

Efectividad de un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad telerrehabilitación sincrónica: protocolo de una revisión sistemática con metaanálisis

Igor Cigarroa^{a*}, Gustavo López-Alarcón^a, Felipe Vargas-Ríos^a, Sergio Jara-Aceituno^a, Daniel Reyes-Molina^b, Cristobal Riquelme-Hernández^c, Rafael Zapata-Lamana^{b, d}, María Antonia Parra-Rizo^{e, f}

^aEscuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile; ^bEscuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Los Ángeles, Chile; ^cEscuela de Kinesiología, Departamento de Salud, Universidad Arturo Prat, Victoria, Chile; ^dCentro de Vida Saludable, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; ^eFaculty of Health Sciences, Valencian International University (VIU), Valencia, Spain; ^fDepartment of Health Psychology, Faculty of Social and Health Sciences, Campus of Elche, Miguel Hernández University (UMH), Elche, Spain

RESUMEN

INTRODUCCIÓN La telerrehabilitación se ha propuesto como un método innovador, seguro y efectivo de intervención para prevenir o mejorar la fragilidad. Esta modalidad de rehabilitación facilita el acceso a oportunidades y reduce las brechas en la atención médica. Las ventajas y desafíos de la implementación de programas de telerrehabilitación sincrónica en personas mayores deben ser explorados.

OBJETIVO Este protocolo describe la metodología para analizar los efectos de un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad telerrehabilitación sincrónica, en comparación con un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad presencial. Esto, en términos de calidad de vida de personas mayores frágiles.

MÉTODOS Se realizará una revisión sistemática en las siguientes bases de datos: MEDLINE/PubMed, Scopus, Web of Sciences, CINAHL, CENTRAL, PEDro, LILACS y Epistemonikos. Para identificar ensayos clínicos aleatorizados que cumplan los criterios de elegibilidad propuestos. Los desenlaces primarios son calidad de vida y funcionalidad. Los secundarios son fuerza, equilibrio y capacidad cardiorrespiratoria. Además, se evaluará el riesgo de sesgo con la herramienta ROB-2 y la certeza de la evidencia con el sistema GRADE. Se realizará un metaanálisis si los procedimientos utilizados para evaluar los resultados del estudio son homogéneos, para ello se calcularán diferencias de medias con un intervalo de confianza del 95%. En caso contrario, se utilizarán diferencias de medias estandarizadas para determinar los tamaños del efecto.

RESULTADOS ESPERADOS Los principales hallazgos de esta revisión y metaanálisis contribuirán a tener más claridad sobre la efectividad de la terapia física aplicada en modalidad remota sincrónica. También identificará las variables en las cuales propicia efectos positivos.

REGISTRO PROSPERO CRD42024605527

KEYWORDS Telehealth, Telerehabilitation, Physical Activity, Aged, Frailty

* Autor de correspondencia icigarroa@ucsh.cl

Citación Cigarroa I, López-Alarcón G, Vargas-Ríos F, Jara-Aceituno S, Reyes-Molina D, Riquelme-Hernández C, et al. Efectividad de un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad telerrehabilitación sincrónica: protocolo de una revisión sistemática con metaanálisis. Medwave 2025;25(07):e3069

DOI 10.5867/medwave.2025.07.3069

Fecha de envío Feb 4, 2025, Fecha de aceptación Jul 14, 2025,

Fecha de publicación Aug 11, 2025

Correspondencia a Avenida Irarrázaval 5485, Ñuñoa, Santiago, Chile

INTRODUCCIÓN

El envejecimiento se asocia frecuentemente con una disminución progresiva de la capacidad de resistir el estrés, el daño, la enfermedad y la función física [1]. La fragilidad es un estado clínico asociado con el aumento de la edad, se caracteriza por una disminución de la función en múltiples órganos y sus sistemas. También se vincula con una menor capacidad de resistir factores estresores con mayores resultados adversos para la salud, como el incremento en riesgo de caídas,

IDEAS CLAVE

- Es necesario actualizar los conocimientos sobre telemedicina aplicada a la rehabilitación física, en particular considerando que tras la pandemia del coronavirus, el uso de la telerrehabilitación y sus formatos de aplicación aumentaron en gran medida.
- Los programas presenciales de ejercicio físico para personas mayores presentan barreras de acceso significativas, lo que afecta negativamente la actividad física, aumentando el riesgo de fragilidad y sarcopenia en esta población. Por eso, es necesario examinar la viabilidad de nuevas propuestas de acceso a la rehabilitación física.
- Este protocolo de investigación realiza una propuesta concreta y estructurada de cómo recopilar y sintetizar evidencia relevante sobre los efectos de la telerrehabilitación en personas mayores con fragilidad, mediante un análisis crítico de la literatura disponible.
- La información relevante quedará a disposición de clínicos y académicos, lo que será útil para la toma de decisiones de terapeutas físicos o para futuras investigaciones en el área.

hospitalización, discapacidad y muerte [2]. De acuerdo con la escala de Fried, se define un fenotipo de fragilidad basado en cinco criterios: pérdida de peso, agotamiento, baja fuerza de agarre, marcha lenta y baja actividad física. La presencia de tres o más criterios se considera estado de fragilidad, la cual comúnmente se produce secundaria a una patología de base (patología músculo-esquelética, cardiorrespiratoria, deterioro cognitivo o cáncer) [3].

En Chile, los programas de ejercicio para adultos mayores se ofrecen a nivel local y nacional en instituciones de bienestar y salud pública, junto con centros especializados para personas mayores [4]. Una de las principales estrategias de prevención y promoción utilizadas para mantener las capacidades funcionales y la aptitud física de los adultos mayores, es el programa Más Adulto Mayor Autovalente del Ministerio de Salud de Chile. El programa fomenta la autovalencia en personas mayores mediante talleres funcionales y capacitación comunitaria en envejecimiento saludable [5]. La experiencia internacional y nacional revela que la mayoría de estos programas presenciales se basan en ejercicios aeróbicos grupales y promoción del autocuidado. Además, dado que el tiempo y el espacio de participación son limitados en estos programas de ejercicios grupales, las tasas de participación pueden variar según la estación y el cambio climático [4,6]. Por otra parte, viajar del hogar al lugar de ejercicio puede representar un impedimento para que las personas mayores se unan o continúen asistiendo a programas de ejercicios fuera del domicilio, especialmente en zonas rurales. Como consecuencia de estas dificultades para desplazarse, las personas mayores tienen más probabilidades de desarrollar sarcopenia o fragilidad debido a la disminución de la actividad física [7–9]. Además, los instructores de ejercicio físico tienen más dificultades para ofrecer instrucción individual a los participantes de sus programas de actividad física, cuando estos se llevan a cabo con grupos grandes y características de salud heterogéneas. A ello se suma que pueden tener problemas para proporcionar retroalimentación efectiva relevante para sus características cognitivas [10].

Se han propuesto varias medidas para superar las limitaciones del ejercicio doméstico convencional. Entre ellas se incluyen

herramientas análogas como el uso de bicicletas estáticas para el hogar y cintas de correr. También se consideran algunas digitales como videos relacionados con el ejercicio, servicios de ejercicio sin supervisión proporcionados en internet, ejercicios basados en teléfonos inteligentes y aplicaciones de gimnasia para teléfonos móviles o computadoras [11]. Sin embargo, dado que este tipo de ejercicios no supervisados no ofrecen un canal a través del cual los participantes reciban retroalimentación directa con los participantes, es difícil que las personas mayores se beneficien de dichos programas de ejercicios y el riesgo de lesiones es mayor [9].

En este contexto, la telerrehabilitación surge como método innovador, seguro y efectivo para prevenir o mejorar la fragilidad. La telerrehabilitación es la prestación de servicios de rehabilitación a pacientes en una ubicación remota, utilizando tecnologías de la información y la comunicación [12]. La interacción entre el paciente y el profesional de rehabilitación puede realizarse a través de una variedad de tecnologías, como el teléfono y la videoconferencia basada en internet [13]. Existen ventajas ampliamente aceptadas para el uso de la telerrehabilitación en lugar del modelo de prestación de servicios más tradicional, basado en la clínica. Esta línea de rehabilitación facilita el acceso a oportunidades, reduce las brechas en la atención médico-sanitaria [14] y permite que los pacientes reciban un servicio de rehabilitación en la comodidad y privacidad de su hogar [15,16]. Así se superan las barreras geográficas [17,18], disminuyen el tiempo y los gastos monetarios asociados con el transporte. Incluso, en algunas personas mayores frágiles, reduce la dependencia de terceros para moverse o la necesidad de un medio de transporte adaptado [15,19–21]. En resumen, la telerrehabilitación sincrónica utiliza tecnologías de telecomunicaciones para permitir que tanto el instructor de ejercicios como el participante, realicen un entrenamiento supervisado viéndose y escuchándose mutuamente a través de la transmisión simultánea de video y audio bidireccional. Para ello, utilizan tecnologías de telecomunicaciones de alta velocidad. Esto permitiría interacciones en tiempo real entre los instructores de ejercicios y las personas mayores desde sus hogares [10,22].

Una revisión sistemática reciente señala que los programas de ejercicios en el hogar, realizados mediante intervenciones de salud digital (con tecnologías móviles e inalámbricas), mejoraron la función física, el equilibrio y la movilidad, y redujeron las caídas en personas mayores [19]. En particular, ensayos clínicos aleatorizados han determinado la efectividad de los programas de telerrehabilitación sincrónica en personas mayores con alto riesgo de caídas y sarcopenia, encontrando mejoras significativas en la condición física (fuerza de las piernas medida con la prueba de levantarse de la silla), el equilibrio estático (*Berg Balance Scale*) y la disminución de la sarcopenia [9,10,23]. Adicionalmente, estudios sobre el uso de tecnologías de información de salud para personas mayores han reportado que los servicios de telerrehabilitación pueden considerarse una alternativa a los enfoques de rehabilitación tradicionales, para reducir la utilización de recursos ambulatorios y mejorar la calidad de vida [19,20,24]. Sin embargo, también existen desventajas en la implementación de programas de telerrehabilitación sincrónica, que son más evidentes en las personas mayores. Por ejemplo, persisten las preocupaciones sobre la idoneidad de los programas de tratamiento sin al menos algún contacto presencial [15]. Una segunda preocupación es que las personas mayores puedan tener dificultades para manejar tecnologías de telecomunicaciones [25]. Y en tercer lugar, algunos pacientes pueden sentir que están perdiendo el apoyo que proviene de asistir a sesiones con otras personas con afecciones similares [26]. En el contexto de las sesiones de telerrehabilitación de fisioterapia, son escasos los ensayos clínicos con bajo riesgo de sesgo donde se comparen los servicios de fisioterapia en la clínica y a distancia. Gran parte de la investigación que existe implementa un modelo híbrido de sesiones combinadas en el hogar y en la clínica, en lugar de solo la prestación remota [27]. La combinación de servicios presenciales y remotos se justifica por su capacidad de aumentar la confianza en la precisión del diagnóstico y la evaluación del progreso, al ofrecer oportunidades regulares de contacto físico y la examinación manual de extremidades y articulaciones de un paciente. No obstante, independientemente de la implementación de la prestación combinada o exclusivamente remota, los resultados de los estudios que comparan la telerrehabilitación y la prestación de servicios de fisioterapia en la clínica sugieren consistentemente resultados comparables [27,28].

Sobre la base de la evidencia existente, así como la heterogeneidad de formas de presentación de la telerrehabilitación y población de estudio analizadas, se necesita una revisión sistemática que permita sintetizar la evidencia y analizar la efectividad de los servicios de telerrehabilitación sincrónica en personas mayores, con fragilidad secundaria a una patología crónica.

Pregunta de investigación

En personas mayores con fragilidad secundaria a patologías crónicas, un programa de ejercicio físico multicomponente en

modalidad de telerrehabilitación sincrónica, ¿Es igual o más efectivo que un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad presencial en términos de calidad de vida?

Objetivo de la revisión sistemática

Analizar los efectos de un programa de ejercicio físico multicomponente sobre la calidad de vida de personas mayores con fragilidad secundaria a patologías crónicas, en modalidad telerrehabilitación sincrónica comparado con un programa de ejercicio físico multicomponente en modalidad presencial.

MÉTODOS

Protocolo y registro

Este protocolo de revisión sistemática con metaanálisis fue registrado en *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) con el código CRD42024605527. Su desarrollo se realizó de acuerdo a las directrices establecidas por la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalyses Protocols* (PRISMA P) [29]. Además, la metodología seguirá las directrices establecidas en el Manual Cochrane para la realización de Revisiones Sistemáticas de Intervenciones [30]. Posteriormente, la revisión sistemática derivada de este protocolo se llevará a cabo siguiendo las recomendaciones de la versión más actualizada de la declaración PRISMA [31].

Los criterios de elegibilidad se realizarán de acuerdo con el tipo de participantes, tipo de intervención, tipo de comparación, tipos de desenlaces y tipos de estudios.

Tipos de participantes

Se incluirán estudios sobre personas de 60 años o más, hombres y mujeres, que viven en la comunidad con diagnóstico de fragilidad secundaria a patologías musculoesqueléticas, condiciones cardiorrespiratorias, disfunción cognitiva leve, cáncer o que tengan un alto riesgo de caída. La fragilidad debe ser diagnosticada conforme a la clasificación de Linda Fried [32]. Asimismo, durante el proceso de selección, se evaluará con criterio si es pertinente incluir ensayos clínicos que aborden poblaciones mayores con características compatibles con fragilidad, aunque no utilicen la clasificación Fried de fragilidad.

Por otra parte, se excluirán estudios con personas que presenten fractura ósea no reparada o lesiones musculoesqueléticas agudas, que hayan tenido un infarto agudo de miocardio reciente (último mes) o que presenten una patología cardiovascular que le impida hacer actividad física según indicación médica. También serán criterios de exclusión la insuficiencia respiratoria aguda grave, hipertensión arterial y diabetes mellitus no controlada medicamente. De la misma forma se excluyen la limitación para seguir instrucciones verbales o baja agudeza visual y/o auditiva, que le impida participar de las sesiones de ejercicio físico.

Las personas activas en otro programa de ejercicio (ejercicio físico presencial, Tai Chi, yoga, natación, clases de gimnasia) durante la investigación, también serán excluidas.

Tipo de intervención

El ejercicio físico multicomponente es un tipo de ejercicio que combina ejercicios aeróbicos, de fuerza muscular, flexibilidad, equilibrio y marcha en una sesión. El ejercicio físico multicomponente tiene por objetivo mantener un nivel de funcionalidad que supere el más alto grado de autonomía posible en las personas mayores. Este ha demostrado ser eficaz para mejorar la capacidad física y función cognitiva [33,34].

Los estudios seleccionados deberán implementar el ejercicio físico multicomponente en modalidad de telerrehabilitación sincrónica, en formatos como videollamadas por alguna plataforma de telecomunicación (por ejemplo, Zoom®), entre un kinesiólogo y su paciente. Además, las sesiones de ejercicio deben durar como mínimo ocho semanas, ya que este período de tiempo es el mínimo necesario para observar cambios clínicamente significativos en desenlaces funcionales y de calidad de vida en personas mayores [35].

Tipo de comparación

Se incluirán ensayos clínicos aleatorizados en los cuales el grupo control realice ejercicio físico multicomponente en modalidad presencial, con o sin supervisión directa de un profesional de salud, en modalidad grupal o en línea, en un centro de salud, gimnasio, centro comunitario o en casa.

Tipos de desenlaces

Se presentan divididos como desenlaces primarios y secundarios.

Desenlaces primarios

Entre estos se considera la calidad de vida, en función de las expectativas y resiliencia hacia la salud o la enfermedad; el estado socioeconómico, la edad y el apoyo social [17], los que proporcionan una medida del bienestar general que abarca características positivas y negativas de la vida. Se trata de una medida importante del envejecimiento exitoso o saludable [18]. Esta será valorada con instrumentos que utilicen cuestionarios validados genéricos o específicos. Ejemplos de estos instrumentos son *12-item Short Form Survey (SF-12)*, *36-item Short Form Survey (SF-36)*, *World Health Organization Quality of Life (WHOQOL)*.

Otro desenlace primario es la capacidad funcional, interpretada por habilidades psicomotoras, cognitivas y conductuales, que son básicas para las actividades de la vida diaria [36]. Esta será valorada con instrumentos que utilicen cuestionarios validados genéricos o específicos como *Katz index*, *Barthel Scale* o *Functional independence measure (FIM)*.

Desenlaces secundarios

Como desenlace secundario se contempla la fuerza valorada en miembro superior e inferior del cuerpo, cuantificada mediante pruebas de ejercicio físico o dispositivos (por ejemplo, dinamómetro, *FMI: the five times sit to stand test*, *sit-to-stand test in 30 seconds*).

También se considera el equilibrio estático y dinámico, habilidad que involucra múltiples sistemas corporales, incluidos el musculoesquelético, el cognitivo y el somatosensorial. Dicha habilidad permite el movimiento físico y las actividades de la vida diaria [37]. Se mide a través de pruebas de campo como las escalas *berg balance scale*, *timed up and go*, *single-leg station dynamic balance*, y *Tinetti scale*.

Finalmente, se incluye a la capacidad cardiorrespiratoria, siendo su mejor medida el consumo máximo de oxígeno, valorada de manera directa o indirecta [38] mediante pruebas de ejercicio de laboratorio o pruebas de campo (por ejemplo, prueba de caminata de 6 minutos, prueba de pasos de 2 minutos o consumo máximo de oxígeno con prueba de ejercicio incremental).

Tipos de estudios

Se incluirán ensayos clínicos aleatorizados que hayan investigado los efectos de un programa de ejercicio multicomponente en modalidad en línea, en comparación con un programa de intervención en modalidad presencial. Se incluirán estudios clínicos aleatorizados de tipo cruzado, cuando presenten un mínimo de cuatro semanas de lavado para atenuar los efectos residuales del otro programa de ejercicio físico [39]. No se establecerán restricciones de idioma y año de publicación.

Estrategia de búsqueda y bases de datos

Se realizará una búsqueda sistemática sensible en las siguientes bases de datos:

- MEDLINE/PubMed
- Scopus
- Web of Sciences
- CINHALL
- CENTRAL
- PEDro
- LILACS
- Epistemonikos

Para garantizar la exhaustividad y transparencia en la identificación de estudios relevantes, la estrategia de búsqueda en la base de datos MEDLINE fue construida según la declaración *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses Statement (PRISMA)* [40]. Para ello se utilizó vocabulario controlado (*Medical Subject Headings, MeSH*) y términos libres. Los términos de la sintaxis de búsqueda fueron enlazados mediante los operadores booleanos "OR" y "AND". En la Tabla 1 se presenta la estrategia de búsqueda en la base de datos MEDLINE mediante el buscador PubMed. La tabla fue compartida en la base de información *Figshare*

(*figshare.com*), para transparentar la sintaxis de búsqueda. Luego la estrategia de búsqueda será adaptada en las otras bases de datos, utilizando la herramienta *Polyglot* de *Systematic Review Accelerator* (SRA) [41].

Con el objetivo de mitigar el sesgo de publicación se realizará una búsqueda de literatura gris en bases de datos de registro de ensayos clínicos *clinicaltrials.gov*, tesis, repositorios institucionales, conferencias científicas y actas de congresos. Asimismo, se realizará una búsqueda manual en las referencias de los estudios incluidos, al igual que en revisiones sistemáticas, narrativas y guías prácticas clínicas relacionadas con el tema investigado. Además se contactará a los autores de estudios incluidos vía correo electrónico, en el caso de necesitar información adicional o no legible.

Proceso de selección y extracción de datos

El total de estudios encontrados en la búsqueda de la literatura se subirán a la aplicación web Rayyan (plan profesional) [42]. En esta herramienta de automatización se eliminarán los artículos duplicados. Para identificar publicaciones múltiples de un mismo estudio, se aplicarán las recomendaciones del manual Cochrane y se considerará el artículo que reporte los resultados principales [30]. Posteriormente, dos autores de manera independiente y cegada seleccionarán los artículos aplicando los criterios de inclusión/exclusión leyendo solo título y resumen. Luego, se recuperarán los documentos a texto completo de todos los estudios que cumplan con los criterios de inclusión. En el caso de discrepancias, actuará un tercer revisor quien tomará la decisión final. El proceso de selección de los artículos se documentará en el diagrama de flujo PRISMA.

La información principal será extraída por dos investigadores de manera independiente. Los datos extraídos serán registrados en una hoja de cálculo en Microsoft Excel previamente diseñada y pilotada. Luego los datos relevantes se presentarán en tablas resumen y figuras. La información que se recopilará considera características generales de los artículos (autor, año, país, población, sexo, intervención, variables y tipo de diseño); características de las intervenciones (frecuencia, tratamiento, extensión y duración); y descripción de los efectos de las intervenciones (calidad de vida, capacidad funcional, fuerza, equilibrio y capacidad cardiorrespiratoria).

Para los resultados de interés, se consignarán media y desviación estándar para variables continuas, riesgo relativo, *Odds ratio* para variables dicotómicas.

Evaluación de riesgo de sesgo

La calidad metodológica de los estudios se evaluará utilizando la herramienta Cochrane *Risk of Bias* 2.0 (ROB II). Esta herramienta analiza los estudios en los seis dominios clave:

- D1: sesgo que surge del proceso de aleatorización.
- D2: sesgo debido a desviaciones de las intervenciones previstas.

- D3: sesgo debido a la falta de datos de resultados.
- D4: sesgo en la medición del resultado.
- D5: sesgo en la selección del resultado informado.
- D6: riesgo global de sesgo.

Dentro de cada dominio se realizan evaluaciones para uno o más elementos, asignando un juicio de alto, bajo o poco claro riesgo de sesgo. Para determinar el riesgo global de sesgo de cada artículo se respetarán los siguientes criterios:

- Bajo riesgo de sesgo: todos los dominios evaluados como "bajo riesgo".
- Alto riesgo de sesgo: uno o más dominios evaluados como "alto riesgo", o múltiples dominios con "riesgo de sesgo preocupante", que afecten la credibilidad del resultado.
- Algunas preocupaciones: al menos un dominio con "riesgo de sesgo preocupante", pero sin dominios en "alto riesgo" [43,44].

La herramienta ROB II será aplicada por dos evaluadores de manera independiente. En el caso de discrepancias se discutirá para obtener un consenso. El resumen de los resultados se presentará mediante gráficos tipo semáforo y de barras, ilustrando los juicios individuales por dominio para cada estudio.

Medición de efectos de la intervención

Se realizará una síntesis cuantitativa siempre que existan al menos tres estudios con datos comparables. Si los estudios recopilados presentan heterogeneidad clínica, son insuficientes o no hay suficientes estudios para realizar un metaanálisis; se realizará una síntesis narrativa de los efectos de la intervención para cada variable. Si los cuestionarios o procedimientos utilizados para evaluar los resultados del estudio son homogéneos, se calcularán diferencias de medias con un intervalo de confianza del 95%. En caso contrario, se utilizarán diferencias de medias estandarizadas para determinar los tamaños del efecto (G de Hedges ajustada). Si la heterogeneidad es sustancial ($I^2 = 50\% - 90\%$) o considerable ($I^2 = 75\% - 100\%$), se aplicará un modelo de efectos aleatorios de Der Simonian & Laird. Si la heterogeneidad es baja ($I^2 = 0 - 40\%$) o moderada ($I^2 = 30 - 60\%$), se usará un modelo de efectos fijos de Mantel-Haenszel [30]. Se considerará estadísticamente significativo un valor p inferior a 0,05.

Se realizarán todos los análisis propuestos incluyendo todos los ensayos clínicos aleatorizados y por subgrupos, según patologías crónicas que generan la fragilidad (patologías musculoesqueléticas, condiciones cardiorrespiratorias, disfunción cognitiva leve, cáncer o patologías con un alto riesgo de caída). Además, si los datos lo permiten, se realizará un análisis por subgrupo para examinar el posible efecto del tiempo de seguimiento en los desenlaces de interés (periodos cortos de intervención: 8 a 12 semanas, periodos medianos: 12 a 24 semanas y periodos largos: mayores a 24 semanas).

Tabla 1. Estrategia de búsqueda.

Base de datos	Descriptores de búsqueda
MEDLINE/Pubmed	<p>#1 (Telecommunication* or telemed* or tele?med* or telemetry or telerehab* or tele?rehab* or Telehealth* or tele?health* or Teleconsult* or tele?consult* or Teleconference* or tele?conference* or tele?home* or telehome* or tele?coach or telecoach* or tele?care* or telecare* or tele?screen* or telescreen* or tele?therap* or teletherap* or tele?mentor* or telemenor*)</p> <p>#2 (frail* OR frail elderly OR physical frailty)</p> <p>#3 (elderly OR older adult* OR older people OR geriatric OR aged)</p> <p>#4 (Clinical trial OR Intervention Study OR Randomized Controlled Trial OR controlled clinical trial OR Randomized Trial OR trial)</p> <p>#1 AND #2 AND #3 AND #4</p>

<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.28106015.v1>.

Fuente: elaboración propia 2025.

Se elaborará una tabla de resumen de hallazgos (*Summary of Findings, SoF*) de acuerdo con los lineamientos del enfoque GRADE. En esta tabla se priorizarán las comparaciones principales entre las intervenciones elegibles, así como los desenlaces primarios definidos previamente, considerando los eventos adversos cuando estén reportados. Según la disponibilidad, se extraerán datos de desenlaces en los siguientes puntos de medición: corto plazo (hasta 3 meses), mediano plazo (entre 3 y 6 meses) y largo plazo (más de 6 meses).

Se realizará análisis de sensibilidad si la heterogeneidad clínica y metodológica lo justifica, entre ellos, restringir los estudios con alto riesgo de sesgo o la imputación de datos faltantes en las variables de análisis principal.

Cualquier desviación respecto del protocolo registrado será documentada y justificada en el informe final, siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA [31]. De igual forma, se actualizará la información correspondiente en la plataforma de registro PROSPERO.

Para la síntesis y evaluación de la certeza de la evidencia se utilizará el método *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE).

RESULTADOS ESPERADOS

Los principales hallazgos de esta investigación contribuirán a clarificar la efectividad de la terapia física aplicada en modalidad remota sincrónica e identificará las variables en las cuales propicia efectos positivos y significativos. Además, los resultados serán presentados en formato de tablas y figuras y serán interpretados juiciosamente, considerando los riesgos de sesgo y certeza de la evidencia de los estudios primarios seleccionados.

En esta línea, se evaluarán los sesgos de publicación al examinar su presencia

mediante la observación de diagramas de embudo (*funnel plot*) y utilizando el método propuesto por Egger [45]; y el sesgo de reporte al revisar su presencia identificando discrepancias entre los datos publicados y los registros de los protocolos de cada investigación. En el caso necesario, nos pondremos en contacto con los autores vía correo electrónico para resolver dudas sobre la información [45].

Por último, se evaluará la certeza de la evidencia aplicando la metodología GRADE a través del software GRADEpro CDT (<https://gdt.gradepro.org/app/>). La confianza de la evidencia comenzará como alta para los ensayos clínicos aleatorizados y puede disminuir por cinco razones o dominios: riesgo de sesgo, inconsistencia en los resultados, indirección de la evidencia, imprecisión de las estimaciones y sesgo de publicación. Para cada resultado se aplicará la calidad de la evidencia y se calificará en uno de cuatro niveles: alto, moderado, bajo y muy bajo [46].

Autoría IC: conceptualización, metodología, investigación, recursos, administración del proyecto, adquisición de fondos. IC, DR-M, GL-A, SJ, FV-R CR-H, RZ-L y MP-R: redacción—preparación del borrador original. IC, DR-M, GL-A, SJ, FV-R CR-H, RZ-L y MP-R: redacción—revisión y edición. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

Conflictos de intereses Los autores han presentado el formulario *International Committee of Medical Journal Editors* (ICMJE), declarando no haber recibido financiamiento para la realización del informe. Asimismo, declaran no tener vínculos financieros con instituciones que puedan estar relacionadas con el contenido del artículo, ni estar involucrados en actividades o relaciones que puedan afectar su imparcialidad.

Financiamiento Este protocolo de investigación está en el marco del desarrollo de un proyecto de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), proyecto FONDECYT de iniciación N°11240532.

Idioma del envío Español.

Origen y revisión por pares No solicitado. Con revisión por pares externa, por cuatro pares revisores, a doble anónimo.

REFERENCIAS

- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381: 752–62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)62167-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)62167-9)
- Acosta-Benito MÁ, Martín-Lesende I. Fragilidad en atención primaria: diagnóstico y manejo multidisciplinar. *Atención Primaria*. 2022;54: 102395. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102395>
- Sadjapong U, Yodkeeree S, Sungkarat S, Siviroj P. Multicomponent Exercise Program Reduces Frailty and Inflammatory Biomarkers and Improves Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized

- Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113760>
4. Gajardo J, Moreno X, Fuentes-García A, Moraga C, Briceño C, Cifuentes D. Percepción usuaria de beneficios en salud del Programa Más Adultos Mayores Autovalentes en el Servicio de Salud Metropolitano Norte. *Rev méd Chile*. 2020;148: 304–310. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000300304>
 5. In: Orientación técnica programa más adultos mayores autovalentes [Internet]. Dec 2024. <http://www.repositoriodigital.minsal.cl/handle/2015/880?show=full>
 6. Johnston JD, Massey AP, Devaneaux CA. Innovation in weight loss programs: a 3-dimensional virtual-world approach. *J Med Internet Res*. 2012;14. <https://doi.org/10.2196/jmir.2254>
 7. Zhou F, Zhang H, Wang HY, Liu LF, Zhang XG. Barriers and facilitators to older adult participation in intergenerational physical activity program: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2024;36. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02652-z>
 8. Delahanty LM, Trief PM, Cibula DA, Weinstock RS. Barriers to Weight Loss and Physical Activity, and Coach Approaches to Addressing Barriers, in a Real-World Adaptation of the DPP Lifestyle Intervention: A Process Analysis. *Diabetes Educ*. 2019;45: 596–606. <https://doi.org/10.1177/0145721719883615>
 9. Hong J, Kong H-J, Yoon H-J. Web-Based Telepresence Exercise Program for Community-Dwelling Elderly Women With a High Risk of Falling: Randomized Controlled Trial. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6. <https://doi.org/10.2196/mhealth.9563>
 10. Hong J, Kim J, Kim SW, Kong H-J. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: Body composition and functional fitness. *Exp Gerontol*. 2017;87: 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2016.11.002>
 11. Lee J, Jung D, Byun J, Lee M. Effects of a Combined Exercise Program Using an iPad for Older Adults. *Healthc Inform Res*. 2016;22: 65. <https://doi.org/10.4258/hir.2016.22.2.65>
 12. Brennan DM, Mawson S, Brownsell S. Telerehabilitation: enabling the remote delivery of healthcare, rehabilitation, and self management. *Stud Health Technol Inform*. 2009;145: 231–48.
 13. Laver KE, Adey-Wakeling Z, Crotty M, Lannin NA, George S, Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3>
 14. In: Reporte del grupo de trabajo de la WCPT/INPTRA sobre práctica digital en fisioterapia | Colegio Colombiano de Fisioterapeutas [Internet]. Nov 2024. <https://www.colfi.co/2020/04/01/reporte-del-grupo-de-trabajo-de-la-wcpt-inptra-sobre-practica-digital-en-fisioterapia/>
 15. Kairy D, Tousignant M, Leclerc N, Côté A-M, Levasseur M, Researchers TT. The patient's perspective of in-home telerehabilitation physiotherapy services following total knee arthroplasty. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10: 3998–4011. <https://doi.org/10.3390/ijerph10093998>
 16. Theodoros D, Russell T. Telerehabilitation: current perspectives. *Stud Health Technol Inform*. 2008;131: 191–209.
 17. Irgens I, Rekand T, Arora M, Liu N, Marshall R, Biering-Sørensen F, et al. Telehealth for people with spinal cord injury: a narrative review. *Spinal Cord*. 2018;56: 643–655. <https://doi.org/10.1038/s41393-017-0033-3>
 18. Schmeler MR, Schein RM, McCue M, Betz K. Telerehabilitation clinical and vocational applications for assistive technology: research, opportunities, and challenges. *Int J Telerehabil*. 2009;1: 59–72. <https://doi.org/10.5195/ijt.2009.6014>
 19. Niknamian S. Systematic review on tele-wound-care in spinal cord injury (SCI) patients and the impact of telemedicine in decreasing the cost. *Phys Med Rehabil Res*. 2019;4. <https://doi.org/10.15761/PMRR.1000199>
 20. Levy CE, Silverman E, Jia H, Geiss M, Omura D. Effects of physical therapy delivery via home video telerehabilitation on functional and health-related quality of life outcomes. *J Rehabil Res Dev*. 2015;52: 361–70. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2014.10.0239>
 21. Yuen J, Thiyagarajan CA, Belci M. Patient experience survey in telemedicine for spinal cord injury patients. *Spinal Cord*. 2015;53: 320–3. <https://doi.org/10.1038/sc.2014.247>
 22. ATA's Telehealth Terminology and Policy Language for States on Medical Practice. In: [americantelemed.org/policies/atas-medical-practice-telehealth-terminology-and-policy-language-for-states/](https://www.americantelemed.org/policies/atas-medical-practice-telehealth-terminology-and-policy-language-for-states/)
 23. Wu G, Keyes LM. Group tele-exercise for improving balance in elders. *Telemed J E Health*. 2006;12: 561–70. <https://doi.org/10.1089/tmj.2006.12.561>
 24. Eslami Jahromi M, Ayatollahi H. Impact of telecare interventions on quality of life in older adults: a systematic review. *Aging Clin Exp Res*. 2023;35: 9–21. <https://doi.org/10.1007/s40520-022-02294-7>
 25. Tsai JM, Cheng MJ, Tsai HH, Hung SW, Chen YL. Acceptance and resistance of telehealth: The perspective of dual-factor concepts in technology adoption. *Int J Inf Manage*. 2019;49: 34–44. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.03.003>
 26. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? *Phys Ther*. 2020;100: 1260–1264. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa093>
 27. Neo JH, Teo ST, Lee CL, Cai CC. Telerehabilitation in the Treatment of Frozen Shoulder: A Case Report. *Int J Telerehabil*. 2019;11: 3–8. <https://doi.org/10.5195/ijt.2019.6288>
 28. Cramer SC, Dodakian L, Le V, See J, Augsburger R, McKenzie A, et al. Efficacy of Home-Based Telerehabilitation vs In-Clinic Therapy for Adults After Stroke: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol*. 2019;76: 1079–1087. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2019.1604>
 29. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev*. 2015;4: 1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>

30. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. In: Manual Cochrane para Revisiones Sistemáticas de Intervenciones, versión 6.5 (actualizado en agosto de 2024). Cochrane, 2024 [Internet]. www.training.cochrane.org/handbook
31. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
32. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56: M146–56. <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.m146>
33. Yang X, Li S, Xu L, Liu H, Li Y, Song X, et al. Effects of multicomponent exercise on frailty status and physical function in frail older adults: A meta-analysis and systematic review. *Exp Gerontol*. 2024;197: 112604. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2024.112604>
34. Yan J, Li X, Guo X, Lin Y, Wang S, Cao Y, et al. Effect of Multicomponent Exercise on Cognition, Physical Function and Activities of Daily Life in Older Adults With Dementia or Mild Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2023;104: 2092–2108. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.04.011>
35. Giné-Garriga M, Roqué-Fíguls M, Coll-Planas L, Sitjà-Rabert M, Salvà A. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95: 753–769. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.11.007>
36. Leitón Espinoza ZE, Fajardo-Ramos E, López-González Á, Martínez-Villanueva RM, Villanueva-Benites ME. Cognition and Functional Capacity in the Elderly Adult sun. 2021;36: 124–139. <https://doi.org/10.14482/sun.36.1.618.97>
37. Park S-H, Lee Y-S. The Diagnostic Accuracy of the Berg Balance Scale in Predicting Falls. *West J Nurs Res*. 2017;39: 1502–1525. <https://doi.org/10.1177/0193945916670894>
38. Núñez Vergara C, Smith Plaza R, Pérez Ramírez N. Efectividad del entrenamiento interválico de alta intensidad en la capacidad cardiorrespiratoria de personas mayores de 65 años, una revisión sistemática. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*. 2021;56: 297–307. <https://doi.org/10.1016/j.regg.2021.04.009>
39. Barros D, Silva-Fernandes A, Martins S, Guerreiro S, Magalhães J, Carvalho J, et al. Feasibility and Effectiveness of a 12-Week Concurrent Exercise Training on Physical Performance, Muscular Strength, and Myokines in Frail Individuals Living in Nursing Homes: A Cluster Randomized Crossover Trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2024;25: 105271. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2024.105271>
40. Rethlefsen ML, Kirtley S, Waffenschmidt S, Ayala AP, Moher D, Page MJ, et al. PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Syst Rev*. 2021;10. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>
41. Clark JM, Sanders S, Carter M, Honeyman D, Cleo G, Auld Y, et al. Improving the translation of search strategies using the Polyglot Search Translator: a randomized controlled trial. *J Med Libr Assoc*. 2020;108: 195–207. <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.834>
42. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. 2016;5. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
43. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Sterne JAC. In: RoB2 Development Group Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials [Internet]. <https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-08>
44. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 2019;366: l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
45. Sterne JAC, Egger M, Smith GD. Systematic reviews in health care: Investigating and dealing with publication and other biases in meta-analysis. *BMJ*. 2001;323: 101–105. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7304.101>
46. Xie CX, Machado GC. Clinimetrics: Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE). *J Physiother*. 2021;67: 66. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.07.003>

Effectiveness of a multicomponent physical exercise program in synchronous telerehabilitation mode: A systematic review with meta-analysis protocol

ABSTRACT

INTRODUCTION Telerehabilitation has been proposed as an innovative, safe, and effective method of intervention to prevent or improve frailty. This rehabilitation modality facilitates access to opportunities and reduces gaps in healthcare. The advantages and challenges of implementing synchronous telerehabilitation programs in older people should be explored.

OBJECTIVE This protocol describes the methodology to analyze the effects of a multicomponent physical exercise program in synchronous telerehabilitation modality compared to a multicomponent physical exercise program in face-to-face modality in terms of quality of life of frail older people.

METHODS A systematic review will be performed in the following databases: Medline/PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL, Central, PeDRO, Lilacs, and Epistemonikos. To identify randomized clinical trials that meet the proposed eligibility criteria. The primary outcomes are quality of life and functionality, and the secondary outcomes are strength, balance, and cardiorespiratory capacity. In addition, the risk of bias will be assessed using the ROB-2 tool, and the certainty of the evidence will be assessed using the GRADE system. A meta-analysis will be performed if the procedures used to determine the results of the study are homogeneous; mean differences with a 95% confidence interval will be calculated. Otherwise, standardized mean differences will be used to determine the effect sizes.

EXPECTED RESULTS The main findings of this review and meta-analysis will contribute to clarifying the effectiveness of physical therapy applied in a synchronous remote modality. It will also identify the variables on which it has a positive effect.

PROSPERO REGISTRATION CRD42024605527



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.