

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**“Evaluación de la tele-rehabilitación en Fisioterapia,
una revisión bibliográfica”**

AUTOR: Gallego Martínez, Lucía

Nº Expediente: 2368

TUTOR: Ivorra Vilaplana, Lorena María.

Curso académico 2020-2021.

Convocatoria de junio.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS	7
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIÓN	19
ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS	20
BIBLIOGRAFÍA.....	31



RESUMEN

Introducción La Tele-rehabilitación se define como el uso de la tecnología y los aparatos de telecomunicación para realizar la intervención de fisioterapia más adecuada sin necesidad de encontrarse en el mismo lugar; esta puede incluir evaluación, asesoramiento, prevención o educación. Encontramos de tipo sincrónica o asincrónica y puede ser llevada a cabo a través de videoconferencias, llamadas o plataformas digitales entre otros métodos.

Objetivos Los objetivos de esta revisión bibliográfica son identificar los beneficios del uso de la TR, determinar si es una alternativa al tratamiento convencional y valorar en qué tipo de patologías se podría llevar a cabo.

Métodos Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed y Embase durante los meses de enero y febrero de 2021, incluyendo publicaciones desde el 2015.

Resultados Se escogieron ocho ensayos clínicos de los ochenta resultados iniciales por cumplir con los criterios de inclusión. Encontrando que se producía una reducción del coste y tiempo del tratamiento comparado con el tratamiento convencional y su utilidad en patologías como en EPOC, Parkinson o ICTUS.

Conclusión Se observa la necesidad de realizar más estudios para poder confirmar los beneficios encontrados en esta revisión; siendo estos la reducción del coste y tiempo de tratamiento, así como la utilidad de la tele-rehabilitación en patologías crónicas.

Palabras clave “Tele-rehabilitación”, “Tele-fisioterapia”, “Rehabilitación remota”.

ABSTRACT

Introduction Tele-rehabilitation is defined as the use of technologies and telecommunication devices to create the most appropriate physiotherapy intervention without being in the same place; it can include evaluation, advice, prevention or education. We can find two types: synchronous or asynchronous and it can be performed through videoconferences, phone calls or digital platforms.

Objectives The purpose of this revision is to identify the use of TR benefits, to decide if it is an alternative to the conventional treatment and to evaluate in which diseases it can be used.

Methods A bibliographic research has been conducted using two different health data bases: Pubmed and Embase during January and February of 2021, there have been included publications since 2015.

Results Eight clinical trials were chosen from the eighty initial results as they fulfilled the inclusion criteria. Finding a decrease in cost and time of treatment compared with the conventional treatment and its usefulness in illnesses such as COPD, Parkinson, or stroke.

Conclusion The necessity of having more trials has been observed in order to confirm the benefits founded in this revision: the reduction of time and cost of the treatment, and its usefulness in chronic diseases

Key words “Tele-rehabilitation”, “Tele-physiotherapy”, “Remote rehabilitation”.

INTRODUCCIÓN

La tele-rehabilitación (TR) o rehabilitación a distancia es un término utilizado para definir el uso de la tecnología y los aparatos de telecomunicación para realizar la intervención de fisioterapia más adecuada a los pacientes sin necesidad de encontrarse en el mismo lugar. La TR puede incluir evaluación, asesoramiento, monitorización, prevención, intervención o educación en función de las necesidades que presente el paciente. (Richmond, et al. 2017).

Podemos encontrar diferentes tipos de TR, pudiendo ser sincrónica o asincrónica (Kizony R, et al 2017) en función de si el paciente recibe instrucciones por parte del fisioterapeuta en directo o si por el contrario tiene a su disposición una plataforma con vídeos o instrucciones ya previstas por el equipo sanitario, la gran parte de las intervenciones usan una combinación de estos (Caughlin S, et al. 2020). Encontramos una amplia variedad de modalidades de TR, dado que, dependiendo de la patología a tratar y los recursos disponibles, los requerimientos serán completamente diferentes; podemos observar tratamientos por vídeo o audioconferencias (Sarfo FS, et al. 2018), mensajes de texto, plataformas digitales, aplicaciones móviles, realidad virtual o aparatos portátiles (Bell KM, et al. 2020) entre otros. Asimismo, la variedad de patologías susceptibles a tratar mediante la TR es extensa, durante esta revisión abordaremos las más recurrentes como el ICTUS, Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (Hansen H, et al 2017), patologías musculoesqueléticas o el tratamiento de ciertas comorbilidades que empeoran las enfermedades anteriormente citadas.

Por otro lado, podemos resaltar las principales ventajas que posee la rehabilitación a distancia en estudios previos.

En primer lugar, se ve aumentado el nivel de participación del paciente viéndose más involucrado en su propio tratamiento, pasando de tener un rol pasivo a uno activo; lo que se traduce en un incremento de la actividad física realizada, una mejora psicológica general y un mejor manejo de la enfermedad (Simoný C, et al. 2019; Knudsen MV, et al. 2021)

Además, la TR supone una optimización de los servicios de salud, ya que acorta la estancia del paciente en el hospital, permite un seguimiento a largo plazo, proporciona independencia para elegir el momento y lugar donde realizar el tratamiento y disminuye la responsabilidad de los cuidadores (Gilboa Y, et al. 2019; Szturm T, et al. 2020). Gracias a la TR también se proporcionan tratamientos de fisioterapia en áreas en riesgo de exclusión como pueden ser ambientes rurales o poblaciones con menos recursos para trasladarse (Odetunde MO, et al. 2020)

Sin embargo, cabe resaltar los inconvenientes encontrados por parte de pacientes y profesionales durante el uso de la TR. El mayor hándicap es sin lugar a duda el nivel del paciente con el manejo de dispositivos electrónicos y si tiene acceso a estos de manera habitual (Knudsen MV, et al. 2020), por este motivo es imprescindible realizar sesiones previas al inicio de la intervención para proveer al usuario de los recursos que le sean necesarios (Tyagi S, et al. 2018). El uso de las nuevas tecnologías igualmente ocasiona dificultades por problemas en la conexión a internet, generando pausas durante la sesión que imposibilitan la comunicación fluida (Gilboa Y, et al. 2019).

Actualmente, se ha acrecentado el empleo de la TR debido a la crisis mundial causada por la COVID-19, los servicios de salud se han visto obligados a transformar su manera de tratar a los pacientes para intentar disminuir la propagación de este virus (Gross DP, et al. 2020). La TR ha sido la alternativa más efectiva para aminorar la carga que estaban recibiendo los centros sanitarios durante el confinamiento y facilitar la labor de los cuidadores (Di Lorito C, et al. 2021).

Para el seguimiento tras el alta de los pacientes infectados por la COVID-19 también se ha visto utilidad, dado que tras la hospitalización se recomendaba la fisioterapia respiratoria para mejorar la función pulmonar, la tolerancia al ejercicio y reducir la disnea. (Sakai T, et al. 2020).

Por todo lo anteriormente expuesto, y con el fin de valorar la viabilidad y eficacia de programas de rehabilitación fisioterápica a distancia, sus posibles ventajas y limitaciones realizaremos una revisión de la literatura más reciente.



OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL:

- Identificar los beneficios que presenta la tele-rehabilitación en el ámbito de la fisioterapia.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar si la tele-rehabilitación es una alternativa eficaz al tratamiento convencional.

- Valorar en qué patologías podría usarse la rehabilitación a distancia.

HIPÓTESIS

La hipótesis de esta revisión es que la tele-rehabilitación es un método de tratamiento eficiente que se podría incluir en diferentes áreas de la atención sanitaria.



MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión bibliográfica ha sido aceptada con el siguiente Código de Investigación Responsable (COIR): TFG.GFI.LMIV.LGM.210414.

Durante los meses de enero y febrero de 2021, se ha realizado una revisión de la bibliografía disponible sobre la tele-rehabilitación en las bases de datos PubMed y Embase.

Las palabras clave usadas fueron: "Tele-rehabilitation", "Tele-physiotherapy" y "Remote rehabilitation". Se realizaron combinaciones de estos descriptores mediante el operador booleano OR y solo se incluyó lo publicado desde 2015.

Para Pubmed la ecuación de búsqueda fue "Tele-rehabilitation"OR"Tele-physiotherapy"OR"Remote rehabilitation" unida a los filtros Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, Humans, English, Spanish y acotando lo publicado desde 2015 hasta 2021.

Por otro lado, en la base de datos Embase se usó la ecuación "Tele-rehabilitation"OR"Tele-physiotherapy"OR"Remote rehabilitation" con los filtros Clinical trial, Controlled clinical trial y Randomized controlled trial. Además, se seleccionaron los años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021.

En el diagrama de flujo encontramos una descripción más detallada de cómo se realizó la búsqueda. *(Figura 1 Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda).*

Los criterios de inclusión para la selección de artículos fueron los siguientes:

- Publicaciones de 2015 hasta 2021.
- En idioma español o inglés.
- Cuya intervención de tele-rehabilitación fuera de fisioterapia.
- Aplicada a seres humanos.
- Ensayos clínicos, controlados y /o aleatorizados.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron:

- Revisiones sistemáticas y metaanálisis.
- Intervenciones que no fueran de fisioterapia.

En último lugar, para evaluar la calidad de los ensayos clínicos seleccionados se utilizó la escala Physiotherapy Evidence Database (PEDro), con ella se valora respondiendo a 11 ítems con SÍ o NO y se puntúa con 1 si la respuesta al ítem es SÍ. (*Tabla 1 Escala PEDro*)



RESULTADOS

Los resultados de los 8 ensayos clínicos escogidos (*Tabla 2 Características de los estudios incluidos*) de los 80 resultados que se obtuvieron inicialmente con la ecuación de búsqueda por cumplir los criterios de inclusión, serán expuestos a continuación.

En primer lugar, tres de los ensayos seleccionados fueron ensayos controlados aleatorizados sin cegar (Azma K, et al. 2018;; Chen J, et al. 2020; Vasilopoulou M, et al. 2017), cuatro de los ocho totales se encontraban cegados de manera simple (Gandolfi M, et al. 2017; Bernocchi P, et al. 2019; Godtfredsen N, et al. 2020; Hansen H, et al. 2020) y el último de ellos a doble ciego (Duruturk N, et al. 2019).

En los ensayos clínicos revisados se encontraron programas de tele-rehabilitación para las patologías de EPOC, Parkinson, osteoartritis de rodilla sintomática y diabetes tipo II, por otro lado, destacar que se encontró un programa de fisioterapia preventivo, para evitar las caídas en ancianos.

Las diferentes técnicas llevadas a cabo en cada uno de ellos fueron:

Para el tratamiento del EPOC contamos con 3 ensayos (Vasilopoulou M, et al. 2017; Hansen H, et al. 2020; Godtfredsen N, et al. 2020) , en los que participaron 147 pacientes mayores de 40 años, 134 personas siendo 74 de ellos eran mujeres con una edad media de 68+/-9 y 67 personas respectivamente.

1. En el primero de los ensayos (Vasilopoulou M, et al. 2017) el grupo intervención realizaba 144 sesiones en 12 meses que consistían en un plan de ejercicio terapéutico con seguimiento telefónico 5 días a la semana, consejo psicológico y dietético y educación sobre la enfermedad vía llamada o por videoconferencia. Dos meses previos a la intervención, realizaban un programa multidisciplinar hospitalario intensivo para aprender a manejar los instrumentos de control de sus signos vitales que utilizarán. El ejercicio físico se pautaba según los requerimientos del paciente, siendo principalmente ejercicios de brazos, piernas y trabajo de la marcha; disponían de vídeos con los ejercicios en su Tablet. El seguimiento no era en directo, debían anotar cada día en la plataforma web su saturación de oxígeno, pulsaciones por minuto, sensación de disnea o molestias.

Para valorar los avances evaluaban los signos vitales de los pacientes (SpO₂, pulso, tensión), espirometría, el cuestionario Health-related Quality of Life, el cuestionario COPD Assessment, la escala Hospital Anxiety and Depression, la escala modificada Medical Research Council dyspnoea y contabilizaban exacerbaciones de la enfermedad, hospitalizaciones y visitas a urgencias.

2. El siguiente estudio para el tratamiento del EPOC fue llevado a cabo por Hansen H. y colaboradores en el que se propone una intervención de TR pulmonar comparada con rehabilitación presencial para valorar mejoras en la marcha. Para el grupo intervención se instalaba en algún dispositivo electrónico con cámara del paciente un software para realizar videollamadas, efectuando 60 minutos de tratamiento 3 veces a la semana durante 6 semanas. Iniciaban con un calentamiento, seguido de ejercicios de fuerza escogidos para cada paciente, tras esto descansaban 5 minutos para finalmente realizar una sesión de 20 minutos de educación y manejo del EPOC, se realizaba en vivo con un fisioterapeuta supervisando.

Encontramos igualmente la escala Hospital Anxiety and Depression y el cuestionario COPD Assessment. Además, utilizaban el test de los 6 metros marcha, el cuestionario EuroQol5-Dimension (EQ-5D), el cuestionario Clinical COPD, el test 30s sit-to-stand y el nivel de actividad física (pasos al día y tiempo de actividad y reposo).

3. Con respecto al EPOC, el último de los ensayos (Godtfredsen N, et al. 2020) que encontramos es el seguimiento tras 12 meses de la intervención aportada por Hansen H y colaboradores, en este caso realizan un ajuste del tratamiento si es necesario y reevalúan a 67 de los 134 pacientes que había inicialmente. Valoraban test de los 6 metros marcha, los síntomas del EPOC y el nivel de actividad física.

Asimismo, para el abordaje del Parkinson (Gandolfi M, et al. 2017), encontramos 70 pacientes que formaban parte en un estudio durante 7 semanas. Para la realización de este ensayo formaron dos grupos que realizaban 21 sesiones de 50 minutos, 3 días a la semana durante 7 semanas. A los pacientes del grupo de TR se les prestaba un dispositivo Nintendo Wii con una plataforma de equilibrio, debían de disponer en su domicilio de un ordenador con cámara para utilizar Skype durante las videoconferencias.

Se realizaba durante el periodo ON de los pacientes y comenzaban la sesión con un calentamiento, estiramientos de miembro inferior y superior y automovilizaciones articulares suaves en decúbito supino, seguidamente realizaban un entrenamiento de 10 ejercicios (*Tabla 3*) que el fisioterapeuta escogía en función de las necesidades de mejora del paciente. El grupo control realizaba un entrenamiento de integración sensorial en clínica. Se cuantificaba con la escala de Berg, la escala Activities-Specific Balance Confidence y el test de los 10 metros marcha.

Continuando con las intervenciones empleadas usando la tele-rehabilitación hallamos un ensayo con pacientes que sufrían osteoartritis de rodilla sintomática (Azma K, et al. 2018), en el cual formaban parte 54 pacientes con edades comprendidas entre 50 y 60 años, siendo el 60,2% mujeres; la duración de este ensayo fue de 6 semanas con un seguimiento hasta los 6 meses post- tratamiento. Se confrontaba la intervención de TR con tratamiento presencial en clínica. El grupo intervención aprendía a realizar estiramientos, ejercicios de resistencia, flexibilidad y de mantenimiento del rango articular activo; para su ejecución recibían un folleto con imágenes descriptivas y detalles para su correcta realización elaborado por un fisioterapeuta, debían realizar 3 sesiones durante 6 semanas. Tenían a su disposición un diario para registrar cualquier avance o problema que se ocasionara durante el transcurso de la sesión y una vez a la semana recibían una llamada del médico rehabilitador para registrar los avances. El grupo control recibía tratamiento en una clínica de fisioterapia 3 veces a la semana durante 6 semanas. Valoraban usando la escala EVA (escala visual analógica) para el dolor, la versión persa de la Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score y el índice Western Ontario and Macmaster Universities Osteoarthritis para la función física.

Bernocchi P y colaboradores usaron la TR para crear un programa de prevención de caídas en mayores con 283 pacientes con una edad media de 79 +/- 6'6 años, un 59% de mujeres en el que un fisioterapeuta elaboraba una intervención antes del alta hospitalaria. Consistía en estiramientos, ejercicios de fuerza muscular, equilibrio y marcha; se mostraba a los participantes y a sus cuidadores principales como realizar los ejercicios y la intensidad de estos se adaptaba según la evolución. Mediante un diario debían registrar problemas que surgieran durante la sesión o si habían caídas, el fisioterapeuta realizaba seguimiento telefónico cada dos semanas y videoconferencias 2 veces a la semana, si era necesario

visitaba el domicilio. Además, un enfermero realizaba llamadas semanales para darles consejos para su vida diaria. El grupo control recibía el tratamiento habitual hospitalario tras una caída con recomendaciones escritas. Para cualificar la efectividad de la TR calculaban la incidencia de caídas durante los 6 meses de intervención, evaluaban funcionalidad con la Instrumental ADL scale, el índice de Barthel, el test Timed Up and GO, la escala Falls Efficacy para el miedo a la caída y la calidad de vida con el cuestionario EuroQol-5 Dimension y un cuestionario de satisfacción elaborado por los evaluadores.

Los procedimientos más usados para incorporar la TR son las videoconferencias, en este caso (Duruturk N, et al. 2019) se proponía para una muestra de 50 pacientes con diabetes tipo 2. El grupo control recibía una sesión informativa sobre el manejo de la enfermedad y continuaba con sus tratamientos habituales; mientras que el grupo TR realizaba 3 sesiones a la semana durante 6 semanas de 40 minutos en las que realizaban una videollamada con un fisioterapeuta, la primera sesión era presencial en clínica para poder aprender los ejercicios. El plan de intervención se centraba en ejercicios de respiración y calistenia, con 16 ejercicios rítmicos de fuerza y estiramientos con un calentamiento previo, para ajustar la intensidad se usaba la escala de Borg modificada, si se obtenía una puntuación superior a 7 se solicitaba al paciente que descansara. Durante cada sesión debían monitorizar su pulso y saturación de O₂. Evaluaban los avances con los siguientes tests: test 30 second chair stand, sit-up test, sit-and-reach test, back scratch test, lateral flexion test, time up and go, 6 minutos marcha y la fuerza muscular con un dinamómetro digital. Además, se usó la escala Beck para evaluar la depresión.

El último de los ensayos expone una intervención realizada en 52 pacientes con edades entre 30 y 85 años que han sufrido un ICTUS (Chen J, et al. 2020). Durante 12 semanas de tratamiento realizaban 10 sesiones con una duración de 60 minutos con un fisioterapeuta y un terapeuta ocupacional que planteaban un tratamiento según las necesidades del pacientes y 20 minutos de estimulación neuromuscular activada por electromiografía, se les mostraba como utilizar el dispositivo de manera

presencial. Por un lado, el grupo control realizaba las sesiones presencialmente y el grupo intervención asistía a videoconferencias en directo en casa (se les prestaba el dispositivo de electroterapia). Usaban la escala Fugl-Meyer para miembro superior e inferior y el índice de Barthel modificado; como mediciones secundarias se midió la conectividad funcional en reposo (rsFC) entre áreas bilaterales, volumen de la materia gris en las áreas del córtex motor primario (M1) y la integridad de la materia blanca en el tracto corticoespinal.

Finalmente, en los resultados de los ensayos clínicos hallamos mejoras en las exacerbaciones agudas del EPOC, menos hospitalizaciones y visitas a urgencias) y una adherencia al tratamiento de TR del 93,5% (Vasilopoulou M, et al.2017).

Para el abordaje del Parkinson (Gandolfi, et al. 2017) se vieron mejoras en la escala de Berg, para el grupo de TR. En el control postural estático y dinámico no hubieron diferencias entre los grupos, viéndose aumentado en ambos. Sin embargo, el grupo de TR obtuvo una puntuación inferior en el dianimic gait index al grupo que recibía el entrenamiento de integración sensorial.

La TR para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla sintomática (Azma K, et al 2018), se considera igual de efectiva que la fisioterapia en clínica en todas las valoraciones hechas.

Por otro lado, en la prevención de caídas en mayores (Bernocchi P, et al.2019) en el grupo TR hubo una caída, mientras que en grupo control fueron 56. El riesgo de caída se vio significativamente reducido en el grupo TR y el tiempo hasta que se producía la primera caída también era mayor en este grupo. Solo 11 pacientes del grupo TR experimentaban una segunda caída, en el grupo control fueron 24.

En el ensayo de Duruturk N y colaboradores se observó una disminución significativa de los valores de HbA1c (marcadores del control de glucosa) en el grupo de TR, una evolución física favorable al final del estudio y un aumento de la fuerza; la capacidad de ejercicio medida con el test de los 6 metros marcha estaba incrementada considerablemente en el grupo de TR, mientras que en grupo control se vio disminuida, finalmente en la escala de la depresión concluyeron que los valores mejoraban para el grupo de TR.

Analizando el test de los 6 metros marcha (Hansen H, et al.2020), consideraron según sus resultados que no existían diferencias significativas entre ambos grupos, pero sí se observaron mejoras considerables en ambos; tras 12 meses de seguimiento no encontraron progresos (Godtfredsen N, et al.2020).

En último lugar, Chen J y colaboradores obtenían resultados beneficiosos con el uso de la TR mejorando en la escala Fugl-Meyer y el índice de Barthel modificado, así como en la conectividad funcional y el volumen de materia gris en M1.



DISCUSIÓN

La finalidad de esta revisión es valorar los beneficios que presenta la tele-rehabilitación en el ámbito de la fisioterapia, y corroborar si sería eficaz usarlo en lugar de los tratamientos convencionales en ciertas patologías.

En la mayoría de los ensayos revisados encontramos diferencias significativas entre el grupo de TR y el grupo control, en 3 de ellos no se encuentran diferencias significativas, pero sí se observan mejoras considerables en ambos grupos.

Para el tratamiento del EPOC, se considera que existen mejoras en las exacerbaciones agudas, haber menos hospitalizaciones y visitas a urgencias en el grupo de rehabilitación a distancia, pero se necesita más investigación para valorar las implicaciones psicológicas (Vasilopoulou M, et al.2017). Sin embargo, Hansen H, et al no concluyen que la TR sea el método más efectivo para el tratamiento del EPOC, porque no encuentran diferencias significativas entre grupos, sí que lo reseñan como un método eficaz por observarse progresos en ambos grupos en el test de los 6 metros marcha, por lo que se podría considerar que el uso de la TR es viable y que proporciona mejoras en los pacientes evaluados si estudios posteriores lo acaban de corroborar. Tras 12 meses de seguimiento de esta cohorte no se encuentran efectos a largo plazo (Godtfredsen N, et al.2020).

Los siguientes ensayos en los que se encuentran diferencias significativas son:

En primer lugar, para pacientes con Parkinson (Gandolfi M, et al. 2017) la tele-rehabilitación combinada con un dispositivo Wii proporciona mejoras en la escala Berg, obteniendo 52,37 puntos y 49,82 en el grupo control; para el control postural se ven mejoras similares en ambos grupos. Se cree que mediante este sistema de intervención proporcionamos un mejor feedback al paciente y que podemos llegar hasta áreas rurales. Aunque el grupo de TR obtuvo una puntuación inferior en el dianimic gait index en comparación con el grupo que recibía el entrenamiento de integración sensorial, en ambos grupos se incrementó la confianza para realizar actividades ambulatorias, velocidad de la marcha, frecuencia de caídas y calidad de vida.

En la prevención de caídas de mayores (Bernocchi P, et al.2019) se prueba la utilidad de la TR sobre el tratamiento convencional, en el grupo intervención se contabilizan menos caídas y mayor tiempo hasta que se producían estas. A pesar de probarse la efectividad del programa, el ensayo no pudo ser cegado y las caídas eran contabilizadas por los propios pacientes, lo que podría haber interferido en los resultados. Duruturk N y colaboradores también obtuvieron diferencias significativas valorando los niveles de control de la glucosa en sus pacientes con diabetes tipo II, además se mejoró la capacidad física en general y la fuerza muscular; los pacientes del grupo control no incrementaron sus valores en la escala de depresión y concluyeron que es un método poco arriesgado y eficaz que podría ser una alternativa para los pacientes con diabetes tipo II. A pesar de los beneficios encontrados, algunos pacientes con depresión no escogían la TR como método de tratamiento, además no se incluyó un grupo control con intervención en una clínica.

Para el abordaje del ICTUS (Chen J, et al.2020) obtienen mejoras significativas con respecto al grupo control en la escala Fugl-Meyer y el índice de Barthel modificado, se observaron diferencias en favor del grupo TR en cuanto a la conectividad funcional y el volumen de materia gris en M1. Como conclusión señalan el efecto beneficioso de la TR en la función motora de los pacientes que han sufrido ICTUS.

Sin diferencias entre los grupos llevados a estudio hallamos el ensayo de Azma K y colaboradores, se considera la TR igual de efectiva que la fisioterapia en clínica en cuanto a mejoras en la intensidad del dolor, función, calidad de vida y el deporte en los pacientes con osteoartritis de rodilla sintomática. La principal limitación de este estudio es que la evaluación no fue realizada por un fisioterapeuta, sino por un médico especialista y que el método escogido fue el seguimiento mediante llamada telefónica.

La característica que reseñan en la mayoría de los ensayos sobre la TR es su reducción en el coste comparado con un tratamiento habitual en clínica, el uso de los dispositivos disponibles en el hogar del paciente o su préstamo hacen que la inversión no sea demasiado elevada. Los costes se ven reducidos además porque si la TR es de manera asincrónica no se requiere la presencia constante de un

fisioterapeuta supervisando la sesión. Además, se considera que el tiempo del tratamiento se ve reducido (Gandolfi, et al 2017; Azma K, et al.2018;Duruturk N, et al.2019).

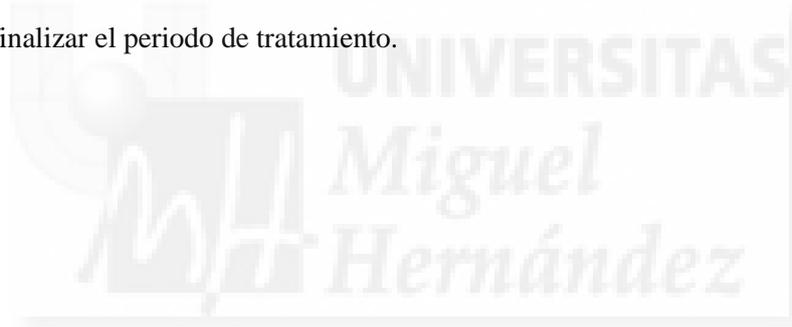
Otro de los beneficios encontrados mediante el uso de la TR es el cumplimiento terapéutico por parte de los pacientes (Hansen H, et al.2020), al ser un método que les provee de cierta independencia y que requiere de sus esfuerzos para obtener resultados se ve aumentada la adherencia comparada con los controles, en el ensayo de Vasilopoulou M, et al se observó que fue de un 93,5% y Duruturk N y colaboradores obtuvieron un 89%. Igualmente se ve que la TR nos podría ayudar a llegar hasta grupos en riesgo de exclusión que vivan por ejemplo en áreas rurales en las que los servicios sanitarios no dispongan de fisioterapia (Gandolfi M, et al. 2017).

Por otro lado, observamos que el uso de la TR debe ser estudiado a largo plazo para evaluar si los resultados obtenidos perduran en el tiempo. En el caso del ensayo de Godfredsen N y colaboradores concluyen que tras 12 meses de seguimiento no obtienen mejoras que señalen a la TR como método de elección, al igual que otros dos estudios (Chen J, et al.2020; Azma K, et al.2018) reevaluando tras 6 meses concluyen que se mantienen los resultados. Vasilopoulou M, et al realizan su ensayo durante 12 meses, pero no hay un rastreo pasado un tiempo, de igual modo los 4 ensayos restantes no presentaban seguimiento tras su finalización (Gandolfi M, et al.2017; Bernocchi P, et al. 2019; Duruturk N, et al. 2019).

Limitaciones de la revisión

Durante la realización de esta revisión nos hemos encontrado con diferentes inconvenientes, la principal limitación fue la heterogeneidad de los ensayos evaluados. La TR es considerada un método novedoso por la utilización de nuevas tecnologías, por este motivo los ensayos clínicos encontrados se centran en diferentes patologías y métodos de tratamiento, motivo por el cual no podemos ofrecer conclusiones para una patología en concreto, pero si resaltar los beneficios encontrados en cada uno de ellos con el fin de apoyar futuras intervenciones que incorporen la TR. Otra de las limitaciones que presenta esta revisión es el enmascaramiento, ya que tan solo uno de los ensayos es cegado de manera doble (Duruturk N, et al. 2019) y cuatro de ellos a simple ciego (Gandolfi M, et al. 2017; Bernocchi P, et al.2019; Godtfredsen N, et al. 2020; Hansen H, et al. 2020.).

En último lugar, la falta de seguimiento a largo plazo nos impidió asegurar que la TR es un método con efectividad tras finalizar el periodo de tratamiento.



CONCLUSIÓN

Tras realizar la revisión previamente expuesta podemos enumerar los beneficios encontrados en el uso de la TR en el ámbito de la fisioterapia, estos son principalmente la reducción en el tiempo y coste del tratamiento comparado con el tratamiento habitual (Gandolfi, et al 2017; Azma K, et al.2018; Duruturk N, et al.2019). Así como el grado de independencia que les aporta a los pacientes, aumentando el cumplimiento terapéutico (Hansen H, et al.2020; Vasilopoulou M, et al.2017; Duruturk N, et al.2019); en último lugar, podría funcionar como una herramienta de mejora de los servicios sanitarios en áreas alejadas de los núcleos urbanos (Gandolfi M, et al. 2017).

Consideramos que la TR es un método que se podría usar como alternativa al abordaje habitual por presentar resultados similares en la mayoría de los ensayos estudiados, aunque sería necesario realizar más investigaciones para concluir si existen mejoras y en qué grupos de edad los podemos aplicar. Las patologías más susceptibles de usar la TR son las de tipo crónico, como por ejemplo, el EPOC, Parkinson o el ICTUS; la TR puede aportar a este tipo de pacientes herramientas para su convivencia con la enfermedad sin necesidad de acudir a un centro de manera recurrente.

Sin embargo, el correcto manejo y el difícil acceso a los dispositivos electrónicos hace de este un método poco alcanzable para pacientes con deterioro cognitivo y para aquellos no dominen la tecnología. Por lo que, valorando estos aspectos, escogeríamos la TR como método de elección si el paciente cuenta con cuidadores implicados en el proceso o si su estado cognitivo es aceptable.

Para concluir, observamos la necesidad de continuar investigando sobre la TR por su posibilidad de implementación en áreas de prevención primaria (Bernocchi P, et al. 2019) y terciaria, aportando así modelos de actuación específicos para otras patologías (Sgandurra G et al. 2018).

ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1 Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda.

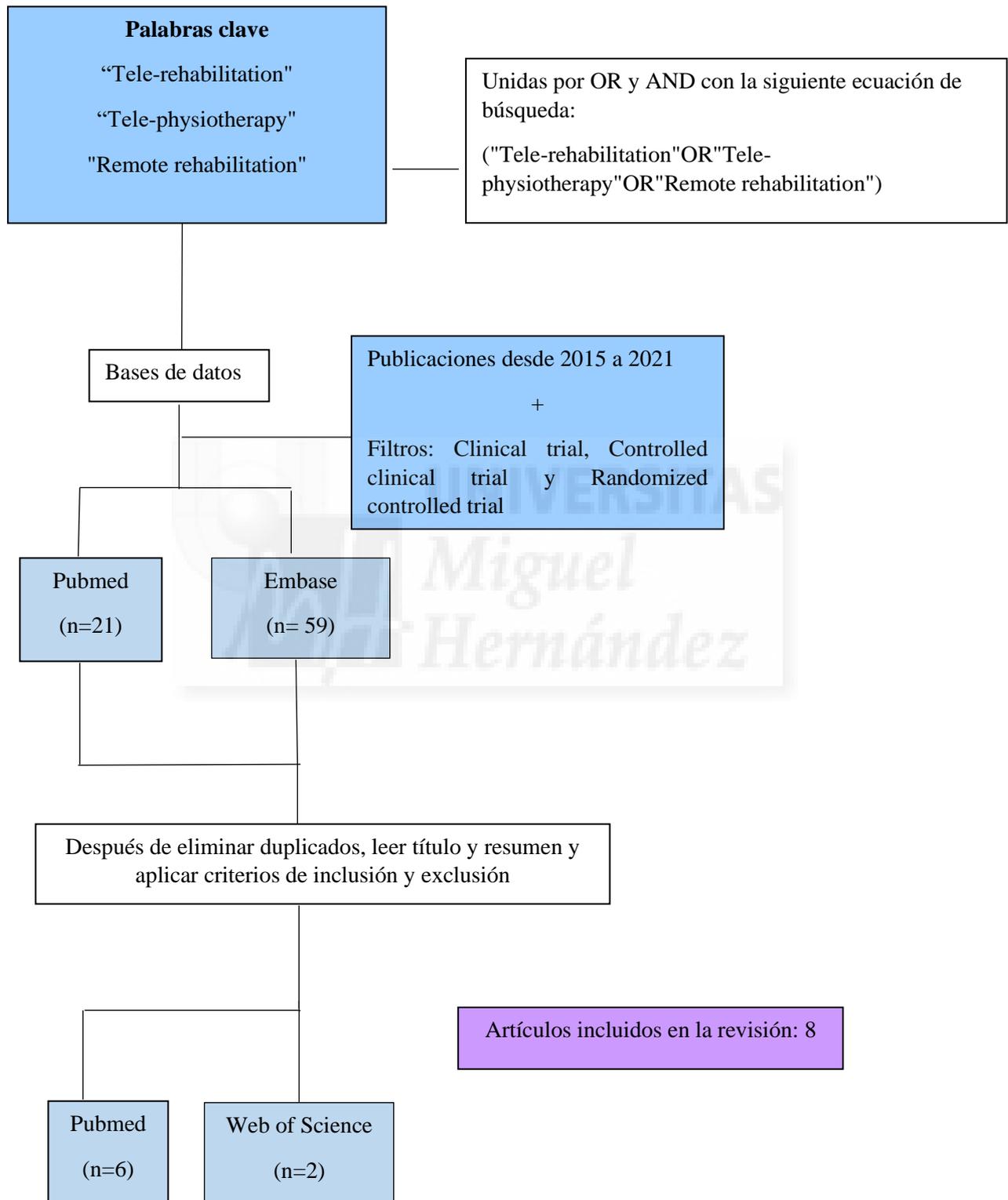


Tabla 1 Escala PEDro

La escala consta de 10 ítems para valorar la calidad de un ensayo clínico, si el estudio cumple con las características descritas la respuesta será “sí” y se le dará 1 punto, si la respuesta es “no” se le dará 0 puntos.

1. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).
2. La asignación fue oculta.
3. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
4. Todos los sujetos fueron cegados.
5. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
6. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
7. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
8. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
9. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
10. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

ARTÍCULO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Puntuación
Vasilopoulou M, et al. 2017	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Gandolfi et al. 2017	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Azma K, et al. 2018	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Bernocchi P, et al. 2019	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7
Duruturk N, et al 2019	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8
Hansen H, et al. 2020	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Chen J et al 2020	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Godtfredsen N, et al. 2020	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7

Tabla 2 Características de los estudios incluidos.

AUTOR TÍTULO AÑO	Tipo de estudio	Sujetos	Metodología	Instrumentos de evaluación	Resultados
Vasilopoulou M, et al. 2017 Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits.	Ensayo controlado aleatorizado prospectivo	147 pacientes mayores de 40 años con EPOC ubicados aleatoriamente en 3 grupos de 47,50 y 50.	Los pacientes en el grupo de TR realizaban 144 sesiones durante 12 meses que incluían un plan individualizado de acción, sesiones de ejercicio monitorizadas, acceso a un centro de llamada 5 días a la	Se valoró la exacerbación severa o aguda del EPOC y las visitas a emergencias durante el periodo de estudio. Además de la función pulmonar y capacidad mediante espirometrías, evaluación de la capacidad de difusión.	El grupo de TR mostró un inferior número de visitas a urgencias durante un seguimiento de 12 meses en comparación con el grupo de hospital.

			semana, atención psicológica y dietética.		
Gandolfi M, et al 2017. Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial.	Ensayo controlado aleatorizado a simple ciego.	70 pacientes con Parkinson.	Asignación aleatoria de los pacientes en dos grupos para comparar las mejoras en el equilibrio utilizando la Nintendo Wii Fit en casa con el entrenamiento de integración sensorial.	Se midió el equilibrio evaluando unos ejercicios pre y post tratamiento por un examinador ajeno al estudio.	La utilización de TeleWii mejoró la inestabilidad postural y supuso un gran apoyo para los cuidadores.
Azma K, et al. 2018 Efficacy of tele-rehabilitation compared with office-based physical therapy in patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial.	Ensayo clínico aleatorizado.	54 pacientes con osteoartritis sintomática de rodilla con edades entre 50 y 60 años, el 60,2% de la	Se enseñaba a los pacientes estiramientos, ejercicios de resistencia, flexibilidad y movimientos activos para ganar rango articular. Realizaban	Se medía el dolor mediante la escala EVA, para medir la funcionalidad de la rodilla se usó la Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score.	No hubieron diferencias significativas entre el grupo control y el de TR, pero si que se considera que con la TR se invierte menos tiempo y dinero.

		muestra fueron mujeres.	estos ejercicios 3 veces a la semana durante 6 semanas y se contactaba con ellos por teléfono. El grupo control realiza el tratamiento de manera presencial.		
Bernocchi P, et al. 2019. Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial.	Ensayo controlado aleatorizado simple ciego.	283 pacientes con riesgo de caída tras haber sido dados de alta del hospital y con una o más patologías previas Con edad media de 79 +/- 6,6	El fisioterapeuta creaba un programa individualizado antes del alta que constaba de estiramientos, ejercicios de fuerza muscular, equilibrio y marcha. Se mostraba a los pacientes y a sus cuidadores principales como	Se calculaba la incidencia de caídas durante los 6 meses de la intervención, se usaba la escala de las actividades de la vida diaria y la Instrumental ADLscale, el índice de Barthel, test Tiemd Up and Go, la escala Falls Efficacy y la calidad de vida se	. El riesgo de caída se vio significativamente reducido en el grupo TR y el tiempo hasta que se producía la primera caída también era mayor en este grupo.

		años, el 59% de ellos eran mujeres.	realizar los ejercicios y realizaban videoconferencias cada dos semanas para seguimiento.	medía con el cuestionario EuroQol-5 Dimension.	
Duruturk N, et al. 2019 Effect of tele-rehabilitation on glucose control, exercise capacity, physical fitness, muscle strength and psychosocial status in patients with type 2 diabetes: A double blind randomized controlled trial.	Ensayo clínico aleatorizado doble ciego.	50 pacientes con diabetes tipo 2, sus edades estaban comprendidos entre 18 y 65 años.	Los 25 pacientes del grupo de TR realizaban ejercicios de respiración y calistenia 3 veces a la semana durante 6 semanas basándose en videoconferencias.	Se midieron los avances con el nivel de HbA2c, test de 6 minutos marcha, time up and go test y fuerza muscular.	Se concluye que la TR es un método seguro y efectivo y puede ser un método alternativo válido para el manejo de la diabetes. Reducción de costes de tratamiento y ahorrar tiempo del paciente.

<p>Hansen H, et al. 2020 Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado simple ciego.</p>	<p>134 pacientes con EPOC. 74 de ellos era mujeres y su edad media era de 68 +/- 9 años.</p>	<p>Los pacientes realizaban 60 minutos de sesión 3 veces a la semana, a través de videoconferencias. Realizaban un calentamiento, entrenamiento de fuerza y 20 minutos de educación y manejo de su patología.</p>	<p>Se usaban los siguientes test y escalas: 6 metros marcha, COPD Assessment test, Hospital Anxiety and Depression ScaleEuroQol 5-Dimension Questionnaire (EQ-5D), The 30 s sit-to-stand test, Clinical COPD Questionnaire y Physical Activity Level.</p>	<p>No se encontraron diferencias significativas entre los grupos pero al haber mejoras en ambos se concluyó que la TR es una alternativa válida.</p>
<p>Chen J,et al. 2020. Effects of home-based telerehabilitation in patients with stroke: A randomized controlled trial.</p>	<p>Ensayo controlado aleatorizado simple ciego.</p>	<p>52 pacientes que cursan con hemiplejia tras un ICTUS. Edad entre 30 y 85.</p>	<p>Los pacientes recibían tratamiento durante 12 semanas con un fisioterapeuta y un terapeuta ocupacional.</p>	<p>Se medían los cambios con la escala Fugl-Meyer, índice de Barthel modificado y mediciones de la conectividad funcional en reposo,</p>	<p>Se observa eficacia en el uso de la TR mejorando la puntuación en todas las áreas de evaluación con respecto al grupo control.</p>

			por video-conferencia en directo.	volumen de la materia gris y materia blanca.	
Godtfredsen N, et al. 2020 12-months follow-up of pulmonary tele-rehabilitation versus standard pulmonary rehabilitation: A multicentre randomised clinical trial in patients with severe COPD.	Ensayo controlado aleatorizado simple ciego.	67 pacientes con EPOC severo, que continuaron con el seguimiento tras 12 meses. 55% de mujeres, edad media de 68,3 años.	Compararon la TR con la rehabilitación pulmonar 12 meses después de la intervención.	Test 6 metros marcha, HRqoL, síntomas del EPOC, nivel de actividad física (pasos al día y tiempo de actividad y reposo).	No se observan diferencias significativas entre los grupos, habiendo mejoras en la marcha en ambos.

Tabla 3 Programa de entrenamiento Tele-Wii balance (Gandolfi M, et al.2017)

Nombre del ejercicio	Descripción	Impacto esperado en la movilidad
Table tilt	Con los pies fijos en una misma posición, debe realizar cambios de peso en todas direcciones.	Mejora en el uso de tobillo y cadera durante la posición estática.
Penguin slide	Cambiar el peso corporal de derecha a izquierda con los pies en una posición fija mientras se trata de atrapar unos peces.	Correcto uso del tobillo y cadera en posición estática.
Balance bubble	Mover el cuerpo hacia delante para que el personaje avance y moverse a izquierda o derecha para dirigirlo.	Uso del tobillo y cadera de manera dinámica.
Ski slalom	Desplazar el cuerpo a izquierda o derecha para pasar entre unas banderas.	Orientación del tronco en el espacio y estabilidad de tobillo y cadera en estático.
Skateboarding	Empujar hacia el suelo con el pie derecho o izquierdo delante simulando montar en monopatín	Orientación del tronco en el espacio y comienzo de entrenamiento de subida de escalones.

Perfect 10	Mueve las caderas hacia atrás, adelante y hacia la izquierda o derecha para tocar los números que aparecen hasta sumar 10.	Cambios rápidos de peso en posición estática, usando doble tarea motora y cognitiva.
Tilt city	Cambios de peso a izquierda y derecha para desplazar las bolas con los colores correspondientes, con las manos usa el mando inclinándolo para manejar la parte superior de la pantalla.	Estabilidad de cadera y coordinación entre miembro superior e inferior.
Snowball fight	Lanza bolas de nieve con el mando mientras moviendo el cuerpo esquiva las bolas que le lanzan los oponentes.	Coordinación entre miembro superior e inferior, mejora de la atención en multitareas y uso del tobillo y tarea en estático y dinámico.
Rythm parade	Dar pasos en el mismo sitio para mover al avatar.	Entrenamiento del paso.
Bird's-eye Bulls-eye	Pies en una posición fija sobre la tabla. Debe mover los brazos para simular el vuelo y mover el cuerpo para girar.	Coordinación y estabilidad en bipedestación.

BIBLIOGRAFÍA

Azma K, RezaSoltani Z, Rezaeimoghaddam F, Dadarkhah A, Mohsenolhosseini S. Efficacy of tele-rehabilitation compared with office-based physical therapy in patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *J Telemed Telecare*. 2018 Sep;24(8):560-565.

Bell KM, Onyeukwu C, Smith CN, Oh A, Devito Dabbs A, Piva SR, et al. A Portable System for Remote Rehabilitation Following a Total Knee Replacement: A Pilot Randomized Controlled Clinical Study. *Sensors (Basel)*. 2020 Oct 27;20(21):6118.

Bernocchi P, Giordano A, Pintavalle G, Galli T, Ballini Spoglia E, Baratti D, et al. Feasibility and Clinical Efficacy of a Multidisciplinary Home-Telehealth Program to Prevent Falls in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2019 Mar;20(3):340-346.

Caughlin S, Mehta S, Corriveau H, Eng JJ, Eskes G, Kairy D, et al. Implementing Telerehabilitation After Stroke: Lessons Learned from Canadian Trials. *Telemed J E Health*. 2020 Jun;26(6):710-719.

Chen J, Sun D, Zhang S, Shi Y, Qiao F, Zhou Y, et al. Effects of home-based telerehabilitation in patients with stroke: A randomized controlled trial. *Neurology*. 2020 Oct 27;95(17):e2318-e2330.

Di Lorito C, Duff C, Rogers C, Tuxworth J, Bell J, Fothergill R, et al. Tele-Rehabilitation for People with Dementia during the COVID-19 Pandemic: A Case-Study from England. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Feb 10;18(4):1717.

Duruturk N, Özköslü MA. Effect of tele-rehabilitation on glucose control, exercise capacity, physical fitness, muscle strength and psychosocial status in patients with type 2 diabetes: A double blind randomized controlled trial. *Prim Care Diabetes*. 2019 Dec;13(6):542-548.

Gandolfi M, Geroïn C, Dimitrova E, Boldrini P, Waldner A, Bonadiman S, et al. Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. *Biomed Res Int*. 2017;2017:7962826.

Gilboa Y, Maeir T, Karni S, Eisenberg ME, Liebergall M, Schwartz I, et al. Effectiveness of a tele-rehabilitation intervention to improve performance and reduce morbidity for people post hip fracture - study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2019 May 20;19(1):135.

Godtfredsen N, Frølich A, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke T, et al. 12-months follow-up of pulmonary tele-rehabilitation versus standard pulmonary rehabilitation: A multicentre randomised clinical trial in patients with severe COPD. *Respir Med*. 2020 Oct;172:106129.

Gross DP, Asante A, Pawluk J, Niemeläinen R. A Descriptive Study of the Implementation of Remote Occupational Rehabilitation Services Due to the COVID-19 Pandemic Within a Workers' Compensation Context. *J Occup Rehabil*. 2020 Oct 28:1–10.

Hansen H, Bieler T, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemose T, Frølich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation - rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (CRe trial). *BMC Pulm Med*. 2017 Nov 16;17(1):140.

Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallelose T, Wilcke JT, Østergaard LM, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax*. 2020 May;75(5):413-421.

Kizony R, Weiss PL, Harel S, Feldman Y, Obuhov A, Zeilig G, et al. Tele-rehabilitation service delivery journey from prototype to robust in-home use. *Disabil Rehabil*. 2017 Jul;39(15):1532-1540.

Knudsen MV, Petersen AK, Angel S, Hjortdal VE, Maindal HT, Laustsen S. Tele-rehabilitation and hospital-based cardiac rehabilitation are comparable in increasing patient activation and health literacy: A pilot study. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2020 Jun;19(5):376-385.

Knudsen MV, Laustsen S, Petersen AK, Hjortdal VE, Angel S. Experience of cardiac tele-rehabilitation: analysis of patient narratives. *Disabil Rehabil*. 2021 Feb;43(3):370-377.

Odetunde MO, Binuyo OT, Maruf FA, Ayenowowon SO, Okonji AM, Odetunde NA, et al. Development and Feasibility Testing of Video Home Based Telerehabilitation for Stroke Survivors in Resource Limited Settings. *Int J Telerehabil*. 2020 Dec 8;12(2):125-136.

Richmond T, Peterson C, Cason J, Billings M, Terrell EA, Lee ACW, et al. American Telemedicine Association's Principles for Delivering Telerehabilitation Services. *Int J Telerehabil*. 2017 Nov 20;9(2):63-68.

Sakai T, Hoshino C, Yamaguchi R, Hirao M, Nakahara R, Okawa A. Remote rehabilitation for patients with COVID-19. *J Rehabil Med*. 2020 Sep 4;52(9):jrm00095.

Sarfo FS, Adusei N, Ampofo M, Kpeme FK, Ovbiagele B. Pilot trial of a tele-rehab intervention to improve outcomes after stroke in Ghana: A feasibility and user satisfaction study. *J Neurol Sci.* 2018 Apr 15;387:94-97.

Sgandurra G, Cecchi F, Beani E, Mannari I, Maselli M, Falotico FP, et al. Tele-UPCAT: study protocol of a randomised controlled trial of a home-based Tele-monitored UPper limb Children Action observation Training for participants with unilateral cerebral palsy. *BMJ Open.* 2018 May 14;8(5):e017819.

Simonÿ C, Riber C, Bodtger U, Birkelund R. Striving for Confidence and Satisfaction in Everyday Life with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Rationale and Content of the Tele-Rehabilitation Programme >C © PD-Life>>. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Sep 9;16(18):3320.

Szturm T, Imran Z, Pooyania S, Kanitkar A, Mahana B. Evaluation of a Game Based Tele Rehabilitation Platform for In-Home Therapy of Hand-Arm Function Post Stroke: Feasibility Study. *PM R.* 2021 Jan;13(1):45-54.

Tyagi S, Lim DSY, Ho WHH, Koh YQ, Cai V, Koh GCH, et al. Acceptance of Tele-Rehabilitation by Stroke Patients: Perceived Barriers and Facilitators. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Dec;99(12):2472-2477.e2.

Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, Louvaris Z, Chynkiamis N, Spetsioti S, et al. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J*. 2017 May 25;49(5):1602129.

