

COLABORACIÓN ESPECIAL

Recibido: 15 de septiembre de 2021

Aceptado: 30 de septiembre de 2021

Publicado: 8 de octubre de 2021

PROYECTO POSITIVE: MANTENIMIENTO Y MEJORA DE LA CAPACIDAD INTRÍNSECA QUE INVOLUCRA A LA ATENCIÓN PRIMARIA Y A LOS CUIDADORES A TRAVÉS DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DOMICILIARIA Y UNA PLATAFORMA TELEMÁTICA DE SERVICIOS**Jaime Barrio Cortes (1,2), Tania Guevara Guevara (3), Karim Patricia Aguirre Cocha (4), Leocadio Rodríguez Mañas (3), Grupo colaborativo POSITIVE y Rodrigo Pérez Rodríguez (4)**

(1) Unidad de Investigación. Gerencia Asistencial de Atención Primaria. Madrid. España.

(2) Fundación para la Investigación e Innovación Biosanitaria en Atención Primaria. Madrid. España.

(3) Servicio de Geriátrica. Hospital Universitario de Getafe. Madrid. España.

(4) Fundación de Investigación Biomédica. Hospital Universitario de Getafe. Getafe (Madrid). España.

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

RESUMEN

POSITIVE (acrónimo de *Maintaining and imProving the intrinsic capacity Involving primary care and caregivers*) es un proyecto financiado por fondos EIT Health. Tiene como objetivo principal poner a disposición de la población mayor, de los cuidadores y de los diferentes profesionales clínicos implicados en su cuidado, tanto de Atención Primaria (AP) como de hospitalaria, un sistema de monitorización domiciliar que permita un mejor manejo y tratamiento de la fragilidad, con la finalidad de mantener o mejorar la capacidad intrínseca de las personas mayores, así como de evitar la discapacidad a través de una plataforma telemática de servicios. El ecosistema tecnológico POSITIVE permite la recolección de datos y la monitorización remota del estado de pre-fragilidad y fragilidad en un entorno comunitario, habilitando intervenciones tempranas dirigidas a prevenir la discapacidad y la dependencia. El sistema de monitorización domiciliar consiste en una serie de cuestionarios sobre el estado de salud, y 3 sensores que miden variables con alto poder predictivo de eventos adversos: velocidad de la marcha, potencia en las extremidades inferiores y pérdida involuntaria de peso. Con este sistema, las personas mayores se encuentran bajo constante supervisión. Además, POSITIVE cuenta con un sistema automático de prescripción personalizada de ejercicio físico basado en el programa VIVIFRAIL, así como un plan nutricional y seguimiento del estado funcional. Utilizando los servicios de la plataforma, los que cuidan pueden estar al tanto de cualquier deterioro. Por su parte, los profesionales de AP reciben alarmas relacionadas con disminuciones potencialmente peligrosas de la capacidad intrínseca, dándoles la posibilidad de ajustar los tratamientos en consecuencia con la ayuda de un sistema de apoyo a la toma de decisiones a la vez que se puede involucrar al servicio geriatría si se considera necesario.

Palabras clave: Paciente mayor, Fragilidad, Monitorización domiciliar, Envejecimiento saludable.

ABSTRACT**Positive Project: maintenance and improvement of intrinsic capacity involving primary care and caregivers through a home monitoring system and a telematic services platform**

POSITIVE (acronym for *Maintaining and imProving the intrinsic capacity Involving primary care and caregivers*) is an EIT Health funded project. Its main objective is to make available to the elderly population, caregivers and the different clinical professionals involved in their care, both primary and hospital care, a home monitoring system that allows a better management and treatment of frailty, in order to maintain or improve the intrinsic capacity of the elderly, as well as to avoid disability through a telematic platform of services. The POSITIVE technological ecosystem allows data collection and remote monitoring of the state of pre-frailty and fragility in a community environment, enabling early interventions aimed at preventing disability and dependence. The home monitoring system consists of a series of questionnaires on the state of health, and 3 sensors that measure variables with high predictive power of adverse events: gait speed, power in the lower extremities and involuntary weight loss. With this system, older people are under constant supervision. In addition, POSITIVE has an automatic system of personalized prescription of physical exercise based on the VIVIFRAIL program, as well as a nutritional plan and monitoring of functional status. Using the platform's services, caregivers can be aware of any impairment. For their part, primary care professionals receive alarms related to potentially dangerous decreases in intrinsic capacity, giving them the possibility to adjust treatments accordingly with the help of a decision support system while the geriatrics service can be involved if deemed necessary.

Key words: Older patient, Frailty, Home monitoring, Healthy aging.

Correspondencia:
Rodrigo Pérez Rodríguez
Fundación de Investigación Biomédica
Hospital Universitario de Getafe
Carretera A-42 Madrid-Toledo, Km 12,500
28905 Getafe (Madrid), España
rprodrigo@salud.madrid.org

Cita sugerida: Barrio Cortes J, Guevara Guevara T, Aguirre Cocha KP, Rodríguez Mañas L, Pérez Rodríguez R. Proyecto POSITIVE: Mantenimiento y mejora de la capacidad intrínseca que involucra a la atención primaria y a los cuidadores a través de un sistema de monitorización domiciliar y una plataforma telemática de servicios. Rev Esp Salud Pública. 2021; 95: 8 de octubre e202110157.

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población es una realidad, varias causas justifican este envejecimiento, la principal es el aumento de la esperanza de vida en la vejez, la disminución de la tasa de fecundidad y el desarrollo socioeconómico de los últimos 50 años. Hoy en día, la mayoría de las personas viven más de 60 años. En 2015, había 900 millones de personas mayores de 60 años y se estima que para el 2050 esta cifra aumente hasta los 2 billones⁽¹⁾.

Con el proceso de envejecimiento, se suceden numerosos cambios fisiológicos que aumentan el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, discapacidad y dependencia⁽²⁾, por lo tanto, se deben proporcionar cambios en los sistemas sanitarios, que vayan orientados a prevenir la disminución de la capacidad intrínseca y, por ende, de la capacidad funcional, con un sistema de cuidados centrado en la persona que garantice un envejecimiento saludable.

Según el informe mundial sobre el envejecimiento y la salud, elaborado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define la capacidad intrínseca como la suma de las capacidades físicas y mentales, incluyendo las capacidades psicológicas con las que cuenta una persona. La capacidad funcional es la combinación e interacción de la capacidad intrínseca con las características del entorno, comprendería los atributos relacionados con la salud que permiten a una persona ser y hacer lo que es importante para ella. La capacidad intrínseca y la capacidad funcional no se mantienen a lo largo del tiempo, sino que disminuyen secundariamente al proceso del envejecimiento y a la propia comorbilidad⁽³⁾.

El concepto de envejecimiento saludable propone que el periodo de pérdida de la capacidad funcional esta precedido normalmente de

estados más robustos y esa capacidad funcional e intrínseca va disminuyendo, pero sin llegar a necesitar ayuda para el desempeño de las actividades instrumentales ni las básicas, en este concepto se engloba la fragilidad. Si bien es cierto que no existe acuerdo sobre la definición de fragilidad, la OMS la define como *“un deterioro progresivo relacionado con la edad de los sistemas fisiológicos que provoca una disminución de las reservas de capacidad intrínseca, lo que confiere extrema vulnerabilidad a factores de estrés y aumenta el riesgo de una serie de resultados sanitarios adversos”*⁽⁴⁾.

La fragilidad es un estado de pre-discapacidad, de riesgo de desarrollar discapacidad a partir de una situación de limitación funcional incipiente. Su verdadera importancia se debe a que la fragilidad se centra en la función y no en el diagnóstico de enfermedad. Este concepto nos permite identificar a aquellos sujetos que aún conservan su independencia pero que se encuentran en situación de riesgo de pérdida funcional⁽⁵⁾.

La historia natural de la fragilidad y la transición en los diferentes estadios de la fragilidad a lo largo del tiempo se ha estudiado poco⁽⁶⁾. La incidencia acumulada de fragilidad entre mayores no frágiles fue del 3,6% en 2 años, 6,6% en 5 años, y 7,9% en 7 años. Por lo que se propone que la fragilidad es un proceso dinámico, reversible y a menudo recurrente⁽⁶⁾.

Actualmente se han identificado diversos factores asociados con la transición hacia la fragilidad, entre los más relevantes se encuentran la edad avanzada, la discapacidad, el deterioro cognitivo, la enfermedad cardiovascular, el ictus, las admisiones hospitalarias recurrentes, la osteoartritis y la mayor carga de enfermedad⁽⁷⁾. La prevalencia varía según el entorno en que se estudie, estando presente en 9,9% (IC95%: 9,6-10,2%) de mayores de 65 años que viven en la comunidad⁽⁵⁾.

Es importante tener en cuenta que la fragilidad es reversible, y para ello se debe actuar sobre su principal factor de riesgo que es la inactividad. Las intervenciones centradas en la actividad física han demostrado su eficacia en retrasar e incluso revertir la fragilidad y la discapacidad^(8,9,10,11). Otras intervenciones son las nutricionales^(12,13), modificando los hábitos alimenticios, incrementando la ingesta proteica y de micronutrientes, así como la intervención sobre la polifarmacia y la prescripción inadecuada^(14,15,16), las intervenciones de la esfera psicológica y las sociales⁽¹¹⁾.

Dadas estas premisas, es evidente la importancia de la prevención y el tratamiento de la fragilidad para evitar su evolución hacia la discapacidad y la dependencia. Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) pueden ayudar a prevenir y a tratar dicha entidad a través de la monitorización domiciliar de variables con alto poder predictivo de eventos adversos, facilitando las intervenciones dirigidas a evitarlos y proporcionando mecanismos que habiliten una comunicación ágil entre los actores involucrados (diferentes profesionales sanitarios de AP, especializada, pacientes y cuidadores)^(17,18).

Por todo ello, el objetivo principal de este proyecto es poner a disposición de la población mayor, de los y las cuidadores informales, y de los diferentes profesionales clínicos implicados la herramienta POSITIVE: un ecosistema tecnológico destinado a prevenir la discapacidad entre la población mayor mediante la detección e intervención sobre la fragilidad, que proporciona un sustrato para conectar a todos los y las actores relevantes en el proceso de atención.

SUJETOS Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Estudio piloto, multicéntrico, de superioridad, prospectivo, aleatorizado a simple ciego.

Participantes: Se reclutarán un total de 150 participantes junto con 150 familiares (o cuidadores informales) previa firma del consentimiento informado. Los participantes serán reclutados de la comunidad, en los centros de AP participantes. Los criterios de inclusión son: edad ≥ 70 años, vivir en domicilio, tener cuidador y/o supervisión en domicilio, índice de Barthel ≥ 90 y cumplir al menos 1 criterio de la escala de Linda Fried⁽⁴⁾. Los criterios de exclusión son: infraestructura domiciliar inadecuada para la instalación de las tecnologías de monitorización, incapacidad del participante para comprender y utilizar el sistema POSITIVE, cualquier enfermedad médica que imposibilite el desempeño de los ejercicios físicos pautados, historia de abuso de alcohol y/o drogas, trastornos psiquiátricos que impidan la adherencia al estudio clínico, convivir con un participante del estudio, participación en cualquier otro estudio clínico y 3 o más hospitalizaciones en el último año.

Procedimiento del estudio: Durante el 2019 se preparó la documentación para el estudio piloto, se diseñó y refinó la tecnología (los desarrollos iniciales se realizaron en el proyecto FACET⁽¹⁹⁾, también financiado por el EIT-Health) y se obtuvieron las autorizaciones pertinentes. Durante la parte final de 2020 y el año 2021 se ha puesto en marcha el piloto. El reclutamiento se lleva a cabo en varios centros de AP y Comunitaria de la Comunidad de Madrid (Getafe, Pinto y Cubas de la Sagra), Suecia (Estocolmo) y Polonia (Lodz). Se reclutan a los participantes y a sus familiares/cuidadores bajo la coordinación de los investigadores del proyecto en cada país. Una vez firmado el consentimiento informado, se realiza el pre-screening, que realiza un determinado perfil profesional según el modelo de atención particular de cada país participante; en concreto, en el piloto español, esta fase es llevada a cabo por parte del Equipo de profesionales sanitarios de AP, que comprueban inicialmente

los criterios de elegibilidad identificando así potenciales participantes.

En las figuras 1 y 2 se muestra el procedimiento esquematizado del estudio POSITIVE. En el momento en el que el participante es incluido en el estudio, una enfermera investigadora lleva a cabo la visita basal (el perfil profesional puede variar en función del lugar de implementación del piloto). Tras la valoración de la visita 1, las personas mayores son aleatorizadas al grupo control o intervención:

– Grupo Control (GC): recibe los cuidados sanitarios establecidos en el *Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor* definido por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad⁽⁵⁾, por parte del equipo de AP y por parte de Geriátria en el caso que fuera necesario (n=75).

– Grupo de Intervención (GI): además de lo anterior, el participante tendrá como soporte el ecosistema tecnológico POSITIVE (n=75).

En ambos grupos se realizan las mismas evaluaciones (salvo la evaluación de usabilidad, experiencia de usuario y aceptabilidad del sistema POSITIVE, que únicamente se lleva a cabo en el grupo intervención, al ser estos participantes aquellos que disponen de la tecnología para recibir el tratamiento). Los datos recogidos en la visita 1 son entregados a los responsables del cuidado del participante, que en el caso particular del piloto español corresponde con los profesionales sanitarios de AP, quienes planificarán el tratamiento de los participantes (independientemente del grupo al que hayan sido aleatorizados) en base al *Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor* (este documento se entrega

Figura 1
Procedimiento del estudio POSITIVE (1).

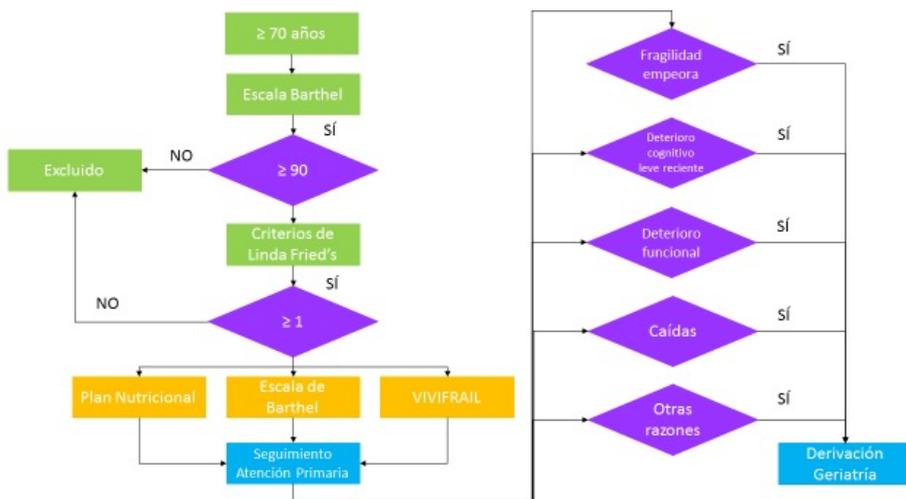
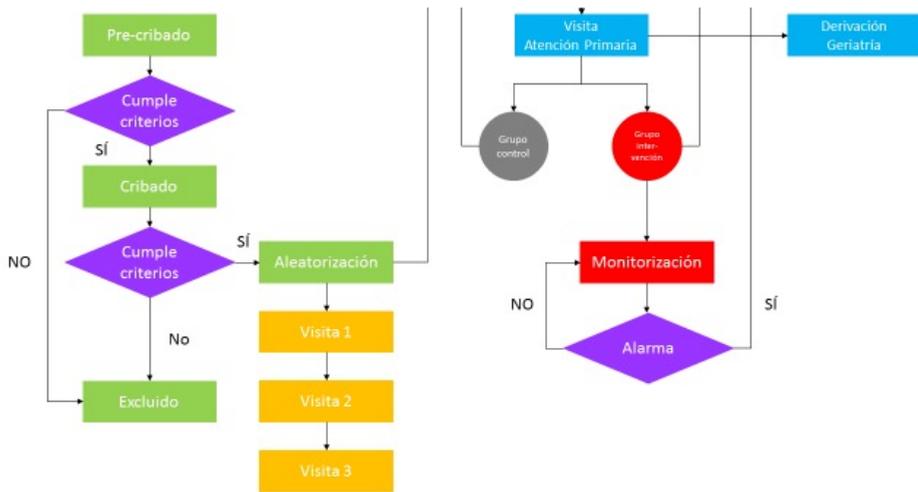


Figura 2
Procedimiento del estudio POSITIVE (2).



a todos los investigadores colaboradores en el proceso formación de inicio del estudio). Como parte de la intervención multicomponente, se ofrecerá un plan nutricional adaptado a la persona mayor y una pauta de ejercicio físico basado en la guía VIVIFRAIL⁽²⁰⁾, cuya prescripción depende de los resultados en el test SPPB y de la velocidad de la marcha. Finalmente, se realizará un ajuste farmacológico atendiendo a los criterios STOPP-START^(21,22) asistido de manera automática por la plataforma POSITIVE en el grupo de intervención. Finalmente, al grupo de intervención se le prescribe el uso de los servicios ofrecidos por POSITIVE.

En el GI, en el caso de la aplicación del modelo de atención en el sistema español, los profesionales sanitarios de AP son los encargados de monitorizar el estado funcional de los participantes a través del ecosistema digital POSITIVE. Si durante el seguimiento los profesionales sanitarios de AP detectan una alteración relevante en los resultados de los tests realizados, tienen la posibilidad de ponerse en

contacto con el participante a través de la plataforma para realizar los cambios en el plan de tratamiento que considere oportunos, reevaluando la situación del participante posteriormente. Además, el participante puede comunicarse espontáneamente con los profesionales sanitarios de AP en cualquier momento a través de la comunicación asíncrona que ofrece la plataforma, así como solicitar una cita según los estándares de cuidados. Además, los cuidadores/familiares estarán constantemente informados sobre el estado funcional de los participantes asociados gracias a una aplicación específicamente diseñada para ellos.

Las personas mayores usuarias de POSITIVE son derivados a Geriátrica en los siguientes casos: evolución inadecuada de fragilidad, deterioro funcional sin causa clínica, deterioro cognitivo de reciente aparición, alto riesgo de caídas, otras condiciones que sean consideradas por parte de su EAP de indicación de valoración por Geriátrica. Una herramienta de ayuda a la decisión asiste a los profesionales de AP

en este sentido a través del procesamiento de la información recogida tanto en el entorno domiciliario como clínico.

En el GC, los participantes visitarán a los profesionales sanitarios de AP cuando necesite, como parte del cuidado estandarizado. Estos profesionales podrán derivar a los participantes a Geriátría por los mismos motivos que se han explicado previamente en el GI.

El seguimiento de todos los participantes del estudio se realiza a los 3 y 6 meses. En el piloto español, todas las visitas de seguimiento son llevadas a cabo por la enfermera investigadora. En estas visitas, se realiza una evaluación personal de cada participante donde se recogen datos sobre el estado funcional, cognitivo, nutricional, calidad de vida y consumo de recursos sanitarios. Además, los familiares también son evaluados en términos demográficos, de calidad de vida y sobrecarga.

Toda recogida de información se realiza previa firma del consentimiento informado. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética de Investigación con medicamentos de los tres sitios de experimentación: Hospital Universitario de Getafe (Código del protocolo CEIm19/33), Estocolmo (Código: 2019-06342) y Lodz (Código: RNN/402/19/KE).

Profesionales implicados en el piloto: En la [tabla 1](#) se encuentran descritos los roles profesionales implicados en la implementación española del piloto, así como sus correspondientes competencias.

Componentes tecnológicos: Con POSITIVE, la población prefrágil y frágil puede ser supervisada remotamente por profesionales de AP y comunitaria a través de un sistema de monitorización domiciliar que consiste en un sensor de velocidad de la marcha⁽²³⁾, un sensor para medir indirectamente (a través de la prueba del

soporte de la silla) la potencia en las extremidades inferiores^(19,24) y una báscula comercial inalámbrica para medir la pérdida de peso involuntaria; además, las personas mayores han de completar de manera periódica una serie de cuestionarios de salud basados en los criterios de Linda Fried⁽⁴⁾, el *Mini Nutritional Assessment*⁽²⁵⁾, el índice de Barthel⁽²⁶⁾, la escala FRAIL⁽²⁷⁾ y el cuestionario *Functional Activities Questionnaire*⁽²⁷⁾. De esta manera, en caso de que se detecten disminuciones preocupantes en la capacidad funcional, se pueden desencadenar procedimientos de atención temprana y/o incluir especialistas en el bucle atencional.

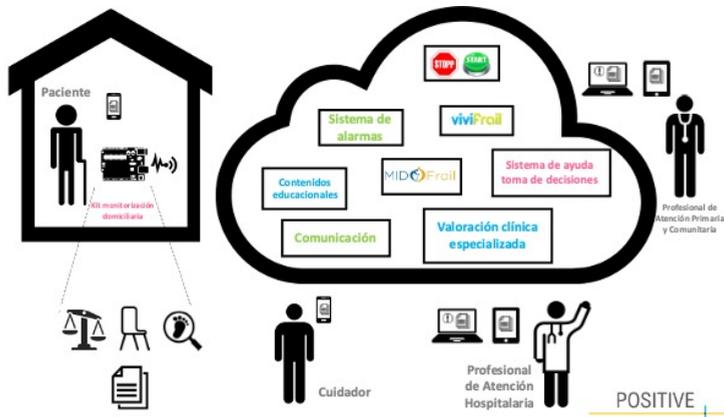
El sistema POSITIVE tiene varios componentes tecnológicos, que se muestran en la [figura 3](#):

- Plataforma telemática de servicios: proporciona la infraestructura necesaria para ofrecer las siguientes funcionalidades: almacenamiento y acceso a la información clínica del participante; mensajería y comunicación asíncrona entre profesionales clínicos (AP y especializada) y participantes; evaluación clínica de participantes (mediante el desarrollo de test, exploración física, prescripción y/o modificación de fármacos y pruebas complementarias).
- Interfaces web para profesionales clínicos: a través de ellas, los y las profesionales de la salud podrán utilizar las funcionalidades descritas anteriormente.
- Contenidos educacionales dirigidos a los diferentes actores que involucra POSITIVE (cursos para mejorar/mantener la capacidad intrínseca para los participantes y cuidadores y sesiones de capacitación para profesionales clínicos).
- Sistemas de interacción adaptados para personas mayores: los usuarios mayores accederán a sus funcionalidades a través de una app móvil

Tabla 1
Profesionales implicados en el proyecto.

Responsable	Competencias
Investigador clínico: - Equipo de Atención Primaria - Geriatría - Enfermera - Investigadora - Fisioterapeuta Investigador	1. Comprobar que los participantes cumplen con los criterios de inclusión y exclusión.
	2. Informar sobre el piloto y proporcionar el consentimiento informado.
	3. Evaluaciones de los participantes.
	4. Tratamiento y seguimiento de los participantes a través del sistema POSITIVE.
	5. Comunicación entre los diferentes profesionales clínicos con el fin de mejorar la atención a las personas mayores.
Fisioterapeuta Investigador	1. Sesiones formativas en ambos grupos sobre la realización del ejercicio físico en los Centros de AP, basados en la guía VIVIFRAIL.
	2. Sesiones de ejercicio físico para participantes con deterioro funcional, que le hayan sido remitidos por Geriatría.
Investigador tecnológico	1. Sesiones formativas sobre el uso del sistema POSITIVE.
	2. Instalación de la tecnología en el domicilio.
	3. Resolución de problemas técnicos durante el desarrollo del piloto.
	4. Aleatorización.
Estadístico	1. Análisis de datos.

Figura 2
Procedimiento del estudio POSITIVE (2).



específicamente diseñada en base a las necesidades de este colectivo. Estas interfaces adaptadas proporcionarán a los usuarios recordatorios sobre actividades que tienen que realizar como parte de su tratamiento (ejercicio físico, recomendaciones nutricionales, etc.); así mismo, facilitarán la realización de cuestionarios para su evaluación y seguimiento por parte de los profesionales clínicos.

- Sistemas de interacción para los cuidadores donde podrán ver la evolución de los tests que realizan sus familiares.
- Sistemas de monitorización domiciliaria: sensores de velocidad de la marcha y de levantadas de la silla, también se implementarán tests de evaluación clínica adaptados para ser completados por personas mayores través de dispositivos móviles. Este sistema de monitorización permitirá registrar la evolución de los participantes. Se monitorizará también la adherencia al ejercicio físico según las recomendaciones de la guía VIVIFRAIL.

DISCUSIÓN

En últimos años se está produciendo una transformación digital en los modelos de atención sanitaria y de cuidados a los pacientes mayores apoyada en las TICs. Las TICs se han convertido en un elemento clave para favorecer la continuidad asistencial, pero es necesario continuar investigando como mejorar la accesibilidad al sistema sanitario y favorecer la atención al adulto mayor a través de estas nuevas tecnologías.

La atención domiciliaria es una forma de manejo fundamental para el control y el seguimiento de las personas mayores y con enfermedades terminales o crónicas avanzadas (demencias, insuficiencia cardíaca, EPOC, etc.). Para facilitar este tipo de atención es imprescindible incorporar las nuevas tecnologías (sistemas de

telemonitorización, así como dispositivos móviles con sistemas de videollamadas y de mensajería), herramientas que están aún muy lejos de ser una forma común de acercamiento al paciente debido a la escasa implantación en el sistema sanitario español⁽²⁸⁾. Estos recursos se plantean como alternativas para mejorar la continuidad asistencial y el acercamiento al domicilio de los pacientes, siendo más necesarias que nunca tras la pandemia por COVID-19⁽²⁹⁾.

El estado funcional es uno de los mejores indicadores del estado de salud de los pacientes y predice la discapacidad incidente mejor que la morbilidad⁽⁵⁾. Así, la investigación e innovación en la prevención de la discapacidad a través de un mejor manejo de la fragilidad se hacen fundamentales para mejorar la independencia y la calidad de vida en los y las pacientes mayores.

Actualmente, existen muchos proyectos innovadores que utilizan las nuevas tecnologías para un mejor abordaje de los síndromes geriátricos y las enfermedades más prevalentes en los adultos mayores⁽³⁰⁻³⁴⁾. Dentro de estos, números estudios clínicos se enfocan en la mejora del diagnóstico y el tratamiento de la fragilidad, dado el gran impacto que ocasionan en la calidad de vida de las personas mayores, apreciándose resultados pueden indicar una mejoría en el diagnóstico y la intervención sobre la fragilidad con la incorporación de las TICs a la práctica clínica habitual. Pese a ello, se observa una gran disparidad en los datos obtenidos, así como en los diferentes dispositivos utilizados para dichos fines, lo que dificulta extraer conclusiones sólidas sobre la utilización y aplicación de estas nuevas tecnologías en el entorno clínico para el manejo de la fragilidad⁽³⁴⁻⁴⁰⁾.

POSITIVE avanza en el objetivo de EIT Health de promover el envejecimiento saludable al monitorizar las señales de advertencia de fragilidad y permitir la prevención de discapacidad. Aborda directamente el área de enfoque

de EIT Health de *Bringing Care Home*, porque permite a los cuidadores controlar constantemente a una persona en su hogar y también les permite prescribir soluciones a los cambios en la condición de la persona de forma remota.

POSITIVE tendrá impactos positivos en los pacientes y sus familias porque acerca el manejo de la fragilidad a las personas mayores, ofreciendo AP y especializada a domicilio. El beneficio no sólo será para los pacientes, sino tanto también para el resto de los usuarios del sistema sanitario porque este sistema innovador promete ayudar a los pacientes a obtener una reducción del 10% en los costes relacionados con la hospitalización y la atención de emergencia y especializada, así como una reducción del 3% en los costes totales de salud anualmente.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Todos los autores han contribuido en las fases de Conceptualización, Conservación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Metodología de investigación, Administración de proyectos, Recursos, Supervisión de software, Validación, Visualización, Redacción (borrador original) y Redacción (revisión y edición).

BIBLIOGRAFÍA

1. WHO. World report on ageing and health. Geneva; 2015.
2. Fulop T, Larbi A, Witkowski JM, McElhaney J, Loeb M, Mitnitski A, et al. Aging, frailty and age-related diseases. *Biogerontology*. 2010 Oct 18;11(5):547–563.
3. WHO. Integrated Care for Older People. Geneva; 2017.
4. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontology*. 2001;56A(3):M146–157.
5. Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. 2014.
6. Gill TM, Gahbauer EA, Allore HG, Han L. Transitions Between Frailty States Among Community-Living Older Persons. *Arch Intern Med*. 2006 Feb 27;166(4):418.
7. Lee JSW, Auyeung T-W, Leung J, Kwok T, Woo J. Transitions in Frailty States Among Community-Living Older Adults and Their Associated Factors. *J Am Med Dir Assoc*. 2014 Apr;15(4):281–286.
8. Seldeen KL, Lasky G, Leiker MM, Pang M, Personius KE, Troen BR. High Intensity Interval Training Improves Physical Performance and Frailty in Aged Mice. de Cabo R, editor. *Journals Gerontol Ser A*. 2018 Mar 14;73(4):429–437.
9. Silva RB, Aldoradin-Cabeza H, Eslick GD, Phu S, Duque G. The Effect of Physical Exercise on Frail Older Persons: A Systematic Review. *J frailty aging*. 2017;6(2):91–96.
10. Makizako H, Shimada H, Doi T, Tsutsumimoto K, Yoshida D, Suzuki T. Effects of a community disability prevention program for frail older adults at 48-month follow up. *Geriatr Gerontol Int*. 2017 Dec;17(12):2347–2353.
11. Dedeigne L, Deschodt M, Verschueren S, Tournoy J, Gielen E. Effects of multi-domain interventions in (pre)frail elderly on frailty, functional, and cognitive status: a systematic review. *Clin Interv Aging*. 2017 May;Volume 12:873–896.
12. Yannakoulia M, Ntanasi E, Anastasiou CA, Scarmeas N. Frailty and nutrition: From epidemiological and clinical evidence to potential mechanisms. *Metabolism*. 2017 Mar;68:64–76.
13. Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, Sieber CC. Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res*. 2017 Feb 2;29(1):43–48.
14. Herr M, Sirven N, Grondin H, Pichetti S, Sermet C. Frailty, polypharmacy, and potentially inappropriate

- medications in old people: findings in a representative sample of the French population. *Eur J Clin Pharmacol*. 2017 Sep 11;73(9):1165–1172.
15. Maclagan LC, Maxwell CJ, Gandhi S, Guan J, Bell CM, Hogan DB, et al. Frailty and Potentially Inappropriate Medication Use at Nursing Home Transition. *J Am Geriatr Soc*. 2017 Oct;65(10):2205–2212.
16. Veronese N, Stubbs B, Noale M, Solmi M, Pilotto A, Vaona A et al. Polypharmacy Is Associated With Higher Frailty Risk in Older People: An 8-Year Longitudinal Cohort Study. *J Am Med Dir Assoc*. 2017 Jul;18(7):624–628.
17. Pérez-Rodríguez R, Guevara-Guevara T, Moreno-Sánchez PA, Villalba-Mora E, Valdés-Aragónés M, Oviedo-Briones M et al. Monitoring and Intervention Technologies to Manage Diabetic Older Persons: The CAPACITY Case—A Pilot Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020 May 13;11.
18. Pilotto A, Boi R, Petermans J. Technology in geriatrics. *Age Ageing*. 2018 Nov 1;47(6):771–774.
19. Villalba-Mora E, Pérez-Rodríguez R, Ferré-Grau X, Valdés-Aragónés M, Sánchez-Sánchez A, Moral-Martos C et al. Home mobile system to early detect functional decline to prevent and manage frailty. *Int J Integr Care*. 2018;18(s2):138.
20. Izquierdo M. Programa multicomponente de ejercicio físico para la prevención de la fragilidad y el riesgo de caídas [Internet]. 2017. Disponible en: <https://vivifrail.com/wp-content/uploads/2019/11/VIVIFRAILESP-Interactivo.pdf>
21. Castillo-Páramo A, Pardo-Lopo R, Gómez-Serranillos IR, Verdejo A, Figueiras A, Clavería A. Valoración de la idoneidad de los criterios STOPP/START en el ámbito de atención primaria en España por el método RAND. *Semer - Med Fam*. 2013 Nov;39(8):413–420.
22. Ubeda A, Ferrándiz ML, Maicas N, Gomez C, Bonet M, Peris JE. Potentially inappropriate prescribing in institutionalised older patients in Spain: the STOPP-START criteria compared with the Beers criteria. *Pharm Pract*. 2012 Jun;10(2):83–91.
23. Ferre X, Villalba-Mora E, Caballero-Mora MA, Sanchez A, Aguilera W, Garcia-Grossocordon N et al. Gait Speed Measurement for Elderly Patients with Risk of Frailty. *Mob Inf Syst*. 2017;2017:1–11.
24. Cobo A, Villalba-Mora E, Pérez-Rodríguez R, Ferre X, Escalante W, Moral C et al. Automatic and Real-Time Computation of the 30-Seconds Chair-Stand Test without Professional Supervision for Community-Dwelling Older Adults. *Sensors*. 2020 Oct 14;20(20):5813.
25. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini-Nutritional Assessment (MNA-SF). *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci*. 2001 Jun 1;56(6):M366–72.
26. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965 Feb;14:61–65.
27. Morley JE, Malmstrom TK, Miller DK. A simple frailty questionnaire (FRAIL) predicts outcomes in middle aged African Americans. *J Nutr Health Aging*. 2012 Aug 11;16(7):601–608.
28. Martínez-Riera JR, Gras-Nieto E. Home Care and COVID-19. Before, in and after the state of alarm. *Enfermería Clínica*. 2021 Feb;31(January):S24–28.
29. Barrio Cortes J, Mir Sánchez C, Regato Pajares P. Primary care at home in the framework of the COVID-19 pandemic. *Aten Primaria*. 2021;53(3).
30. Sun R, Sosnoff JJ. Novel sensing technology in fall risk assessment in older adults: a systematic review. *BMC Geriatr*. 2018 Dec 16;18(1):14.
31. Thabtah F, Peebles D, Retzler J, Hathursingha C. Dementia medical screening using mobile applications: A systematic review with a new mapping model. *J Biomed Inform*. 2020 Nov;111:103573.
32. Indraratna P, Tardo D, Yu J, Delbaere K, Brodie M, Lovell N et al. Mobile Phone Technologies in the Management of Ischemic Heart Disease, Heart Failure,

- and Hypertension: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR mHealth uHealth*. 2020 Jul 6;8(7):e16695.
33. Liang X, Wang Q, Yang X, Cao J, Chen J, Mo X *et al*. Effect of mobile phone intervention for diabetes on glycaemic control: a meta-analysis. *Diabet Med*. 2011 Apr;28(4):455–463.
34. Schwenk M, Howe C, Saleh A, Mohler J, Grewal G, Armstrong D *et al*. Frailty and Technology: A Systematic Review of Gait Analysis in Those with Frailty. *Gerontology*. 2014;60(1):79–89.
35. Galán-Mercant A, Cuesta-Vargas AI. Mobile Romberg test assessment (mRomberg). *BMC Res Notes*. 2014;7(1).
36. Galán-Mercant A, Cuesta-Vargas AI. Differences in trunk accelerometry between frail and non-frail elderly persons in functional tasks. *BMC Res Notes*. 2014;7(1):1–9.
37. Kim S, Kim M, Kim N, Sungmin Kim GH. Quantification and Validity of Modified Romberg Tests Using Three-Axis Accelerometers. *Commun Comput Inf Sci*. 2012;338:254–261.
38. Upatising B, Hanson, Kim, Cha, Yih Y, Takahashi P. Effects of home telemonitoring on transitions between frailty states and death for older adults: a randomized controlled trial. *Int J Gen Med*. 2013 Mar;145.
39. Geraedts HAE, Zijlstra W, Van Keeken HG, Zhang W, Stevens M. Validation and User Evaluation of a Sensor-Based Method for Detecting Mobility-Related Activities in Older Adults. Reddy H, editor. *PLoS One*. 2015 Sep 11;10(9):e0137668.
40. Frost R, Nimmons D, Davies N. Using Remote Interventions in Promoting the Health of Frail Older Persons Following the COVID-19 Lockdown: Challenges and Solutions. *J Am Med Dir Assoc*. 2020 Jul;21(7):992–993.