de ambas puntuaciones es menor a 19/28, hay alto riesgo de caída. Si la puntuación es entre 19/28 y 24/28 el riesgo es medio y si la puntuación es mayor a 24/28 el riesgo es bajo.

Nine-Hole Peg Test (9HPT)

Objetivo: valorar la coordinación y destreza manual

El paciente tiene que coger 9 clavijas de un recipiente, una a una, y colocarlas en los 9 orificios del tablero, lo más rápido posible. Después debe quitar las clavijas de los orificios, una a una, y volver a colocarlas en el recipiente. El tablero se coloca en la línea media del paciente y el recipiente que contiene las clavijas en el lado de la mano que se está evaluando. La mano que no se está evaluando puede sostener el borde del tablero para estabilizarlo. Primero se realizan dos intentos con la mano dominante y luego otros dos con la no dominante. Las puntuaciones se basan en el tiempo necesario para completar el ejercicio. El límite de tiempo es de 5 minutos (300 segundos) por intento. Siempre nos quedamos con los mejores registros de cada mano. Se considera que hay un déficit importante en la coordinación y destreza manual si no es capaz de realizar la prueba en los 5 minutos con alguna de las manos.

Índice de Masa Corporal (IMC)

Objetivo: conocer la composición corporal

Para ello, disponemos de la fórmula $\text{peso(kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$.

Si el resultado es $<18,5$ hay un peso insuficiente, si el valor es entre 18,5 y 24,9 hay un normopeso y si es mayor de 25 hablaríamos de exceso de peso.

Para calcular la fórmula, las medidas se realizan en ayunas, y el participante debe estar en ropa interior y con vejiga y recto vacíos.

4.10. Aspectos éticos

En cuanto a los aspectos éticos de este programa de ejercicios para pacientes con la enfermedad de Parkinson, están basados en la *Declaración de Helsinki*. Cada participante en este programa de ejercicios deberá firmarnos su consentimiento informado de manera voluntaria y libre. Previamente, estos recibirán información adecuada acerca de los objetivos del programa, métodos, beneficios, riesgos e incomodidades que suponga la puesta en marcha, el derecho de participar o no en el programa y de la posibilidad de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. También se le comunica la confidencialidad de la información personal a través del

Consentimiento informado (*Anexo 4. Consentimiento informado*).

4.11. Análisis estadísticos

Una vez acabado el programa se valorarán las variables estudiadas, teniendo en cuenta tanto las desviaciones estándar como el p valor de cada variable (tanto previamente como posteriormente al programa).

Si el p valor resulta $<0,05$ los beneficios obtenidos mediante el programa resultan estadísticamente significativos. Sin embargo, si el p valor es $>0,05$, los beneficios del programa no son estadísticamente significativos.

4.12. Limitaciones y dificultades

Las limitaciones que me he encontrado para realizar este programa de ejercicios han sido a la hora de ponerlo en marcha. Debido a la falta de tiempo, y a lo extenso que es, no ha sido posible realizarlo con pacientes reales.

La individualización del programa es una limitación más porque cada uno de los 5 participantes va a tener unas afectaciones mayores o menores que el resto en determinados aspectos. Por lo tanto, es necesario ajustar los ejercicios del programa a sus capacidades y estar supervisando contantemente a los 5 participantes, pudiendo ser complicada dicha tarea para un solo fisioterapeuta.

Todos los estudios en los que me he apoyado para realizar dicho programa de ejercicios tienen una metodología diferente (horario y tiempo de tratamiento). Esto ha supuesto una dificultad a la hora de establecer los horarios, los días de la semana de las sesiones y los meses de duración del programa de ejercicios.

La gran cantidad de escalas similares que pueden usarse para valorar la enfermedad del Parkinson son numerosas, suponiendo una gran dificultad la elección de cada una de ellas, atendiendo a las características de nuestro programa.

5. APLICACIONES Y BENEFICIOS

Los beneficios que obtenemos mediante este programa de ejercicios es disminuir los síntomas presentes en los pacientes con Parkinson o evitar un aumento rápido de los síntomas:

- Disminución del riesgo de caídas
- Conseguir una buena higiene postural
- Mejorar la calidad de vida de los participantes
- Evitar rigideces musculares
- Mantener las funciones cognitivas activas







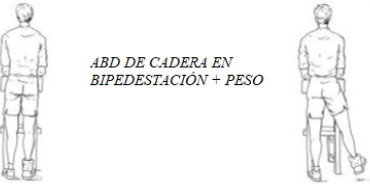
6. ANEXOS





Anexo 1. Ficha de registros de valoraciones


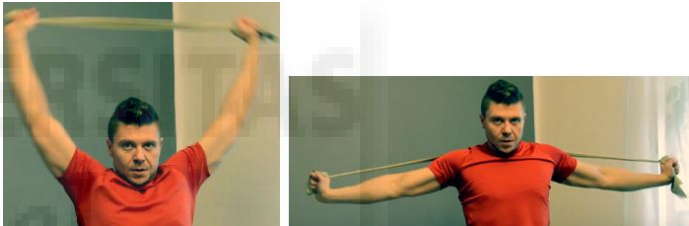

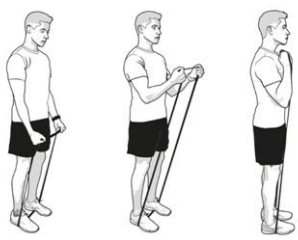
NOMBRE Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE: _____

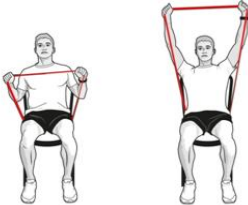


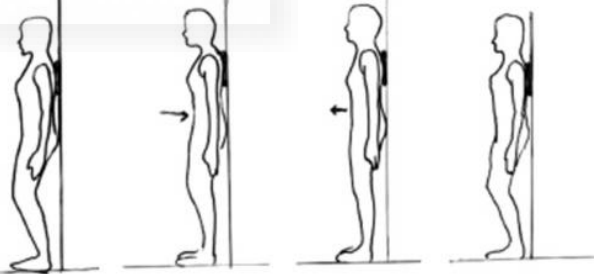
| | Fuerza de miembros inferiores | Fuerza de miembros superiores | Flexibilidad y rehabilitación postural | Equilibrio y marcha | Destreza manual |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Escalas/pruebas validadas utilizadas | Test de sentarse y levantarse de la silla | Test de flexiones de brazo | Test de flexión de tronco en silla y Test de juntar las manos tras de la espalda | Escala de Tinetti | Prueba de coordinación oculo-manual |
| Puntuación pre-realización del programa | __ repeticiones en 30 segundos. | __ repeticiones en 30 segundos. | __cm de distancia entre mano y pie. __cm de distancia entre ambas manos. | Puntuación de __/28. | Ha tardado __ segundos en repetirlo 25 veces. |
| Puntuación post-realización del programa | __ repeticiones en 30 segundos. | __ repeticiones en 30 segundos. | __cm de distancia entre mano y pie. __cm de distancia entre ambas manos. | Puntuación de __/28. | Ha tardado __ segundos en repetirlo 25 veces. |
| Medida de la composición corporal (IMC) | Fórmula IMC = peso(kg) /estatura (m2) | IMC previo al programa: __ IMC a mediados del programa: __ | | IMC posterior al programa: __ | |
| Cuestionario sobre calidad de vida de la enfermedad de Parkinson | Parkinson's disease questionnaire pdq-39 | Puntuación previa al programa: __ Puntuación a mediados del programa: __ | | Puntuación posterior al programa: __ | |
| Escala de Hoehn y Yahr | Resultados previos al programa: ____ | Resultados a mediados del programa: ____ | | Resultados posterior al programa: ____ | |
| Escala Daniels | Resultados previos al programa: ____ | Resultados a mediados del programa: ____ | | Resultados posterior al programa: ____ | |
| Escala EVA | Resultados previos al programa: ____ | Resultados a mediados del programa: ____ | | Resultados posterior al programa: ____ | |

Anexo 2. Programa de ejercicios

| Fuerza para miembro inferior | PROGRESO | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | FOTO EJERCICIO |
|---------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Musculatura flexora de cadera | 1 | En decúbito supino, flexionamos activamente la cadera, la rodilla y el pie a la vez (triple flexión). |  <p>TRIPLE FLEXIÓN</p> |
| | 2 | Flexión de cadera con la rodilla extendida. Posteriormente, ponemos un peso en el tobillo para dificultar la ejecución. |  <p>FLEXIÓN DE CADERA CON RODILLA EXTENDIDA + PESO</p> |
| | 3 | Flexión de cadera en bipedestación, agarrándonos a las barras paralelas, primero sin y luego con peso. Incluye trabajo de equilibrio. |  <p>FLEXIÓN DE CADERA EN BIPEDESTACIÓN + PESO</p> |
| Musculatura abductora de cadera | 1 | En decúbito lateral realizamos una abducción contra gravedad sin ningún peso. Se progresa colocando un peso. |  <p>ABD DE CADERA EN DECÚBITO LATERAL</p> |
| | 2 | En bipedestación, agarrándonos de nuevo a la barra hacemos abducción sin peso y posteriormente con peso. Por último realizamos desplazamiento lateral a lo largo de la barra. |  <p>ABD DE CADERA EN BIPEDESTACIÓN + PESO</p> |

| Fuerza para miembro inferior | PROGRESO | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | FOTO EJERCICIO |
|----------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Musculatura extensora de rodilla | 1 | En decúbito supino mediante ejercicios isométricos, colocamos una almohada bajo el hueco poplíteo (3 series de 15 repeticiones inicialmente). |  <p>ISOMÉTRICO DE RODILLA</p> |
| | 2 | Colocamos una cuña bajo el hueco poplíteo que coloque la cadera en ligera flexión y la rodilla con flexión de 70°. Extendemos la rodilla, contrayendo el cuádriceps, primero contra la gravedad sin peso y finalmente con peso. |  <p>EXTENSIÓN DE RODILLA CON AYUDA DE CUÑA</p> |
| Musculatura flexora de rodilla | 1 | En decúbito prono, flexionamos la rodilla intentando pegar el talón al culo. Inicialmente lo realizamos sin peso y posteriormente con peso. |  <p>FLEXIÓN DE RODILLA EN DECÚBITO PRONO + PESO</p> |
| | 2 | En bipedestación, realizamos el mismo ejercicio apoyándonos en las barras. Primero sin peso, contra la gravedad, y luego con peso. |  <p>FLEXIÓN DE RODILLA EN BIPEDESTACIÓN</p> |

| Fuerza para miembro superior: Ejercicio | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | FOTO EJERCICIO |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Prensa de pecho | Nos colocamos la parte media de la banda elástica detrás de los hombros, agarramos cada extremo de la banda con las manos, que están a la altura de los hombros. Empujamos hacia adelante, extendiendo los codos, sostenemos y regresamos lentamente. |  |
| Lateral pull down | Partimos con los brazos en flexión (apuntando al techo) y cada mano agarrando los extremos de la banda. Realizamos una aducción de hombro tensando la banda, hasta que llegamos a los 90° de abducción de hombro. |  |
| Reverse flyes | Colocamos los brazos con una flexión de hombro de 90° y nos separamos la distancia necesaria para que la banda quede ligeramente tensa. Realizamos una abducción horizontal de ambas extremidades de forma simultánea. |  |
| Flexión de bíceps | Pisamos la banda elástica (en bipedestación o sedestación) y cogemos cada extremo con una mano. Con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo, flexionamos los codos. |  |

| Fuerza para miembro superior: Ejercicio | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | FOTO EJERCICIO |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Prensa de hombro | En sedestación, con la goma atada bajo la silla, cogemos los extremos de la goma con cada mano. Partimos con los hombros siguiendo el eje del cuerpo y los codos en flexión. La acción es tensar la goma haciendo el gesto de "tocar el techo". |  |
| Extensión de codo | La banda debe estar atada a una espaldera tan alto como para que al agarrarla con flexión de codos tenga una ligera tensión. La acción consiste en estirar los codos. |  |
| Mejorar la flexibilidad | | |
| Ejercicio 1 | En decúbito supino, comenzamos con las caderas flexionadas y abducidas y los brazos a lo largo del cuerpo. Extendemos progresivamente la cadera mientras abducimos las extremidades superiores, alargando así los músculos de la cara anterior del tronco. |  |
| Ejercicio 2 | En bipedestación, flexionamos el tronco progresivamente hacia adelante mediante flexión de cadera. Mientras, mantenemos el occipital, la columna torácica y el sacro alineados, los abdominales tensos y los brazos elevados y abducidos. Las personas con deformidades del tronco en el plano frontal, se inclinan lateralmente al lado contralateral con respecto a la concavidad. |  |

Mejorar la flexibilidad

Ejercicio 3

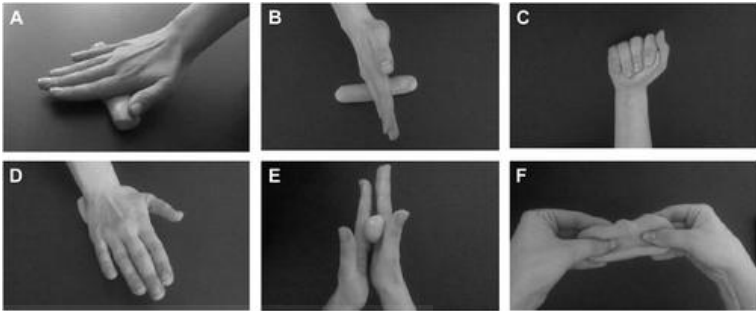
En decúbito supino con las caderas flexionadas y aducidas.

Las posturas se combinan de forma diversa durante las diferentes sesiones de acuerdo con la tolerancia del paciente físicamente, la edad y el patrón de alteración de la postura, y se acompañan de ejercicios respiratorios.

Dichas posturas para ser eficaces deben durar de 5 a 15 minutos, según la tolerancia del paciente.



| Mejorar el equilibrio y marcha | POSICIÓN DEL EJERCICIO | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Movimientos máximos sostenidos | Consta de 2 ejercicios en sedestación: | <ul style="list-style-type: none"> - 8 repeticiones: flexión de tronco hacia adelante aguantando la posición al final del movimiento+ extensión (mirando al techo). -8 repeticiones: inclinaciones laterales de tronco mantenidas. |
| Movimientos direccionales y repetitivos | Consta de 5 ejercicios en bipedestación. Los 3 primeros son movimientos multidireccionales, de equilibrio que incluyen la coordinación entre miembros y movilización de todo el cuerpo. En los dos últimos el participante debe mover ambos brazos alternativamente hacia delante o los lados | <ul style="list-style-type: none"> - 16 repeticiones: dar un paso grande hacia adelante (8 cada pierna). -16 repeticiones: dar un paso grande hacia el lateral (8 cada pierna). -16 repeticiones: dar un paso grande hacia detrás (8 cada pierna). -20 repeticiones: dar un paso grande hacia adelante + agarrar un objeto con los brazos (10 cada pierna). -20 repeticiones: dar un paso grande hacia el lado + agarrar un objeto con los brazos (10 cada pierna). |
| Movimientos de componentes funcionales | El paciente identifica 5 movimientos que realiza en la vida cotidiana (ya sea en bipedestación, sedestación o decúbito). | El fisioterapeuta y el paciente seleccionan un componente simple de cada uno de estos movimientos. Se hacen 5 repeticiones de cada componente de los movimientos. |

| | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | FOTO DE LOS EJERCICIOS |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejorar la destreza manual | <p>Los ejercicios progresan de los globales a los específicos, terminando con movimientos de los dedos y de ambas manos. Los ejercicios son enrollar la masilla, abrir y cerrar las manos, y ejercicios relacionados con el rendimiento de la pinza, abducción, aducción, flexión, extensión y oposición del pulgar.</p> |  |
| | <p>Ejercicios con restricción de una de las manos, obligándonos a realizar las acciones con una sola mano. Los ejercicios son <i>box to box</i> que consiste en coger objetos de distintos tamaños de una caja e introducirlos en otra, <i>apilar los vasos</i>, debe colocar los vasos superpuestos los unos sobre los otros, <i>rellenar vasos de agua procedente de otros vasos</i>, <i>doblar pañuelos de algodón</i>, <i>coger clavijas pequeñas mediante la pinza e introducirlos en los agujeros correspondientes</i>.</p> | |

PDQ-39 QUESTIONNAIRE

Please complete the following

Please tick one box for each question

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....

| | | Never | Occasionally | Sometimes | Often | Always or cannot do at all |
|----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1 | Had difficulty doing the leisure activities which you would like to do? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Had difficulty looking after your home, e.g. DIY, housework, cooking? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Had difficulty carrying bags of shopping? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Had problems walking half a mile? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Had problems walking 100 yards? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Had problems getting around the house as easily as you would like? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Had difficulty getting around in public? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Needed someone else to accompany you when you went out? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Felt frightened or worried about falling over in public? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Been confined to the house more than you would like? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | Had difficulty washing yourself? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | Had difficulty dressing yourself? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Had problems doing up your shoe laces? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....

Please tick one box for each question

| | | Never | Occasionally | Sometimes | Often | Always or cannot do at all |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 14 | Had problems writing clearly? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Had difficulty cutting up your food? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Had difficulty holding a drink without spilling it? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Felt depressed? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Felt isolated and lonely? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Felt weepy or tearful? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Felt angry or bitter? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21 | Felt anxious? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 | Felt worried about your future? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Felt you had to conceal your Parkinson's from people? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Avoided situations which involve eating or drinking in public? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | Felt embarrassed in public due to having Parkinson's disease? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 26 | Felt worried by other people's reaction to you? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27 | Had problems with your close personal relationships? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Lacked support in the ways you need from your spouse or partner? <i>If you do not have a spouse or partner tick here</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29 | Lacked support in the ways you need from your family or close friends? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Due to having Parkinson's disease, how often during the last month have you....

Please tick one box for each question

| | | Never | Occasionally | Sometimes | Often | Always |
|----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 30 | Unexpectedly fallen asleep during the day? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31 | Had problems with your concentration, e.g. when reading or watching TV? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32 | Felt your memory was bad? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33 | Had distressing dreams or hallucinations? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 34 | Had difficulty with your speech? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 35 | Felt unable to communicate with people properly? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 36 | Felt ignored by people? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 37 | Had painful muscle cramps or spasms? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 38 | Had aches and pains in your joints or body? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 39 | Felt unpleasantly hot or cold? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

*Please check that you have ticked **one box for each question** before going on to the next page*

Thank you for completing the PDQ 39 questionnaire

Anexo 4. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PACIENTE

D/Dña _____ con DNI _____

He leído la información que ha sido explicada en cuanto al consentimiento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre mi examen, valoración y tratamiento. Firmando abajo consiento que se me aplique el tratamiento que se me ha explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar parte o todo el tratamiento en cualquier momento. Entiendo mi plan de tratamiento y consiento en ser tratado por un fisioterapeuta colegiado.

Declaro no encontrarme en ninguna de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento

Declaro haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar a los tratamientos que se me van a realizar. Asimismo decido, dentro de las opciones clínicas disponibles, dar mi conformidad, libre, voluntaria y consciente a los tratamientos que se me han informado.

_____, ____ de _____ de _____

AUTORIZACIÓN DEL FAMILIAR O TUTOR

Ante la imposibilidad de D/Dña _____ con DNI _____ de prestar autorización para los tratamientos explicitados en el presente documento de forma libre, voluntaria, y consciente.

D/Dña _____ don DNI _____

En calidad de (padre, madre, tutor legal, familiar, allegado, cuidador), decido, dentro de las opciones clínicas disponibles, dar mi conformidad libre, voluntaria y consciente a la técnica descrita para los tratamientos explicitados en el presente documentos

_____, ____ de _____ de _____

FISIOTERAPEUTA

D/Dña _____ con DNI _____

Fisioterapeuta de la Unidad de fisioterapia del Hospital/Centro de Salud/gabinete de (ciudad), declaro haber facilitado al paciente y/o persona autorizada, toda la información necesaria para la realización de los tratamientos explicitados en el presente documentos y declaro haber confirmado, inmediatamente antes de la aplicación de la técnica, que el paciente no incurre en ninguno de los casos contraindicación relacionados anteriormente, así como haber tomado todas las precauciones necesarias para que la aplicación de los tratamientos sea correcta.

_____, ____ de _____ de _____

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1- Abbruzzese G, Marchese R, Avanzino L, Pelosin E. Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism Relat Disord.* 2016 Jan;22 1:S60-4.
- 2- Alberca R , López S. *Enfermedad del Alzheimer y otras demencias .* (4 Edicion ed.). Madrid: Panamericana; 2010.
- 3- Cancela JM, Ayán C, Gutiérrez-Santiago A, Prieto I, Varela S. The Senior Fitness Test as a functional measure in Parkinson's disease: a pilot study. *Parkinsonism Relat Disord.* 2012 Feb;18(2):170-3.
- 4- Capato TT, Tornai J, Ávila P, Barbosa ER, Piemonte ME. Randomized controlled trial protocol: balance training with rhythmical cues to improve and maintain balance control in Parkinson's disease. *BMC Neurol.* 2015 sep 7; 15: 162.
- 5- Capecchi M, Serpicelli C, et al. Postural rehabilitation and Kinesio taping for axial postural disorders in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014 Jun;95(6):1067-75.
- 6- Corcos DM, Robichaud JA, et al. A two-year randomized controlled trial of progressive resistance exercise for Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2013 Aug;28(9):1230-40.
- 7- Delamarre A, Meissner WG. Epidemiology, environmental risk factors and genetics of Parkinson's disease. *Presse Med.* 2017 Mar;46(2 Pt 1):175-181.
- 8- Gaßner H, Steib S, et al. Perturbation Treadmill Training Improves Clinical Characteristics of Gait and Balance in Parkinson's Disease. *J Parkinsons Dis.* 2019;9(2):413-426.
- 9- Janssens J, Malfroid K, Nyffeler T, Bohlhalter S, Vanbellinghen T. Application of LSVT BIG intervention to address gait, balance, bed mobility, and dexterity in people with Parkinson disease: a case series. *Phys Ther.* 2014 Jul;94(7):1014-23.
- 10- Kim SM, Kim DH, Yang Y, Ha SW, Han JH. Gait Patterns in Parkinson's Disease with or without Cognitive Impairment. *Dement Neurocogn Disord.* 2018 Jun;17(2):57-65.
- 11- Lee KS, Lee WH, Hwang S. Modified constraint-induced movement therapy improves fine and gross motor performance of the upper limb in Parkinson disease. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011 May;90(5):380-6.

- 12- Lena, F., Iezzi, E., et al. (2017). Effects of postural exercises in patients with Parkinson's disease and Pisa syndrome: A pilot study. *NeuroRehabilitation*, 41(2), 423–428.
- 13- Lohkamp M, Braun C, Wasner M, Voigt-Radloff S. [Potential analysis for research on physiotherapy-led treadmill training in Parkinson's disease]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes.* 2014;108 1:S29-35.
- 14- Mateos-Toset S, Cabrera-Martos I, et al. Effects of a Single Hand-Exercise Session on Manual Dexterity and Strength in Persons with Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial. *PM R.* 2016 Feb;8(2):115-22.
- 15- Paul SS, Canning CG, Song J, Fung VS, Sherrington C. Leg muscle power is enhanced by training in people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2014 Mar;28(3):275-88.
- 16- Rana AQ, Qureshi AR, et al. Negative impact of severity of pain mood, social life and general activity in Parkinson's disease. *Neurol Res.* 2018 Dec;40(12):1054-1059.
- 17- Ridgel AL, Walter BL, et al. Enhanced Exercise Therapy in Parkinson's disease: A comparative effectiveness trial. *J Sci Med Sport.* 2016 Jan; 19(1): 12–17.
- 18- Rodriguez P, Cancela JM, Ayan C, do Nascimento C, Seijo-Martínez M. [Effects of aquatic physical exercise on the kinematic gait pattern in patients with Parkinson's disease: a pilot study]. *Rev Neurol.* 2013 Mar 16;56(6):315-20.