

Programas de Tele-salud basados en Actividad Física en Pacientes con Esclerosis Múltiple: una revisión de la literatura

Telehealth programs based on Physical Activity in Patients with Multiple Sclerosis: a review of the literature

Rodríguez S^a, León-Prieto C^b, Rodríguez-Jaime MF^c, Noguera-Peña A^d

^a Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Facultad de Medicina. Departamento de Movimiento Corporal Humano. Maestría en Fisioterapia del Deporte y la Actividad Física. Colombia. ORCID 0000-0001-6094-4984

^b Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia

^c Universidad Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España. ORCID 0000-0003-1791-0660

^d Clínica Universidad de la Sabana, Área de Rehabilitación, Chía, Colombia

Correspondencia:

Sebastián Rodríguez Jaime
srodriguezja@unal.edu.co

Recibido: 21 febrero 2024

Aceptado: 17 junio 2024

RESUMEN

Introducción: la esclerosis múltiple es una enfermedad autoinmune que afecta el sistema nervioso central, ocasionando una variedad de síntomas que incluyen alteraciones sensoriales y motoras. Por lo tanto, es fundamental desarrollar estrategias que mejoren la calidad de vida y la movilidad de estos pacientes. En este contexto, la tele-salud surge como una solución prometedora, no sólo para superar barreras en el acceso a la atención médica, sino también para facilitar la participación en programas de actividad física y otros tratamientos necesarios. **Objetivo:** identificar los programas de tele-salud centrados en la actividad física y destacar sus aspectos más significativos. **Material y método:** se realizó una búsqueda bibliográfica en Scopus, Web of Science y PubMed, utilizando términos Mesh/Desc. Posteriormente, se utilizó la plataforma web colaborativa Rayyan para facilitar la selección de estudios, contando con la participación de 2 evaluadores de manera independiente. Finalmente, se procedió a la extracción de los datos más relevantes de cada estudio seleccionado. **Resultados:** los programas de tele-salud mejoraron la calidad de vida, la capacidad de movilidad y la salud física general de los pacientes con esclerosis múltiple. Estos programas se han implementado de manera sincrónica o asincrónica, haciendo uso de diversas herramientas como plataformas web, videojuegos y material digital. **Conclusiones:** los programas de tele-salud centrados en la actividad física se perfilan como una estrategia óptima para mejorar la condición de salud de los pacientes con esclerosis múltiple.

Palabras clave: esclerosis múltiple, telemedicina, ejercicio, enfermedades autoinmunes.

ABSTRACT

Introduction: multiple sclerosis is an autoimmune disease that affects the central nervous system, causing a variety of symptoms including sensory and motor disturbances. Therefore, it is essential to develop strategies that improve the quality of life and mobility of these patients. In this context, tele-health emerges as a promising solution, not only to overcome barriers in accessing medical care, but also to facilitate participation in physical activity programs and other necessary treatments. **Objective:** identify tele-health programs focused on physical activity and

highlight their most significant aspects. Material and method: a bibliographic search was conducted on Scopus, Web of Science, and PubMed using Mesh/Desc terms. Subsequently, the collaborative web platform Rayyan was utilized to streamline the study selection process, with two evaluators independently participating. Finally, relevant data extraction was carried out for each selected study. Results: tele-health programs improved the quality of life, mobility capacity and general physical health of patients with multiple sclerosis. These programs have been implemented synchronously or asynchronously, making use of various tools such as web platforms, video games and digital material. Conclusions: tele-health programs focused on physical activity are emerging as an optimal strategy to improve the health condition of patients with multiple sclerosis.

Keywords: multiple sclerosis, telemedicine, exercise, autoimmune, diseases.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos generados o analizados durante este estudio se incluyen en el presente manuscrito.

INTRODUCCIÓN

La esclerosis múltiple (EM) constituye una enfermedad autoinmune del sistema nervioso central, caracterizada por una desmielinización inflamatoria y daño axonal, los cuales representan el correlato patológico del daño neurológico irreversible⁽¹⁾. Aunque esta afección impacta a millones de personas en todo el mundo^(2,3), existen variaciones geográficas significativas en su prevalencia. Por ejemplo, países cercanos al ecuador, como Colombia, han sido identificados como regiones de bajo riesgo para el desarrollo de esta enfermedad, mostrando una incidencia relativamente baja⁽⁴⁾.

No obstante, es fundamental destacar la importancia del tratamiento oportuno en los pacientes diagnosticados, dado que la EM, conlleva gran variedad de síntomas, incluyendo alteraciones sensoriales, dificultades para la marcha, problemas visuales, disfunción intestinal y urinaria, deterioro cognitivo y emocional, mareos, vértigo y dificultades sexuales, entre otros⁽⁵⁾. Todos estos síntomas pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes.

No obstante, se ha observado que una mayor autoeficacia y apoyo social pueden constituir factores protectores contra la pérdida de calidad de vida⁽⁶⁾. Por lo tanto, resulta imperativo desarrollar e implementar estrategias que fomenten la mejora de la calidad de vida y

detengan su deterioro en la mayor medida posible, dentro de los límites que la enfermedad permita.

Una estrategia con un impacto significativo ha sido la práctica de actividad física en grupo⁽⁷⁾. De hecho, algunas revisiones sistemáticas con metaanálisis han evidenciado efectos positivos en la mejora de la calidad de vida en pacientes con EM^(8,9). En este sentido, el papel de la actividad física como componente integral del tratamiento de la EM ha ganado reconocimiento creciente en los últimos años debido a su potencial en esta población.

Sin embargo, a pesar de la evidencia acumulada sobre los beneficios de la actividad física, en algunos contextos puede resultar difícil facilitar e incentivar el acceso a programas de actividad física para pacientes con EM. Esto se debe a que se ha observado un bajo acceso a la rehabilitación en personas con algún grado de discapacidad⁽¹⁰⁾, posiblemente debido a obstáculos relacionados con la movilidad y la necesidad de acompañamiento para participar activamente.

En este contexto, la tele-salud emerge como una estrategia prometedora para superar estas barreras. Esta modalidad ofrece programas de ejercicio adaptados y accesibles desde la comodidad del hogar del paciente, guiados por un equipo de profesionales. Un estudio reciente encontró que el 79 % de los participantes con EM cumplieron con un programa de ejercicio físico grupal realizado de manera virtual. Además, se observaron mejoras en el estado funcional autoinformado, y los usuarios reportaron una mayor accesibilidad y responsabilidad personal en el ejercicio dentro del programa⁽¹⁵⁾.

Considerando la viabilidad del ejercicio físico apoyado por tecnología como una estrategia plausible para

promover la participación en actividad física entre personas con EM, el propósito de esta revisión documental es identificar los programas de tele-salud centrados en la actividad física y destacar sus aspectos más significativos.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio

Este estudio constituye una revisión de la literatura existente sobre programas de tele-salud basados en la actividad física en pacientes con EM. Para llevar a cabo este estudio, se han seguido las directrices y recomendaciones establecidas por el Instituto Joanna Briggs⁽¹¹⁾.

Estrategia y procedimiento de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva hasta el mes de enero de 2024 en 3 bases de datos principales: Scopus, PubMed y Web of Science. El objetivo fue recopilar toda la literatura relevante que abordara o describiera programas de tele-salud basados en actividad física para pacientes con EM. Para ello, se utilizaron los siguientes términos Mesh/Decs para ejecutar la búsqueda: "MultipleSclerosis", "Telemedicine", "Virtual Medicine", "Telehealth", "Telecare", "Mobile Health", "Exercise", "Physicalexercise" y "PhysicalActivity".

Estos términos se agruparon en la siguiente ecuación de búsqueda: (("MultipleSclerosis") AND (((("Telemedicine") OR ("Virtual Medicine")) OR ("Telehealth")) OR ("Telecare")) OR ("Mobile Health"))) AND (((("Exercise") OR ("Physicalexercise")) OR ("PhysicalActivity"))).

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron todos los artículos publicados hasta la fecha de búsqueda para recopilar toda la información disponible a lo largo de los años. Se consideraron elegibles aquellos textos que describen y proporcionan información sobre programas de tele-salud basados en actividad física para pacientes con EM. El término tele-salud se definió como cualquier apoyo telemático o tec-

nológico para fomentar la actividad física en pacientes con EM. Esto incluye sesiones de actividad física dirigida mediante plataformas de conexión sincrónica, clases grabadas para su desarrollo de forma asincrónica, videojuegos prescritos a los pacientes, asesoramiento, seguimiento e incentivación para realizar actividad física a través de llamadas telefónicas, correo electrónico o redes sociales, material audiovisual o una combinación de cualquiera de estos métodos. No se impuso ninguna restricción de idioma para la selección de textos.

Por otro lado, se descartaron aquellos textos que simplemente mencionan los términos de búsqueda dentro del manuscrito, pero que no ofrecían información relevante sobre programas de tele-salud basados en actividad física para pacientes con EM. También se excluyeron manuscritos en los cuales los programas y estrategias de tele-salud no incorporaban un componente de actividad física, centrándose únicamente en otras dimensiones como pautas nutricionales, entre otras. Esto se debió a que el enfoque principal de esta revisión fue abordar específicamente la actividad física en los programas de tele-salud. Finalmente, tampoco se consideraron estudios en los cuales la población no consistía en pacientes diagnosticados con EM.

Proceso de selección de la evidencia

Durante el proceso de selección de esta revisión de literatura, los manuscritos preliminares obtenidos durante la búsqueda en cada base de datos fueron cargados en la aplicación web colaborativa Rayyan⁽¹²⁾. Posteriormente, 2 revisores llevaron a cabo una selección independiente tras analizar el título y resumen de cada texto. Luego, los revisores realizaron un segundo proceso de selección independiente después de examinar los textos completos que habían sido seleccionados en la primera fase. En caso de surgir discrepancias entre los revisores durante estas 2 etapas de selección, se contó con la intervención de un tercer revisor para facilitar el consenso y llegar a un acuerdo.

Este proceso de selección meticuloso permitió obtener una muestra representativa de textos que abordaban directamente el tema de interés y cumplían con los cri-

terios de inclusión establecidos. La participación de múltiples revisores contribuyó a minimizar el sesgo y garantizar la exhaustividad en la selección de los textos pertinentes.

Análisis y categorización de la información

Con el objetivo de realizar un análisis sistemático de los manuscritos seleccionados, se empleó una matriz de análisis en formato Excel. Esta matriz fue diseñada para categorizar y estructurar de manera eficiente la información relevante extraída de los textos incluidos en la revisión. En ella se registraron datos como el título, los autores, el año de publicación, la revista de publicación, los objetivos, el diseño metodológico, los resultados y las conclusiones de cada manuscrito seleccionado.

Es importante destacar que 3 investigadores fueron responsables de extraer y registrar la información de los manuscritos seleccionados de forma independiente en la hoja de cálculo de Excel. Posteriormente, llevaron a cabo un intercambio de datos para llegar a un consenso con respecto a la información extraída de cada uno de los manuscritos.

Síntesis de resultados

Los resultados de esta revisión de literatura se presentaron utilizando un enfoque cualitativo⁽¹³⁾. Estos resultados se exponen de manera ilustrativa, utilizando figuras y tablas para condensar la información relevante y facilitar la identificación de los principales hallazgos.

RESULTADOS

La figura 1 muestra el diagrama de flujo recomendado por PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*)⁽¹⁵⁾. Este esquema ofrece una representación visual del proceso llevado a cabo durante la investigación, detallándose el número total de artículos obtenidos durante la búsqueda inicial, junto con la selección de aquellos específicos sometidos a un análisis más minucioso y profundo. La tabla 1 pre-

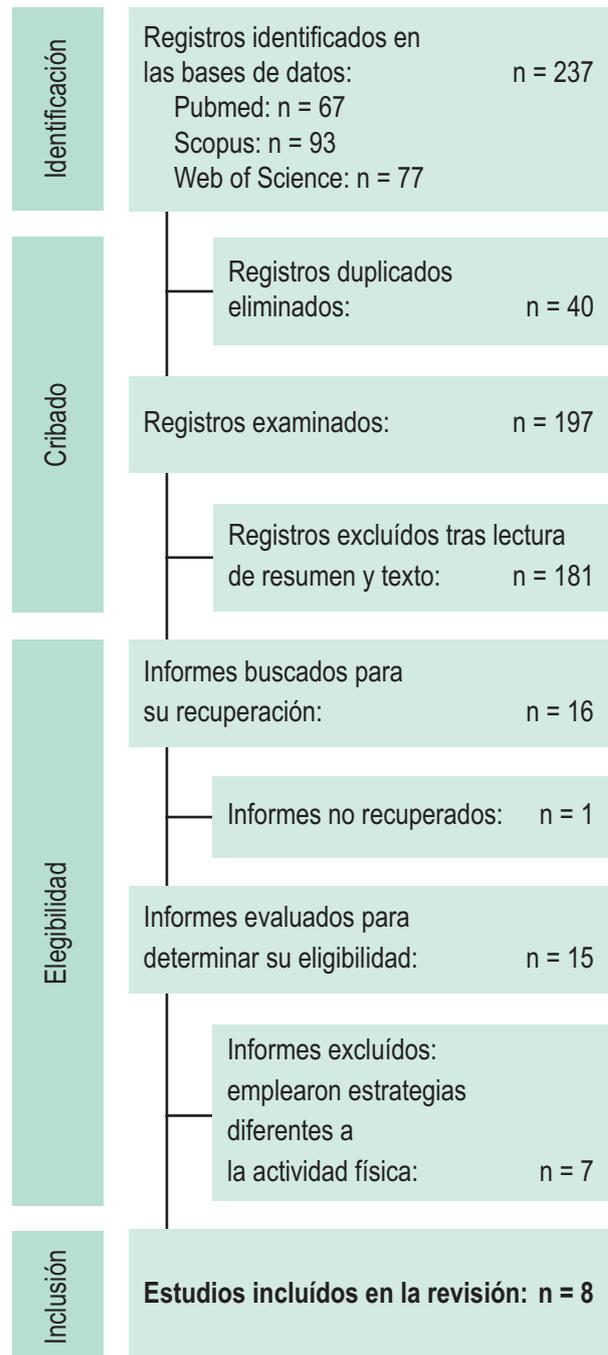


FIGURA 1. Diagrama de flujo PRISMA

senta los diseños metodológicos utilizados, los objetivos perseguidos y las fuentes de publicación empleadas en los estudios seleccionados. Destacan especialmente los estudios experimentales, los cuales han analizado los programas de tele-salud centrados en la actividad física en pacientes con EM.

TABLA 1. Diseños metodológicos empleados, objetivos y fuentes de publicación en los estudios seleccionados.

Autor y año	Diseños metodológicos y objetivos
Garg y cols. ⁽¹⁵⁾ 2024	<p>Tipo de estudio. Estudio de cohorte única retrospectiva.</p> <p>Revista. <i>Journal of Neurologic Physical Therapy.</i></p> <p>Objetivo. Evaluar la factibilidad, seguridad y eficacia de un programa de ejercicio grupal virtual para individuos con esclerosis múltiple.</p>
Najafi y cols. ⁽¹⁶⁾ 2023	<p>Tipo de estudio. Ensayo clínico aleatorizado controlado.</p> <p>Revista. <i>Journal of Clinical Medicine.</i></p> <p>Objetivo. Examinar los efectos de un programa de ocho semanas de tele-yoga y tele-pilates en los niveles séricos de prolactina y cortisol, así como en diversos factores físicos y psicológicos seleccionados.</p>
Najafi y cols. ⁽¹⁷⁾ 2023	<p>Tipo de estudio. Ensayo clínico aleatorizado controlado.</p> <p>Revista. <i>Multiple Sclerosis and Related Disorders.</i></p> <p>Objetivo. Evaluar el impacto del entrenamiento de tele-pilates y tele-yoga en los aspectos físicos y mentales, así como en la calidad de vida, de personas que padecen esclerosis múltiple.</p>
Pagliari y cols. ⁽¹⁸⁾ 2021	<p>Tipo de estudio. Ensayo clínico aleatorizado controlado.</p> <p>Revista. <i>Journal of Telemedicine and Telecare.</i></p> <p>Objetivo. Examinar los impactos en la atención médica de un enfoque integrado de telerehabilitación, que abarca dominios duales (motor y cognitivo), en individuos con esclerosis múltiple.</p>
Chanpimol y cols. ⁽¹⁹⁾ 2020	<p>Tipo de estudio. Estudio piloto cuasiexperimental.</p> <p>Revista. <i>Archives of Physiotherapy.</i></p> <p>Objetivo. Evaluar la aceptabilidad y los efectos de una intervención individualizada de tele-ejercicio utilizando <i>exergaming</i> en personas con esclerosis múltiple.</p>
Kratz y cols. ⁽²⁰⁾ 2020	<p>Tipo de estudio. Estudio piloto controlado aleatorizado.</p> <p>Revista. <i>Journal of Neurologic Physical Therapy.</i></p> <p>Objetivo. Determinar la viabilidad y aceptabilidad de una intervención de ejercicio mediante consultas telefónicas para abordar la fatiga asociada con la esclerosis múltiple.</p>
Paul y cols.. ⁽²¹⁾ 2014	<p>Tipo de estudio. Estudio piloto controlado aleatorio.</p> <p>Revista. <i>Clinical Rehabilitation.</i></p> <p>Objetivo. Explorar la eficacia y la experiencia de los participantes en Fisioterapia basada en la web, dirigida a personas con esclerosis múltiple moderadamente afectadas.</p>
Finkelstein y cols. ⁽²²⁾ 2008	<p>Tipo de estudio. Estudio piloto cuasiexperimental.</p> <p>Revista. <i>Journal of Rehabilitation, Research and Development.</i></p> <p>Objetivo. Evaluar la viabilidad y aceptación por parte de los pacientes, así como estimar la magnitud del impacto clínico de la telerehabilitación física en pacientes diagnosticados con esclerosis múltiple.</p>

En cuanto a la distribución geográfica y las tendencias de las fuentes de publicación de los 8 estudios seleccionados según su país de origen, cabe destacar que Estados Unidos y el Reino Unido son los países con la mayor cantidad de artículos seleccionados, con 3 cada uno, seguidos por Suiza y los Países Bajos, con un artículo de cada país.

En la tabla 2 se detallan las características de los programas mencionados en los estudios seleccionados, lo que incluye información sobre la población, las características del programa, los eventos adversos registrados y el cumplimiento con el programa (expresado como el porcentaje de sesiones a las que asistieron en comparación con el total de sesiones posibles).

Finalmente, la tabla 3 presenta una síntesis del efecto de los programas de tele-salud en los diversos dominios evaluados en los estudios. En ella se destacan tanto las mejoras significativas como los efectos inconclusos observados.

DISCUSIÓN

En la sociedad contemporánea, donde la proliferación de dispositivos electrónicos ha introducido una nueva y desafiante dimensión a la falta de actividad física⁽²³⁾, resulta interesante identificar estrategias que se alíen con la tecnología y con dichos dispositivos para fomentar la actividad física en diferentes contextos y poblaciones. Esta revisión documental logró identificar estudios en los que se ha promovido la actividad física mediada por tecnología en pacientes con EM, siendo estas estrategias fundamentales para superar barreras de acceso y tiempo a centros de salud donde se pueda realizar actividad física⁽²⁴⁾.

Se identificó que los programas de tele-salud basados en actividad física se han llevado a cabo de forma sincrónica, guiados en vivo por un profesional sanitario⁽¹⁵⁻¹⁷⁾, o de manera asincrónica, donde la ejecución del programa depende de la autonomía del paciente⁽¹⁸⁻²²⁾. Sin embargo, en algunos programas asincrónicos destaca el acompañamiento y seguimiento continuo por un profesional, como un fisioterapeuta, aspecto que también es mediado por tecnología^(18, 20, 21).

Aunque estos estudios convergen en que se desa-

rollan desde el domicilio del usuario o un lugar similar, diferente a los centros de atención en salud habituales, también difieren en las herramientas específicas empleadas. Pueden emplear plataformas que permiten la conexión en tiempo real para llevar a cabo una clase guiada⁽¹⁵⁻¹⁷⁾, aplicaciones web o videojuegos para desarrollar sesiones de ejercicio autónomas con interacción directa con la tecnología^(18, 19), o creando y brindando materiales digitales para su guía y desarrollo por parte del paciente⁽²⁰⁻²²⁾.

Estas diversas herramientas han demostrado tener efectos benéficos significativos en la velocidad de la marcha^(16, 19, 20, 22). Por ejemplo, las sesiones guiadas de Pilates tienen un impacto notable, al igual que ejercicios menos intensos como la práctica de yoga⁽¹⁶⁾. Incluso los videojuegos inmersivos han sido importantes para mejorar este aspecto del rendimiento físico⁽¹⁸⁾. La prescripción de ejercicio y el seguimiento telefónico⁽²²⁾, así como una simple plataforma web con ejercicios generales⁽²¹⁾, también han mostrado ser efectivos. Además, estos programas de ejercicios mediados por tecnología pueden mejorar dominios importantes como la salud mental y la depresión^(16, 17, 20).

Un aspecto crucial de estos programas es su capacidad para generar cambios de actitud en los pacientes, lo cual es fundamental para el desarrollo de hábitos de vida saludables, la concientización y el empoderamiento sobre su salud. Varios estudios que han empleado estas estrategias tecnológicas para promover la actividad física han reportado aumentos en los niveles de actividad física de los pacientes^(16, 17, 20). Asimismo, se ha observado un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes, que ha mejorado considerablemente⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Sin embargo, aunque los programas mediados por tecnología han mostrado ser beneficiosos, es importante reconocer que las intervenciones de ejercicio presencial también tienen efectos significativos. Por ejemplo, cuando se comparó una cartilla educativa con ejercicios y seguimiento telefónico con una intervención de ejercicio presencial, se observaron mayores mejoras en los niveles de actividad física, la disminución del dolor y la depresión, y la modulación de las alteraciones del sueño en los pacientes que participaron en ejercicios presenciales⁽²⁰⁾. Esto resalta la importancia de la interacción humana y la asistencia presencial para la salud social.

TABLA 2. Características de los programas de tele-salud empleados en pacientes con esclerosis múltiple.

Autor y año	Características de los programas de tele-salud
Garg y cols. ⁽¹⁵⁾ 2024	<p>Población. Grupo Exp: n = 17 pacientes con EM. Edad: $53,5 \pm 12,3$ años.</p> <p>Frecuencia del programa. 1-2 veces por semana x 13 semanas Duración de la sesión. 60 minutos aproximadamente.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Entrenamiento multicomponente (entrenamiento aeróbico, de resistencia, de equilibrio y de flexibilidad) sincrónico por medio de una plataforma web.</p> <p>Eventos adversos. 2 (mínima gravedad). Cumplimiento: 79 %.</p>
Najafi y cols. ⁽¹⁶⁾ 2023	<p>Población. Grupo Exp₁: n = 15 pacientes con EM. Edad: $36,20 \pm 4,33$ años. EDSS: 2,5.</p> <p>Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión. 50-60 minutos aproximadamente.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Entrenamiento de pilates sincrónico por medio de Google Meet, Zoom e Instagram.</p> <p>Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. No informa.</p>
	<p>Población. Grupo Exp₂: n = 15 pacientes con EM. Edad: $36,40 \pm 6,03$ años. EDSS: 2,5.</p> <p>Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión. 50-60 minutos aproximadamente.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Entrenamiento de yoga sincrónico por medio de Google Meet, Zoom e Instagram.</p> <p>Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. No informa.</p>
	<p>Población. Grupo Con: n = 15 pacientes con EM. Edad: $40,4 \pm 5,35$. EDSS: 2,6.</p> <p>Frecuencia del programa. No aplica. Duración de la sesión. No aplica.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Ninguna actividad.</p> <p>Eventos adversos. No aplica. Cumplimiento. No aplica.</p>
Najafi y cols. ⁽¹⁷⁾ 2023	<p>Población. Grupo Exp₁: n = 29 pacientes con EM. Edad: $40,72 \pm 5,53$ años. EDSS: 3,74.</p> <p>Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión: 50-60 minutos aproximadamente..</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Entrenamiento de pilates sincrónico mediado por Google Meet y Zoom.</p> <p>Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. No informa.</p>
	<p>Población. Grupo Exp₂: = 26 pacientes con EM .Edad: $41,85 \pm 6,94$ años. EDSS:4,1.</p> <p>Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión: 50-60 minutos aproximadamente..</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Entrenamiento de yoga sincrónico mediado por Google Meet y Zoom.</p> <p>Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. No informa.</p>
	<p>Población. Grupo Con: n = 27 pacientes con EM. Edad: $39,89 \pm 6,03$ años. EDSS: $3,37 \pm 1,76$.</p> <p>Frecuencia del programa. No aplica. Duración de la sesión. No aplica.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Ninguna actividad.</p> <p>Eventos adversos. No aplica. Cumplimiento. No aplica.</p>

TABLA 2. Características de los programas de tele-salud empleados en pacientes con esclerosis múltiple (continuación).

Autor y año	Características de los programas de tele-salud
Pagliari y cols. ⁽¹⁸⁾ 2021	<p>Población. Grupo Exp: n = 30 pacientes con EM. Edad: 48,33 ± 9,66 años. EDSS: 5. Frecuencia del programa. 5 veces por semana x 6 semanas. Duración de la sesión. 45 minutos.. Tipo y modo de ejercicio. Ejercicios físicos y cognitivos asincrónicos por medio del kit VRRS (<i>Virtual Reality Rehabilitation System</i>) + seguimiento continuo sincrónico en línea Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. 86 %.</p> <hr/> <p>Población. Grupo Con: n = 30 pacientes con EM. Edad: 52.23 ± 9.34 años. EDSS: 4.5. Frecuencia del programa. No aplica. Duración de la sesión. No aplica. Tipo y modo de ejercicio. Entrega de un folleto informativo. Eventos adversos. No aplica. Cumplimiento. No aplica.</p>
Chanpimol y cols. ⁽¹⁹⁾ 2020	<p>Población. n = 10 pacientes con EM. Edad: 49,6 ± 9,0 años. EDSS:5. Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 12 semanas. Duración de la sesión. 30 minutos. Tipo y modo de ejercicio. Ejercicios por medio de videojuegos (ejercicios para el rango de movimiento activo, la fuerza y el equilibrio, que incluyen movimientos calisténicos) + seguimiento continuo por medio de videoconferencia. Eventos adversos. 0. Cumplimiento. 75 %.</p>
Kratz y cols. ⁽²⁰⁾ 2020	<p>Población. Grupo Exp: n = 10 pacientes con EM. Edad: 45,9 ± 8,0 años. Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión. 30 minutos. Tipo y modo de ejercicio. Cartilla de ejercicio multimodal (ejercicios de fuerza y resistencia) + seguimiento telefónico por parte de un fisioterapeuta. Eventos adversos. 0. Cumplimiento. 95 %.</p> <hr/> <p>Población. Grupo Con: n = 10 pacientes con EM. Edad: 50,7 ± 7,4 años. Frecuencia del programa. 3 veces por semana x 8 semanas. Duración de la sesión. 30 minutos.. Tipo y modo de ejercicio. Sesiones de ejercicio (fuerza y resistencia) de manera presencial. Eventos adversos. 0. Cumplimiento. 95 %.</p>
Paul y cols.. ⁽²¹⁾ 2014	<p>Población. Grupo Exp: n = 15 pacientes con EM. Edad: 50,8 ± 7,4 años. EDSS: 6. Frecuencia del programa. 2 veces por semana x 12 semanas Duración de la sesión. No informa. Tipo y modo de ejercicio. Plataforma web con ejercicios (ejercicios de fuerza, equilibrio y resistencia) + seguimiento por medio de un sitio web. Eventos adversos. 3 (no relacionados con el programa de tele-salud). Cumplimiento. No informa.</p> <hr/> <p>Población. Grupo Con: n = 14 pacientes con EM. Edad: 52.5 ± 14,3 años. EDSS: 5,8. Frecuencia del programa. No aplica. Duración de la sesión. No aplica. Tipo y modo de ejercicio. Consejos sobre actividad física. Eventos adversos. No aplica. Cumplimiento. No aplica.</p>

TABLA 2. Características de los programas de tele-salud empleados en pacientes con esclerosis múltiple (continuación).

Autor y año	Características de los programas de tele-salud
Finkelstein y cols. ⁽²²⁾ 2008	<p>Población. n = 12 pacientes con EM. Edad: 52 ± 4 años.</p> <p>Frecuencia del programa. 12 semanas. Duración de la sesión. No informa.</p> <p>Tipo y modo de ejercicio. Un fisioterapeuta especializado en EM diseñó un programa de ejercicios personalizado para cada paciente y posteriormente realizó un seguimiento telefónico. Además, se instaló una unidad de telegestión automatizada en el hogar, que medía la actividad física y notificaba al fisioterapeuta cuando el paciente no realizaba los ejercicios.</p> <p>Eventos adversos. No informa. Cumplimiento. No informa.</p>

EM = Esclerosis Múltiple. EDSS = Escala Expandida del Estado de Discapacidad. Exp = Experimental. Con = Control.

TABLA 3. Resultados en las medidas de efecto empleadas en los estudios.

Autor y año	Resultados	Significación
Garg y cols. ⁽¹⁵⁾ 2024	↑ Estado funcional autoinformado	p < 0,05
Najafi y cols. ⁽¹⁶⁾ 2023	<p>Grupo Exp₁</p> <p>↓ Depresión (cuestionario de Beck) p < 0,001</p> <p>↑ Salud mental (cuestionario de salud mental) p < 0,001</p> <p>↑ Niveles de actividad física (IPAQ) p = 0,002</p> <p>↑ Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies) p < 0,001</p> <p>↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54) p = 0,01</p> <p>Grupo Exp₂</p> <p>↓ Depresión (cuestionario de Beck) p = 0,001</p> <p>↑ Salud mental (cuestionario de salud mental) p = 0,001</p> <p>↑ Niveles de actividad física (IPAQ) p < 0,001</p> <p>↑ Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies) p < 0,001</p> <p>↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54) p = 0,01</p> <p>Grupo Con.</p> <p>¿ Depresión (cuestionario de Beck) p > 0,05</p> <p>¿ Salud mental (cuestionario de salud mental) p > 0,05</p> <p>↓ Niveles de actividad física (IPAQ) p = 0,001</p> <p>↓ Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies) p = 0,001</p> <p>↓ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54) p = 0,02</p>	
Najali y cols. ⁽¹⁷⁾ 2023	<p>Grupo Exp₁</p> <p>↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54) p = 0,03</p> <p>↓ Depresión (cuestionario de Beck) p < 0,05</p> <p>¿ Salud mental (cuestionario de salud mental) p > 0,05</p> <p>↑ Niveles de actividad física (IPAQ) p < 0,001</p>	

TABLA 3. Resultados en las medidas de efecto empleadas en los estudios (continuación).

Autor y año	Resultados	Significación
Najali y cols. ⁽¹⁷⁾ 2023	Grupo Exp ₂	
	↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54)	p = 0,01
	↓ Depresión (cuestionario de Beck)	p < 0,05
	¿ Salud mental (cuestionario de salud mental)	p = 0,004
	↑ Niveles de actividad física (IPAQ)	p < 0,001
	Grupo Con	
	↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54)	p > 0,05
	↓ Depresión (cuestionario de Beck)	p > 0,05
	¿ Salud mental (cuestionario de salud mental)	p > 0,05
	↑ Niveles de actividad física (IPAQ)	p > 0,05
Pagliari y cols. ⁽¹⁸⁾ 2021	Grupo Exp	
	↑ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54)	p < 0,05
	Grupo Con	
	¿ Calidad de vida (calidad de vida en esclerosis múltiple-54)	p > 0,05
Chanpimol y cols. ⁽¹⁹⁾ 2020	↑ Rendimiento físico general (batería de rendimiento físico corto)	p < 0,05
	↑ Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	p = 0,037
	¿ Fatiga (escala de impacto de fatiga modificada)	p > 0,05
	¿ Limitaciones para caminar (escala de caminata de esclerosis múltiple-12)	p > 0,05
	↑ Función ambulatoria y resistencia (caminata de 2 minutos)	p = 0,002
Kratz y cols. ⁽²⁰⁾ 2020	Grupo Exp.	
	Fatiga (escala de gravedad de la fatiga)	Cohen d = 1,2
	Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	Cohen d = 0,9
	Niveles de actividad física (cuestionario de ejercicio en tiempo libre de Godin)	Cohen d = 0,7
	Dolor (PROMIS <i>Pain Intensity Short Form</i>)	Cohen d = 0,5
	Depresión (cuestionario de salud del paciente—8)	Cohen d = 0,8
	Alteración del sueño (PROMIS <i>Sleep Disturbance Short Form</i>)	Cohen d = 0,6
	Grupo Con	
	Fatiga (escala de gravedad de la fatiga)	Cohen d = 1,1
	Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	Cohen d = 0,6
	Niveles de actividad física (cuestionario de ejercicio en tiempo libre de Godin)	Cohen d = 1,4
	Dolor (PROMIS <i>Pain Intensity Short Form</i>)	Cohen d = 0,7
	Depresión (cuestionario de salud del paciente—8)	Cohen d = 1,0
	Alteración del sueño (PROMIS <i>Sleep Disturbance Short Form</i>)	Cohen d = 0,9

TABLA 3. Resultados en las medidas de efecto empleadas en los estudios. (Continuación)

Autor y año	Resultados	Significación
Paul y cols. ⁽²¹⁾ 2014	Grupo Exp	
	Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	Cohen d = 0,44
	Equilibrio (escala del equilibrio de Berg)	Cohen d = 0,09
	Movilidad (time up go)	Cohen d = 0,00
	Calidad de vida (escala de calidad de vida de esclerosis múltiple de Leeds)	Cohen d = 0,02
	Depresión (escala hospitalaria de ansiedad y depresión)	Cohen d = 0,01
	Grupo Con	
	Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	Cohen d = 0,00
	Equilibrio (escala del equilibrio de Berg)	Cohen d = 0,03
	Movilidad (time up go)	Cohen d = 0,28
Finkelstein y cols. ⁽²²⁾ 2008	Calidad de vida (escala de calidad de vida de esclerosis múltiple de Leeds)	Cohen d = 0,10
	Depresión (escala hospitalaria de ansiedad y depresión)	Cohen d = 0,24
	Velocidad de la marcha (caminata cronometrada de 25 pies)	p = 0,007
	Equilibrio (escala del equilibrio de Berg)	p < 0,001
	Calidad de vida (escala MSQOL-54, componente físico)	p = 0,85
	Calidad de vida (escala MSQOL-54, componente mental)	p = 0,20
	Resistencia aeróbica (caminata de 6 minutos)	p = 0,02

Exp = Experimental. Con= Control. ↑= Aumentos en el dominio. ↓= Disminución en el dominio. √ = Ningún efecto en el dominio. Nota: Los estudios de Paul y cols.⁽²¹⁾ y Kratz y cols.⁽²⁰⁾ informan el efecto de las medidas de resultado con las reglas generales o reglas de Cohen ($\leq 0,4$ efecto pequeño, 0,4 a 0,7 efecto moderado y $\geq 0,7$ efecto grande).

No obstante, las estrategias mediadas por tecnología ofrecen una variedad de opciones para los usuarios, dependiendo de sus recursos económicos y acceso a la tecnología. Estas herramientas no solo han demostrado ser eficaces, sino también económicas⁽²⁵⁾, y han generado gran interés en pacientes con EM⁽²⁶⁾. Por lo tanto, las nuevas tecnologías deben entenderse y abordarse como coadyuvantes en el fomento de la salud, dado su éxito demostrado en la mejora de la salud de los pacientes, como se identifica en esta revisión.

Además, otras revisiones han explorado estos beneficios en diversas poblaciones, como adultos mayores^(27, 28), pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica^(29, 30), rehabilitación cardíaca^(31, 32), y múltiples usuarios en situación de discapacidad⁽³³⁾, entre otras.

A pesar de estos aspectos relevantes, cabe resaltar una limitación importante de esta revisión bibliográfica, la cual subyace en que muchas iniciativas y programas que fomentan la práctica de actividad física mediada por tecnología se desarrollan en diferentes instituciones de salud, donde, si bien son trascendentales, no se pueden identificar a través de la búsqueda en bases de datos y puede que tampoco hayan sido reportados y analizados.

Finalmente, cabe mencionar que estos hallazgos tienen implicaciones significativas tanto para los ministerios gubernamentales de las naciones como para las instituciones públicas y privadas prestadoras de servicios de salud. Dado que pueden replantear la necesidad de crear proyectos y programas mediados por tecnología para favorecer la salud y el bienestar de los pacientes con EM, resaltando que no deben ser observados como

un reemplazo a las atenciones habituales y terapéuticas desarrolladas en formato presencial, sino como un complemento y una alternativa para mitigar barreras que impiden el acceso a estos programas.

CONCLUSIONES

Los programas que fomentan la participación y ejecución de actividad física mediados por tecnología en pacientes con EM demuestran un potencial beneficioso para mejorar aspectos relacionados con la deambulación, la salud física general y la calidad de vida. Estos programas se han desarrollado en diversas modalidades, tanto sincrónicas como asincrónicas, y se apoyan en una variedad de herramientas, como aplicaciones web, juegos, materiales digitales o videollamadas. Todas estas modalidades y herramientas ofrecen viabilidad y potencial para promover la actividad física en los usuarios, aliviando las barreras de acceso y adherencia. Por lo tanto, es fundamental considerar estas herramientas como complementarias a las metodologías presenciales, aprovechando así su capacidad para enriquecer y diversificar las opciones de intervención en la práctica clínica.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos, derecho a la privacidad y consentimiento informado. En este artículo no aparecen datos personales de sujetos de estudio.

Declaración de conflictos de interés. Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés conocido.

Financiación. No hubo ninguna fuente de financiación para la elaboración del presente texto.

Fuentes de apoyo. No se declaran fuentes de apoyo para la elaboración del presente artículo.

Contribución y autoría. El autor Sebastián Rodríguez contribuyó en la conceptualización, visualización, redacción, revisión y edición. Las autoras Catalina León-Prieto y María Fernanda Rodríguez-Jaime contribuyeron en la visualización, redacción, revisión y edición. La autora Alejandra Noguera-Peña contribuyó en la revisión y edición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McGinley MP, Goldschmidt CH, Rae-Grant AD. Diagnosis and treatment of multiple sclerosis: A review. *JAMA*. 2021 feb 23; 325(8): 765–70.
2. Kingwell E, Marriott JJ, Jetté N, Pringsheim T, Makhani N, Morrow SA, et al. Incidence and prevalence of multiple sclerosis in Europe: a systematic review. *BMC Neurol*. 2013 Sep 26; 13(1): 128.
3. Evans C, Beland S-G, Kulaga S, Wolfson C, Kingwell E, Marriott J, et al. Incidence and prevalence of multiple sclerosis in the Americas: a systematic review. *Neuroepidemiology*. 2013; 40(3): 195–210.
4. Toro J, Cárdenas S, Fernando Martínez C, Urrutia J, Díaz C. Multiplesclerosis in Colombia and other Latin American Countries. *Mult Scler Relat Disord*. 2013 Apr; 2(2): 80–9.
5. Ghasemi N, Razavi S, Nikzad E. Multiple sclerosis: Pathogenesis, symptoms, diagnoses and cell-based therapy. *Cell J*. 2017 Apr-Jun; 19(1): 1–10.
6. Gil-González I, Martín-Rodríguez A, Conrad R, Pérez-SanGregorio MÁ. Quality of life in adults with multiple sclerosis: a systematic review. *BMJ Open*. 2020 Nov 30; 10(11): e041249.
7. Tarakci E, Yeldan I, Huseyinsinoglu BE, Zenginler Y, Eraksoy M. Group exercise training for balance, functional status, spasticity, fatigue and quality of life in multiple sclerosis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013 Sep; 27(9): 813–22.
8. Afkar A, Ashouri A, Rahmani M, EmamiSigaroudi A. Effect of exercise therapy on quality of life of patients with multiple sclerosis in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci*. 2017 Nov; 38(11): 1901–11.
9. Alphonsus KB, Su Y, D'Arcy C. The effect of exercise, yoga and physiotherapy on the quality of life of people with multiple sclerosis: Systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Med*. 2019 Apr; 43: 188–95.

10. Bright T, Wallace S, Kuper H. A systematic review of access to rehabilitation for people with disabilities in low- and middle-income countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Oct 2; 15(10): 2165.
11. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, Khalil H, Larsen P, Marnie C, et al. Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. *JB Evid Synth*. 2022 Apr 1; 20(4): 953–68.
12. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016 Dec 5; 5(1): 210.
13. Papaioannou D, Sutton A, Booth A. Systematic approaches to a successful literature review. *Systematic approaches to a successful literature review*. 2nd Ed. Los Angeles | London | New Delhi | Singapore | Washington DC | Melbourne: SAGE; 2016.
14. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29; 372: n160.
15. Garg H, Rutherford C, Labrum J, Hawley B, Gard E, Davis J. Feasibility, outcomes, and perceptions of a virtual group exercise program in multiple sclerosis. *J Neurol Phys Ther*. 2024 Jan; 48(1): 54–63.
16. Najafi P, Hadizadeh M, Cheong JPG, Mohafez H, Abdullah S, Poursadeghfard M. Effects of Tele-Pilates and Tele-yoga on biochemical, physical, and psychological parameters of females with multiple sclerosis. *J Clin Med*. 2023 Feb 16; 12(4): 1585.
17. Najafi P, Hadizadeh M, Cheong JPG, Motl RW, Abdullah S, Mohafez H, et al. Effects of tele-exercise training on physical and mental health and quality of life in multiple sclerosis: Do the effects differ by modality and clinical disease course? *Mult Scler Relat Disord*. 2023 Dec; 80: 105129.
18. Pagliari C, Di Tella S, Jonsdottir J, Mendozzi L, Rovaris M, De Icco R, et al. Effects of home-based virtual reality telerehabilitation system in people with multiple sclerosis: A randomized controlled trial. *J Telemed Telecare*. 2024 Feb; 30(2): 344–55.
19. Chanpimol S, Benson K, Maloni H, Conroy S, Wallin M. Acceptability and outcomes of an individualized exergaming telePT program for veterans with multiple sclerosis: a pilot study. *Arch Physiother*. 2020 Oct 1; 10(1): 18.
20. Kratz AL, Atalla M, Whibley D, Myles A, Thurston T, Fritz NE. Calling out MS fatigue: Feasibility and preliminary effects of a pilot randomized telephone-delivered exercise intervention for multiple sclerosis fatigue: Feasibility and preliminary effects of a pilot randomized telephone-delivered exercise intervention for multiple sclerosis fatigue. *J Neurol Phys Ther*. 2020 Jan; 44(1): 23–31.
21. Paul L, Coulter EH, Miller L, McFadyen A, Dorfman J, Mattison PGG. Web-based physiotherapy for people moderately affected with Multiple Sclerosis; quantitative and qualitative data from a randomized, controlled pilot study. *Clin Rehabil*. 2014 Sep; 28(9): 924–35.
22. Finkelstein J, Lapshin O, Castro H, Cha E, Provance PG. Home-based physical telerehabilitation in patients with multiple sclerosis: a pilot study. *J Rehabil Res Dev*. 2008; 45(9): 1361–73.
23. Fennell C, Barkley JE, Lepp A. The relationship between cell phone use, physical activity, and sedentary behavior in adults aged 18–80. *Comput Human Behav*. 2019; 90: 53–9.
24. Rodríguez S. Telemedicina: un facilitador para el acceso a programas de actividad física para pacientes con esclerosis múltiple en Colombia. *Neurol Argent*. 2024; In Press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2024.04.004>
25. Duruflé A, Le Meur C, Piette P, Fraudet B, Leblong E, Gallien P. Cost effectiveness of a telerehabilitation intervention vs home based care for adults with severe neurologic disability: A randomized clinical trial. *Digit Health*. 2023 Aug 3; 9: 20552076231191001.
26. Novotna K, Zeiselova J, Stanickova B, Kovari M, Uher T, Janatova M. Interest in telerehabilitation among patients with mild to severe multiple sclerosis: Results of the Czech Republic. *Telemed J E Health*. 2024 Jan; 30(1): 284–90.
27. Wicks M, Dennett AM, Peiris CL. Physiotherapist-led, exercise-based telerehabilitation for older adults improves patient and health service outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2023 Nov 2; 52(11): afad 207.
28. Ahmadi Marzaleh M, Peyravi M, Azhdari N, Bahaadinbeigy K, Sarpourian F. Application of telerehabilitation for older adults during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Disaster Med Public Health Prep*. 2022 Aug 25; 17: e402.
29. Zanaboni P, Dinesen B, Hjalmsen A, Hoaas H, Holland AE, Oliveira CC, et al. Long-term integrated telerehabilitation of COPD Patients: a multicentre randomised controlled trial (iTrain). *BMC Pulm Med*. 2016 Aug 22; 16(1): 126.

30. Tsai LLY, McNamara RJ, Moddel C, Alison JA, McKenzie DK, McKeough ZJ. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: The randomized controlled TeleR Study: Telerehabilitation in patients with COPD. *Respirology*. 2017 May;22(4): 699–707.
31. Ramachandran HJ, Jiang Y, Tam WWS, Yeo TJ, Wang W. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2022 May 25; 29(7): 1017–43.
32. Chan C, Yamabayashi C, Syed N, Kirkham A, Camp PG. Exercise telemonitoring and telerehabilitation compared with traditional cardiac and pulmonary rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. *Physiother Can*. 2016; 68(3): 242–51.
33. Dias JF, Oliveira VC, Borges PRT, Dutra FCMS, Mancini MC, Kirkwood RN, et al. Effectiveness of exercises by telerehabilitation on pain, physical function and quality of life in people with physical disabilities: a systematic review of randomised controlled trials with GRADE recommendations. *Br J Sports Med*. 2021 Feb; 55(3): 155–62.