



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2022-2023
Trabajo de Fin de Grado

**Proyecto de investigación: Propuesta
de intervención para revertir y/o
frenar el síndrome de fragilidad
durante la hospitalización.**

Esperanza Urda Colmenero

Tutor/a: Agustín Mayo Íscar

Cotutor/a: Ana Isabel Aguado de la Fuente

ÍNDICE

Resumen.	
Abstract.	
1. Introducción.....	1
Marco conceptual.....	1
I. Fragilidad.....	1
o Envejecimiento.....	3
o Sarcopenia.....	4
o Dependencia.....	5
o Caídas en el anciano frágil.....	6
II. Actividad física en el anciano.....	6
III. Entrenamiento multicomponente en el anciano.....	8
IV. Efectos de la hospitalización en ancianos frágiles.....	8
2. Justificación.....	10
3. Hipótesis.....	11
4. Objetivos.....	11
I. Principal.....	11
II. Secundarios.....	11
5. Metodología.....	11
I. Metodología de la búsqueda.....	12
II. Tipología del proyecto.....	12
III. Grupo intervención y grupo control.....	12
IV. Población diana.....	12
V. Criterios de inclusión y exclusión.....	13
VI. Ubicación.....	13
VII. Evaluación.....	13
o Instrumentos de medida.....	13
VIII. Análisis estadístico.....	16
6. Diseño de intervención.....	16
I. Tamaño muestral.....	16
II. Duración de la intervención.....	16
III. Descripción de la intervención.....	16
IV. Cronograma.....	17
V. Recursos.....	18
7. Consideraciones éticas.....	19
8. Discusión.....	20
9. Conclusión.....	20
10. Bibliografía.....	21

11. Anexos.....	25
-----------------	----

Anexo 1: Test de Edmonton.

Anexo 2: Índice de Barthel.

Anexo 3: Índice de Lawton y Brody.

Anexo 4: Índice de análisis de riesgo modificado IAR-M.

Anexo 5: Ejercicios de fuerza.

Anexo 6: Ejercicios de equilibrio.

Anexo 7: Ejercicios de resistencia.

Anexo 8: Ejercicios de flexibilidad.

Listado de abreviaturas.

ABVD: Actividades básicas de la vida diaria.

AIVD: Actividades instrumentales de la vida diaria.

SPPB: Batería corta de rendimiento físico.

IAR-M: Índice de análisis de riesgo modificado.

CEI: Comité de ética de investigación.

RESUMEN.

Introducción: El síndrome de fragilidad supone un gran reto en el Sistema Nacional de Salud en el panorama actual, debido a la alta prevalencia de dicho síndrome en la población de edad adulta. En el contexto de una hospitalización aguda el deterioro funcional se acelera, y personas frágiles pasan a ser dependientes para la realización de actividades básicas de la vida diaria.

Justificación: Los escasos trabajos publicados que han abordado el síndrome de fragilidad han conseguido retrasar o revertir esta situación, obteniendo resultados positivos. A pesar de la evidencia son necesarios más estudios que demuestren los beneficios que el ejercicio multicomponente supone para la mejoría del síndrome de fragilidad.

Objetivo: Evaluar el efecto de una intervención de enfermería empleando un programa de ejercicio multicomponente para revertir y/o frenar el síndrome de fragilidad en personas hospitalizadas.

Método: Se llevará a cabo un estudio experimental en el cual se aplicará una intervención de forma aleatoria en pacientes consecutivos. Los sujetos se dividirán en dos grupos. Uno de ellos será el grupo control, el cual será sometido a los cuidados hospitalarios tradicionales. El otro grupo será el de intervención, en el cual aplicaremos el plan de actividad basado en el ejercicio multicomponente.

Conclusiones: Si la intervención demostrara ser eficaz pensamos que sería posible ponerla en funcionamiento en toda la red de hospitales públicos. Debido a que es factible realizarla con los recursos existentes y a costes bajos.

Palabras clave: fragilidad, ancianos, hospitalización, actividad física y entrenamiento multicomponente.

ABSTRACT.

Introduction: The frailty syndrome is a great challenge in the National Health System in the current scenario, due to the high prevalence of this syndrome in the adult population. In the context of acute hospitalization, functional deterioration accelerates, and frail people become dependent to carry out basic activities of daily living.

Justification: The few published works that have addressed frailty syndrome have managed to delay or reverse this situation, obtaining positive results. Despite the evidence, more studies are needed to demonstrate the benefits that multicomponent exercise entails for the improvement of frailty syndrome.

Objective: To evaluate the effect of a nursing intervention using a multicomponent exercise program to reverse and/or stop the frailty syndrome in hospitalized people.

Method: An experimental study will be carried out in which an intervention will be applied randomly in consecutive patients. Subjects will be divided into two groups. One of them will be the control group, which will be subjected to traditional hospital care. The other group will be the intervention group, in which we will apply the activity plan based on the multicomponent exercise.

Conclusions: If the intervention proves to be effective, we think it would be possible to implement it in the entire network of public hospitals. Because it is feasible to carry it out with existing resources and at low costs.

Keywords: frailty, elderly, hospitalization, physical activity and multicomponent training.

1. INTRODUCCIÓN.

El envejecimiento poblacional es una realidad en la situación sanitaria actual en Europa en general, incluso más acentuado en España ⁽¹⁴⁾. Ello presenta nuevos retos para los sistemas de salud, sobre todo en los cuidados a largo plazo de pacientes crónicos o de edad avanzada. La atención hospitalaria ha sufrido cambios en las últimas décadas. Anteriormente tenía que abordar patologías agudas, pero a día de hoy tiene que atender a pacientes crónicos o ancianos con múltiples morbilidades, frágiles e incluso dependientes en muchos casos. Estos cambios deberían implicar modificaciones en la gestión de la hospitalización de estos pacientes. Pero el sistema sanitario hospitalario español sigue gestionando en gran medida a estos pacientes como si fueran pacientes con enfermedades agudas. Dentro del manejo práctico y de la gestión sanitaria del enfermo crónico quedan muchos avances por realizar ⁽³⁷⁾.

Múltiples estudios establecen el porcentaje de fragilidad entre un 8% y un 15% para las personas de más de 65 años ^(8,9,10,11). De igual forma, las investigaciones que han estudiado el efecto que produce una hospitalización en una persona de edad avanzada, con discapacidad o enfermedades crónicas, afirman que aumenta la probabilidad de desarrollar una nueva discapacidad o empeorar la ya existente ⁽⁴¹⁾.

Este deterioro por una hospitalización parece ser especialmente relevante en pacientes que padecen lo que denominaremos un síndrome de Fragilidad ⁽⁴¹⁾.

Entendemos por Síndrome de Fragilidad, el estado de vulnerabilidad asociado a la edad, que provoca un riesgo de pérdida funcional y disminución de la resistencia frente a diversos factores de estrés, este es el resultado del deterioro de múltiples sistemas corporales, que puede desencadenar un mayor riesgo de sufrir resultados adversos ⁽⁵⁾.

MARCO CONCEPTUAL.

I. FRAGILIDAD.

El término fragilidad no ha sido siempre un concepto consensuado en el mundo de la geriatría, comienza a usarse en 1980 en la Journal of the American Geriatrics Society ⁽¹⁾, desde entonces se han otorgado varias definiciones para este término sobre las que destaca la de Fried.

En 2001 Linda P. Fried define fragilidad como un “estado de vulnerabilidad asociado a la edad, que provoca un riesgo de pérdida de funcional y disminución de la resistencia frente a diversos factores de estrés, este es el resultado del deterioro de múltiples sistemas corporales, que puede desencadenar un mayor riesgo de sufrir resultados adversos” (3).

La autora utiliza un método para evaluar el estado de fragilidad siendo uno de los métodos más usados en la actualidad (2).

La escala de Fried se basa en un fenotipo con los siguientes criterios: pérdida de peso no intencionada de más de 5 Kg o 5% del peso corporal en un año, debilidad muscular (fuerza prensora de menos del 20% del límite de la normalidad), cansancio o baja resistencia a pequeños esfuerzos, lentitud de la marcha y nivel bajo de actividad física (4). Fried considera que un sujeto es frágil si cumple tres o más criterios, prefrágil si cumple uno o dos, y no frágil si no cumple ninguno de ellos (2).

El cuestionario FRAIL está basado en los criterios para medir la fragilidad establecidos por Fried. Esta escala está validada para estudios de investigación y es útil para identificar personas frágiles (12).

Tras basarnos en esto podemos decir que la autora contempla la fragilidad capacidad como un síndrome asociado a la edad que provoca en el anciano una disminución de las reservas fisiológicas produciendo un estado de debilidad y vulnerabilidad (5).

En los adultos vulnerables, por tanto, se ve comprometida la capacidad para hacer frente a los factores estresantes cotidianos o agudos (6), provocando una menor capacidad de afrontamiento a los procesos adversos como caídas, delirios, institucionalización, discapacidad y mortalidad (3).

Prevalencia de la fragilidad.

Actualmente, se estima que el 12% de las personas de 65 años o más son frágiles. Teniendo en cuenta los estudios realizados en España, empleando el fenotipo de fragilidad, la prevalencia en la franja de 70-75 años es de un 2,5%-6%, entre los 75-80 años es del 6,5%-12%, entre los 80-85 años del 15%-26%, y por encima de los 85 años del 18%-38%. Por tanto, podemos afirmar que

estamos ante un síndrome de elevada prevalencia en población envejecida y con graves consecuencias en lo que respecta, no solo a la calidad de vida de los pacientes, sino también al uso de los recursos sanitarios y sociales ⁽⁷⁾.

Numerosos estudios ^(8,9,10,11) realizados en distintas ciudades españolas estiman que la media de adultos mayores de 65 años que padecen fragilidad oscila entre 8-15%; llegando hasta 20% en los ancianos de edad superior a 80 años.

Tras revisar dichos estudios, se puede afirmar que hay una mayor prevalencia en el sexo femenino a padecer fragilidad, así como hay mayor riesgo de sufrirla conforme la edad avanza ⁽⁵⁾.

Otro término que se acuña en diversos estudios es el de prefrágil, a pesar de que no todas las personas mayores son frágiles, un porcentaje muy alto tiene riesgo de serlo, ya que un 64% de los adultos mayores está en riesgo de sufrir dicho síndrome ⁽¹²⁾. La fragilidad viene dada por muchos factores entre los que encontramos, el sexo, la edad, la comorbilidad, factores económicos y sociales, desnutrición, sedentarismo y bajos niveles de actividad física ^(7,13).

Para poder entender mejor el síndrome de fragilidad hay que comprender otros conceptos clave como son el envejecimiento, sarcopenia y dependencia, así como la influencia de las caídas en el anciano frágil.

○ **Envejecimiento.**

El envejecimiento es un fenómeno que se presenta a lo largo del ciclo vital, es un proceso dinámico, multifactorial e inherente a todos los seres humanos ⁽¹⁴⁾, conlleva a una pérdida de adaptabilidad del individuo que provoca un aumento en las tasas de enfermedad, mortalidad y discapacidad ⁽¹⁾.

Las personas mayores representan un importante porcentaje de la población mundial. Se estima que en el año 2049 la población española mayor de 65 años representará más del 30% del total, debido al envejecimiento de la pirámide poblacional. Y en 2050 la población mundial mayor de 80 años se aproximará a los 400 millones de personas ⁽³⁾.

El envejecimiento produce un deterioro que se ve reflejado en una función fisiológica más baja, índice de masa corporal más alto debido al aumento de la

grasa, músculos más pequeños y débiles, densidad mineral ósea más baja, función cardiorrespiratoria y metabólica reducida y deterioro cognitivo que afecta en la memoria y el aprendizaje ⁽¹⁵⁾.

A pesar de ser algo natural, envejecer, es un proceso difícil de aceptar. Actualmente es un fenómeno que tiene consecuencias importantes a nivel global, tanto sociales y económicas como políticas ⁽¹⁴⁾. Desde la OMS se propone el concepto de envejecimiento saludable, cuyos puntos de acción son la promoción de la actividad física y la prevención de caídas ⁽⁷⁾, procurando llevar un estilo de vida saludable y relativamente libre de enfermedad y discapacidad ⁽¹⁵⁾.

El aumento de edad produce un mayor riesgo de padecer fragilidad, debido a los déficits que se producen en esta etapa, sin embargo, dicho síndrome no solo está presente en personas mayores. Esto nos indica que a pesar de que la fragilidad está en estrecha relación con el envejecimiento no es una consecuencia inevitable del proceso de envejecimiento ⁽¹⁾.

○ **Sarcopenia.**

En la década de los 80 Rosenberg introduce el término de sarcopenia como “pérdida involuntaria y progresiva de la fuerza y la masa muscular asociada al envejecimiento”, a partir de esta definición se han ido añadiendo otros aspectos, entre los que encontramos la pérdida involuntaria de peso y su repercusión en la pérdida de fuerza y rendimiento. Este síndrome provoca resultados negativos como discapacidad física, disminución de la calidad de vida y muerte ^(3, 16).

La sarcopenia es un gran predictor de fragilidad, debido a que a causa de la pérdida de masa muscular y fuerza se reduce la capacidad del organismo para soportar estrés. Es por ello que ambas condiciones son un factor de riesgo mutuo y pueden ser concomitantes en un individuo ⁽¹⁶⁾, esto condiciona mayor limitación al desarrollar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) y puede aumentar la vulnerabilidad a eventos adversos en salud ⁽¹⁷⁾.

Para poder diagnosticar la sarcopenia se utilizan principalmente dos criterios, una disminución de la masa muscular y baja velocidad de la marcha ⁽⁵⁾.

El tratamiento más eficaz para combatir la sarcopenia es el entrenamiento de la fuerza logrando conseguir resultados positivos en este grupo de población (18).

- **Dependencia.**

La transición desde el bienestar hasta la discapacidad ha sido objeto de estudio durante los últimos años. Pero la comprensión de cómo se desarrolla la discapacidad con el tiempo todavía alberga muchas dudas. Se han descrito dos patrones: repentino y progresivo. La pérdida progresiva se vuelve más común conforme aumenta la edad y las comorbilidades, este cambio progresivo se ve muy unido al desarrollo de un estado de fragilidad (1).

Podemos describir la dependencia como el resultado de un proceso que se inicia con la aparición de déficits en el funcionamiento corporal, lo que va a producir limitaciones en la actividad, que desemboca en la necesidad de ayuda para realizar las ABVD (19).

Los factores de riesgo para que se desarrolle la discapacidad son numerosos, entre los que destacamos la edad avanzada, y una disminución de la capacidad física, a estos se les puede sumar diversas comorbilidades (cáncer, enfermedades cardiovasculares, demencias; etc.) (1,19). Estos factores explican el 76,6% de la discapacidad. El pronóstico respecto a esta situación es un aumento de este tipo de patologías, lo que se traduce en un aumento de la discapacidad (19).

En la actualidad, el concepto de fragilidad se entiende como “un estado preclínico de discapacidad”, es decir, fragilidad es uno de los caminos que desemboca en discapacidad (1).

- **Caídas en el anciano frágil.**

Una caída es un suceso involuntario que provoca una pérdida del equilibrio y precipita al suelo a la persona que la sufre. Las caídas pueden provocar lesiones graves, entre ellas la muerte, consecuencia que afecta en mayor grado a las personas de edad superior a 60 años. Al año se producen

unos 37,3 millones de caídas cuya gravedad requiere atención sanitaria, de esta cantidad 684.000 son mortales ⁽²⁰⁾.

Una caída puede ser el detonante para iniciar una situación de discapacidad en los ancianos, es por ello que la fragilidad está estrechamente relacionada con las caídas. La fragilidad puede catalogarse como un predictor de eventos adversos entre los que destacamos institucionalización, caídas, deterioro de la movilidad, dependencia en ABVD y AIVD, aumento del consumo de recursos sanitarios y mortalidad ⁽²¹⁾. Por todo esto podemos afirmar que el principal factor de riesgo para que se produzca una caída, así como de sufrir lesiones a causa de esta, es la edad ⁽²⁰⁾.

Sufrir una caída conlleva consecuencias psíquicas y físicas como miedo a volver a caerse, dependencia para las ABVD y AIVD y depresión ⁽²²⁾. Estas consecuencias generan en el anciano una pérdida de seguridad en sí mismo y por ello disminución de la calidad de vida ⁽²³⁾.

II. ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ANCIANO.

Según la OMS “la actividad física presenta beneficios relacionados con múltiples enfermedades. Más allá del control del peso, mejora la tensión arterial, disminuye el nivel de colesterol, mejora el control de hiperglucemia y disminuye el riesgo de algunos tipos de cáncer”. Gracias al fortalecimiento de la musculatura y la mejora del equilibrio y la fuerza se reducen las caídas y el deterioro cognitivo; mejorando así el estado funcional de las personas de edad avanzada ^(24,25).

Más allá de las mejoras físicas se ha demostrado que el ejercicio presenta efectos positivos sobre el bienestar emocional, beneficios como disminución de la ansiedad, aumento de la autoestima y mejora la percepción de salud ⁽²⁶⁾.

En varios estudios que se han realizado se evidencia que la fragilidad es un síndrome capaz de revertirse. El entrenamiento progresivo ha demostrado ser beneficioso en los ancianos frágiles al incrementar la masa muscular, factor decisivo para la prevención de caídas ⁽²⁷⁾. Un estudio realizado en Finlandia ha evidenciado que las personas que se mantienen activas reducen en un 80% el riesgo de padecer fragilidad en la vejez ⁽²⁸⁾.

La fragilidad está en estrecha relación con el deterioro muscular, cuyo principal factor es la inactividad. Es por ello que la mayoría de artículos analizados sobre fragilidad coinciden en que la actividad física es la mejor herramienta para combatir la evolución de este síndrome ⁽²⁹⁾.

Entrenamiento de la fuerza.

Los entrenamientos de fuerza en las personas mayores son la medida preventiva más eficaz para retrasar la sarcopenia y la aparición de fragilidad. Estos ejercicios aumentan la masa muscular y mejoran la velocidad de la marcha ⁽³⁰⁾.

La realización sistemática de ejercicios de fuerza permite una vida más activa e independiente ⁽¹⁸⁾.

Entrenamiento aeróbico o de resistencia.

Con la edad la capacidad cardíaca se resiente hasta llegar a la limitación al aumentar la frecuencia y la contractilidad en respuesta a ejercicios físicos, incluso llegando a mermar la capacidad de realizar las ABVD ⁽³¹⁾. Los ejercicios aeróbicos dedicados a mejorar la resistencia producen mejoras en el aparato cardiorrespiratorio logrando un aumento en la capacidad de realizar otras actividades ⁽³²⁾.

Entrenamiento del equilibrio.

Los ejercicios de equilibrio han demostrado eficacia en ancianos tanto sanos como con alteraciones de la movilidad ⁽³¹⁾. Un mejor equilibrio reduce el riesgo de caídas que es uno de los principales detonantes del empeoramiento del síndrome de fragilidad ⁽³³⁾.

Entrenamiento de la flexibilidad.

La flexibilidad es una capacidad que disminuye a medida que se envejece, acentuando las deformaciones óseas, la debilidad muscular y la menor elasticidad; todo esto provoca una incapacidad física en el anciano. Los ejercicios que mejoran esta competencia están enfocados a trabajar la amplitud de los movimientos ⁽³²⁾.

Si realizamos un entrenamiento que combina todos estos tipos de ejercicios estaríamos llevando a cabo un entrenamiento multicomponente, con los cuales se han obtenido los mejores resultados en el objetivo mejorar el estado de salud general de los ancianos frágiles ⁽³³⁾.

III. ENTRENAMIENTO MULTICOMPONENTE EN EL ANCIANO.

Un programa de entrenamiento multicomponente es aquel que trabaja ejercicios de fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad ⁽³⁴⁾.

Investigaciones previas consideraban que el trabajar solo ejercicios de fuerza constituían las intervenciones más efectivas para mejorar la condición física, pero en múltiples estudios más recientes se han visto mejores resultados con programas multicomponentes. Tras analizar los beneficios que aporta cada tipo de entrenamiento es lógico pensar que un programa que comprende todos ellos va a desencadenar mejores ganancias globales que si son aplicados por si solos ⁽³¹⁾.

Un estudio realizado a 100 personas de más de 70 años que presentaban fragilidad, basado en un programa de ejercicio multicomponente de 24 semanas de duración, resultó que un 31.4% de los participantes revirtieron el proceso de fragilidad. Además, el grupo con el que se realizó la intervención presentó un aumento en el rendimiento de ABVD y AIVD, la marcha, el equilibrio, la cognición e incluso el estado emocional y social de los individuos mejoró respecto al estado previo al programa ⁽³⁵⁾.

Otro estudio de 24 personas entre 91 y 96 años que implantó una serie de ejercicios multicomponente dos días a la semana durante 12 semanas consiguió un incremento en la potencia y en la masa muscular. Logró mejoras de la capacidad de levantarse de la silla, en el equilibrio, y redujo la incidencia del riesgo de caídas ⁽³⁶⁾.

IV. EFECTOS DE LA HOSPITALIZACIÓN EN ANCIANOS FRÁGILES.

El deterioro funcional de las personas mayores a menudo se acelera por un episodio agudo de enfermedad o lesión, por tanto, una hospitalización ⁽³⁸⁾. Aproximadamente un 40% de los adultos mayores hospitalizados experimentan una disminución de la capacidad de realizar ABVD y un tercio no logra recuperarse tras un año del alta ⁽³⁹⁾. Por lo que estos ancianos se convierten en

personas dependientes que no pueden vivir satisfactoriamente sin la ayuda de cuidadores ⁽⁴⁰⁾.

En un estudio de cohorte realizado con 754 individuos de más de 70 años pudo verse que las enfermedades y lesiones que llevaron a la hospitalización se asociaron con el empeoramiento de la capacidad funcional, demostrando que se son una consecuencia de la aparición de discapacidad o el empeoramiento de la ya existente. El estado de fragilidad mostró una tasa mayor de sufrir estas consecuencias, de forma que en el contexto de una enfermedad o lesión aguda el riesgo de desarrollar discapacidad partiendo de una ausencia de la misma es del 3,3% en cambio, desde un estado inicial de fragilidad 16,6% ⁽⁴¹⁾.

En otro estudio observacional con 2.279 pacientes, 799 fueron dados de alta con un estado funcional peor en comparación con las 2 semanas previas al ingreso o discapacidad adicional en al menos una AVD. Los resultados para los pacientes que eran dependientes antes del ingreso fueron peores respecto a los que eran independientes. La conclusión fue que se deben considerar servicios de rehabilitación durante y después del alta hospitalaria para disminuir el riesgo de resultados deficientes tras la misma ⁽⁴⁰⁾.

Un ensayo clínico aleatorizado con pacientes de más de 65 años realizó un programa de deambulación y fomento de la movilidad intrahospitalaria. Un grupo aleatorio recibió el programa de movilidad, los resultados permitieron al grupo de intervención mantener la movilidad previa a la hospitalización mientras que el grupo que mantuvo la atención habitual sufrió disminuciones funcionales significativas en la movilidad y deterioro en las ABVD ⁽³⁹⁾.

Otro ensayo clínico con 370 pacientes ancianos hospitalizados implanta un programa de ejercicio multicomponente de 2 sesiones diarias de 20 minutos durante 5-7 días. Al alta el grupo sometido a la intervención muestra un aumento en la escala SPPB e Índice de Barthel, mientras que el grupo de control obtuvo un descenso en estas escalas, lo que se traduce en un deterioro de la capacidad funcional. La intervención demostró su efectividad al revertir el declive funcional asociado a hospitalización obteniendo beneficios añadidos a nivel cognitivo y afectivo ⁽⁴²⁾.

Por todo esto se puede afirmar que las intervenciones que ayuden a mantener las actividades de la vida diaria y eviten el cuidado institucional a largo plazo son de demostrada utilidad y por ello necesarias. Implementar programas dirigidos a mejorar la movilidad durante la hospitalización previene un declive en el estado funcional de los ancianos, sobre todo en los que padecen síndrome de fragilidad ⁽³⁸⁾.

2. JUSTIFICACIÓN.

En las personas con fragilidad, un evento adverso como una hospitalización aguda puede suponer un punto de inflexión en el declive de su estado general, por tanto, proyectos que prevengan este decaimiento se convierten en esenciales en una sociedad en la que el porcentaje de ancianos frágiles es tan alto ^(38, 39, 40, 41, 42).

Basándose en los estudios anteriores se puede afirmar que el ejercicio físico es una de las mejores intervenciones posibles a realizar para frenar o revertir el síndrome de fragilidad. Por tanto, protocolos basados en la actividad nos pueden conducir a resultados positivos para tratar a personas frágiles hospitalizadas ^(35, 36, 42).

La evidencia hasta ahora indica que el ejercicio que más beneficios ha obtenido es aquel que abarca todas las áreas multidisciplinares, por lo cual existen indicios que permiten suponer que la implantación de una rutina de ejercicios multicomponente que aporte mejoras en cada uno de los tipos de entrenamiento puede ser positiva ^(31, 35, 36).

Es de destacar que los escasos trabajos publicados que han abordado el síndrome de fragilidad, especialmente desde la actividad física han conseguido retrasar o revertir esta situación, obteniendo además resultados positivos a nivel psicosocial y cognitivo en el anciano ⁽¹³⁾.

A pesar de toda la evidencia mostrada se puede ver la necesidad de más estudios que demuestren los beneficios que el ejercicio multicomponente supone para la mejoría del síndrome de fragilidad ^(31, 35, 36, 42).

El proyecto que se propone plantea la inclusión en las múltiples tareas de enfermería de la realización de un entrenamiento multicomponente para frenar

y/o revertir el síndrome de fragilidad. La intervención planteada puede parecer mínima, pero ha de ser realista para que pueda ser llevada a cabo por enfermería en hospitalización real, ya de por sí saturada.

3. HIPÓTESIS.

Implantar un programa de ejercicios multicomponente, revierte y/o frena el síndrome de fragilidad en personas hospitalizadas.

4. OBJETIVOS.

I. PRINCIPAL

Evaluar el efecto de una intervención de enfermería empleando un programa de ejercicio multicomponente para revertir y/o frenar el síndrome de fragilidad en personas hospitalizadas.

II. SECUNDARIOS

- Evaluar si existe mejora de la fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad mediante el programa de ejercicio multicomponente tras la intervención.
- Evaluar si existe mejora en la capacidad de desarrollo de las ABVD.
- Evaluar la efectividad de la intervención para disminuir el riesgo de caídas.

5. METODOLOGÍA.

I. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Para realizar la búsqueda de la evidencia de este trabajo se han usado distintas bases de datos: Scielo y Pubmed. También se ha consultado en: Google Academy, documentos del Ministerio de Sanidad y Educación, así como documentos de la OMS (<https://www.paho.org/es/documentos/oms-estrategia-mundial-sobre-regimen-alimentario-actividad-fisica-salud-2004>).

Las palabras clave que se han usado en la búsqueda han sido: fragilidad, ancianos, hospitalización, actividad física, entrenamiento multicomponente, frailty, aging y multicomponent training. Para aunar la búsqueda se ha utilizado el operador booleano “AND”.

Los criterios de inclusión de la búsqueda han sido: uso de artículos desde 2010 hasta la actualidad, en inglés o castellano, que el foco de acción sea la

población adulta y con acceso a texto completo. A pesar de estas restricciones se ha utilizado algún artículo anterior a esta fecha, pero no ha sesgado la información ya que la evidencia mostrada no difiere con publicaciones más actuales.

II. TIPOLOGÍA PROYECTO

Se realizará un estudio experimental, en el cual se llevará a cabo una intervención que asignará de forma aleatoria a las dos intervenciones disponibles pacientes reclutados consecutivamente. Una de ellas será la intervención control, que corresponderá a los cuidados hospitalarios tradicionales. La otra intervención será la que corresponde al programa que proponemos que incluye un plan de actividad basado en ejercicio multicomponente.

Antes de separar ambos grupos se realizará una evaluación inicial siguiendo las escalas de valoración elegidas.

Para realizar la asignación aleatoria a los grupos de intervención y control se utilizará una tabla de números aleatorios.

Posteriormente los individuos asignados a ambos grupos se someterán a la evaluación final al alta. Esta evaluación se realizará de forma ciega, de modo que el evaluador desconoce si el individuo forma parte del grupo control o intervención.

III. GRUPO INTERVENCIÓN Y GRUPO CONTROL.

El grupo intervención realizará un plan de actividad física para tratar de frenar y/o revertir el síndrome de fragilidad. Para ello se desarrollará una serie de ejercicios multicomponente que se detallan en el punto descripción de la intervención.

Por otra parte, el grupo control se someterá a los cuidados hospitalarios convencionales completos.

IV. POBLACIÓN DIANA.

El programa está dirigido a población entre 65 y 80 años, que padezca un síndrome de fragilidad detectado durante su hospitalización aguda en un área médica que queden seleccionados por los criterios de inclusión y exclusión.

V. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

Además de la franja de edad y padecer un síndrome de fragilidad, los pacientes incluidos deben tener la capacidad funcional suficiente para realizar los ejercicios propuestos. Por tanto, se seleccionará a los pacientes prefrágiles o que padezcan fragilidad leve (en el test Edmonton). Los participantes seleccionados deberán tener una puntuación entre 5 y 8.

Se excluyen a los pacientes terminales, o en cuidados paliativos, o con deterioro cognitivo avanzado, sepsis, inestabilidad hemodinámica o que no desee participar firmando el consentimiento informado. En general quedarán excluidos los pacientes que tengan contraindicada la movilidad debido a su patología, ya sea por una fractura, disnea de esfuerzo, u otras restricciones médicas.

VI. UBICACIÓN.

La intervención será llevada a cabo en área médica de un centro hospitalario donde se realizará la captación de los pacientes siguiendo los criterios de inclusión y exclusión. El plan de actividad se adaptará a las características y particularidades del área de hospitalización, según la edad, grado de cronicidad y frecuencia de los pacientes ingresados.

VII. EVALUACIÓN.

Antes de comenzar con la intervención se realizarán los cuestionarios para recoger información acerca del estado de los pacientes, así como medir el estadio de fragilidad. En el momento del alta se realizará una nueva evaluación para comprobar si ha habido mejoras respecto a la situación inicial y corroborar si se han cumplido los objetivos.

La evaluación en el momento del alta se realizará ciegamente, es decir, será aplicada por un profesional distinto al que se ha encargado de la intervención. De esta forma, el evaluador desconoce si el paciente se encontraba en grupo intervención o en el grupo control. Con ello conseguimos neutralidad a la hora de especificar si los resultados obtenidos han sido favorables.

○ Instrumentos de medida

El test de Edmonton es crucial para clasificar el estadio de fragilidad y aplicar los criterios de inclusión. El resto de cuestionarios se usarán para medir el estado

físico previo a la intervención y después de esta, evaluando así la consecución de los objetivos.

Test de Edmonton.

El test de Edmonton sirve para clasificar el estadio de fragilidad en el que se encuentra el paciente, clasificando al paciente en: no frágil, prefragil, fragilidad leve, fragilidad moderada o fragilidad severa. La puntuación máxima del cuestionario es 17 puntos que equivale al mayor nivel de fragilidad ^(43,44). Test indicado en el anexo 1.

Los participantes parten con una puntuación inicial entre 5 y 8, personas prefrágiles y frágiles leves en este test. Al realizarlo después de la intervención se espera que tengan una puntuación inferior a 5 las prefrágiles y las que se encontraban en un estadio de fragilidad leve obtengan una puntuación inferior a 7. La obtención de estos resultados indicará que el objetivo principal se ha cumplido, consiguiendo revertir y/o retrasar el síndrome de fragilidad.

Test Timed Get Up and Go.

Este test mide el riesgo de caídas en personas mayores, para ello evalúa el equilibrio y la movilidad. Se trata de una prueba de actividad: se mide el tiempo que tarda una persona en levantarse de una silla sin usar los brazos, caminar 3 metros en línea recta y volver a sentarse. Tardar menos de 10 segundos es indicativo de bajo riesgo de caídas, entre 11 y 20 segundos indica riesgo de caída, y tardar más de 20 segundos se traduce en un alto riesgo de caídas ⁽⁴⁵⁾.

La evaluación en la disminución del riesgo de caídas se realizará mediante este test. La realización de este test en menos de 10 segundos indica un riesgo de caídas muy bajo, por lo que el objetivo se considerará logrado si los participantes consiguen igualar o mejora dicha marca.

Índice de Barthel.

El índice de Barthel es una escala funcional basada en las actividades básicas de la vida diaria. Es una buena herramienta para detectar cambios funcionales en personas con fragilidad. Su valor máximo es de 100 puntos, que indican independencia en la realización de las ABVD ⁽⁴⁶⁾. Cuestionario reflejado en el Anexo 2.

Para la evaluación de la mejora en la capacidad de desarrollo de las ABVD utilizaremos el Índice de Barthel. Se espera conseguir una puntuación igual o superior a 90 puntos, ya que esta indica “dependencia escasa”.

Índice de Lawton y Brody.

Este cuestionario es una escala basada en las actividades instrumentales de la vida diaria. La puntuación más alta es 8 puntos, a mayor puntuación, aumenta la independencia en la realización de las AIVD ⁽⁴⁷⁾. Test adjunto en el Anexo 3.

Para evaluar la mejora en el desarrollo de AIVD usaremos el Índice de Lawton y Brody. Se espera conseguir una puntuación igual o superior a la inicial que indicaría “dependencia leve” o una puntuación de 8 que indicaría “autonomía”.

Batería corta de rendimiento físico (SPPB).

La SPPB mide la capacidad física en el adulto mayor. Consta de tres pruebas: una prueba de equilibrio, una caminata de 4m a ritmo habitual y levantarse de una silla 5 veces consecutivas. Este test mide la capacidad de bipedestación, la velocidad en la marcha, resistencia y fuerza. Las puntuaciones van de 0 a 12. Es una gran predictora de discapacidad ⁽⁴⁸⁾.

Para evaluar la mejora de la fuerza, resistencia, equilibrio y flexibilidad utilizaremos esta herramienta. Se compone de tres pruebas que miden la capacidad física en el adulto mayor, las cuales otorgan un máximo de 4 puntos, sumando un total de 12. El objetivo se dará por logrado si los participantes obtienen una puntuación igual o superior a la inicial. Alcanzar una puntuación igual o superior a 10 puntos indica un nivel físico óptimo para un buen nivel de vida.

Índice de análisis de riesgo modificado IAR-M.

El Índice de análisis de riesgo modificado es una herramienta fácil de aplicar para detectar fragilidad. El cuestionario está enfocado hacia una evaluación funcional, física, nutricional, afectiva y cognitiva. Por tanto, se valora el síndrome de fragilidad desde un enfoque global ⁽⁴⁴⁾. Cuestionario adjunto en el Anexo 4.

VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Resumiremos las variables numéricas con medias y desviaciones típicas y las variables cualitativas con porcentajes. Obtendremos intervalos de confianza al 95% para los correspondientes parámetros poblacionales. Contrastaremos la igualdad de respuesta en las escalas numéricas entre las dos intervenciones utilizando la t de Student para muestras independientes. Utilizaremos el programa estadístico R v4.3 para realizar los cálculos estadísticos. Se considerarán como estadísticamente significativos valores de p inferiores a 0.05.

6. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN.

I. TAMAÑO MUESTRAL.

La inclusión de 168 individuos en cada intervención permite detectar diferencias de 0,5 desviaciones típicas en el test de Edmonton entre estos dos grupos de intervención con una probabilidad del 90% (manteniendo el error de tipo I en el 5%).

II. DURACIÓN.

En base al tamaño muestral propuesto se estima poder reclutar un máximo de 2 participantes por día. El tiempo necesario para aplicar el reclutamiento de pacientes y el desarrollo de la intervención sería unos 168 días hábiles, que se traduce en 8 meses y medio. Estableceremos un plazo máximo de 9 meses por los inconvenientes que puedan surgir en la captación.

III. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN.

A lo largo de este periodo se captarán a los participantes del proyecto. Seleccionaremos la población diana según se ha detallado, de forma consecutiva aleatoria incluyendo los pacientes en grupo intervención o control. Para realizar la selección se evaluará a los pacientes mediante los instrumentos de medida elegidos, comprobando si se cumplen criterios de inclusión y de no exclusión.

En esta parte del programa se realizará el plan de ejercicio multicomponente detallada en la Tabla 1. La intervención se realizará con cada participante siguiendo la rutina diaria de 1h de actividad. Esta parte se desarrollará en 36 semanas.

Tabla 1. Actividades del plan de ejercicio multicomponente.

Tipo de entrenamiento	Evidencia	Ejercicios
Entrenamiento de fuerza. Especificados en Anexo 5.	Estos ejercicios están enfocados en el desarrollo muscular. Los beneficios de estos ejercicios son mejora en la densidad ósea, disminución de riesgo de fracturas y prevención de lesiones musculares.	Sobrecarga del tren inferior y superior. Autocarga. Movimientos de peso libre. Movilidad articular.
Entrenamiento de equilibrio. Especificados en Anexo 6.	Principalmente es beneficioso para la prevención de caídas, así como para disminuir el temor a las mismas.	Ejercicios dinámicos. Ejercicios estáticos.
Entrenamiento de resistencia. Especificados en Anexo 7.	Se busca la mejora de la capacidad cardiovascular. Los ejercicios van enfocados a mejorar la capacidad de realizar ABVD.	Ejercicios de marcha. Ejercicios de cambio de dirección. Ejercicios con obstáculos. Ejercicios de resistencia. Ejercicios de intervalos.
Entrenamiento de flexibilidad. Especificados en Anexo 8.	Los ejercicios pretenden mejorar la amplitud de los movimientos para lograr reducir el riesgo de sufrir lesiones.	Estiramientos: Cuello, tren superior e inferior, estáticos y dinámicos.

Posteriormente, dando por finalizado el plan de ejercicio, en el momento del alta o lo más inmediatamente posible, tanto al grupo intervención como al grupo control, se realizará una nueva evaluación del estado de los pacientes para recoger los resultados a corto plazo. De esta forma se comprobará la consecución de los objetivos planteados.

IV. CRONOGRAMA.

El periodo en el que intentaremos conseguir el permiso de un hospital para realizar el proyecto en él será de 2 meses.

Posteriormente tendremos un periodo de homogeneización del protocolo para reducir la variabilidad interobservador, donde se pondrá en común las bases

para desarrollar el proyecto con todos los profesionales que formarán parte de él, para esto necesitaremos 3 meses.

El tiempo necesario para aplicar el reclutamiento de pacientes y el desarrollo del plan de ejercicio sería unos 9 meses.

Por último, tendremos un periodo de análisis de resultados y obtención de informes que nos llevará 2 meses.

Todos estos periodos en los que se divide el proyecto se especifican en la Tabla 2.

Tabla 2. Cronograma.

CRONOGRAMA																
	1º mes	2º mes	3º mes	4º mes	5º mes	6º mes	7º mes	8º mes	9º mes	10º mes	11º mes	12º mes	13º mes	14º mes	15º mes	16º mes
Consecución de permiso hospital																
Periodo de homogeneización																
Captación de los participantes																
Aplicación programa de ejercicio.																
Análisis de datos y obtención de informes																

V. RECURSOS.

Para realizar la intervención se contará con los recursos existentes en el hospital. Por tanto, se necesitará la colaboración de las enfermeras del servicio.

La intervención se desarrollará en la propia habitación o en un área en la propia unidad de hospitalización, se requerirá el material deportivo y material de soporte necesario para realizar las actividades y las escalas de valoración.

Los recursos económicos necesarios son los destinados a difusión de resultados en reuniones científicas. Unos 2000 euros permitirían costear las inscripciones y pagar los gastos de manutención y desplazamiento para presentar los resultados en dos reuniones científicas.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Al realizar una investigación se deben respetar unos principios básicos para evitar prejuicios hacia las personas participantes de la misma.

Beneficencia.

Por ello, esta intervención procura mejorar la calidad de vida de los pacientes frágiles hospitalizados.

No maleficencia.

En el desarrollo de esta intervención se velará siempre por mantener la integridad de los participantes, procurando evitar el empeoramiento de su calidad de vida. Informando y tranquilizando a los no incluidos en el grupo activo que recibirán una atención hospitalaria convencional completa, aunque no van a hacer la intervención que se está probando, no van a verse perjudicados, sino que recibirán las atenciones habituales.

Autonomía.

Previo al inicio de la intervención, cada participante será informado de las actividades que se realizaran y los beneficios que pretende aportarle. Además, se entregará un consentimiento informado, en él se les informará que si cambian de opinión pueden abandonar el estudio sin necesidad de dar más explicaciones y que ello no revertirá en su atención perfecta hospitalaria.

Justicia.

Con independencia de su cultura, género, grupo étnico u otra consideración, todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión podrán participar en el estudio.

Para llevar a cabo el proyecto detallado debe ser aprobado por el Comité de Ética de Investigación (CEI).

Toda la información recopilada en el proyecto irá contenida en una base de datos de forma anonimizada, respetando la legislación en materia de protección de datos.

8. DISCUSIÓN.

Respecto a las limitaciones del proyecto, se presentan algunos hándicaps. Debido al periodo tan breve de intervención con cada paciente, esta debe ser muy potente. Se confía en que en la intervención basada en la evidencia se detecten resultados positivos en la muestra.

En relación a evaluación de los resultados, se realiza una valoración en el momento del alta, es decir, resultados a corto plazo, pero sería positiva una evolución de los resultados a medio-largo plazo.

A pesar de encontrar evidencia respecto a los beneficios del ejercicio multicomponente, se han publicado pocos trabajos, lo que implica que los indicios de que la intervención sea efectiva no son muy sólidos.

Por otra parte, encontramos diversas fortalezas, una de ellas es que se han desarrollado muy pocos trabajos similares al nuestro.

La intervención que desarrollamos es breve, con un número limitado de pacientes, con costes bajos y sin ampliación de personal de la planta. Esto hace que sea posible de realizar dentro de los cuidados hospitalarios habituales.

Solo se requiere una breve instrucción a los profesionales que participan en el proyecto para reducir la variabilidad interobservador, por lo tanto, se necesita poca preparación.

Si planteáramos la misma actividad de forma más ambiciosa, con un presupuesto más alto y mayor número de recursos, por tanto, mayor muestra, podríamos conseguir resultados más espectaculares.

9. CONCLUSIÓN. APLICABILIDAD PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA.

Si la intervención realizada demostrara ser eficaz pensamos que sería posible ponerla en funcionamiento en toda la red de hospitales públicos.

Esto estaría motivado porque es factible su realización ya que se efectúa con los recursos ya existentes en el hospital, sin ampliaciones de personal y con unos costes ajustados

10. BIBLIOGRAFÍA.

1. Hogan D.B, Macknight C, Howard B. Patterson. Models, definitions and criterio of frailty. *Agnig Clinical And Experimental Research*. 2003. 15(3): 3-29.
2. Ramos P, Abizanda P. Guía de buena práctica clínica en geriatría. Madrid: Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. 2014.
3. Salado L. La fragilidad en el anciano [Trabajo final de grado]. Escuela Universitaria de Enfermería "Casa de Salud Valdecilla". 2014.
4. Paz J, Torres A. Uso de la escala CFS (clinical frailty scale), como factor pronóstico de mortalidad en adultos mayores admitidos a la unidad de cuidados intensivos. [Trabajo de postgrado] Universidad el Bosque Facultad de Medicina. 2019.
5. Carrillo R, Muciño J, Peña C, Carrillo U. Fragilidad y sarcopenia. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*. 2011;54(5):12-21.
6. Chen X, Mao G, Leng S.X. Frailty syndrome: an overview. *Clinical interventions in aging*, 9. 2014: 433–441.
7. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Madrid; 2021.
8. Garcia F.J, Gutierrez G, Alfaro A, et al. The prevalence of frailty syndrome in an older population from Spain. *The Toledo study for healthy aging. The journal of nutrition, health & aging*. 2011; 15: 852–856
9. Jürschik P, Nunin C, Botigué T, Escobar M.A, Lavedán A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: the FRALLE survey. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012;55(3):625-31.
10. Ferrer A, Formiga F, Plana O, Tobella M, Gil A, Pujol R. Risk of falls in 85-year-olds is associated with functional and cognitive status: The Octabaix study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2012;54(2):352-356.
11. Abizanda P, Romero L, Sánchez P, Martínez M, Llanos A, Alfonso S. Frailty and mortality, disability and mobility loss in a Spanish cohort of older adults: the FRADEA study. *Maturitas*. 2013;74(1):54-60.
12. Tello T, Varela L. Fragilidad en el adulto mayor: detección, intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*. 2021;33(2): 328-334.
13. Peterson M.J, Giuliani C, Morey M.C, Pieper C.F, Evenson K.R, Mercer V, et al. Health, Aging and Body Composition Study Research Group. Physical activity as a preventative factor for frailty: the health, aging, and body composition study. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*.2009; 64(1): 61–68.
14. Alvarado A.M, Salazar Á.M. Análisis del concepto de envejecimiento. *Gerokomos*.2014; 25(2): 57-62.
15. McPhee J.S, French D.P, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016;17(3):567-580.

16. Martínez V, Herrera Á.M, Carrera F.J. Sarcopenia y fragilidad en adultos mayores hospitalizados en salas medicina interna. *Acta Médica colombiana*. 2020;45(1): 45.
17. Janssen I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: the Cardiovascular Health Study. *J Am Geriatr Soc*. 2006;54(1):56–62.
18. Padilla C.J, Sánchez P, Cuevas M.J. Beneficios del entrenamiento de fuerza para la prevención y tratamiento de la sarcopenia. *Nutrición hospitalaria*. 2014; 29(5):979- 988.
19. Soto O, Barrios S. Caracterización de salud, dependencia, inmovilidad y riesgo de úlceras por presión de enfermos ingresados al programa de atención domiciliaria. *Ciencia y enfermería XIII*. 2012; (3): 61-72.
20. Caídas [Internet] Who.int. 2021 [citado 2 mayo 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/falls>
21. Santamaría M, González J, González J, Jahouh M, Riobó C.C. Caídas previas y riesgo de caídas en relación a la fragilidad. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*. 2019; 2(1): 291-298.
22. Tornero I, Sáez J, Espina A, Abad M.T, Sierra Á. Functional Ability, Frailty and Risk of Falls in the Elderly: Relations with Autonomy in Daily Living. *International journal of environmental research and public health*.2020;17(3): 1006.
23. Duque L.M, Ornelas M, Benavides E.V. Actividad física y su relación con el envejecimiento y la capacidad funcional: una revisión. *Psicología y Salud*. 2020; 30(1), 45-57.
24. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud [Internet]. Organización mundial de la salud. [citado 2 de mayo 2023] Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/oms-estrategia-mundial-sobre-regimen-alimentario-actividad-fisica-salud-2004>.
25. Benchimol J. Fragilidad en el anciano. *Revista del Hospital Italiano de Buenos Aires*. 2014; 34(4): 115-118.
26. Martín R. Actividad física y calidad de vida en el adulto mayor. Una revisión narrativa. *Revista Habanera de ciencias médicas*. 2018; 17(5):813-825.
27. Romero A.J. Fragilidad: un síndrome geriátrico emergente. *Medisur*. 2010; 8(6):472- 481.
28. Savela S.L, Koistinen P, Stenholm S, Tilvis R.S, Strandberg A.Y, Pitkälä K.H, et al. Leisuretime physical activity in midlife is related to old age frailty. *The Journals of Gerontology*. 2013; 68(11):1433-8.
29. Da Silva V.D, Tribess S, Meneguci J, Sasaki J.E, Garcia-Meneguci C.A, Carneiro J, Virtuoso J.S. Association between frailty and the combination of physical activity level and sedentary behavior in older adults. *BMC public health*. 2019; 19(1): 709.
30. Casas A, Izquierdo M. Ejercicio físico como intervención eficaz en el anciano frágil. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2012; 35(1): 69-85.
31. Casas A, Cadore E.L, Martínez N, Izquierdo M. El ejercicio físico en el anciano frágil: actualización. *Revista Española de geriatría y gerontología*. 2015; 50(2):74-81.
32. Serra J.A, Facet G.M, Astiz M.V. Anciano frágil. *Nutrición Hospitalaria*. 2011;4(3): 28-34.

33. Cadore E.L, Rodríguez L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: a systematic review. *Rejuvenation research*.2013;16(2): 105–114.
34. Izquierdo M, Cadore E.L, Casas A. Ejercicio Físico en el Anciano Frágil: Una Manera Eficaz de prevenir la Dependencia-Universidad Europea de Madrid. *Kronos*. 2014;13(1).
35. Tarazona F.J, Gómez M.C, Pérez P, Martínez F.M, Cabo H, Tsaparas K, Viña J. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016;17(5): 426-433.
36. Izquierdo M. Prescripción de ejercicio físico. El programa Vivifrail como modelo. *Nutrición Hospitalaria*. 2019; 36(2):50-56.
37. Martínez N, Casas A, Cadore E.L, Sáez de Asteasu M.L, Izquierdo M. Iatrogenic Nosocomial Disability Diagnosis and Prevention. *J Am Med Dir Assoc*. 2016; 17 (8): 762-764.
38. Rechel B, Grundy E, Robine J.M. Ageing in the European Union. *Lanceta*. 2013; 181: 1312-1322.
39. Brown C.J, Foley K.T, Lowman J.D. Comparison of Posthospitalization Function and Community Mobility in Hospital Mobility Program and Usual Care Patients: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2016; 176 (7): 921-927.
40. Boyd C.M, Landefeld C.S, Counsell S.R. Recovery of activities of daily living in older adults after hospitalization for acute medical illness. *J Am Geriatr Soc*. 2008; 56 (12): 2171-2179.
41. Gill T.M, Allore HG, Gahbauer E.A, Murphy T.E. Change in disability after hospitalization or restricted activity in older persons. *JAMA*. 2010; 304 (17): 1919-1928.
42. Martínez N, Casas A, Zambom F, Sáez M.L, Lucia A, Galbete A, et. al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA internal medicine*. 2019;179(1): 28–36.
43. Ramírez J, Sanabria M, Ochoa M.E. Aplicación de la Escala de fragilidad de Edmonton en población colombiana. Comparación con los criterios de Fried. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2017;52(6): 322-325
44. Vargas J, Gálvez M.A, Rojas M, Honorato M, Andrade M, Navarro P, et al. Fragilidad: en busca de herramientas de evaluación preoperatoria. *Revista médica de Chile*. 2020;148(3):311-319.
45. Romera L. Efectividad de una intervención multifactorial para la modificación de parámetros de fragilidad en población anciana. [Tesis doctoral] Universidad Autónoma de Barcelona. 2018.
46. Cid Ruzafa J, Damián Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Revista Española de Salud Pública*. 1997;71(2): 2173-9110.
47. Hernández K, Neumann V. Análisis de instrumento para la evaluación del desempeño en actividades de la vida diaria instrumentales Lawton y Brody. *Revista Chilena de Terapia Ocupacional*. 2016;16(2): 55-62

48. Gómez J.F, Curcio C.L, Alvarado B, Zunzunegui M.V, Guralnik, J. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colombia médica*. 2013; 44(3):165-171.
49. Ferro M, Molina L, Rodríguez W.A. La bioética y sus principios. *Acta odontológica venezolana*. 2009; 47(2): 481.
50. Serra F.J, Pérez X. Ejercicio físico para personas mayores. Diputación Foral de Bizkaia. 2014.

11. ANEXOS.

Anexo 1: Test de Edmonton ⁽⁴³⁾.

Dominio de fragilidad	Articulo	0 punto	1 punto	2 punto
Cognitivo	Por favor imagine que este círculo predibujado es un reloj. Me gustaría que pusiera los números en las posiciones correctas y luego poner las manecillas para indicar la hora "Las once y diez minutos".	Sin errores	Errores mínimos de espacio	Otros errores
Estado de salud General	En el último año, ¿cuántas veces ha estado hospitalizado?	0	1-2	≥3
	En general, ¿cómo describiría su salud?	Excelente	Razonable	Mala
Independencia funcional	¿Con la cantidad de las siguientes actividades necesita ayuda? (preparar la comida, compras, transporte, comunicación telefónica, cuidado del hogar, lavado de ropa, manejo de dinero, tomar medicamentos).	0-1	2-4	≥4
Soporte social	¿Cuándo usted necesita ayuda, puede contar con alguien que esté dispuesto y disponible para atender sus necesidades o problemas?	Siempre	A veces	Nunca
Uso de medicamentos	¿Usa 5 o más medicamentos en el día a día?	No	Si	
	En ocasiones, ¿se le olvida tomarse los medicamentos?	No	Si	
Nutrición	Recientemente, ¿Ha perdido peso como para que su ropa le quede suelta?	No	Si	
Ánimo	¿Se siente con frecuencia triste o deprimido?	No	Si	
Continencia	¿Tiene algún problema con el control para orinar, es decir puede contener la orina si así lo desea?	No	Si	
Rendimiento funcional	Me gustaría que se siente en esta silla con su espalda y brazos relajados. Luego, cuando yo diga "YA", por favor párese y camina a un ritmo cómodo y seguro a la marca del suelo (aproximadamente a 3 metros de distancia), regrese a su silla y se sienta.	0-10 segundos	11-20 segundos	Uno de: >20 s, paciente no quiere o requiere asistencia
Totales	El puntaje final es la suma de las columnas totales			

Anexo 2: Índice de Barthel ⁽⁴⁵⁾.

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Comer	Totalmente independiente.	10
	Necesita ayuda para cortar carne, pan...	5
	Dependiente.	0
Lavarse	Independiente: entra y sale solo al baño.	5
	Dependiente.	0
Vestirse	Independiente: capaz de ponerse y quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos.	10
	Necesita ayuda.	5
	Dependiente.	0
Arreglarse	Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse...	5
	Dependiente.	0
Deposición	Continencia normal.	10
	Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas.	5
	Incontinencia.	0
Micción	Continencia normal o es capaz de cuidarse la sonda si la lleva puesta.	10
	Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar la sonda.	5
	Incontinencia.	0
Usar el retrete	Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo.	5
	Dependiente.	0
Trasladarse	Independiente para ir del sillón a la cama.	15
	Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo.	10
	Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo.	5
	Dependiente.	0
Deambular	Independiente, camina solo 50 metros.	15
	Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros.	10
	Independiente en silla de ruedas sin ayuda.	5
	Dependiente.	0
Escalones	Independiente para bajar y subir escaleras.	10
	Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo.	5
	Dependiente.	0

Anexo 3: Índice de Lawton y Brody ⁽⁴⁶⁾.

Aspecto a evaluar	Puntuación
Capacidad para usar el teléfono:	
Utiliza el teléfono por iniciativa propia.	1
Es capaz de marcar bien algunos números familiares.	1
Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar.	1
No es capaz de usar el teléfono.	0
Hacer la compra:	
Realiza todas las compras necesarias independientemente.	1
Realiza independientemente pequeñas compras.	0
Necesita ir acompañado para hacer cualquier compra.	0
Totalmente incapaz de comprar.	0
Preparación de la comida:	
Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente.	1
Prepara adecuadamente las comidas si se le proporcionan los ingredientes.	0
Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada.	0
Necesita que le preparen y sirvan las comidas.	0
Cuidado de la casa:	
Mantiene la casa solo o con ayuda ocasional (para trabajos pesados).	1
Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas.	1
Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza.	1
Necesita ayuda en todas las labores de la casa.	1
No participa en ninguna labor de la casa.	0
Lavado de la ropa:	
Lava por sí solo toda su ropa.	1
Lava por sí solo pequeñas prendas.	1
Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otro.	0
Uso de medios de transporte:	
Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche.	1
Es capaz de coger un taxi, pero no usa otro medio de transporte.	1
Viaja en transporte público cuando va acompañado por otra persona.	1
Solo utiliza el taxi o el automóvil con ayuda de otros.	0
No viaja.	0
Responsabilidad respecto a su medicación:	
Es capaz de tomar su medicación a la hora y con la dosis correcta.	1
Toma su medicación si la dosis le es preparada previamente.	0
No es capaz de administrarse su medicación.	0
Manejo de sus asuntos económicos:	
Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo.	1
Realiza la compra de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras, bancos...	1
Incapaz de manejar dinero.	0
PUNTUACIÓN TOTAL:	

Anexo 4: Índice de análisis de riesgo modificado IAR-M ⁽⁴³⁾.

Historia médica		
A usted lo han diagnosticado de:	(todas si: 1, no:0)	
Hipertensión.	Si	No
Diabetes.	Si	No
Cáncer (excluir cánceres menores como de piel).	Si	No
EPOC.	Si	No
IAM.	Si	No
Insuficiencia cardíaca.	Si	No
Angina.	Si	No
Asma.	Si	No
Artritis.	Si	No
ACV.	Si	No
ERC.	Si	No
Componente físico y nutricional		
1. En los últimos 6 meses, ¿ha bajado 3kg o más sin hacer dieta?	Si	No
2. En los últimos 6 meses ¿ha notado que la ropa le queda más suelta?	Si	No
12. ¿Usted cree o le han dicho que está comiendo menos?	Si	No
13. ¿Usted se siente cansado la mayor parte del tiempo?	Si	No
14. ¿Usted puede subir un piso de escalera (10 escalones) sin descansar?	Si	No
15. ¿Usted puede subir un piso de escalera (10 escalones) sin ayuda?	Si	No
Componente cognitivo		
16. ¿A usted le han dicho que tiene problemas de memoria?	Si	No
17. ¿Usted siente que tiene menos memoria que otras personas de su edad?	Si	No
18. ¿A usted se le olvidan compromisos (ej.: cita médica)?	Si	No
19. ¿A usted le preocupa su problema con la memoria como para consultarlo?	Si	No
Componente afectivo		
20. ¿Usted ha sentido poco interés por hacer sus cosas?	Si	No
21. ¿Usted se ha sentido triste o deprimido frecuentemente?	Si	No
22. En los últimos meses, ¿usted cree que ha dejado de hacer las cosas que antes disfrutaba? (ej.: tejer, jugar cartas, hablar con amigos o vecinos...).	Si	No
23. ¿Usted se siente solo?	Si	No
Componente funcional		
24. Si usted está solo en su casa, ¿Sería capaz de ducharse?	Si	No
25. ¿Usted es capaz de vestirse solo?	Si	No
26. ¿Usted usa ayuda para caminar (bastón, andador)?	Si	No
27. ¿Usted es capaz de caminar al baño sin ayuda de otros?	Si	No
28. ¿Usted puede tomar sus medicamentos por sí solo? (dosis adecuada, horas).	Si	No
29. ¿Usted es capaz de manejar su dinero por sí solo?	Si	No
30. ¿Usted ha presentado caídas al desplazarse en su rutina diaria los últimos 6 meses?	Si	No
Componente social		
31. ¿Usted tiene a alguien que lo pueda cuidar en los 7 días posteriores a su ingreso?	Si	No
32. ¿Usted tiene a alguien que lo ayude en caso de tener algún problema?	Si	No
33. ¿Usted tiene pensión o dinero para comprar sus fármacos sin problema?	Si	No
34. ¿Usted tiene quien lo acompañe a sus controles médicos?	Si	No

Anexo 5: Ejercicios de fuerza ⁽⁵⁰⁾.

ENTRENAMIENTO DE FUERZA
MATERIAL: Silla, pared (para usar de apoyo), mancuernas de 0,5kg (1 por persona).
ACTIVIDADES
<u>Ejercicios de tren inferior:</u>
<u>Sentadillas:</u> Con un pie delante y otro detrás levántate, espera 3 segundos y siéntate en una silla. Cada 5 repeticiones, alterna la posición de los pies. Si necesita puede apoyar los brazos.
<u>Movimientos de separación y aproximación:</u> Apoyado a una silla pasar cruzando la pierna por delante de la otra pierna que sirve de apoyo. Alternar tras 10 repeticiones.
<u>Elevaciones de talones:</u> Elevar ambos talones, puedes ayudarte de un apoyo como una silla. Realizar 15 repeticiones.
<u>Ejercicios sentados en silla:</u> Sentado en la parte media de la silla, con el cuello erguido, manos en la nuca y codos hacia atrás manteniendo en línea recta con el tronco.
En la postura anterior realizar una ligera inclinación hacia atrás sin apoyar la espalda en el respaldo y aguantar sin levantar los pies del suelo. Realizar 10 repeticiones.
En la postura anterior realizar ligera inclinación hacia un lado y después hacia el otro. Realizar 10 repeticiones.
En la postura anterior realizar ligera inclinación hacia delante y después hacia atrás. Realizar 10 repeticiones.
<u>Ejercicios de brazos:</u>
Con las manos apoyadas en la pared a la altura de los hombros acercarse y alejarse de la pared sin mover los pies. Realizar 10 repeticiones.
Con ambos brazos rectos estirados hacia delante realizar movimientos de subida y bajada hasta por encima de los hombros. Realizar 10 repeticiones.
Realizar círculos con los brazos hacia atrás, manteniendo espalda recta y sin elevar los hombros. Realizar 10 repeticiones con cada brazo.
Sentado en una silla realizar movimiento de extensión y contracción de los brazos con mancuernas de 0,5kg hasta tocar los hombros. Realizar 5 repeticiones con cada brazo.
<u>Fortalecimiento de cuello:</u>
Realizar movimientos circulares del cuello de izquierda a derecha y viceversa. Realizar 10 repeticiones.
Realizar movimientos de flexión del cuello a la izquierda y a la derecha. Realizar 10 repeticiones.

Anexo 6: Ejercicios de equilibrio ⁽⁵⁰⁾.

ENTRENAMIENTO DE EQUILIBRIO
MATERIAL: Silla, pared (para usar de apoyo).
ACTIVIDADES
<u>Equilibrio con una pierna:</u> De pie flexionar una rodilla para mantener el equilibrio con la otra pierna, colocar los brazos pegados al tronco. Mantener la posición 10 minutos. Realizar 4 repeticiones con cada pierna alternándolas. <ul style="list-style-type: none">- Variable 1: usar una silla como apoyo. Variable 2: colocar los brazos formando una cruz con el cuerpo.
<u>Marcha en línea recta:</u> De pie, colocar el talón de un pie delante de los dedos del otro pie. Con esta posición, iniciar la marcha poniendo el pie correspondiente del mismo modo en cada paso. Dar 20 pasos en línea recta. <ul style="list-style-type: none">- Variable: Realizar el ejercicio cerca de una pared o superficie que sirva de apoyo.
<u>Marcha con elevaciones:</u> Caminar en línea recta y en cada paso levantar la rodilla del pie con el que avanzas, o llevar el pie hasta el glúteo. Dar 20 pasos en línea recta. <ul style="list-style-type: none">- Variable 1: Realizar el ejercicio cerca de una pared o superficie que sirva de apoyo. Variable 2: Si no es posible realizar el ejercicio de ese modo, realizar elevaciones de los brazos en cada paso.
<u>Elevaciones laterales:</u> De pie, elevar una pierna hacia el lateral, mantener la postura 10 segundos y volver al punto de inicio. Realizar 5 repeticiones con cada pierna. Variable: Utilizar una silla como apoyo.
<u>Levantamiento simultaneo de pierna y brazo:</u> Sentado en una silla, levantar el brazo izquierdo apuntando el techo y la rodilla derecha doblada, mantener esta posición 10 segundos y cambiar de lado. Realizar 20 repeticiones alternando las extremidades.

Anexo 7: Ejercicios de resistencia ⁽⁵⁰⁾.

ENTRENAMIENTO DE RESISTENCIA
MATERIAL: Soporte en caso de ser necesario (andador, bastón...), silla, objetos para usar de obstáculos.
ACTIVIDADES
<u>Marcha con ayuda:</u> Andar 20 segundos, detenerse y descansar 10 segundos. Repetir 5 veces. - Variable: caminar durante 10 segundos, detenerse y descansar en silla 10 segundos. Repetir 5 veces.
<u>Marcha:</u> Caminar durante 20 segundos, detenerse a descansar 10 segundos. Repetir durante 5 veces.
<u>Marcha con cambio de dirección:</u> Caminar 10 segundos, cambiar de dirección, caminar otros 10 segundos; detenerse a descansar 10 segundos. Repetir 5 veces.
<u>Marcha con obstáculos:</u> Caminar durante 20 segundos con distintos obstáculos en la sala; detenerse a descansar 10 segundos. Repetir durante 5 veces.

Anexo 8: Ejercicios de flexibilidad ⁽⁵⁰⁾.

ENTRENAMIENTO DE FLEXIBILIDAD
MATERIAL: Pared, sillas, mesa.
ACTIVIDADES
Con una mano en la cabeza realizar flexión del cuello hacia un lado y el otro hasta notar tensión, mantener la posición 10 segundos y cambiar la mano.
Con una mano apoyada en la pared girar el tronco alejando la zona a estirar de la pared. Mantener la tensión 10 segundos, después cambiar de lado.
Con ayuda de una silla flexionar la cadera hacia delante con la espalda recta y brazos extendidos manteniendo la tensión 10 segundos.
Colocar una mano sobre el hombro opuesto manteniendo el codo cerca del pecho. Con la otra mano empujar el codo hasta mantener tensión, mantener 10 segundos y repetir con el lado contrario.
Tirar de la punta de los dedos de una mano con ayuda de la mano contraria Mantener la tensión 10 segundos y cambiar las manos.
Con las piernas separadas, una flexionada y la otra estirada inclinar el cuerpo hacia la pierna flexionada. Mantener la tensión 10 segundos y cambiar de lado.
Con la punta del pie apoyada en una pared inclinar el cuerpo hacia delante hasta notar la tensión, mantener 10 segundos y cambiar de pie.
De pie apoyando las manos en una mesa flexionar las rodillas inclinándose hacia delante (moviendo el centro de gravedad). Puede colocar una silla detrás para mayor seguridad.