

Universidad de Oviedo

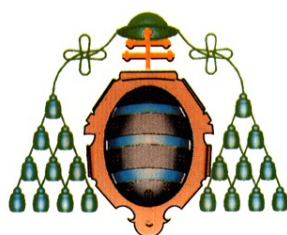
TRABAJO FIN DE GRADO DE FISIOTERAPIA

**“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO
DOMICILIARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y LA DISNEA
EN PACIENTES CON COVID PERSISTENTE”**

M.ª de las Nieves Trabanco Almellones

Oviedo, 5 de julio de 2022

Trabajo Fin de Grado



Universidad de Oviedo

Trabajo Fin de Grado

Curso de Adaptación al Grado de Fisioterapia

**“EFECTIVIDAD DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO
DOMICILIARIO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA Y LA DISNEA
EN PACIENTES CON COVID PERSISTENTE”**

Trabajo Fin de Grado

**Autora: M.^a de las Nieves Trabanco Almellones
González**

Tutora: Laura Mateos

Oviedo, 5 de julio de 2022

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS	
LISTA DE ABREVIATURAS	
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Diagnóstico del Covid persistente.....	3
1.2. Clínica.....	5
1.2.1. Sistema respiratorio.....	5
1.2.2. Sistema cardiovascular	5
1.2.3. Sistema urinario	7
1.2.4. Sistema digestivo	8
1.2.5. Sistema nervioso.....	8
1.2.6. Metabolismo.....	9
1.2.7. Sistema musculoesquelético	9
1.2.8. Síntomas psicológicos	10
1.2.9. Sistema oftalmológico y otorrinolaringológico.....	10
1.3. Factores de riesgo.....	11
1.4. Epidemiología	12
1.5. Tratamiento	13

1.5.1. Tratamiento farmacológico	13
1.5.2. Tratamiento rehabilitador	14
VALORACIÓN DEL PACIENTE	15
1.5.3. Fisioterapia respiratoria.....	17
1.5.4. Ejercicio terapéutico	18
2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA.....	20
3. JUSTIFICACIÓN	23
4. HIPÓTESIS	25
5. OBJETIVOS	26
5.1. Objetivo general	26
5.2. Objetivos específicos.....	26
6. MATERIAL Y MÉTODO	27
6.1. Diseño.....	27
6.1.1. Tipo de estudio	27
6.1.2. Ámbito de estudio	27
6.1.3. Periodo de estudio	28
6.2. Sujetos.....	30
6.2.1. Población diana	30
6.2.2. Población de estudio	30
6.2.3. Criterios de inclusión.....	30
6.2.4. Criterios de exclusión.....	30
6.2.5. Selección de la muestra.....	30

6.3. Variables.....	31
6.3.1. Variables independientes	31
6.3.2. Variables dependientes	31
6.4. Descripción detallada de la intervención.....	34
6.4.1. Intervención del grupo control.....	34
6.4.2. Intervención del grupo experimental.....	35
6.5. Tratamiento de los datos	59
7. CRONOGRAMA.....	61
8. RECURSOS Y PRESUPUESTO.....	63
9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	65
10. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES.....	66
11. BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXO 1. Consentimiento informado.....	74
ANEXO 2. Tríptico informativo para los pacientes seleccionados.....	77
ANEXO 3. Cuestionario SF-36.....	78
ANEXO 4. Escala Medical Research Council modificada (mMRC).....	79
ANEXO 5. Cuestionario Nórdico estandarizado.....	80
ANEXO 6. Escala de Visual Analógica para el dolor.....	81
ANEXO 7. Indicaciones terapéuticas: intervención del grupo control	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de variables	34
Tabla 2. Cronograma	61
Tabla 3. Presupuesto y materiales.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfica resumen de los diferentes bloques de periodo de estudio	29
Figura 2. Posición inicial, posición doble mentón y posición final de las respiraciones diafragmáticas	37
Figura 3. Posición inicial y final para el ejercicio de estiramiento cervical	38
Figura 4. Posición inicial y final del estiramiento paravertebral global	39
Figura 5. Posición inicial y final para el primer estiramiento de miembros superiores	40
Figura 6. Posición inicial y de ejecución del segundo estiramiento de miembros superiores	41
Figura 7. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros inferiores	42
Figura 8. Posición inicial y final del ejercicio de flexibilización de la caja torácica	43
Figura 9. Posición inicial, de ejecución y final del ejercicio de flexibilización cervical.	44
Figura 10. Posición inicial, de ejecución y final del ejercicio de flexibilización de la columna vertebral	45
Figura 11. Posición inicial y final del primer ejercicio de flexibilización de miembros superiores	46
Figura 12. Posición inicial y final del segundo ejercicio de flexibilización de miembros superiores	46
Figura 13. Posición inicial y final del ejercicio de flexibilización de extremidades inferiores	
Figura 12. Posición inicial y final del segundo ejercicio de flexibilización de miembros superiores.....	46
Figura 13. Posición inicial y final del ejercicio de flexibilización de extremidades inferiores	47
Figura 14. Posición inicial y de ejecución del primer ejercicio de fuerza para miembros superiores con mancuernas	49

Figura 15. Posición inicial y final del segundo ejercicio de fuerza en miembros superiores con Theraband	50
Figura 16. Posición inicial y final del primer ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con Theraband	51
Figura 17. Posición inicial y final del segundo ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con Theraband	52
Figura 18. Posición inicial, de ejecución y final del tercer ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con mancuernas	53
Figura 19. Posición inicial, de ejecución y final de las respiraciones torácicas.....	55
Figura 20. Posición inicial, de ejecución y final del estiramiento cervical	56
Figura 21. Posición inicial y final del estiramiento paravertebral.....	57
Figura 22. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros superiores	58
Figura 23. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros inferiores	59

LISTA DE ABREVIATURAS

CP: Covid persistente

PDIA: Prueba diagnóstica infección aguda

PCR: Prueba de reacción en cadena de la polimerasa

SDRA: Síndrome de dificultad respiratoria aguda

RCP: Reanimación cardiopulmonar

mMRC: Escala Medical Research Council modificada

IMC: Índice de Masa Corporal

SPPB: Batería corta de rendimiento físico

HAD: Escala de Depresión y Ansiedad Hospitalaria

EVA: Escala Visual Analógica

IMT: Dispositivos para entrenamiento de la musculatura inspiratoria

PEP: Dispositivos de presión espiratoria positiva

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

CACP: Colectivo asturiano del Covid persistente

GC: Grupo control

GE: Grupo experimental

RESUMEN

A finales del año 2019 surge una epidemia sanitaria mundial en China conocida como SARS-CoV-2 o COVID-19 causando numerosas patologías. Así mismo, se ha definido un síndrome inflamatorio multisistémico denominado Covid persistente (CP), donde los síntomas más prevalentes en la población mundial son: la disnea, la calidad de vida relacionada con la salud, la intensidad y localización del dolor músculo-esquelético. Como método de tratamiento se optan por diferentes opciones terapéuticas entre las que destaca el ejercicio terapéutico y el tratamiento farmacológico basado en antiinflamatorios.

El objetivo de este proyecto es comprobar la eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario en pacientes con CP.

Se llevará a cabo un estudio experimental, analítico, simple ciego. La muestra se dividirá en un grupo control que sólo recibirá el tratamiento farmacológico asignado por el médico y unas pautas educativas sobre hábitos saludables y un grupo experimental que realizará un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario con una duración de tres meses para el tratamiento de la disnea, la calidad de vida, la intensidad y localización del dolor musculoesquelético referido a diferentes escalas como la mMRC, EVA y Cuestionario Nórdico Estandarizado. La muestra estará formada por 60 pacientes pertenecientes al Colectivo Asturiano del Covid Persistente (CACP) que serán asignados de manera aleatoria a los dos grupos, y supervisados y guiados, tanto por el médico del colectivo como por fisioterapeutas, garantizándose un correcto desarrollo del mismo.

Finalmente se compararán los datos obtenidos en los dos grupos y se extraerán los resultados y conclusiones del estudio.

Palabras clave: Covid persistente, ejercicio terapéutico, disnea, dolor musculoesquelético, calidad de vida

ABSTRACT

At the end of 2019, a global health epidemic emerged in China known as SARS-CoV-2 or COVID-19, causing numerous pathologies. Likewise, a multisystem inflammatory syndrome called persistent Covid (PC) has been defined, where the most prevalent symptoms in the world population are dyspnea, health-related quality of life, intensity and location of musculoskeletal pain. As a treatment method, different therapeutic options are chosen, among which therapeutic exercise and pharmacological treatment based on anti-inflammatories stand out.

The objective of this project is to verify the efficacy of a home therapeutic exercise protocol in patients with PC

An experimental, analytical, single-blind study will be carried out. The sample will be divided into a control group that will only receive the pharmacological treatment assigned by the doctor and educational guidelines on healthy habits, and an experimental group that will carry out a home therapeutic exercise protocol lasting three months for the treatment of dyspnea. quality of life, intensity and location of musculoskeletal pain referred to different scales such as mMRC, VAS and Nordic Standardized Questionnaire. The sample will be made up of 60 patients belonging to the Persistent Covid Asturian Collective (CACP) who will be randomly assigned to the two groups, and supervised and guided, both by the group doctor and by physiotherapists, guaranteeing its correct development.

Finally, the data obtained in the two groups will be compared and the results and conclusions of the study will be drawn.

1. INTRODUCCIÓN

A finales del año 2019 surge en la ciudad china de Wuhan lo que se convierte en una epidemia sanitaria global, el virus COVID-19 o también SARS-CoV-2, causando diferentes patologías en función del sistema orgánico que afecta. Entre sus efectos se encuentran: mialgias, fiebre, cansancio e insuficiencia respiratoria aguda en los casos más graves. Desde el inicio de la pandemia en España se han registrado más de 5.000.000 de casos confirmados y más de 87.000 muertos donde la mayoría de los pacientes, sobre todo aquellos de edad avanzada, padecían alguna enfermedad crónica previa (enfermedades cardiovasculares, pulmonares o renales entre otras) lo que agravó sus síntomas y perjudicó su pronóstico de recuperación. Su epidemiología se incrementó drásticamente debido a la facilidad de transmisión del virus ya que se propaga a través de mamíferos y aves, considerándose el murciélago su reservorio por excelencia, y también por transmisión aérea, contacto directo o aerosoles lo que dificulta claramente sus labores de extinción¹.

Este virus puede causar múltiples afecciones en el organismo entre las que se encuentra un síndrome inflamatorio multisistémico denominado Covid persistente (CP) o “Long Covid”. Esta enfermedad se define como un episodio de infección vírica sintomática continua donde sus síntomas persisten a pesar de que hayan pasado más de doce semanas desde su desarrollo².

1.1. Diagnóstico del Covid persistente

Para poder establecer un diagnóstico de la enfermedad debemos recurrir a dos tipos de métodos diagnósticos, directo o clínico.

En caso del diagnóstico clínico debe establecerse una duración mínima de la existencia de los síntomas de tres meses desde la infección vírica aguda y que estos no puedan atribuirse a otras fuentes externas. Además, se considerará la duración de los síntomas y gravedad de los mismos pronóstico de recuperación de dicha enfermedad³.

Para el método directo se debe poseer una prueba PDIA o PCR (prueba diagnóstica de infección aguda o prueba reacción en cadena de la polimerasa) que consiste en un test diagnóstico que se realiza sobre el individuo en hisopado rinofaríngeo para detectar la presencia de infección activa por SARS-CoV-2 considerándose requisito indispensable para su diagnóstico final ya que debe existir una infección vírica previa en el organismo del paciente.

Estas pruebas de diagnóstico directo pueden desarrollar falsos negativos y positivos marcando el avance de la enfermedad por lo que como método de eliminación de dichos falsos resultados se ha establecido la utilización de PCR en tiempo real (RT-PCR) y pruebas serológicas⁴.

Las pruebas serológicas pueden emplearse tanto para el diagnóstico como para la vigilancia de la población ante una infección aguda al considerarse significativas y aplicables para el diagnóstico. Se definen estas pruebas serológicas como método de diagnóstico con mínimos riesgos ya que simplemente se debe tomar una muestra de sangre del paciente, siendo más específicas durante la segunda semana de infección aguda y claramente indicadas ante pacientes asintomáticos o con PCR negativa⁵.

Las pruebas RT-PCR se consideran realmente fiables al permitir la detección de la infección entre 5 y 7 días antes de la aparición de la sintomatología, siendo un resultado más rápido que las PCR convencionales. Por otro lado, se consideran unas pruebas que requieren un alto coste y preparación de los técnicos de laboratorio por lo que su uso aún no se encuentra muy extendido en los hospitales. Tienen un 99% de especificidad y sensibilidad por lo que se considerará prueba de diagnóstico gold estándar ante una infección aguda del virus⁴.

1.2. Clínica

La clínica puede considerarse muy variada ya que se establece una clasificación de sus síntomas en cuanto al sistema orgánico que afecta. Pueden, por tanto, encontrarse síntomas en cada uno de los sistemas que posee el individuo.

Se han establecido unos síntomas generales considerados también como los más prevalentes entre los que se encuentran: febrícula, escalofríos, anorexia y malestar general⁶.

1.2.1. Sistema respiratorio

Se produce un síndrome de dificultad respiratorio agudo (SDRA), caracterizado por un daño extenso alveolar bilateral y descamación de neumocitos. Donde se considera que un paciente con dichos síntomas puede desarrollar un déficit de función pulmonar tras seis meses de la infección y deterioro difuso extenso que se mantendrá en el tiempo si no se trata correctamente².

Este síndrome de dificultad respiratoria ha sido reconocido como un problema importante dentro de la medicina respiratoria al ser diagnosticado actualmente a 5 de cada 10 pacientes con infección aguda vírica. Es muy común que este SDRA requiera tratamiento de soporte mediante máquinas de ventilación mecánica invasiva que pronosticará el desarrollo de secuelas a largo plazo en pacientes con CP⁷.

Además se pueden presentar otros síntomas como la disnea, considerado como el síntoma más incapacitante y prevalente dentro de todos los que causa la enfermedad en este sistema. Menos común es el desarrollo de asma, tos seca y opresión torácica⁶.

1.2.2. Sistema cardiovascular

Los síntomas en este sistema se clasifican en cardíacos si se encuentran relacionados directamente con el órgano del corazón y hematológicos si se encuentran

relacionados con la morfología y los tejidos sanguíneos. También se pueden diferenciar aquellos relacionados con la coagulación sanguínea, siendo este un proceso corporal normal esencial ante la formación de las heridas o lesiones.

SÍNTOMAS CARDIACOS

Dentro de este grupo podemos encontrar los siguientes síntomas: palpitaciones, hipotensión ortostática, hipertensión arterial, síncope, taquicardia y bradicardia sinusal⁶.

La hipotensión ortostática se define como un trastorno cardiovascular común sin enfermedad neurodegenerativa coexistente que implica una disminución de la presión arterial sistólica y diastólica de 20 y 10 mmHg respectivamente al incorporarse desde sedestación o decúbito a bipedestación. Además, se considera esencial su tratamiento porque complica la existencia y/o tratamiento de hipertensión, insuficiencia cardíaca y cardiopatía coronaria al reducir la calidad de vida ya que causa desmayos y lesiones traumáticas tras los desvanecimientos⁸.

En contraposición, la bradicardia sinusal puede ser sintomática o asintomática, en el primer caso puede definirse una bradicardia sintomática como un ritmo cardíaco lento o irregular que requiere de la implantación de un marcapasos para su correcto control y tratamiento. Si se refiere a una bradicardia asintomática suele subsanarse de manera automática y suele desembocar en una evolución benigna con seguimiento médico constante⁹.

Los síncope pueden ser cardíacos o vasodepresores en función de su origen y consisten en un síndrome relativamente corto de tiempo que conlleva una pérdida de conciencia temporal y limitada como resultado de una disminución transitoria del flujo sanguíneo en el cerebro. Puede ser perjudicial para el paciente ya que suele ocasionar lesiones traumáticas dependiendo del lugar en el que se encuentre en el momento de su aparición¹⁰.

SÍNTOMAS HEMATOLÓGICOS

Podemos encontrar hematomas, microtrombosis y acras, siendo estas últimas una lesión dermatológica que afecta a las extremidades⁶.

La microtrombosis se define como una coagulación microscópica de la sangre en el interior de los vasos sanguíneos. Se considera la causa de muerte principal en episodios de infección aguda vírica de aquellos pacientes que padecen enfermedades graves y/o están en unidades de cuidados intensivos debido a que induce una situación de hipoxia y trombosis microvascular pulmonar extensa que causa una lesión alveolar difusa incompatible con la vida¹¹.

SÍNTOMAS RELACIONADOS CON LA COAGULACIÓN SANGUÍNEA

Dentro de estos se encuentra el tromboembolismo, considerado el más prevalente del CP, aunque todavía es necesario investigar en los biomarcadores que se consideran esenciales para el seguimiento clínico de aquellos pacientes que lo padecen².

La miocarditis puede evolucionar en una disfunción miocárdica y muerte súbita, por lo que los pacientes que hayan presentado esta patología en el episodio agudo deben ser cautos con su reaparición y tratar todos los síntomas².

La muerte súbita de origen cardíaco, o parada cardíaca inesperada, suele producirse debido a la existencia de una afección cardíaca previa. Se considera una de las principales causas de muerte en países de Occidente llegando a causar la muerte de la mitad de los pacientes con enfermedad coronaria, ya que causa una parada cardíaca abrupta que requiere atención médica urgente junto con reanimación cardiopulmonar (RCP) y desfibrilación precoz para no finalizar con la muerte del paciente¹².

1.2.3. Sistema urinario

Pueden presentarse patologías como la lesión renal aguda o insuficiencia renal crónica, considerándose riesgo significativo de mortalidad y morbilidad de la enfermedad².

Cabe destacar que la insuficiencia renal crónica, definida como daño renal que impide la correcta filtración sanguínea por parte de los riñones, se encuentra asociada a un mayor riesgo cardiovascular siendo irreversible, progresiva y asintomática mayormente. Suele requerir tratamiento médico como diálisis, hemodiálisis o trasplante renal para paliar las complicaciones que esta infección causa en el resto del organismo (anemia, enfermedades óseas y/o cardiovasculares)¹².

1.2.4. Sistema digestivo

En el sistema digestivo se produce deterioro gastrointestinal, lesión hepática o pancreática. Aunque se considera que después de dos meses del alta hospitalaria estos últimos síntomas en los pacientes mejoran habitualmente².

Además, entre de los síntomas de la enfermedad se encuentra abdominalgia, dispepsia y pirosis o quemazón en el esófago (zona inferior del esternón) causada por el ascenso de ácidos gástricos, flatulencias debido a la acumulación excesiva de gases y diarrea⁶.

La dispepsia funcional es uno de los trastornos gastrointestinales más prevalentes en la actualidad. Está formada por un síndrome de malestar postprandial, síndrome de dolor epigástrico o ambos causado por una motilidad gástrica alterada, sensación e inflamación gástricas y duodenal. Suele tratarse farmacológicamente pero causa malestar psicológico al causar flatulencias y diarrea en los pacientes que lo sufren¹³.

1.2.5. Sistema nervioso

Los síntomas son muy diversos, aunque los más comunes se consideran los cambios de humor y confusión. Se trata del sistema que más patología desarrolla ya que se estima que más del 40% de los supervivientes presentaron depresión los 90 días posteriores a la recuperación de la infección activa de COVID-19 de los que el 70% de ellos no recibió tratamiento².

También se puede presentar cefalea, parestesias (trastorno de la sensibilidad irritativo que causa hormigueos sin estímulo previo), anosmia (pérdida total del olfato desencadenando una capacidad disminuida para percibir sabores), disgeusia (trastorno del gusto manifestado como una sensación desagradable y persistente en la boca), dispraxia (movimientos de coordinación de varios grupos musculares realizados de manera lenta, torpe o con gran dificultad), déficit de memoria, inestabilidad, mareo e incapacidad para concentrarse⁶.

1.2.6. Metabolismo

Puede aparecer hiperglucemia sin diabetes mellitus, diabetes mellitus de nueva aparición y cetoacidosis diabética considerándose esencial un tratamiento a largo plazo².

La cetoacidosis diabética es una enfermedad que pone en riesgo la vida en pacientes que padecen diabetes al descomponer la grasa demasiado rápido en el organismo ante la insuficiencia de insulina para obtener energía. El hígado es el órgano encargado de convertir la grasa en cetona causando una sangre ácida, elevando el pH del organismo y pudiendo causar coma o incluso la muerte del paciente por lo que se requiere tratamiento médico de emergencia¹⁴.

1.2.7. Sistema musculoesquelético

Dentro de los síntomas que el CP causa en este sistema encontramos las artralgias, mialgias y calambres musculares. La diferencia entre ellos reside en que las artralgias consisten en un cuadro de dolor articular mientras que las mialgias cursan con dolores musculares que afectan a varios músculos incluidos sus tendones y ligamentos⁶.

Los calambres musculares consisten en contracciones o espasmos súbitos, involuntarios en uno o varios músculos especialmente en las piernas con mayor periodicidad nocturna. Pueden llegar a ser dolorosos y su duración oscila entre varios segundos llegando a alcanzar minutos⁶.

1.2.8. Síntomas psicológicos

Se trata de los síntomas más prevalentes y variados ya que se produce un sentimiento de miedo, temor e inquietud englobado en una ansiedad a consecuencia de una reacción normal al estrés.

Además pueden desarrollarse nuevas fobias y trastornos del sueño, consecuencia directa de otros síntomas descritos anteriormente como calambres o cefaleas que perjudican el descanso y calidad de vida del paciente.

Pueden aparecer también apatía, falta de emoción, motivación o entusiasmo desarrollando conjuntamente trastornos obsesivo compulsivos al aparecer pensamientos incontrolables y recurrentes que desarrollan comportamientos repetitivos o compulsivos⁶.

La depresión, la ansiedad y el estrés de manera conjunta se consideran los indicadores emocionales y síntomas psicológicos más relevantes durante la infección vírica. Se considera esencial aplicar un tratamiento temprano para estos síntomas para mejorar la atención integral aminorando el impacto negativo que puede existir durante la enfermedad y sus secuelas. Su existencia puede tener un impacto en el tratamiento de los síntomas y también en el desarrollo de la relación interpersonal del paciente con su vínculo afectivo ya que niveles altos de estos tres indicadores pueden causar problemas afectivos, incluso problemas de violencia familiar¹⁵.

1.2.9. Sistema oftalmológico y otorrinolaringológico

En cuanto síntomas oftalmológicos se puede presentar diplopía, nistagmos, visión borrosa y ojo seco⁶.

La diplopía se considera un síntoma oftalmológico que se aprecia en pacientes de edad avanzada pero que puede deberse a causas neurológicas y/o oculares. Puede referirse a la visión doble de un ojo o de ambos, siendo monocular o binocular

respectivamente, y requiere de un tratamiento inmediato además de la determinación del agente que lo causa¹⁶.

Si se refiere al nistagmos se define como una condición que ocurre cuando los ojos se mueven de manera rápida y descontrolada a modo de patrón rítmico. Puede ser congénito o desarrollado posterior al nacimiento y normalmente, tiene predominio motor y se encuentra acompañado de visión borrosa. Al igual que con la diplopía debe saberse la causa para su correcto tratamiento, el cual debe ser inmediato para paliar las consecuencias de su aparición¹⁷.

Los síntomas otorrinolaringológicos que se pueden presentar son la odinofagia, disfagia (problemas de deglución), disfonía, aftas bucales, acufenos e hipoacusia⁶.

La odinofagia se define como un dolor de garganta a consecuencia de una inflamación mucosa o muscular que se agrava al tragar fluidos mientras que la disfagia simplemente se asocia a problemas de deglución, llegando a ser en ocasiones molesta y dolorosa. Requiere tratamiento fisioterápico y logopédico para su correcta recuperación ya que suele ocasionar graves limitaciones si no se trata correctamente⁶.

La disfonía, las aftas bucales y los acufenos son otro grupo de síntomas de este grupo y de ellos los más prevalentes son los últimos. Estos zumbidos o tinnitus molestos dentro de los oídos no suelen tener causa externa y pueden ir acompañados de hipoacusia, tapones de cerumen u otitis, siendo más frecuentes en todos agudos interfiriendo en la concentración y realización de actividades cotidianas de los pacientes que los sufren. Su tratamiento suele residir en educación sanitaria para reducir la exposición a sonidos fuertes y terapia sonora para intentar conseguir que le deje de molestar¹⁸.

1.3. Factores de riesgo

Los factores de riesgo para esta patología pueden agruparse en biomarcadores o, según el paciente y sus características clínicas.

Los biomarcadores son muy diversos y suelen derivar en diferentes patologías, según Yong, se observó que niveles altos de nitrógeno ureico en sangre y D-dímero pueden causar disfunción pulmonar, la presencia de interleucina-6 y PCR positiva pueden ocasionar lesiones pulmonares graves, los neutrófilos reducidos pueden desencadenar problemas cardiacos, hepáticos y renales y la existencia de troponina-1 elevada puede desarrollar la existencia de fatiga en pacientes con CP. Sin embargo, según Moreno-Pérez et al. no se reflejan cambios asociados a estos biomarcadores debido a la heterogeneidad y presentaciones sintomáticas multifacéticas de la enfermedad^{19,20}.

Dentro de las características físicas y tipología del paciente Yong y Moreno-Pérez et al. llegan a la conclusión de que los factores de riesgo más significativos son: sexo femenino, depresión o ansiedad previa, trastornos psiquiátricos, edad superior a 75 años, presentación de más de cinco síntomas durante la fase aguda, ventilación mecánica invasiva, hospitalización en cuidados intensivos y gravedad aguda inicial de la infección^{19,20}.

1.4. Epidemiología

La epidemiología del CP se encuentra en incremento y en España se registran actualmente entre 740.000 y 1.100.000 personas que la padecen, cifra que sin lugar a dudas se verá incrementada a lo largo de los años^{2,21}.

Carod-Artal et al realizaron un estudio en 2021 en el que concluyeron que un 20% del total de las personas que padecieron Covid-19 tuvieron síntomas con una duración superior a cinco semanas mientras que en un 65% los síntomas duraron más de 12, dificultando las actividades de la vida diaria en un 20% de los mismos. Entre la población más joven se establece una prevalencia del 12% entre niños de 2-11 años y 14,5% entre los que tienen 12-16 años, prevaleciendo sus síntomas cinco semanas posteriores a la infección aguda²².

Durante el mes de diciembre de 2021 la incidencia en Asturias se aproximó a 500 casos diarios y una muerte por infección Covid-19, considerándose que, según apuntan los datos, un 65% de ellos podrían desarrollar CP con el paso de los meses. La incidencia acumulada en la comunidad es oscilante llegando a alcanzar niveles de alerta muy elevados aumentando el porcentaje de hospitalizados pero descendiendo el de las unidades de cuidados intensivos por la acción de las vacunas.

Se consideran además síntomas más prevalentes de la enfermedad la fatiga (53,1% de los pacientes), disnea (43,4%), artralgia (27,3%) y cefaleas (21,7%) seguidos de confusión, anosmia y depresión²³.

1.5. Tratamiento

El tratamiento de esta enfermedad puede dividirse en un tratamiento farmacológico enfocado a paliar los síntomas relacionados con el sistema digestivo, inmunológico e inflamatorio y/o un tratamiento más físico y cognitivo en el que cobra gran importancia la fisioterapia y el ejercicio terapéutico.

La evidencia apunta que durante los episodios agudos de alguno de los síntomas descritos anteriormente es beneficioso para el paciente recibir algún tipo de tratamiento predeterminado para los mismos. Este puede resumirse en tratamiento farmacológico, una implantación de un estilo de vida saludable y una rehabilitación multidisciplinar física, cognitiva, olfatoria y cardiorrespiratoria llevada a cabo por un equipo multidisciplinar integrado por terapia ocupacional, fisioterapia, logopedia y psicología. De manera general se puede establecer que el tratamiento sintomático o local seguirá unas pautas de la práctica clínica habituales sin olvidarse de las medidas higiénico-dietéticas⁶.

1.5.1. Tratamiento farmacológico

El tratamiento farmacológico se considera un tratamiento experimental del que se dispone poca evidencia actualmente pero que consigue inhibir la cascada de citoquinas

ocasionada por la inflamación que produce la infección vírica en el organismo. Se utilizan fármacos antivirales análogos de nucleótido que retrasa la replicación del ARN viral (Remdesivir) destinados a reducir la inflamación (desde su estado más agudo hasta su cronificación) causando un efecto directo de inhibición en los mecanismos específicos de la inflamación (citoquinas).

Se utiliza un tratamiento más enfocado a la suplementación de aquellas alteraciones que dicha patología puede causar en el sistema digestivo, teniendo por tanto medicamentos encargados de sustituir los déficits nutricionales y alteraciones metabólicas de la enfermedad. Principalmente en este grupo encontramos suplementos de vitamina B12, vitamina D, Omega-3 y Ácido Fólico ya que se considera que su ausencia antes de la infección aguda puede considerarse un factor predisponente a desarrollar el Covid persistente con una sintomatología más insidiosa y duradera.

Dentro de este grupo también es muy común el empleo de antiinflamatorios no esteroideos o corticoides, leucotrienos, inmunoterapia pasiva, tratamiento hormonal, hiperinmunoglobulinas o anticuerpos monoclonales y microinmunoterapia para paliar los efectos de dicha enfermedad en el organismo pero la evidencia no es clara y no se obtienen resultados de aplicabilidad a la práctica clínica⁶.

1.5.2. Tratamiento rehabilitador

Se considera tratamiento local y/o sintomático de los síntomas considerados físico-cognitivos (más discapacitantes y frecuentes). Este tratamiento abarca determinadas áreas de la fisioterapia como puede ser la rehabilitación física (ejercicio terapéutico y cardiorrespiratorio), olfatoria, cognitiva, psicológica y neurológica. Además de necesitar la colaboración de un equipo multidisciplinar formado por otros profesionales de la salud⁶.

El tratamiento fisioterapéutico difiere en función de los síntomas desarrollados. Desarrollándose un tratamiento para la fatiga, síntomas neurológicos, problemas

psicológicos, disnea, tos, dolor, síntomas olfativos, síntomas gastrointestinales, síntomas derivados de la afección del aparato locomotor, síntomas dermatológicos, trastornos del sueño, desnutrición, Diabetes Mellitus II, trastornos hematológicos, afectación pulmonar y patología hormonal (tiroidea y suprarrenal) ⁶.

Para que un paciente diagnosticado con CP sea introducido en un programa de rehabilitación debe presentar al menos uno de los siguientes síntomas: fatiga, dolores musculares, articulares y/o torácicos, disnea persistente, tos y parálisis facial, teniéndose en cuenta que cuanto más síntomas presente, más indicada estará su inclusión en dicho programa ⁶.

Dentro de la misma, se considerarán objetivos del programa la recuperación o mejoría de la función cardiorrespiratoria, alivio del dolor, recuperación de la capacidad funcional y condición física del paciente además de la recuperación de la actividad muscular ⁶.

VALORACIÓN DEL PACIENTE

Una vez introducido en el programa rehabilitador se procederá a la realización de una anamnesis y valoración de las pruebas complementarias que en ese momento tenga en su poder (radiografías, resonancias magnéticas y/o test realizados durante su estancia hospitalaria entre otros) ⁶.

También se realizará una valoración articular, muscular y dinámica torácica para valorar el estado articular, muscular y fascial de las estructuras relacionadas con la respiración. Junto con ello se llevará a cabo una valoración de la función cardio-respiratoria mediante el registro de la saturación de oxígeno en sangre, tensión arterial, frecuencia respiratoria y cardíaca.

Las escalas y medidas que pueden usarse como método de valoración son ⁶:

- La **escala Medical Research Council modificada (mMRC)** se emplea para medir la disnea de manera cuantitativa de manera sencilla y visual. Está constituida por cinco varemos (desde 0 hasta 5) que cuantifican la disnea en función de su aparición y si el paciente debe detenerse o no a la hora de caminar²⁴.
- El **Índice de Masa Corporal (IMC)** para valorar el estado nutricional. Se obtiene al dividir el peso en kilogramos dividido entre la estatura en metros cuadrados del individuo. Según De Arriba Muñoz obtener un valor elevado está relacionado con la posibilidad de desarrollar enfermedades cardiovasculares e incluso diabetes²⁵.
- La **batería corta de rendimiento físico (SPPB)** para la valoración funcional del paciente considerándose una de las pruebas más importantes. Está formado por: test de equilibrio, test de velocidad de la marcha y test de levantarse de la silla obteniéndose una puntuación final que puede oscilar entre los 0-12 puntos²⁶.
- La **escala de Depresión y Ansiedad Hospitalaria (HAD)** para la valoración psicoemocional. Se considera el instrumento de autoevaluación más usado para detectar ansiedad y depresión en poblaciones con enfermedad física. En ella se tienen en cuenta diversos ítems como su estado civil, nivel educativo, situación laboral y situación emocional²⁷.
- **SF-36** como cuestionario de valoración de la calidad de vida relacionada con la salud. Está formado por 36 preguntas que valoran estados positivos y negativos de salud²⁸.
- **Escala Visual Analógica (EVA)** para reflejar el dolor que padecen los pacientes²⁹.

La rehabilitación de esta patología engloba diferentes dimensiones: programas de ejercicio terapéutico, adaptación al esfuerzo y autocuidados en el domicilio, fisioterapia respiratoria (técnicas ventilatorias, de expansión torácica, control de la disnea y relajación diafragmática) y técnicas analgésicas (electroterapia, terapia manual y cinesiterapia dirigida) buscando la recuperación del paciente y la mejora en su calidad de vida⁶.

Estas sesiones de rehabilitación pueden realizarse de manera individual, siendo presencial en unidades de fisioterapia, o mediante sesiones grupales telemáticas con pacientes con síntomas similares de manera que se abarquen de manera conjunta siempre bajo la supervisión de un profesional de la salud⁶.

1.5.3. Fisioterapia respiratoria

Las técnicas de Fisioterapia utilizadas en esta patología son:

- Técnicas de reexpansión pulmonar formadas por técnicas inspiratorias y espiratorias lentas, espiratorias forzadas e instrumentales de drenaje para aumentar el reclutamiento alveolar deteriorado durante la infección aguda.
- Drenaje bronquial en caso de que el paciente presente hipersecreción bronquial (bronquiectasias o fibrosis quística sobre todo) y necesite la eliminación de secreciones.
- Reeducación del patrón respiratorio consiguiendo un predominio diafragmático y costal inferior ya que requiere menor gasto energético y disminuye la hipoventilación.
- Entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el empleo de dispositivos entrenadores de la musculatura inspiratoria IMT.
- Entrenamiento de la musculatura espiratoria mediante el uso de dispositivos de presión espiratoria positiva o PEP, que también favorecen la eliminación de secreciones.
- Prescripción de ejercicio aeróbico y de fuerza en forma de ejercicio terapéutico ya que se considera función preventiva potencial para los grupos más vulnerables³⁰.

Todas las modalidades terapéuticas descritas se implantan dentro del marco de la rehabilitación atendiendo a las siguientes consideraciones: deben valorarse y comprobarse previamente sus constantes vitales y signos de alerta, debe tenerse en cuenta una valoración funcional del paciente relacionando los parámetros respiratorios con las actividades de la vida diaria, debe considerarse la calidad de vida del paciente y sus aspectos psicosociales prestando atención a su entorno social y psicológico y debe

considerarse si ha estado en unidad de cuidados intensivos y/o intubado durante su estancia hospitalaria³⁰.

1.5.4. Ejercicio terapéutico

El ejercicio terapéutico se define como la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas con el propósito de que el paciente disponga de medios para corregir o prevenir alteraciones, mejorar y/o restablecer el funcionamiento físico, prevenir y/o reducir los factores de riesgo para la salud y optimizar el estado general de salud y sensación de bienestar³¹.

El ejercicio terapéutico se establece en torno a unos aspectos o términos clave de funcionamiento físico. Tenemos por tanto³¹:

- Equilibrio: capacidad de alinear los segmentos corporales contra la gravedad.
- Coordinación: secuenciación y sincronización correctas de activaciones musculares combinada con la contracción de intensidad apropiada del músculo que conduce al inicio guiado, efectivo y graduado del movimiento.
- Flexibilidad: movimiento libre sin restricciones.
- Movilidad: capacidad que tienen las estructuras o segmentos corporales para moverse o ser movidos en orden durante las actividades funcionales.
- Control neuromuscular: interacción de los sistemas motor y sensitivo que permite que la musculatura agonista, antagonista, estabilizadora y sinergista se anticipe o responda ante cualquier tipo de información propioceptiva.
- Estabilidad: mantenimiento de la alineación correcta de los extremos óseos de una articulación de manera pasiva y dinámica.
- Control postural: formado por la correcta correlación entre el equilibrio estático y dinámico.

Cabe destacar que un paciente que padezca alguna enfermedad que curse con encamamiento prolongado (por ejemplo, infección aguda de Covid-19) desarrolla un desacondicionamiento físico al perder masa muscular, descenso de la fuerza y la tolerancia al ejercicio y una pérdida de densidad mineral ósea. Una manera muy sencilla de recuperar esa condición física es mediante la realización de ejercicio aeróbico o anaeróbico, las dos posibilidades de ejercicio terapéutico^{31,32,33}.

Las sesiones de ejercicio terapéutico deberán incluir un periodo de calentamiento (adecuación corporal para alcanzar las demandas físicas del cuerpo requeridas durante el ejercicio), un periodo de ejercicio aeróbico (continuo, por intervalos o en circuitos) y un periodo de enfriamiento (necesario para mejorar el periodo de recuperación favoreciendo la oxidación de los deshechos y prevenir la isquemia)³¹.

El ejercicio terapéutico como método rehabilitador tiene un factor de protección contra enfermedades crónicas al poseer un efecto antiinflamatorio a nivel orgánico y tisular debido a una reducción de masa grasa visceral e inducción de un entorno antiinflamatorio con cada serie de ejercicios realizados³⁴.

Existe evidencia de que el ejercicio terapéutico está indicado en muchas patologías crónicas como: enfermedades psiquiátricas (depresión, ansiedad y estrés), neurológicas (demencia), metabólicas (obesidad, diabetes e hiperlipemia), cardiovasculares (hipertensión, claudicación e infarto agudo), pulmonares (EPOC y asma) y músculo-esqueléticas (osteoporosis, artritis y dolor crónico)³⁵.

Por lo tanto, teniendo en cuenta el abanico de sintomatología que causa el Covid persistente en el organismo de la persona que lo padece, el ejercicio terapéutico como método de rehabilitación, podría estar indicado en el tratamiento de dichos síntomas, mejorando la calidad de vida e independencia del afectado.

2. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Existe una amplia evidencia científica que justifica la indicación del ejercicio terapéutico en patologías crónicas como el dolor de cabeza, la disnea y la migraña (síntomas más prevalentes del CP en la actualidad), considerando el ejercicio aeróbico la mejor opción de tratamiento y ajustando siempre los parámetros y características en función del paciente³⁶. Otro campo emergente donde el ejercicio terapéutico ha mostrado efectividad es el de las patologías neuromusculares. Sadil et al³⁷ realizaron en 2019 un estudio en el que concluían que el ejercicio aeróbico en enfermedades neuromusculares severas mejoraba la calidad de vida relacionada con la salud, mostrando incluso un ligero aumento de los años de esperanza de vida.

En 2018, Gloeckl³⁸ estableció que ante patologías respiratorias crónicas como la EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) la realización de ejercicio terapéutico junto con la rehabilitación pulmonar tras la estancia hospitalaria mejoraba la calidad de vida del paciente independientemente de la severidad de la enfermedad considerándose al ejercicio terapéutico como una intervención rentable y eficaz que mejora la capacidad de rendimiento físico y dificultad respiratoria al combinar ejercicios de entrenamiento de la fuerza con entrenamiento de la musculatura respiratoria mediante la estimulación eléctrica y vibración.

Dentro del ámbito de la rehabilitación neurológica en 2015 Uhrbrand³⁹ concluía que la realización de ejercicio intensivo como método rehabilitador ante la enfermedad de Parkinson mejoraba la fuerza muscular, la aptitud cardiorrespiratoria, el equilibrio, el rendimiento de la marcha, calidad de vida y la puntuación en la UPDRS (Escala Unificada de Clasificación de la Enfermedad de Parkinson) por lo que su empleo estaba claramente indicado.

Patologías psiquiátricas como la ansiedad, la anorexia y la depresión también responden a la realización del ejercicio terapéutico como método rehabilitador. En 2011, Carek⁴⁰ estableció estas tres enfermedades como aquellas que más comúnmente se observaban en el ámbito clínico y determinó que su tratamiento se veía altamente beneficiado si se combinaba el tratamiento farmacológico (antidepresivos y ansiolíticos) con ejercicio físico ya que los pacientes experimentaban una mejora en sus concisiones de salud física, cognitiva, psicológica y mental llegando a la conclusión de que la inactividad física agravaba el desarrollo de estos trastornos psiquiátricos.

El ejercicio terapéutico muestra por lo tanto una amplia evidencia científica como un tratamiento coadyuvante, inocuo y altamente eficaz en patologías neurológicas^{41,42}, psiquiátricas^{43,44} y respiratorias^{45,46}.

Los programas de ejercicio terapéutico domiciliario se han empleado en el ámbito de la rehabilitación frecuentemente con éxito en diferentes patologías, al combinar un tratamiento rehabilitador con independencia en el domicilio del paciente con el empleo de las nuevas tecnologías para su supervisión por profesionales de la salud. En 2019, Mittaz Hager⁴⁷ desarrolló una plataforma digital compuesta por una serie de ejercicios como método rehabilitador domiciliario en pacientes con patologías que desarrollaban riesgo de caídas. Estos ejercicios mejoraban la calidad de vida de los pacientes reduciendo a la mitad el riesgo de caídas al mejorar la adherencia al tratamiento combinando ejercicio y nuevas tecnologías que permitían a los fisioterapeutas observar su desarrollo correcto mientras que se encontraban en su domicilio mediante una llamada virtual.

En el año 2021, Mayer et al⁴⁸ determinó que un suplemento de ejercicio domiciliario para pacientes con CP como caminar al menos 30 minutos al día, realizar ejercicios de resistencia con cinta elástica y aplicar respiraciones diafragmáticas y técnicas de reeducación de la disnea en el domicilio sería un coadyuvante claramente beneficioso para

el paciente de cara a su recuperación funcional y alivio de aquellos síntomas que más prevalecen en la actualidad (disnea y cansancio).

El tratamiento del CP se compone de un gran abanico de posibilidades terapéuticas entre las que se encuentra el ejercicio terapéutico, prendas de compresión elásticas en caso de hipotensión, reposición de líquidos y ejercicios isométricos. Los programas de ejercicio domiciliario realizados por el paciente de manera autónoma y controlados por el terapeuta, refuerzan las medidas anteriores⁴⁹.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente la investigación sobre el Covid persistente se encuentra en sus inicios y se considera un ámbito poco investigado donde diferentes autores nunca llegan a una solución común. Además, la población a estudio se considera insuficiente ya que este síndrome inflamatorio multisistémico no se considera una enfermedad propiamente dicha actualmente.

Ladds et al⁵⁰, afirma que el CP causa numerosas patologías entre las que más prevalentes son la fatiga crónica y la ausencia de olfato o anosmia. Sin embargo, Yang y Moreno-Pérez et al. establecen como síntomas más prevalentes e incapacitantes la ansiedad y la depresión junto con los trastornos psiquiátricos, de manera que los resultados y conclusiones de ambos investigadores se contradicen^{19,20}.

Al no obtenerse unos resultados comunes entre los diferentes estudios, se ha creado un clima de confusión y desconocimiento de la enfermedad siendo esencial que se continúe la investigación en este ámbito.

Para intentar clarificar y determinar los parámetros de dicha enfermedad, numerosos técnicos especialistas pertenecientes al comité científico se han agrupado conjuntamente para analizar la evidencia científica disponible sobre la misma realizando una guía clínica para el Covid persistente donde se indica su etiología y epidemiología de la enfermedad y recomendaciones para las guías de actuación determinadas en la atención temprana y rehabilitación hospitalaria para dichos pacientes. Esta guía clínica, publicada en el mes de mayo de 2021, será sometida a revisión periódica y actualización en función de la situación epidemiológica⁶.

Actualmente, el Sistema Nacional de Salud del Principado de Asturias pretende poner en marcha una atención especializada a los enfermos de CP, siendo este un nuevo modelo de asistencia centrado en la Atención Primaria que establezca una serie de

cuidados integrados para garantizar la asistencia continuada de los pacientes que asegure la equidad del proceso en Asturias.

En este contexto, se considera esencial investigar en dicha patología para determinar de manera precisa su etiología, prevalencia, epidemiología y síntomas más prevalentes. Al ser una enfermedad relativamente novedosa y emergente, cualquier tipo de investigación científica puede ser muy útil para su clarificación.

Es también fundamental investigar el papel de la rehabilitación en la mejora de la calidad de vida de estos pacientes. Los programas de ejercicio terapéutico domiciliario se plantean como una alternativa sencilla, económica y viable para ofrecer un tratamiento a los pacientes sin sobrecargar el sistema sanitario.

4. HIPÓTESIS

Se propone que la aplicación de un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario basado en el ejercicio respiratorio y aeróbico es eficaz en la mejora de la disnea, dolor músculo-esquelético y la calidad de vida en pacientes con CP.

5. OBJETIVOS

En base al protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario planteado como tratamiento coadyuvante al tratamiento farmacológico en el CP se plantean los siguientes objetivos:

5.1. Objetivo general

- Demostrar que un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario coadyuvante a un tratamiento farmacológico es más eficaz en la mejora de la calidad de vida, la disnea y el dolor musculoesquelético que la aplicación de un tratamiento farmacológico e indicaciones terapéuticas facilitadas por su médico en pacientes con CP.

5.2. Objetivos específicos

- Promover hábitos saludables de actividad física en pacientes con CP
- Valorar mediante escalas de medición validadas la calidad de vida relacionada con la salud, la disnea y el dolor músculo-esquelético
- Proponer alternativas terapéuticas complementarias al tratamiento farmacológico del CP

6. MATERIAL Y MÉTODO

6.1. Diseño

6.1.1. Tipo de estudio

En este proyecto se plantea un ensayo clínico aleatorizado y simple ciego. Para su desarrollo se contará con la participación de un fisioterapeuta que realice evaluaciones tanto antes como después del desarrollo de la intervención, sin conocer el grupo al que pertenece cada uno. Se dividirá a los participantes en dos grupos: un grupo control, que recibirá un tratamiento farmacológico convencional junto con unas indicaciones terapéuticas a modo de folleto educativo por parte de su médico de atención primaria y un grupo experimental que realizará el protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario supervisado por un fisioterapeuta distinto al que realiza las evaluaciones, junto con el mismo tratamiento farmacológico. Al final del mismo, se compararán ambos grupos para evaluar si existen diferencias significativas a favor del que practica el protocolo domiciliario.

6.1.2. Ámbito de estudio

Este estudio se desarrollará en el Colectivo Asturiano del Covid Persistente (CACP) que posee varias entidades en toda la provincia. El CACP es colectivo sin ánimo de lucro constituida por personas afectadas por Covid-19 con síntomas persistentes. Se creó en marzo de 2021 como grupo de apoyo para los pacientes con esta enfermedad, contando inicialmente con 20 integrantes. Actualmente, cuenta con 150 integrantes en Asturias con edades comprendidas entre los 30 - 50 años con predominio en el género femenino, aunque también cuentan con adolescentes y personas de edad avanzada. Este colectivo se encuentra dentro de la alianza Long Covid ACTS (Autonomous Communities Together Spain) que cuenta con más de 15 colectivos repartidos por las comunidades autónomas españolas llegando a registrar 3000 afectados actualmente.

6.1.3. Periodo de estudio

Este estudio estará dividido en bloques en función de la tarea que se realice en cada uno: un mes pre-intervención, tres meses de intervención mediante la aplicación del protocolo de ejercicio y dos meses post-intervención.

El primer mes se dividirá en tres partes o periodos: un periodo informativo y de contacto, un periodo de selección muestral y un último periodo de evaluación anterior a la intervención.

Las dos primeras semanas del estudio se destinarán al periodo informativo. En él, el personal del CACP contactará con los pacientes mayores de edad del colectivo mediante conexión telefónica. Se les explicará el proyecto brevemente y los pacientes interesados, acudirán una entrevista con el médico de la asociación para evaluar si cumplen los criterios de inclusión del estudio.

Una vez finalizado, comenzará el segundo periodo para selección muestral mediante un método de asignación aleatorio que se explicará posteriormente en el apartado de selección muestral durante otras dos semanas. Mediante dicho programa se elegirán 60 pacientes aleatoriamente y se dividirán aleatoriamente también, en grupo control y grupo experimental, quedando estos integrados por 30 pacientes cada uno.

Estos 60 pacientes recibirán un consentimiento informado (Anexo 1), que deberán firmar para realizar el estudio. Cabe destacar que los pacientes podrán abandonar en cualquier momento el estudio ya que su participación es voluntaria, con sus datos personales protegidos según establece la ley. Además, los participantes del grupo experimental recibirán un tríptico informativo del proyecto (Anexo 2), siendo el objetivo de este la mejora de la calidad de vida en pacientes con CP mediante el empleo de ejercicio terapéutico domiciliario.

Se continuará con la valoración inicial de los pacientes, previa a la intervención, que será realizada conjuntamente por el médico del CACP y un fisioterapeuta que no conocerá el grupo del estudio al que pertenece cada individuo.

Cuatro semanas después el inicio del primer bloque se inicia el segundo bloque o periodo de intervención. Durará un trimestre, es decir, 12 semanas, y será cuando el grupo control (GC) recibirá un tratamiento farmacológico e instrucciones a modo de folletín informativo mientras el grupo experimental (GE) realizará el protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario.

Una vez finalizado este periodo, se procederá al último bloque o post-intervención. Una semana después de finalizar la intervención, se llevará a cabo la reevaluación durante un periodo de dos semanas, será realizada por el mismo fisioterapeuta que la hizo anteriormente, junto con el médico del colectivo. Finalmente, se destinarán dos semanas al análisis de los resultados y datos obtenidos.

Por lo tanto, la duración total del estudio será de 22 semanas.

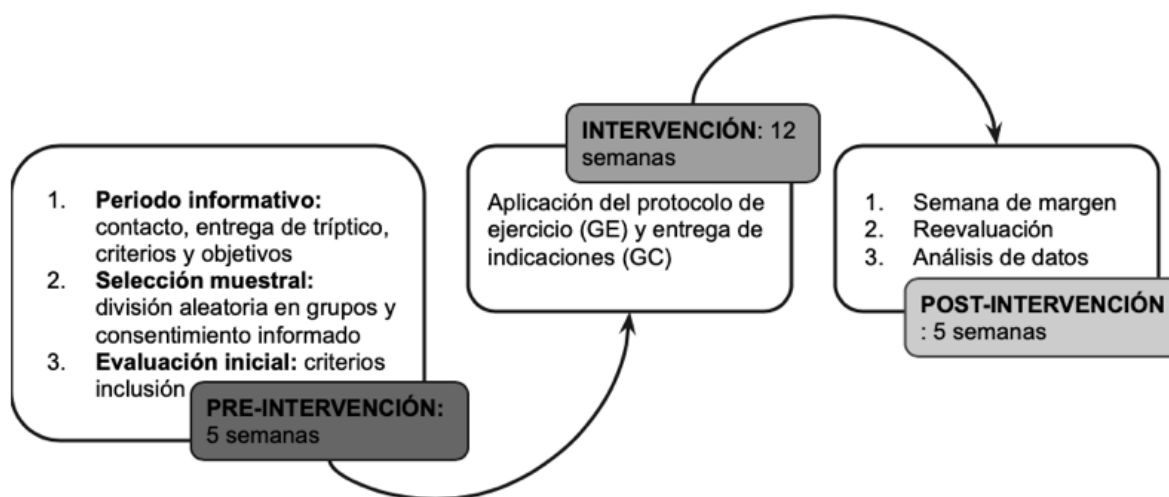


Figura 1. Gráfica resumen de los diferentes bloques de periodo de estudio

6.2. Sujetos

6.2.1. Población diana

Este estudio está planteado para pacientes diagnosticados con Covid persistente cuyos síntomas más incapacitantes sean la disnea y el dolor musculoesquelético.

6.2.2. Población de estudio

Este estudio se llevará a cabo en pacientes, tanto hombres como mujeres, con CP pertenecientes al CACP y que cumplan los siguientes criterios de inclusión.

6.2.3. Criterios de inclusión

- Tener más de 18 años
- Formar parte del CACP
- Presentar los síntomas persistentes de disnea y dolor músculo-esquelético
- Obtener una puntuación entre 1-3 en la Escala MRC modificada
- Tener dolor en una zona o más del cuestionario Nórdico
- Obtener una puntuación entre 4-12 en las Escala de rendimiento físico SPPB

6.2.4. Criterios de exclusión

- Haber recibido rehabilitación desde el inicio de dichos síntomas
- Alergias a algún tipo de medicamento y/o principio activo que impida el tratamiento farmacológico
- Presentar alguna patología que contraindique el ejercicio físico

6.2.5. Selección de la muestra

Una vez determinados los pacientes que cumplen los criterios de inclusión, se escogerá aleatoriamente una muestra de conveniencia de 60 participantes. La intención de este estudio piloto es elaborar un modelo para futuras investigaciones que se realizarían a mayor escala en Asturias con una muestra estadísticamente representativa de la

población. En el CACP se obtiene una muestra de N pacientes que cumplen los criterios de inclusión de los que se seleccionará de manera aleatoria una muestra total de 60 para formar el grupo control (GC) y experimental (GE).

Para aleatorizar los pacientes se procederá a la asignación de un número secuencial a los N pacientes que cumplan los criterios de inclusión. A través de un software generador de números aleatorios se procederá a seleccionar los 60 sujetos que constituirán la muestra total. Posteriormente y mediante el mismo procedimiento, se realizará la selección aleatoria de 30 componentes en el GC y 30 componentes en el GE.

Como última parte de la selección muestral se procederá a la entrega de un tríptico informativo a los pertenecientes al GE con el fin de que conozcan el desarrollo del protocolo, sus beneficios y la importancia del tratamiento.

6.3. Variables

6.3.1. Variables independientes

- **Edad.** Variable cuantitativa discreta de razón que describe el tiempo de vida en años que tiene el paciente en el momento del inicio del estudio.
- **Sexo.** Variable cualitativa dicotómica nominal dividida en hombre o mujer.

6.3.2. Variables dependientes

- **Calidad de vida relacionada con la salud**⁵¹. Valores de la percepción de la salud por parte del individuo, recogiendo aspectos objetivos y subjetivos. Se evaluará mediante el cuestionario SF-36 (Anexo 3), traducido y validado a su versión en español⁵². Se encuentra dividida en 9 dimensiones, y todas ellas se encuentran ratificadas entre 0 (peor puntuación) y 100 (mejor puntuación):
 - **Función física.** 10 ítems donde se le pregunta al paciente sobre las limitaciones que pudieran existir para todas las actividades físicas, incluidas el aseo personal, en función de su estado de salud.

- Rol físico. 4 ítems que describen los problemas que pudieran existir en el desempeño del trabajo y actividades diarias en función de su salud física.
- Dolor corporal. 2 ítems que reflejan el dolor, si existiera, para el desarrollo de cualquier actividad.
- Salud general. 4 ítems que describen como es la percepción de salud del propio paciente, así de sus creencias acerca de su mejora o empeoramiento.
- Función social. 2 ítems describen la interferencia externa en las actividades sociales normales que pueden verse perjudicados por problemas físicos y/o emocionales o beneficiados si no existieran dichas interferencias para las actividades diarias.
- Rol emocional. 3 ítems reflejan los problemas con el trabajo y otras actividades que pudieran existir, o no, debido a la presencia de problemas emocionales.
- Salud mental. 5 ítems que describen el sentimiento de angustia y depresión (peor puntuación) que pudiera existir en el paciente o sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma (mejor puntuación) durante todo el tiempo.
- Ítem de transición de salud. Último ítem que refleja como el paciente cree su salud en comparación con la que poseía hace un año. Puede considerarse que ha empeorado la actual (peor puntuación) o que ha mejorado (mejor puntuación).

La puntuación final se calcula mediante la suma de todos los apartados anteriores, pero también puede valorarse cada dimensión por separado para poder comparar los datos obtenidos durante una intervención. En ambos casos, cuanto mayor sea la puntuación obtenida mejor es el estado de salud, aunque en cada dimensión el 0 representa el peor estado de salud y 100 el mejor estado de salud medido⁵³.

- **Disnea.** Definida como la falta de aire extrema al mínimo movimiento⁵⁴. Se determinará mediante el empleo de la escala mMRC (Medical Research Council modificada) (Anexo

4) ya que es la elegida para realizar evaluaciones de disnea, discapacidad y funciona como un indicador de exacerbación y hospitalización del paciente en caso de requerirse. De esta manera se diferencian 5 grados con esta escala²⁴:

- Grado 0. El paciente refiere que se queda sin aliento con el ejercicio físico intenso.
 - Grado 1. Al paciente le falta el aliento cuando se apresura en terreno llano o cuando el camino se encuentra en pendiente ascendente.
 - Grado 2. En terreno llano el paciente deambula más lento que las personas de su edad debido a la falta de aire y, si camina al propio ritmo necesita pararse para respirar.
 - Grado 3. Cuando recorre a pie 100 metros o unos minutos en terreno llano, el paciente debe detenerse a respirar.
 - Grado 4. El paciente es incapaz de vestirse correctamente o salir de casa por falta de aire continua.
- **Número de zonas con dolor músculo-esquelético.** Localización exacta del dolor referido a través de pictogramas de zonas corporales basadas en el Cuestionario Nórdico Estandarizado (Anexo 5). Este cuestionario validado y ampliamente utilizado en la literatura científica, hace referencia a 9 zonas corporales divididas en: cuello, hombro, columna dorsal, codo, mano, columna lumbar, cadera, rodilla y tobillo/pie⁵⁵.

- **Intensidad del dolor músculo-esquelético.** Esta variable se medirá mediante una escala EVA (Escala Visual Analógica) (Anexo 6) permitiendo medir la intensidad del dolor con la máxima replicación entre los pacientes. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de dolor, a la derecha se encontrará la mayor intensidad mientras que a la izquierda estará la ausencia o menor intensidad del mismo de tal manera que podremos cuantificar el dolor y su evolución a lo largo del tiempo⁵⁶.

Variable	Función	Tipo	Escala de medida	Definición operativa
Edad	Independiente	Cuantitativa discreta	De razón	En años
Sexo	Independiente	Cualitativa dicotómica	Nominal	-
Calidad de vida	Dependiente	Cuantitativa continua	Interválica	Medida con el Cuestionario SF-36
Disnea	Dependiente	Cuantitativa discreta	De razón	Medida mediante la mMRC
Zonas de dolor músculo-esquelético	Dependiente	Cuantitativa discreta	De razón	Localizadas mediante el Cuestionario Nórdico
Intensidad de dolor músculo-esquelético	Dependiente	Cuantitativa continua	De razón	Medida con la Escala EVA

Tabla 1. Resumen de variables

6.4. Descripción detallada de la intervención

Una vez distribuidos los participantes en los dos grupos y realizada la evaluación por parte de un fisioterapeuta cegado, se procederá al periodo de tratamiento. Este tendrá una duración trimestral.

6.4.1. Intervención del grupo control

El grupo control recibirá un tratamiento farmacológico indicado por su médico de atención primaria. Por otro lado, se procederá a la entrega de unas indicaciones terapéuticas para realizar en el domicilio a modo de folleto informativo (Anexo 7).

6.4.2. Intervención del grupo experimental

El fisioterapeuta acudirá al domicilio de cada paciente en una primera sesión guiada en la que se instruirá detalladamente a los sujetos para asegurar la correcta realización de los ejercicios. Posteriormente los pacientes realizarán las sesiones de manera autónoma. No obstante, cada dos semanas, se realizarán visitas de refuerzo para constatar la adecuada ejecución del protocolo y reajuste de los parámetros que se requieran. También se les facilitará un teléfono de contacto al que podrán llamar en caso de cualquier problema o duda durante la realización de los mismos.

La distribución de las sesiones domiciliarias será de tres días a la semana en días alternos, en un número de repeticiones y series que se especificará durante la primera sesión de instrucción. Los ejercicios se clasifican en diversas fases y su duración no sobrepasará los 45 minutos.

ESTRUCTURA DE LAS SESIONES

Las sesiones domiciliarias tendrán una duración de 45 minutos divididos en cinco fases: una fase de calentamiento, una fase de ejercicios de flexibilización, una fase de fortalecimiento muscular o trabajo de fuerza, una fase de ejercicio aeróbico y una última fase de enfriamiento o vuelta a la calma.

La fase de calentamiento y enfriamiento serán equivalentes en tiempo ya que se considera esencial realizar ejercicios respiratorios y estiramientos para la preparación y vuelta a la calma de la musculatura requerida para la realización de flexibilización, potenciación y ejercicio aeróbico.

Los 30 pacientes pertenecientes al GE recibirán, en el domicilio, una sesión instructiva sobre el protocolo de ejercicio terapéutico diseñado. Para su realización, estos deberán de llevar ropa cómoda y adecuar el interior de una habitación para poder realizar todos los ejercicios adecuadamente.

ADECUACIÓN DEL DOMICILIO

Para el desarrollo de las sesiones, llevaremos a casa de cada paciente el material necesario para que puedan realizar los ejercicios correctamente. De esta manera, para el calentamiento se empleará un Theraband, para los ejercicios de fortalecimiento muscular se precisará de mancuernas de 1,5 kg o similar, para el ejercicio aeróbico se necesitará una bicicleta estática por paciente y para la realización de estiramientos para la vuelta a la calma se necesitará una esterilla.

PERIODO DE CALENTAMIENTO

La primera fase del protocolo estará formada por 10 minutos de ejercicios de calentamiento, es decir, una serie de ejercicios cuyo fin es la preparación del cuerpo y de las estructuras ligamentosas para la posterior realización de ejercicio aeróbico.

Los ejercicios están constituidos por:

- Respiraciones abdomino-diafragmáticas.
 - o Posición inicial: inicialmente se colocará en decúbito supino sobre una esterilla con las rodillas flexionadas 45° para inhibir el trabajo de músculos parásito (en este caso los abdominales). Además deberá colocarse en posición de doble mentón, es decir, una vez que se encuentre en decúbito mirará hacia abajo para alinear el mentón con el esternón colocando la cabeza en elongación.
 - o Ejecución: posterior a ello, se le pedirá que realice una inspiración máxima dirigiendo el aire hacia su abdomen, que debe hincharse, y posteriormente, deberá expulsarlo lentamente por la boca. Para mayor concienciación de los ejercicios puede colocar su mano craneal sobre el pecho y su mano caudal en el abdomen para dirigir el aire con mayor facilidad a la zona.
 - o Repeticiones y duración: requerida a modo de una serie de 5 repeticiones no superando su realización más de 5 minutos.

- Objetivos: se pretende la activación del diafragma para la realización de ejercicio terapéutico posteriormente, además de una relajación para prepararse para los ejercicios.
- Precauciones y errores: deberá prestar atención ya que es muy probable que cometa errores a la hora de realizarlo, deberá asegurarse que el aire se dirige correctamente a la zona donde tiene colocadas sus manos y que las inspiraciones y espiraciones sean máximas, ya que se requiere un llenado y vaciado diafragmático correcto.



Figura 2. Posición inicial, posición doble mentón y posición final de las respiraciones diafragmáticas

- Ejercicios de estiramiento. Divididos según las zonas corporales a elongar.
 - Ejercicios de estiramiento de la columna cervical.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación y entrecruzará ambas manos por detrás de la nuca cerrando ambos ojos.
 - Ejecución: el paciente debe ajustar con la respiración, de esta manera realizará una inspiración máxima lenta mientras realiza una extensión de cuello y posteriormente realizará una espiración máxima mientras realiza una flexión máxima del mismo.
 - Repeticiones: lo realizará tres veces manteniendo la elongación 15 segundos.

- Objetivo: con este ejercicio se pretende el estiramiento de los músculos cervicales y la preparación de dicha musculatura para el resto de los ejercicios.
- Precauciones: deberá tener precaución sobre todo ante la aparición de mareos (en caso de repetirse los mareos al realizar el ejercicio podrá hacerse en sedestación) y nunca sobrepasar los rangos dolorosos de movimiento.

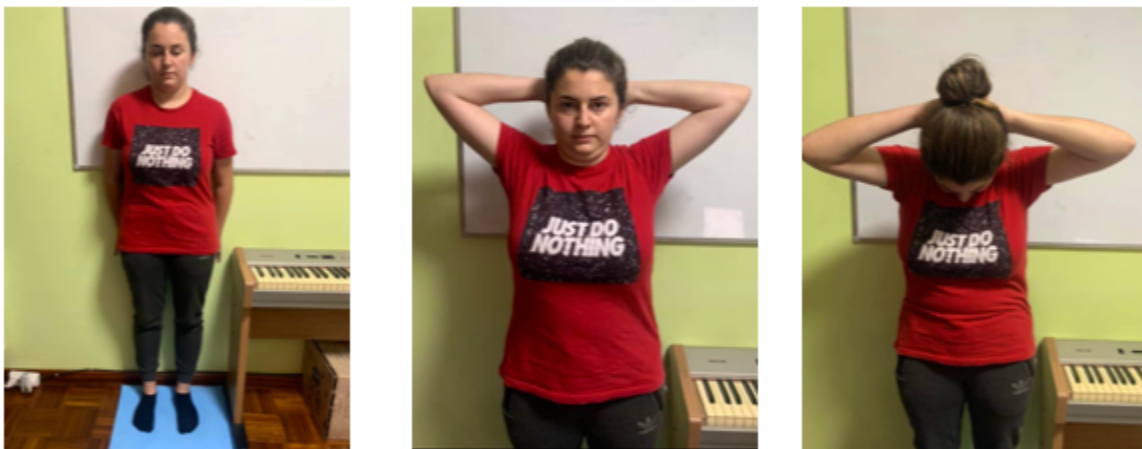


Figura 3. Posición inicial y final para el ejercicio de estiramiento cervical

- Ejercicios de estiramiento zona paravertebral global.
 - Posición inicial: se colocará el paciente en cuadrupedia sobre la esterilla y descansará su espalda sobre los talones de los pies con las palmas de las manos apoyadas en la esterilla de manera que sus extremidades queden completamente estiradas.
 - Ejecución: una vez adquirida esa posición realizará un estiramiento global al traccionar de ambos brazos hacia craneal y de la zona glútea y columna lumbar hacia caudal sintiendo un ligero estiramiento en la columna torácica y lumbar.
 - Series y repeticiones: una serie de tres repeticiones durante 15 segundos.

- Objetivo: su objetivo es la elongación y preparación para los ejercicios posteriores de la columna lumbar y torácica (tanto estructuras musculares, como ligamentosas y articulares).
- Precauciones: deberá tener en cuenta su condición particular, es decir, el paciente deberá mantener la posición donde le suponga un estiramiento percibido por él pero no dolor, no se busca el dolor sino la elongación muscular y articular.



Figura 4. Posición inicial y final del estiramiento paravertebral global

- Ejercicios de estiramiento de las extremidades superiores.
 - Ejercicio 1.
 - Posición inicial: se colocará en bipedestación y deberá pasar un brazo por delante formando un ángulo de 90° respecto del tronco. Este brazo estará completamente estirado y con su mano contralateral ubicada en la cara externa del codo se realizará un empuje hacia sí mismo.
 - Ejecución: deberá realizar dicho empuje a la vez que combina espiraciones e inspiraciones. El paciente deberá realizar espiraciones largas mientras que realiza el empuje e inspiraciones mientras descansa entre cada repetición.
 - Repeticiones: mantenerlo durante 15 segundos en tres ocasiones.

- Objetivo: sincronización de los movimientos respiratorios básicos con la preparación de las extremidades superiores articular y muscularmente para el desarrollo del resto de ejercicios del protocolo.
- Precauciones: la colocación del brazo ya que debe estar completamente estirado y los empujes deben ser homogéneos en duración e intensidad entre repeticiones.



Figura 5. Posición inicial y final para el primer estiramiento de miembros superiores

▪ Ejercicio 2.

- Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación y pasará un brazo por detrás de tronco con una flexión de codo de 90°.
- Ejecución: con su mano contraria realizará un empuje hacia el suelo desde la cara exterior del codo. Al realizar el empuje se combinará con la respiración con el ejercicio anterior, cuando realice el empuje realizará espiración y cuando descansa inspiración.
- Repeticiones: deberá mantener este empuje durante 15 segundos en tres repeticiones.

- Objetivo y precauciones: son las mismas que el ejercicio anterior.

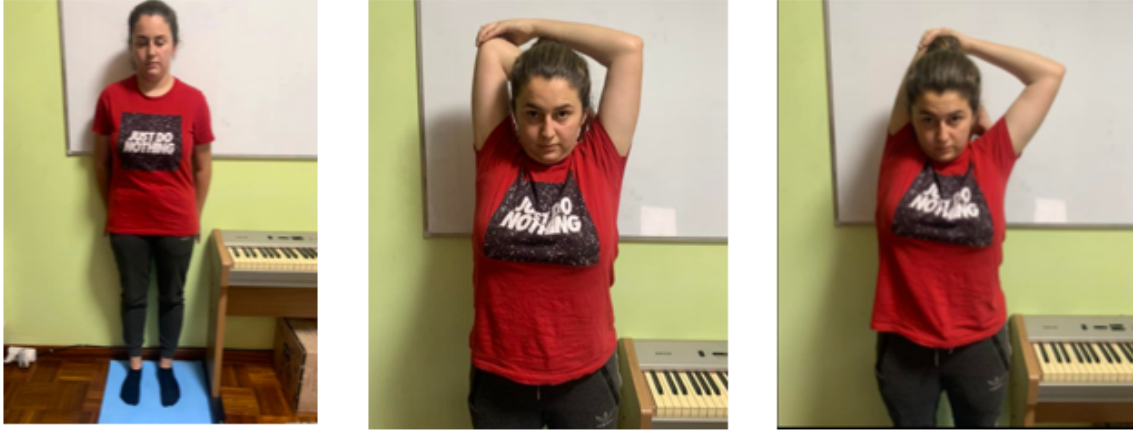


Figura 6. Posición inicial y de ejecución del segundo estiramiento de miembros superiores

- Ejercicios de estiramiento de las extremidades inferiores.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en sedestación sobre la esterilla con las piernas estiradas y bien apoyadas.
 - Ejecución: posteriormente colocará un Theraband por debajo del antepié y flexionará el tronco recto hasta que note la tensión en la zona posterior de ambas piernas.
 - Repeticiones: tres veces manteniendo el estiramiento 15 segundos.
 - Objetivo: su objetivo es la elongación de toda la cadena muscular posterior (isquiotibiales y gemelos) y su preparación para el ejercicio aeróbico y de fortalecimiento posterior.
 - Precauciones: deberá cerciorarse de que la flexión de tronco es recta y no realiza compensaciones con musculatura lumbar o glútea y deberá sentir una elongación uniforme y no dolorosa en la parte posterior de toda la extremidad.

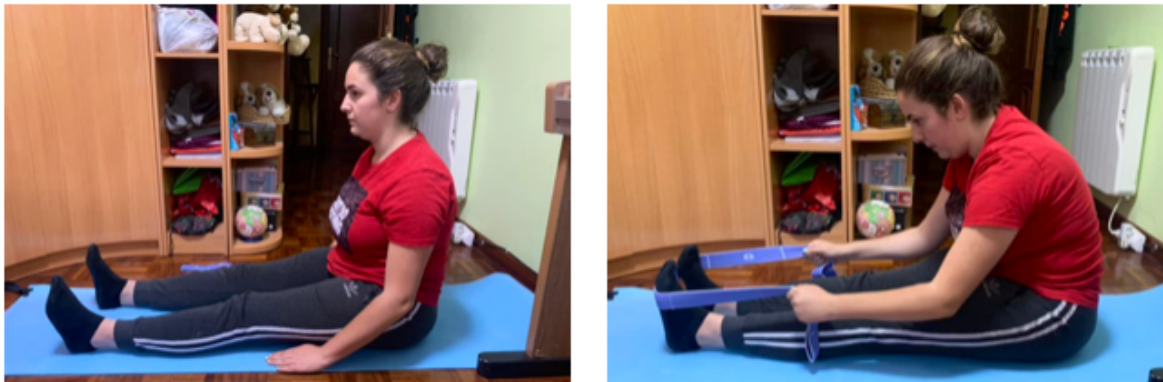


Figura 7. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros inferiores

PERIODO DE FLEXIBILIZACIÓN O DE ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA

Esta segunda fase del entrenamiento estará formada por diferente tipos de ejercicios en función del día de la semana. El paciente realizará ejercicios de flexibilización los miércoles y ejercicios de entrenamiento de la fuerza los lunes y los viernes.

- **Ejercicios de flexibilización.** El paciente realizará los ejercicios descritos a continuación durante 10 minutos .
 - Flexibilización de la caja torácica.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en decúbito supino en la esterilla con ambos brazos separados del cuerpo elongándose hacia abajo con las rodillas flexionadas unos 45° para inhibir los abdominales (al igual que al realizar las respiraciones diafragmáticas). Además deberá colocarse en posición de doble mentón mirando hacia abajo para alinear el mentón con el esternón y la cabeza en elongación.
 - Ejecución: se le pedirá que realice una inspiración máxima dirigiendo el aire hacia sus costillas, que deben hincharse, y posteriormente, deberá expulsarlo lentamente por la boca. Para mayor concienciación de los ejercicios puede colocar su mano craneal y caudal sobre las

primeras costillas o en la zona lateral del tórax para dirigir el aire con mayor facilidad a esta zona.

- Repeticiones: 1 serie de 5 repeticiones.
- Objetivos: El objetivo reside en la relajación muscular de todos los músculos que intervienen en dicha respiración (subcostales, intercostales, transverso del tórax, serrato anterior y elevador de las costillas) y su preparación para los posteriores ejercicios.
- Precauciones: Debe tener cuidado con su realización ya que debe cerciorarse que el aire se dirige a la zona deseada y que el movimiento de los arcos costales es uniforme.

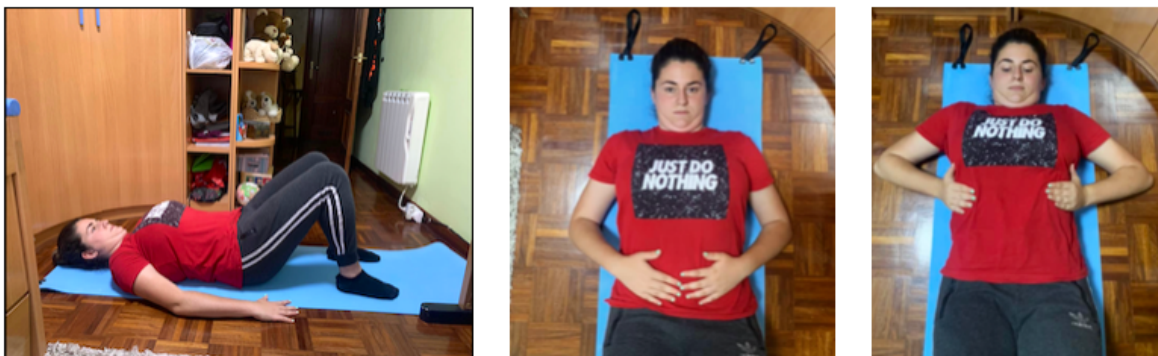


Figura 8. Posición inicial y final del ejercicio de flexibilización de la caja torácica

- Flexibilización de la columna cervical.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación (o sedestación si se marear).
 - Ejecución: realizará posterior movimientos de flexión y extensión del cuello mientras realiza movimientos de espiración e inspiración respectivamente terminando con círculos en ambos sentidos.
 - Repeticiones: 1 serie de 10 repeticiones en total.
 - Objetivo: el objetivo reside en la flexibilización o adquisición de movimientos en la zona cervical alta para restaurar y mejorar la artrocinética de las articulaciones requeridas.

- Precauciones: deberá tener cuidado de realizar los ejercicios en rango de movimiento no doloroso y debe tener especial atención ante la aparición de mareos debido a movimientos rápidos y repetitivos.



Figura 9. Posición inicial, de ejecución y final del ejercicio de flexibilización cervical

- Flexibilización de la columna vertebral.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en sedestación sobre la esterilla con las rodillas entrecruzadas a modo de posición de indio para mejorar su equilibrio.
 - Ejecución: posteriormente se inclinará a ambos lados alternativamente.
 - Repeticiones: 1 serie de 6 repeticiones con movimiento oscilante y repetitivo.
 - Objetivo: adquisición de rango muscular y articular en la columna vertebral, así como de las estructuras ligamentosas, articulares y musculares requeridas para la realización de este ejercicio (abdominales, oblicuo interno y externo del abdomen y transverso del tórax).
 - Precauciones: debe mostrar atención a que la inclinación sea homogénea sin compensaciones musculares y que se realice en un rango de movimiento no doloroso para el paciente.



Figura 10. Posición inicial, de ejecución y final del ejercicio de flexibilización de la columna vertebral

- Flexibilización de las extremidades superiores.
 - Ejercicio 1.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación con los brazos completamente estirados formando un ángulo de 90° con respecto del tronco y sus palmas de las manos deben estar mirando hacia el suelo.
 - Ejecución: mantendrá esta posición y realizará círculos hacia delante y atrás simultáneamente.
 - Repeticiones: una serie de 5 repeticiones.
 - Objetivo: el objetivo de este ejercicio es la preparación de estructuras ligamentosas, musculares y articulares del complejo articular del hombro o articulación glenohumeral (manguito rotador, musculatura periarticular del hombro y ligamentos estabilizadores de la misma).
 - Precauciones y errores: Deberá tener cuidado en todo rango de movimiento ya que la articulación glenohumeral se considera aquella con mayor rango de movimiento pero

también más inestable y que más problemas en cuanto a tejidos blandos causa.



Figura 11. Posición inicial y final del primer ejercicio de flexibilización de miembros superiores

▪ Ejercicio 2.

- Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación en la misma posición inicial que en el ejercicio anterior.
- Ejecución: realizará posteriormente elevaciones rectas en el plano frontal.
- Repeticiones: una serie de 5 repeticiones simultáneas.
- Objetivo y precauciones: iguales que las del ejercicio anterior.

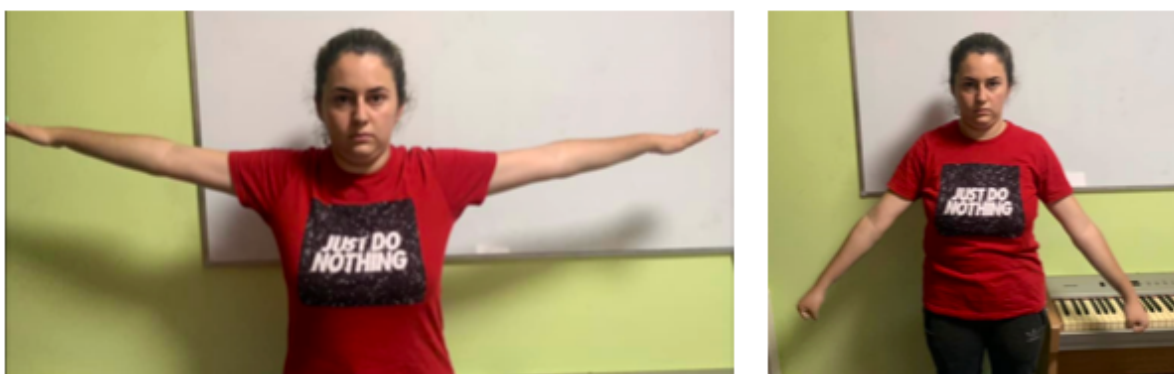


Figura 12. Posición inicial y final del segundo ejercicio de flexibilización de miembros superiores

- Flexibilización de las extremidades inferiores.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación y flexionará una de las rodillas dejando la otra estirada.
 - Ejecución: alternadamente estirará una y flexionará la otra para estirar y doblar diferentes zonas musculares mientras los sincroniza con la respiración de manera que espirará ante la flexión de la rodilla e inspirará cuando esta esté estirada.
 - Repeticiones: una serie de 8 repeticiones.
 - Objetivo: el objetivo de este ejercicio es la preparación de estructuras musculares, ligamentosas y articulares de los miembros inferiores para el posterior ejercicio aeróbico, además de la adquisición de mayor rango muscular y articular de la articulación de la rodilla, cadera y tobillo.
 - Precauciones: deberá mantener siempre el equilibrio y tener cuidado ante situaciones de desequilibrio, además de mantener unos rangos musculares no dolorosos para el paciente.



Figura 15. Posición inicial y final del ejercicio de flexibilización de extremidades inferiores

- **Ejercicios de entrenamiento de la fuerza.** El paciente realizará ejercicios de fuerza hasta alcanzar 10 minutos en total. Estos ejercicios irán divididos en entrenamiento de la fuerza en miembros superiores e inferiores y el peso de las mancuernas se calculará en función de la resistencia máxima (RM) del paciente. Para el trabajo de miembros

superiores se empleará una mancuerna con peso 30-40% de la RM del paciente a modo de 1-3 series de 8-10 repeticiones mientras que para trabajar los miembros inferiores se trabajará con un 50-60% de la RM mediante una tobillera lastrada con mismas series y repeticiones.

- Entrenamiento de la fuerza de miembros superiores.
 - Ejercicio 1.
 - Posición inicial: se colocará en sedestación en una silla o en la esterilla con dos mancuernas de 1 o 1,5 kilogramos según la tolerancia del paciente.
 - Ejecución: realizará luego movimientos alternantes de flexo-extensión de codos con dichas mancuernas, de manera que cuando realice flexión de codo realizará espiración y cuando estire inspiración.
 - Repeticiones: 2 series de 8 repeticiones con descanso entre ellas.
 - Objetivo: El objetivo de este ejercicio es el trabajo concéntrico del bíceps braquial para su ganancia en tono muscular.
 - Precauciones y errores: deberá tener cuidado cuando realice la extensión de codo no se produzca una hiperextensión del mismo, ya que puede dañar las estructuras ligamentosas y tejidos blandos del complejo articular del codo.



Figura 16. Posición inicial y de ejecución del primer ejercicio de fuerza para miembros superiores con mancuernas

▪ Ejercicio 2.

- Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación con los brazos pegados al cuerpo y con flexión de codos de 90° con un Theraband entre sus ambas manos.
- Ejecución: posteriormente, separar los codos tanto como pueda manteniendo esta separación 5 segundos.
- Repeticiones: 2 series de 8 repeticiones con descanso entre ellas y con sincronización respiratoria.
- Objetivo: trabajo de los músculos rotadores externos de la articulación glenohumeral para su ganancia en tono muscular.
- Precauciones: mismas del ejercicio anterior.



Figura 17. Posición inicial y final del segundo ejercicio de fuerza en miembros superiores con Theraband

- Entrenamiento de la fuerza de miembros inferiores. Estos ejercicios irán divididos en tres diferentes en función de la musculatura a entrenar.
 - Ejercicio 1.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en decúbito lateral con un Theraband entre sus pies, colocará su pierna inferior flexionada para mayor estabilidad y la de superior quedará completamente estirada.
 - Ejecución: elevará superior completamente hacia arriba.
 - Repeticiones: dos series de 8 repeticiones con cada pierna.
 - Objetivo: fortalecimiento muscular del glúteo mediano mediante ejercicio concéntrico.

- Precauciones y errores: deberá tener cuidado al realizar flexiones de la extremidad recta ya que deberán realizarse sin compensaciones musculares, y en caso de no poder realizarse podrá mantener los pies juntos, siendo simplemente las rodillas las que se separen.



Figura 18. Posición inicial y final del primer ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con Theraband

▪ Ejercicio 2.

- Posición inicial: el paciente se colocará en decúbito supino sobre la esterilla con un Theraband bajo la planta del pie de una extremidad inferior.
- Ejecución: el paciente elevará la pierna con dicho Theraband completamente recta, teniendo en cuenta que al procederse a la extensión de cadera con la pierna recta no puede dejarla caer bruscamente sino que debe resistir progresivamente.
- Repeticiones: dos series de 10 repeticiones con descanso entre ellas.
- Objetivo: fortalecimiento y la ganancia muscular del cuádriceps (+ recto anterior).

- Precauciones: deben tenerse cuenta que la elevación correcta de la pierna sea sin compensaciones musculares además de una correcta alineación corporal por parte del paciente.



Figura 19. Posición inicial y final del segundo ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con Theraband

▪ Ejercicio 3.

- Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación con dos mancuernas al 30-40% de la RM y finalizará en posición de caballero sirviente con una pierna flexionada y adelantada.
- Ejecución: posteriormente, el paciente realizará una flexión de rodilla y terminará en posición de caballero sirviente de manera alternada mientras combina dichos movimientos con la respiración.
- Objetivo: el objetivo de este ejercicio es el trabajo de cuádriceps para la ganancia muscular mediante trabajo concéntrico de la extremidad de manera global.
- Errores y precauciones: deberá estar atento a los posibles desequilibrios que puedan surgir, así como a mareos que puedan desembocar en una lesión traumática que impida su desarrollo. Además la rodilla nunca deberá impactar contra

el suelo directamente ya que puede perjudicar gravemente la articulación.



Figura 20. Posición inicial, de ejecución y final del tercer ejercicio de fortalecimiento de miembros inferiores con mancuernas

PERIODO DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO

El periodo de entrenamiento aeróbico estará formado por 30 minutos de bicicleta estática en el domicilio. Para su desarrollo se precisará de un pulsímetro que medirá las pulsaciones durante el ejercicio, ajustando la resistencia que ofrecerá la bicicleta con el objetivo de trabajar con una frecuencia cardiaca submáxima.

Para calcular esta frecuencia cardiaca de entrenamiento, el fisioterapeuta utilizará un tanto por ciento de la frecuencia cardiaca máxima teórica (FCM). Esta FCM se calculará como un cálculo de 220 menos la edad del paciente.

Por lo tanto, la frecuencia cardiaca empleada para la realización del ejercicio aeróbico comenzará con un 60 – 75% de la FCM individual de cada paciente. Para la segunda fase del ejercicio, la frecuencia de entrenamiento se incrementará hasta un 85% de dicha FCM. Se elige este método para ajustar la intensidad del trabajo aeróbico por su sencillez de cálculo para un protocolo de este tipo, permite a los pacientes trabajar dentro de un margen seguro, evitando de esta manera las complicaciones cardiacas.

Por ejemplo, para un paciente de 50 años su FCM será de 170 latidos por minuto (lpm) al restarse 220 menos sus 50 años de edad. Así mismo, en la primera fase de

entrenamiento su frecuencia de entrenamiento estará entre 102 (60% FCM) y 127,5 lpm (75% FCM) mientras que en la segunda fase la frecuencia de entrenamiento oscilará alrededor de los 144,5 lpm siendo este el 85% de la FCM.

El paciente en todo momento deberá llevar un pulsímetro que se encargará de reflejar las pulsaciones para que oscilen en los valores correctos.

Además, el fisioterapeuta que previamente ha explicado todo el protocolo acudirá de nuevo a los domicilios cada dos semanas para controlar la progresión de los mismos ya que para alcanzar dichas pulsaciones el paciente deberá ajustar la resistencia de la bicicleta, siendo normal que a medida que avancen los ejercicios deberá aumentar la resistencia para alcanzar los objetivos estipulados, que serán determinados entre el paciente y el fisioterapeuta encargado.

PERIODO DE ENFRIAMIENTO

El periodo de enfriamiento estará formado por una serie de ejercicios cuya duración no excederá de los 10 minutos, siendo similar al calentamiento. Esta fase de ejercicios propiciará al paciente una relajación y vuelta a la calma acompañada de un descenso de la tensión arterial y pulsaciones para poder seguir realizando sus actividades de la vida diaria y domiciliarias sin ningún problema.

Los ejercicios de esta fase serán:

- Respiraciones torácicas.
 - o Posición inicial: se colocará en decúbito supino sobre la esterilla y colocará ambas manos sobre el tórax, la mano craneal puede colocarse en la zona anterior de la parrilla costal mientras que su mano caudal puede colocarse en la zona lateral de dicha parrilla. Además deberá colocarse en posición de doble mentón mirando hacia abajo para alinear el mentón con el esternón y la cabeza en elongación.

- Ejecución: realizará posteriormente una inspiración máxima dirigiendo el aire hacia sus manos o zona torácica superior para terminar realizando una espiración máxima vaciándose el aire por completo. Además, puede realizar una flexión de tronco global mientras realiza la espiración y una extensión al realizar la inspiración máxima ya que dicho movimiento conllevará a un mayor llenado y vaciado pulmonar.
- Repeticiones y duración: a modo de una serie de 4 repeticiones no superando su realización más de 4 minutos.
- Objetivo: el objetivo de este ejercicio es la relajación muscular posterior al ejercicio aeróbico y su preparación para la realización del resto de las actividades de la vida diaria.
- Precauciones y errores: deberá prestar atención a la realización de los ejercicios guiando el aire hacia las zonas deseadas y realizando respiraciones lo más homogéneas posibles.



Figura 21. Posición inicial, de ejecución y final de las respiraciones torácicas

- Ejercicios de estiramiento del cuello.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación sobre la esterilla y colocará su mano derecha e izquierda alternativamente sobre la parte posterior de la cabeza.
 - Ejecución: posteriormente, inclinará el cuello hacia ambos lados de manera alternativamente ayudándose con sus manos.

- Repeticiones y tiempo de ejecución: 10 repeticiones, 5 hacia cada lado manteniendo el estiramiento 10 segundos.
- Objetivo: el objetivo de este ejercicio es la relajación y elongamiento muscular posterior al ejercicio físico intenso.
- Precauciones y errores: deberá realizarlo siempre en rango muscular no doloroso y mostrando precaución a los mareos que puedan surgir si se realizan movilizaciones rápidas.

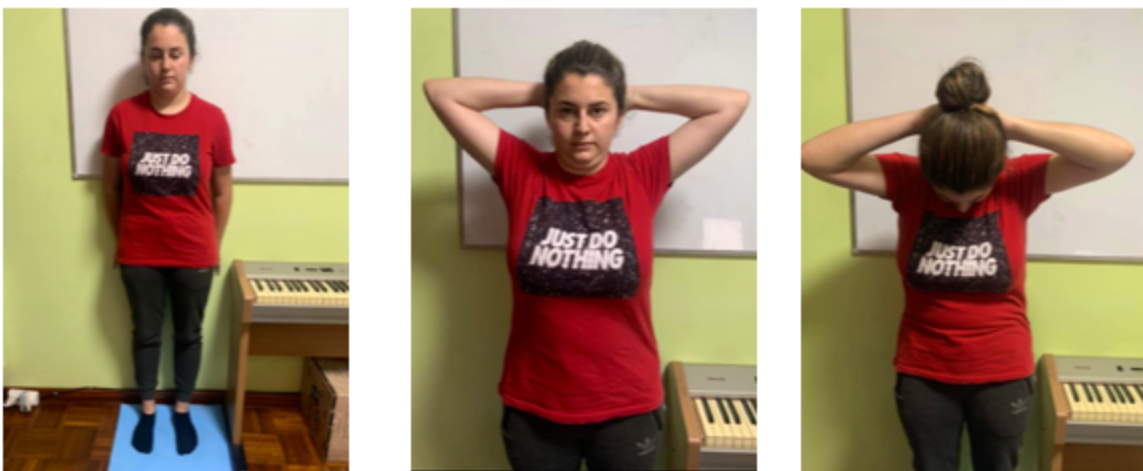


Figura 22. Posición inicial, de ejecución y final del estiramiento cervical

- Ejercicios de estiramiento paravertebral.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en bipedestación con el tronco flexionado mientras se apoya en una silla con los brazos completamente estirados formando un ángulo de 90° con respecto de sus extremidades, que deberán flexionarse ligeramente para no cargar la columna lumbar.
 - Ejecución: realizará posteriormente una elongación del tronco hacia el suelo y hacia delante de sus extremidades superiores.
 - Repeticiones y tiempo de ejecución: tres veces manteniendo la espalda recta durante 20 segundos.

- Objetivo: elongación y relajación muscular global de la espalda y zona lumbar baja que puede sufrir sobrecargas musculares durante la realización de los ejercicios.
- Precauciones y errores: deberá tener cuidado al trabajar siempre en rango muscular no doloroso y las repeticiones deberán ser siempre lo más homogéneas posibles.



Figura 23. Posición inicial y final del estiramiento paravertebral

- Ejercicios de estiramiento de miembros superiores.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en sedestación sobre la esterilla y entrecruzará sus manos.
 - Ejecución: tirará de sus manos hacia el techo manteniendo esa postura 15 segundos,
 - Repeticiones: una serie de 8 repeticiones.
 - Objetivos: elongación de extremidades superiores de manera global posterior al ejercicio aeróbico y de fuerza.

- Precauciones y errores: deberá prestar atención a que las repeticiones sean lo más homogéneas posibles y que siempre se realicen en rango muscular no doloroso.



Figura 24. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros superiores

- Ejercicios de estiramiento de miembros inferiores.
 - Posición inicial: el paciente se colocará en sedestación sobre la esterilla con sus piernas separadas todo lo que pueda en completa extensión.
Ejecución: Alternativamente se estirará para alcanzar sus pies manteniéndose durante 10 segundos.
 - Repeticiones: 1 serie de 10 repeticiones.
 - Objetivos: elongación del tronco y extremidades inferiores posterior a la realización de ejercicio físico intenso o fortalecimiento muscular.

- Precauciones y errores: deberá prestar atención a realizar en arco muscular no doloroso y que las repeticiones sean lo más homogéneas posibles en cuanto a duración e intensidad.



Figura 25. Posición inicial y final del ejercicio de estiramiento de miembros inferiores

6.5. Tratamiento de los datos

RECOGIDA DE LOS DATOS

El mismo fisioterapeuta que realizará las explicaciones en el domicilio de los ejercicios y que supervisará su realización será el encargado de recoger los datos y continuar con el análisis estadístico. Las variables que se van a estudiar serán la disnea, la intensidad y ubicación del dolor músculo-esquelético y la mejora de la calidad de vida del paciente, medidas con las escalas y pruebas descritas anteriormente.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se llevará a cabo un análisis estadístico de los datos obtenidos con el software IBM SPSS Statistics 26. Para contrastar la normalidad de los datos se utilizará el test de Shapiro-wilk, al tratarse de una muestra pequeña.

Una vez que tenemos la información del tipo de distribución de los datos utilizaríamos:

- Pruebas para asociar las variables numéricas como el coeficiente de correlación de Pearson (distribución de datos normal) o el coeficiente de correlación de Spearman (distribución no normal).
- Pruebas para comparar dos muestras independientes (grupo experimental y grupo control) paramétricas como la prueba t de Student o no paramétricas como la prueba U de Mann-Whitney en función de la distribución de los datos.
- Pruebas para comparar dos muestras relacionadas (datos de las variables de un mismo grupo pre y post intervención) como prueba t de Student para muestras relacionadas (distribución normal) o la prueba de Wilcoxon (distribución no normal).

Los resultados se consideran estadísticamente significativos cuando $p < 0,05^{57}$.

7. CRONOGRAMA

		Semana 1 - 2	Semana 3 - 4	Semana 5	Semana 6 - 17	Semana 18	Semana 19 - 20	Semana 21 - 22
PRE-INTERVENCIÓN	Periodo informativo y de contacto							
	Selección de la muestra							
	Evaluaciones pre-intervención							
INTERVENCIÓN	Intervención							
POST-INTERVENCIÓN	Margen							
	Evaluaciones post-intervención							
	Análisis estadístico y de resultados							

Tabla 2. Cronograma

Semanas 1-2. Periodo informativo y de contacto con los pacientes del CACP.

Semanas 3-4. Selección de la muestra. Entrega del tríptico y del consentimiento informado
(Anexos 1 y 2)

Semana 5. Evaluaciones pre-intervención

Semanas 6-17. Desarrollo de la intervención y tratamiento

Semana 18. Semana de margen tras el tratamiento

Semanas 19-20. Evaluaciones post-intervención

Semanas 21-22. Análisis estadístico y de resultados obtenidos

8. RECURSOS Y PRESUPUESTO

En relación a los recursos se hará una diferenciación en cuanto a humanos y materiales. De esta manera, los humanos estarán formados principalmente por dos fisioterapeutas requeridos para la realización del estudio. Uno de ellos, acompañará al médico del CACP mientras realiza las evaluaciones y entrevistas pre-intervención mientras que otro estará encargado de la instrucción y supervisión domiciliaria de los ejercicios junto con el análisis de datos al finalizar el mismo.

A pesar de constituir los recursos humanos lo realizarán de manera voluntaria sin recibir ningún tipo de retribución económica, al igual que los pacientes que participan en el mismo.

La infraestructura requerida tampoco supondrá gasto ya que los ejercicios se realizan en el domicilio particular de cada paciente por lo que no requerirá alquiler para realizar el estudio.

Los recursos materiales para desarrollar el proyecto se describen a continuación, además de sus características y coste. Incluyendo un total de gastos en cuanto a recursos materiales.

Material	Cantidad	Características	Unidad	Total
Ordenador	1	Portátil	1	270,00 €
Excel	1	Microsoft Office 365 Personal	1	70,00 €
IBM SPSS Statistics	1	Suscripción para el análisis estadístico	1	95,53 €
Bicicleta estática	30	Bicicleta estática regulable en altura e intensidad	200 €	6.000,00 €
Theraband	60 metros	Resistencia media	1,19 € / metro	71,40 €
Esterillas	30	Medidas 170 cm x 62 cm x 8 mm	6,45 €	193,50 €
Mancuernas	60	Peso 1,5 kg	3,95 €	237,00 €
Pulsómetro	30	Con capacidad para medir las pulsaciones durante la realización del ejercicio	30,00 €	900,00 €
Total				7.837,43 €

Tabla 4. Presupuesto y materiales

9. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La primera limitación de este estudio es su reducido tamaño muestral. Como se trata de un estudio preliminar no se puede considerar una muestra representativa de la población a estudio. Además, el tiempo de intervención no es suficiente para observar los efectos a largo plazo producidos por el ejercicio físico practicado de manera continua y habitual.

Se considera limitación del estudio la inexistencia de evaluación a largo plazo de los efectos del estudio en los pacientes participantes ya que solamente se realiza una evaluación al finalizar el mismo.

Por último, las variables medidas no son objetivas ya que se basan en la percepción subjetiva del paciente por lo que se podrían producir desajustes en el proyecto al no ser la misma percepción por parte de cada participante del mismo.

Existen, además unos sesgos que pueden limitar esta intervención. Entre ellos se encuentran:

- Sesgo de selección: la población escogida en este estudio se considera una muestra concreta involucrada en el ejercicio físico y conocedora de su enfermedad. Sin embargo, la población asturiana que padece CP es mucho mayor y podría limitar el estudio ya que los pacientes más graves o con sintomatología más limitante puede no obtener los mismos beneficios al realizar la intervención que aquellos que padecen síntomas más leves.
- Sesgo de información: debido a errores informáticos o informáticos pueden existir errores a la hora de recoger y analizar los datos obtenidos.

Pueden existir también, pérdidas de seguimiento de la muestra por diferentes causas: debido a la existencia de empeoramiento de la enfermedad o de los síntomas persistentes, la falta de motivación o la adherencia por el tratamiento y la existencia de

lesiones que requieran tratamiento y/o reposo pueden existir pérdidas o abandonos en el estudio.

10. ASPECTOS ÉTICO-LEGALES

Se requiere la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética de Investigación del Principado de Asturias para poder desarrollarse de manera correcta.

A continuación, el estudio se desarrollará respetando el cumplimiento de normas bioéticas; la Declaración de Helsinki, el informe de Belmont, la Ley 14/2007 de 3 de julio de investigación biomédica y el Convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y la biomedicina.

Para poder desarrollar este proyecto se requiere de la colaboración del CACP, para poder contar con sus integrantes como participantes del estudio que, aunque no dispongan de instalaciones físicas para desarrollar el estudio, nos facilitará la recogida de datos e intervenciones iniciales.

Los participantes son mayores de edad por lo que para su participación se requerirá de la firma del consentimiento informado, donde el paciente conocerá los beneficios y riesgos de la intervención así como el tratamiento y número de sesiones de evaluación que se llevarán a cabo en este proyecto.

Es importante destacar que este estudio es voluntario por lo que cualquier paciente puede en cualquier momento abandonar el mismo si así lo requiere con total libertad y sin que se produzcan repercusiones negativas.

Según la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal del 2021, además del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de medidas de seguridad de los datos de carácter personal se mantendrá la confidencialidad de la información y de los datos personales de cada participante del estudio.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Umakanthan S, Sahu P, Ranade AV, Bukelo MM, Rao JS, Abrahao-Machado LF, et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Postgrad Med J*. 2020;96(1142):753-8. doi: 10.1136/postgradmedj-2020-138234
2. Yan Z, Yang M, Lai CL. Long COVID-19 Syndrome: A Comprehensive Review of Its Effect on Various Organ Systems and Recommendation on Rehabilitation Plans. *Biomedicines*. 2021;9(8):966. doi: 10.3390/biomedicines9080966
3. Raveendran AV. Long COVID-19: Challenges in the diagnosis and proposed diagnostic criteria. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(1):145-6. doi: 10.1016/j.dsx.2020.12.025
4. Teymouri M, Mollazadeh S, Mortazavi H, Naderi Ghale-Noie Z, Keyvani V, et al. Recent advances and challenges of RT-PCR tests for the diagnosis of COVID-19. *Pathol Res Pract*. 2021;221:153443. doi: 10.1016/j.prp.2021.153443
5. Anka AU, Tahir MI, Abubakar SD, Alsabbagh M, Zian Z, Hamedifar H, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): An overview of the immunopathology, serological diagnosis and management. *Scand J Immunol*. 2021;93(4): e12998. doi: 10.1111/sji.12998
6. Rodriguez Ledo, P. Guía clínica para la atención al paciente long covid/covid persistente. [internet]. 2021. [Citado 12 enero 2022]. Disponible en: https://inmunologia.org/images/site/GUIA_consenso_COVID_persistente.pdf
7. Confalonieri M, Salton F, Fabiano F. Acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir Rev*. 2017;26(144):160116. doi: 10.1183/16000617.0116-2016
8. Ricci F, De Caterina R, Fedorowski A. Orthostatic Hypotension: Epidemiology, Prognosis, and Treatment. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66(7):848-60. doi: 10.1016/j.jacc.2015.06.1084
9. Sidhu S, Marine JE. Evaluating and managing bradycardia. *Trends Cardiovasc Med*. 2020;30(5):265-72. doi: 10.1016/j.tcm.2019.07.001

10. Schaal SF, Nelson SD, Boudoulas H, Lewis RP. Syncope. *Curr Probl Cardiol.* 1992;17(4):205-64. doi: 10.1016/0146-2806(92)90002-6
11. Chen W, Pan JY. Anatomical and Pathological Observation and Analysis of SARS and COVID-19: Microthrombosis Is the Main Cause of Death. *Biol Proced Online.* 2021;23(1):4. doi: 10.1186/s12575-021-00142-y
12. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. *Rev Assoc Med Bras (1992).*2020;66Suppl 1(Suppl 1): s03-s09. doi: 10.1590/1806-9282.66.S1.3
13. Enck P, Azpiroz F, Boeckxstaens G, Elsenbruch S, Feinle-Bisset C, Holtmann G, et al. Functional dyspepsia. *Nat Rev Dis Primers.* 2017; 3:17081. doi: 10.1038/nrdp.2017.81
14. Evans K. Diabetic ketoacidosis: update on management. *Clin Med (Lond).* 2019;19(5):396-8. doi: 10.7861/clinmed.2019-0284
15. Pérez-Cano HJ, Moreno-Murguía MB, Morales-López O, Crow-Buchanan O, English JA, Lozano-Alcázar J, et al. Anxiety, depression, and stress in response to the coronavirus disease-19 pandemic. *Cir Cir.* 2020;88(5):562-8. English. doi: 10.24875/CIRU.20000561
16. Iliescu DA, Timaru CM, Alexe N, Gosav E, De Simone A, Batras M, Stefan C. Management of diplopia. *Rom J Ophthalmol.* 2017;61(3):166-70. doi: 10.22336/rjo.2017.31
17. Kates MM, Beal CJ. Nystagmus. *JAMA.* 2021;325(8):798. doi: 10.1001/jama.2020.3911
18. Cuchí A, Romeu J, Doménech J, Arias C. Acúfenos [Tinnitus]. *An Otorrinolaringol Ibero Am.* 1988;15(4):355-85. Spanish.
19. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez JM, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, Asensio S, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect.* 2021;82(3):378-83. doi: 10.1016/j.jinf.2021.01.04
20. Yong SJ. Long COVID or post-COVID-19 syndrome: putative pathophysiology, risk factors, and treatments. *Infect Dis (Lond).* 2021;53(10):737-54. doi: 10.1080/23744235.2021.1924397

21. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med.* 2021;27(4):601-15. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z
22. Carod-Artal FJ. Post-COVID-19 syndrome: epidemiology, diagnostic criteria and pathogenic mechanisms involved. *Rev Neurol.* 2021;72(11):384-96. doi: 10.33588/rn.7211.2021230
23. Korompoki E, Gavriatopoulou M, Hicklen RS, Ntanasis-Stathopoulos I, Kastritis E, Fotiou D, et al. Epidemiology and organ specific sequelae of post-acute COVID19: A narrative review. *J Infect.* 2021;83(1):1-16. doi: 10.1016/j.jinf.2021.05.004
24. Natori H, Kawayama T, Suetomo M, Kinoshita T, Matsuoka M, Matsunaga K, et al. Evaluation of the Modified Medical Research Council Dyspnea Scale for Predicting Hospitalization and Exacerbation in Japanese Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Intern Med.* 2016;55(1):15-24. doi: 10.2169/internalmedicine.55.4490
25. De Arriba Muñoz A, López Úbeda M, Rueda Caballero C, Labarta Aizpún JI, Ferrández Longás Á. Valores de normalidad de índice de masa corporal y perímetro abdominal en población española desde el nacimiento a los 28 años de edad. *Nutr Hosp.* 2016;33(4):388. Spanish. doi: 10.20960/nh.388
26. De Fátima Ribeiro Silva C, Ohara DG, Matos AP, Pinto ACPN, Pegorari MS. Short Physical Performance Battery as a Measure of Physical Performance and Mortality Predictor in Older Adults: A Comprehensive Literature Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18,10612. doi: 10.3390/ijerph182010612
27. Lisspers J, Nygren A, Söderman E. Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD): some psychometric data for a Swedish sample. *Acta Psychiatr Scand.* 1997;96(4):281-6. doi: 10.1111/j.1600-0447.1997.tb10164.x

28. Lins L, Carvalho FM. SF-36 total score as a single measure of health-related quality of life: Scoping review. *SAGE Open Med.* 2016;4:2050312116671725. doi: 10.1177/2050312116671725
29. Barer AS. EVA medical problems. *Acta Astronaut.* 1991;23:187-93. doi: 10.1016/0094-5765(91)90118-o
30. García-Saugar M, Jaén-Jover C, Hernández-Sánchez S, Poveda-Pagán EJ, Lozano-Quijada C. [Recommendations for outpatient respiratory rehabilitation of long COVID patients]. *An Sist Sanit Navar.* 2021;0(0). doi: 10.23938/ASSN.0978
31. Kisner C, Colby LA. *Ejercicio Terapéutico: fundamentos y técnicas.* Estados Unidos: Medica Panamericana; 2010. 960p
32. Gezer H, Karaahmet OZ, Gurcay E, Dulgeroglu D, Cakci A. The effect of aerobic exercise on stroke rehabilitation. *Ir J Med Sci.* 2019;188(2):469-73. doi: 10.1007/s11845-018-1848-4
33. Wasserman K. The anaerobic threshold: definition, physiological significance and identification. *Adv Cardiol.* 1986;35:1-23.
34. Gleeson M, Bishop N, Stensel D, *et al.* The anti-inflammatory effects of exercise: mechanisms and implications for the prevention and treatment of disease. *Nat Rev Immunol* 11, 607–15 (2011). <https://doi.org/10.1038/nri3041>
35. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25 Suppl 3:1-72. doi: 10.1111/sms.12581
36. Daenen L, Varkey E, Kellmann M, Nijs J. Exercise, not to exercise, or how to exercise in patients with chronic pain? Applying science to practice. *Clin J Pain.* 2015;31(2):108-14. doi: 10.1097/AJP.0000000000000099
37. Sadil V, Sadil S. *Bewegungstherapie [Exercise therapy].* *Wien Med Wochenschr.* 1994;144(3):54-9. German.

38. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary Rehabilitation and Exercise Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(8):117-23. doi: 10.3238/arztebl.2018.0117
39. Uhrbrand A, Stenager E, Pedersen MS, Dalgas U. Parkinson's disease and intensive exercise therapy--a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol Sci.* 2015;353(1-2):9-19. doi: 10.1016/j.jns.2015.04.004
40. Carek PJ, Laibstain SE, Carek SM. Exercise for the treatment of depression and anxiety. *Int J Psychiatry Med.* 2011;41(1):15-28. doi: 10.2190/PM.41.1.c
41. Liu IT, Lee WJ, Lin SY, Chang ST, Kao CL, Cheng YY. Therapeutic Effects of Exercise Training on Elderly Patients With Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(5):762-9. doi: 10.1016/j.apmr.2020.01.012
42. Van der Scheer JW, Martin Ginis KA, Ditor DS, Goosey-Tolfrey VL, Hicks AL, West CR, et al. Effects of exercise on fitness and health of adults with spinal cord injury: A systematic review. *Neurology.* 2017;89(7):736-45. doi: 10.1212/WNL.0000000000004224
43. Stubbs B, Vancampfort D, Rosenbaum S, Firth J, Cosco T, Veronese N, et al. An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Res.* 2017;249:102-8. doi: 10.1016/j.psychres.2016.12.020
44. Schuch FB, Vancampfort D, Richards J, Rosenbaum S, Ward PB, Stubbs B. Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis adjusting for publication bias. *J Psychiatr Res.* 2016; 77:42-51. doi: 10.1016/j.jpsychires.2016.02.023
45. Nolan CM, Rochester CL. Exercise Training Modalities for People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *COPD.* 2019;16(5-6):378-89. doi: 10.1080/15412555.2019.1637834
46. López-de-Uralde-Villanueva I, Candelas-Fernández P, de-Diego-Cano B, Mínguez-Calzada O, Del Corral T. The effectiveness of combining inspiratory muscle training with

- manual therapy and a therapeutic exercise program on maximum inspiratory pressure in adults with asthma: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2018;32(6):752-65. doi: 10.1177/0269215517751587
47. Mittaz Hager AG, Mathieu N, Lenoble-Hoskovec C, Swanenburg J, de Bie R, Hilfiker R. Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr.* 2019;19(1):13. doi: 10.1186/s12877-018-1021-y
48. Mayer KP, Steele AK, Soper MK, Branton JD, Lusby ML, Kalema AG, et al. Physical Therapy Management of an Individual With Post-COVID Syndrome: A Case Report. *Phys Ther.* 2021;101(6):pzab098. doi: 10.1093/ptj/pzab098
49. Dani M, Dirksen A, Taraborrelli P, Torocastro M, Panagopoulos D, Sutton R, et al. Autonomic dysfunction in 'long COVID': rationale, physiology and management strategies. *Clin Med (Lond).* 2021;21(1):63-7. doi: 10.7861/clinmed.2020-0896
50. Ladds E, Rushforth A, Wieringa S, Taylor S, Rayner C, Husain L, et al. Persistent symptoms after Covid-19: qualitative study of 114 "long Covid" patients and draft quality principles for services. *BMC Health Serv Res.* 2020;20(1):1144. doi: 10.1186/s12913-020-06001-y
51. Tudela LL. La calidad de vida relacionada con la salud [Health-related quality of life]. *Aten Primaria.* 2009;41(7):411-6. Spanish. doi: 10.1016/j.aprim.2008.10.019
52. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM. et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac Sanit.* 2005; 19(2): 135-50.
53. Rodríguez VM, Merino EM, Castro SM. Valoración psicométrica de los componentes físicos (CSF) y mentales (CSM) del SF-36 en pacientes insuficientes renales crónicos en tratamiento con hemodiálisis. *Cienc enferm.* [Internet]. 2009 [citado 2022 Mar 14]; 15(1):75-88. Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532009000100009&lng=en&nrm=iso&tlng=en

54. Peiró Morant JF, Frías Vargas M, Piera Carbonell A, García Vallejo O, Carrasco E. Disnea como síntoma de alarma. Importancia de la atención primaria en un nuevo modelo de atención a pacientes COVID-19 [Dyspnea as an alarm symptom. Importance of primary care in a new model of care for COVID-19 patients]. *Semergen*. 2021;47(1):59-61. Spanish. doi: 10.1016/j.semerg.2020.06.015
55. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen F, Andersson G, Jørgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics* 1987;18(3):233-7
56. Vicente Herrero MT, Delgado Bueno S, Bandrés Moya, Ramírez Iñiguez de la Torre, Capdevilla García L. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. *Rea Soc Esp Dolor*. 2018;25(4):228-36. doi: 10.20986/resed.2018.3632/2017
57. Tomás-Sábado J. Fundamentos de bioestadística y análisis de datos para enfermería. 1ª ed. Barcelona (España): Servei de Publicacions Universitat Autònoma de Barcelona; 2009.

ANEXO 1. Consentimiento informado

NOMBRE DE QUIEN INFORMA: M.^a de las Nieves Trabanco Almellones

Fecha: __/__/____

**“EFICACIA DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIO TERAPÉUTICO DOMICILIARIO
PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON COVID
PERSISTENTE”**

INFORMACIÓN ACERCA DEL TRATAMIENTO

Finalidad: El ejercicio terapéutico domiciliario, basado en la aplicación de un protocolo con estiramientos, flexibilización, fuerza, ejercicio aeróbico y enfriamiento tiene grandes indicaciones en diferentes patologías. Este estudio consiste en prescribir un programa de actividad física en el domicilio que involucre al paciente en la tarea de realizar movimientos corporales con el objetivo de aliviar los síntomas persistentes de la enfermedad y mejorar, en la medida de lo posible, la calidad de vida del paciente incrementando su estado de salud.

Descripción del proceso: A lo largo de las siguientes semanas recibirá encuestas que deberá rellenar para poder comprender su estado de salud actual. Será además evaluado por un fisioterapeuta y médico del Colectivo Asturiano del Covid Persistente (CACP) para comprobar su nivel de actividad física y su desempeño en diferentes ejercicios para estiramiento y ganancia de fuerza muscular.

En caso de formar parte del grupo control (GC), recibirá un folletín informativo a modo de indicaciones terapéuticas al alta además de un tratamiento farmacológico. Las indicaciones estarán formadas por unos estiramientos, relajación e instrucciones para la realización de ejercicio aeróbico.

Si por el contrario usted forma parte del grupo experimental (GE), usted recibirá sesiones de tratamiento a modo de un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario basada en la

aplicación de estiramientos y ejercicio aeróbico para mejorar su calidad de vida. Serán sesiones individuales en su domicilio tres veces por semana durante una hora aproximadamente. En la primera sesión se instruirá en el domicilio los ejercicios y se adecuará la habitación para el desarrollo de las mismas, además de entregarle el material necesario para su realización. Durante las posteriores sesiones, se realizarán los ejercicios según los objetivos, repeticiones y precauciones establecidas en esa primera sesión.

RIESGOS Y COMPLICACIONES

Existen riesgos muy reducidos derivados del tratamiento y suelen estar debidos a una mala ejecución del mismo o incorrecta indicación. Se explican, a continuación algunas consecuencias que pueden producirse durante el desarrollo del tratamiento.

- Dolor: es posible padecer dolor muscular durante las primeras sesiones de tratamiento a consecuencia de la realización de ejercicio físico.
- Fracturas / lesiones articulares / lesiones musculares. Es posible sufrir lesiones de este tipo, sobre todo en pacientes con deterioro físico previo o enfermedad crónica (osteoporosis, hernias discales o artrosis). En caso de requerirse podrían adaptarse los ejercicios prestando especial atención a su estado de salud.

DATOS PERSONALES

Se garantiza la calidad de los datos obtenidos, no recogiéndose aquellos que no sean imprescindibles para el estudio, adoptándose y manteniéndose las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los mismos de manera indefinida.

AUTORIZACIÓN DEL PACIENTE

PACIENTE

D / Dña _____ con DNI _____

Declaro que he sido informado/a por el fisioterapeuta de los posibles riesgos del tratamiento, que he leído y comprendido este documento, que me han explicado el proceso

de este estudio y que sé que, en cualquier momento, puedo revocar mi consentimiento o abandonar el estudio si así lo solicito. Estoy satisfecho/a con la información recibida, he podido formular todas las preguntas que he creído convenientes, y me han aclarado todas las dudas planteadas.

_____ , _____ de _____ de _____

En consecuencia, **ACEPTO** participar de manera voluntaria en el presente proyecto de investigación “Eficacia de un protocolo de ejercicio terapéutico domiciliario para mejorar la calidad de vida en pacientes con Covid Persistente”, dirigido por la investigadora María de las Nieves Trabanco Almellones. **SOLICITO** la realización del tratamiento propuesto para mi enfermedad, y voluntariamente **AUTORIZO y DOY MI CONSENTIMIENTO** para ser tratado durante este periodo de estudio.

Firma del paciente

Firma del fisioterapeuta

.....

.....

REVOCACIÓN

D / D^a de
..... años de edad, y DNI

Revoco el consentimiento firmado en fecha y no deseo proseguir con el estudio, y por tanto con el tratamiento, que doy con esta fecha por finalizado.

En (Lugar y fecha)

ANEXO 2. Tríptico informativo para los pacientes seleccionados

EJERCICIO TERAPÉUTICO PARA PALIAR LOS EFECTOS DEL COVID PERSISTENTE



¿QUÉ ME OFRECE EL EJERCICIO TERAPÉUTICO?

- Reduce el dolor muscular y articular
- Previene lesiones
- Trabaja la capacidad respiratoria
- Mejora de la movilidad, el equilibrio y la función muscular

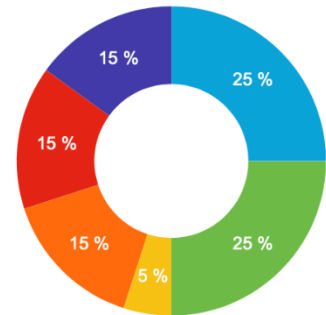
¿QUÉ TIPOS DE EJERCICIOS REALIZARÉ CON EL PROTOCOLO?

- Ejercicios de calentamiento y enfriamiento
- Ejercicios de flexibilización
- Ejercicios de entrenamiento de la fuerza
- Ejercicio aeróbico

¿Qué es el Covid Persistente y que síntomas causa?

Considerado un síndrome inflamatorio multisistémico de más de 3 meses de evolución desde el inicio de la infección aguda por SARS-CoV-2 y que no pueda atribuirse a ninguna otra enfermedad previa en el individuo. Estos síntomas pueden ser de nueva aparición después de la recuperación inicial o persistir desde el inicio de los síntomas, y estos pueden recaer o variar con el tiempo.

En el gráfico de la derecha puede observarse la prevalencia de los síntomas persistentes, siendo los dos más comunes la disnea y el dolor músculo-esquelético.



● Disnea ● Dolor músculo-esquelético
● Atrofia muscular ● Fatiga crónica
● Afecciones cardíacas ● SDRA

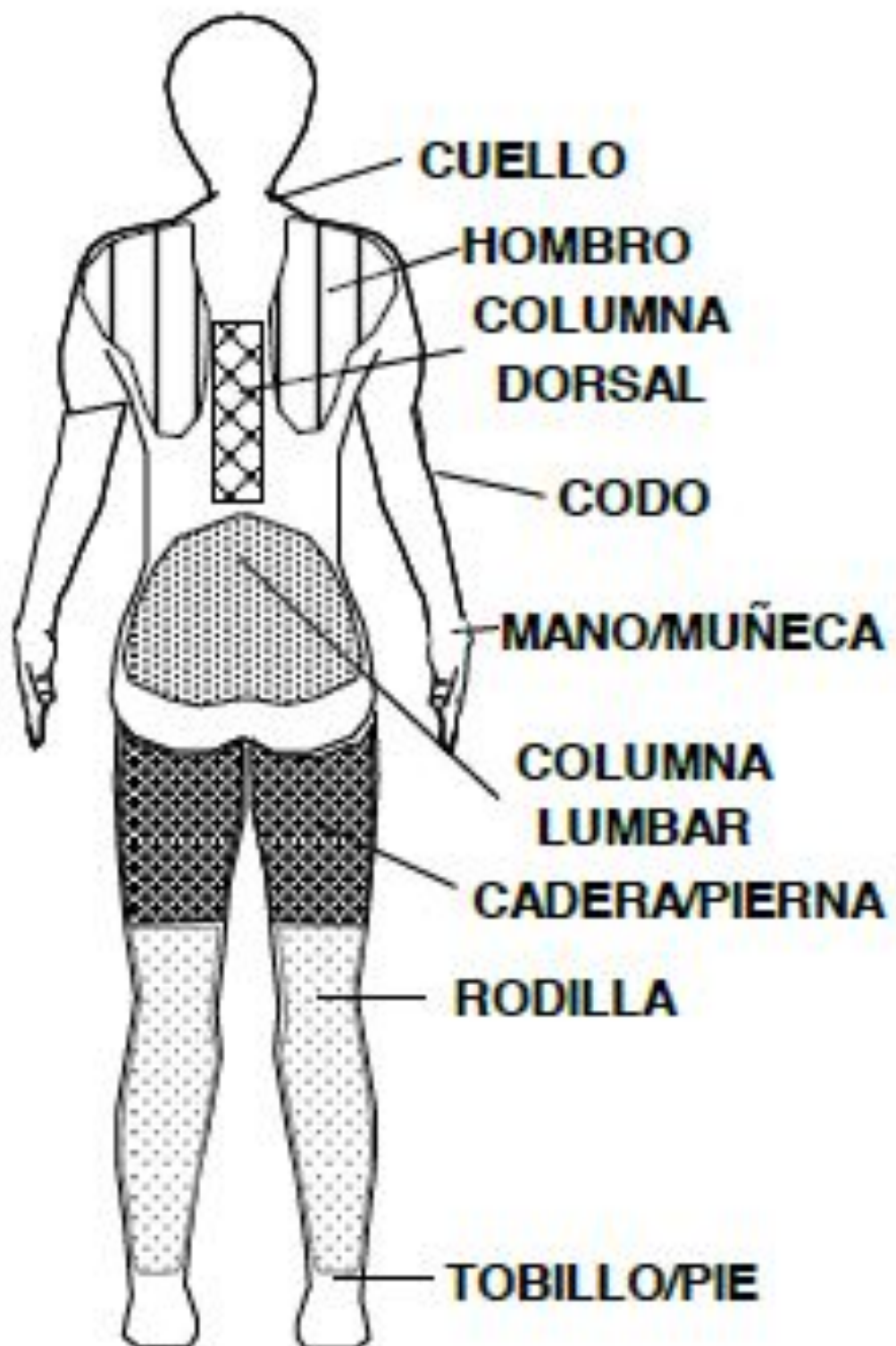
ANEXO 3. Cuestionario SF-36

Dimensión	N.º de ítems	Significado de las puntuaciones de 0 a 100	
		«Peor» puntuación (0)	«Mejor» puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas, incluido bañarse o ducharse, debido a la salud	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore	Evalúa la propia salud como excelente
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos o emocionales	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo el tiempo
Ítem de Transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año

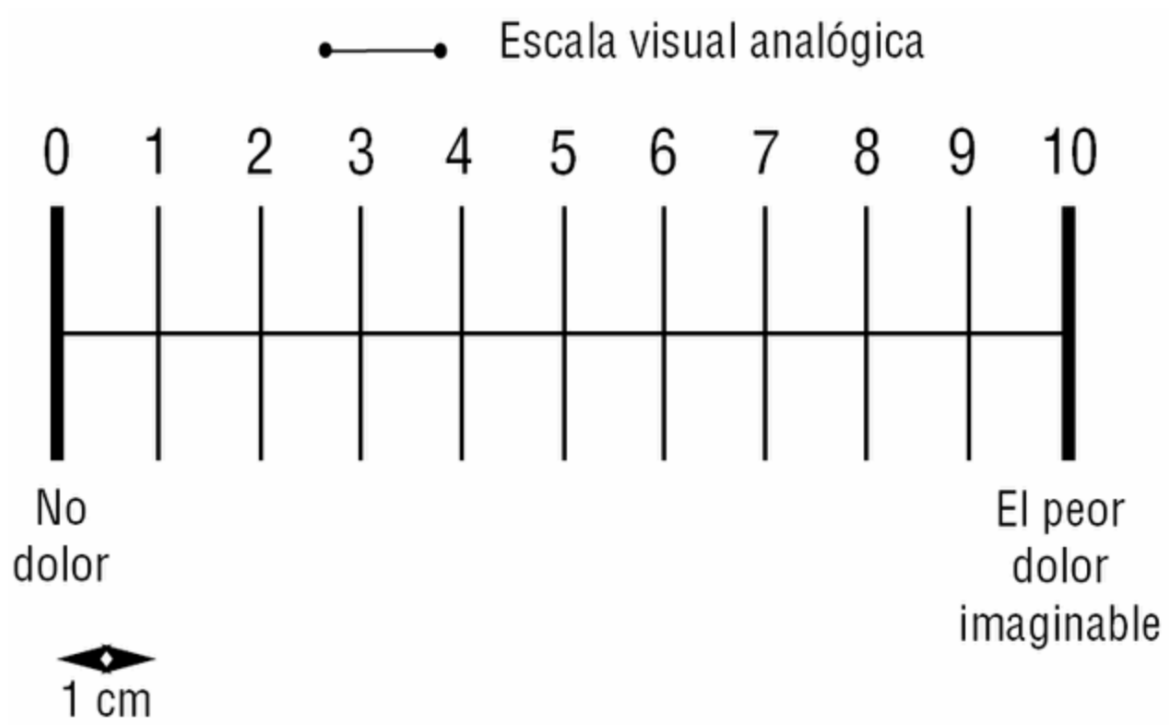
ANEXO 4. Escala Medical Research Council modificada (mMRC)

GRADO	ACTIVIDAD
0	Ausencia de disnea excepto al realizar ejercicio intenso.
1	Disnea al andar deprisa en llano, o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada.
2	La disnea le produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano al propio paso.
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100 metros o después de pocos minutos de andar en llano.
4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse o desvestirse

ANEXO 5. Cuestionario Nórdico estandarizado



ANEXO 6. Escala de Visual Analógica para el dolor

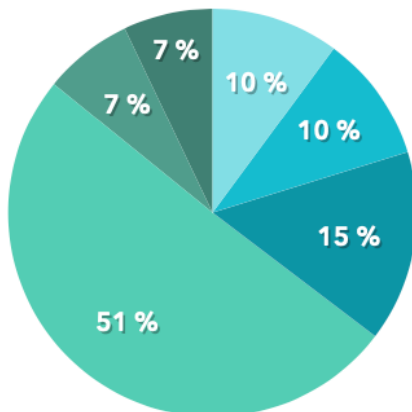


Pautas saludables para convivir con el Covid Persistente

Consejos nutricionales

Deberás tener en cuenta que debes beber aproximadamente 2 litros de agua al día, realizar 5 comidas al día que no sobrepasen los 2000Kcal y comer 5 piezas de fruta diarias

- Legumbres
- Agua
- Carnes y huevos
- Leche
- Verduras y fruta
- Aceites y grasas



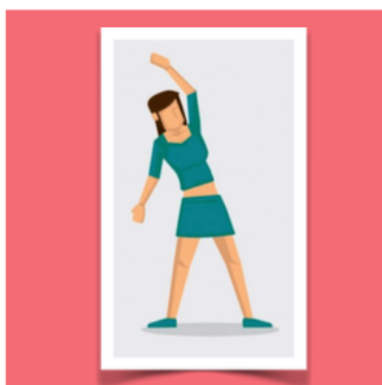
Realice, al menos dos veces al día:

Deberás realizar estos estiramientos manteniendo la posición durante 20 segundos.



ESFINGE

Estiramiento de la columna vertebral en posición de esfinge con ambos brazos estirados



DORSO DE GATO

Ante dolores de espalda colocarse en cuadrupedia, arquear la espalda y respirar



Deberás salir a caminar durante 30 minutos a paso ligero por la calle con un pulsómetro
Postura disnea



En caso de padecer ataque de disnea colóquese en esta posición



Relajación
Dejar la mente en blanco, siéntate y relájate. También debes respirar profundamente