

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

ISSN: 2683-2887
Número 14

Noviembre-diciembre 2023
www.remefis.com.mx



PORTADA REALIZADA CON IA

DISTRIBUCIÓN GRATUITA, PROHIBIDA SU VENTA

COMITÉ EDITORIAL

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

EQUIPO DE TRABAJO 2024



Director

Mtro. Gerardo Quiñones Pedraza



Editor

Mtro. Brayan Flores Raya



Consejo Editorial

Dr. Alexandro Santamaría Damián



Consejo Académico

Mtra. Leidy Sofía Javier Rivera



Jefe de Revisores

Mtro. Néstor Daniel Hernández Tovar



Producción editorial

Mtra. Laura Natalia Casas Castillo



Revisora interna

Mtra. Angelly del Carmen Villarreal Salazar



Estilo y redacción

Lic. Esp. Enig Iliana Camarena Molina



Auxiliar Editorial

Lic. César Gerardo Cerda Hurtado



Revisor interno

Mtro. Felipe Alejandro Dzul Gala

REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

DIRECTORIO

DIRECTOR:

MFT. GERARDO QUIÑONES PEDRAZA

EDITOR

MTRO. BRAYAN FLORES RAYA

COORDINADOR EDITORIAL

DR. ALEXANDRO SANTAMARÍA DAMIÁN

CONSEJO ACADÉMICO

MTRA. LIDYA SOFÍA JAVIER RIVERA

JEFE DE REVISORES

MTRO. NÉSTOR DANIEL HERÁNDEZ TOVAR

PRODUCCIÓN EDITORIAL

MTRA. LAURA NATALIA CASAS CASTILLO

ESTILO Y REDACCIÓN

LIC. ESP. ENIG ILIANA CAMARENA MOLINA

AUXILIAR EDITORIAL

LIC. CÉSAR GERARDO CERDA HURTADO

REVISORES INTERNOS

MTRA. ANGELLY DEL CARMEN VILLARREAL SALAZAR

MTRO. FELIPE ALEJANDRO DZUL GALA

Revista Mexicana de Fisioterapia, año 3, No. 14, Noviembre-diciembre 2023, es una Publicación bimestral editada por Brayan Flores Raya, calle Hacienda Bella Vista 255, Col. Ex Hacienda el Rosario, Juárez, N.L. C.P. 67289, Tel. (81) 1374-9481, www.remefis.com.mx, info@remefis.com.mx Editor responsable: Brayan Flores Raya. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2021-071613424100-102, ISSN: 2683-2887, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este Número, Brayan Flores Raya calle Hacienda Bella Vista 255, Col. Ex Hacienda el Rosario, Juárez, N.L. C.P. 67289, fecha de última modificación, 04 de marzo de 2024.



INTERNATIONAL STANDARD SERIAL
NUMBER (ISSN) 2683-2887

RESERVAS DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO NO. 04-2021-071613424100-102 OTORGADO POR EL INSTITUTO NACIONAL DEL DERECHO DE AUTOR



INDEXADA EN DIRECTORIO

latindex

Esta Revista sigue las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas



COMITÉ DE REVISORES

NACIONALES

Dra. Mtra. Esp. Lic. Michelle Christlieb Rivera Ortíz

Mtra. Lic. Alejandra Torres Narváez

Mtro. Lic. Tec. Ismael Leyva Martínez

Mtra. Lic. Silvia Beatríz García González

Mtra. Lic. Flor Irazú Solís Vázquez

Dr. med. Mtro. Lic. Edgar Geovanni Prieto Amaral

Mtro. Lic. Gustavo Badillo Fuentes

Mtra. Lic. Mariel Colunga Garza

Mtro. Lic. Raúl Ernesto Cortés González

Mtra. Lic. Erika Alejandra Velázquez Millán

Mtra. Esp. Lic. Anabell Serratos Medina

Dr. Mtro. Lic. Jesús Edgar Barrera Reséndiz

Dra. Mtra. Lic. Nuria Garrido Vázquez

Mtro. Lic. Rodrigo TépoX Bruno

Mtra. Esp. Lic. Yeni Maritza Gutiérrez Ramos

Dra. med. Mtra. Esp. Karla Belem Nava Castro

Mtro. Lic. Iván García Orozco

Mtra. Lic. Rebeca Villagrán Vázquez

Mtra. Lic. Jessica Jiménez Narváez

Mtra. Lic. Sinead Paola Arévalo Hernández

Lic. Neda Angelina Cantú Bendeck

INTERNACIONALES

Dr. Mg. Kigo. Ronald Alejandro Vargas Foitzick (Chile)

Dra. med. Esp. Mtra. Marisel Ibarbia Carreras (Cuba)

Mtro. FT. Samuel Pérez del Camino Fernández (España)

Mtro. Lic. Daniel Solís Ruiz (España)

Dra. med. Esp. Mtra. Andrea Juliana Rodríguez Chaparro (Colombia)

Mtro. FT. Jorge Pérez García (España)

Mtra. FT. Ana María Díaz López (España)

Dr. Mtro. Lic. Cristhian Santiago Bazán (Perú)

Mg. Lic. Stalin Javier Caiza Lema (Ecuador)

ÍNDICE

1 Mensaje de bienvenida

2-3 Año nuevo, nuevos objetivos para la fisioterapia mexicana

SECCIÓN CIENTÍFICA

Art. 1 LÓPEZ-BRIONES LMJ, CANDIA-CAMACHO JD. IMPACTO DE REHABILITACIÓN CARDÍACA EN PACIENTE CON FLUJO LENTO CORONARIO: REPORTE DE CASO.

Art. 2 DÍAZ-ARIAS A, GUTIÉRREZ-RAMOS YM, MARTÍNEZ-GARCÍA Y, TORRES-DOMÍNGUEZ LL. EFICACIA DE HIDROTERAPIA Y EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTE CON DISTROFIA MUSCULAR DE TIPO DUCHENNE: REPORTE DE CASO.

Art. 3 MORALES-OSORIO MA, ALFARO-YUCRA CB, BOBADILLA-SARABIA BR, CARMONA-TACHE A, VÁSQUEZ-ROJANO KM, QUINTANA-HERRERA K, MEJÍA-MEJÍA JM. EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO USANDO LA "SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY" Y EL "TIMED UP AND GO" EN PROGRAMAS DE EJERCICIOS FÍSICOS MULTICOMPONENTE PARA PERSONAS MAYORES.

Art. 4 SÁNCHEZ-LOZANO J, MARTÍNEZ-PIZARRO S. BENEFICIOS DE LA TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA: REVISIÓN DE LA LITERATURA.

MENSAJE DE BIENVENIDA

04 de marzo de 2024

Estimados lectores:

Gracias por una nueva oportunidad de contar con su lectura.

Comenzamos el año con un excelente número, que a pesar de los retrasos previstos por el inicio de año, contamos con un flujo de manuscritos completo para retomar la regularidad bimestral con el siguiente plan de publicación.

Número 14.- Noviembre-diciembre – Se publica el 4 de marzo de 2024.

Número 15.- Enero-febrero – Se publica del 30 de marzo al 15 de abril de 2024.

Número 16.- Marzo-abril – Se publica del 15 al 20 de mayo de 2024.

En este año contamos con la integración de 17 nuevos revisores que sin duda, nos ayudan a robustecer la parte más importante de una revista. Así, garantizamos cada vez más que los procesos de revisión se lleven a cabo por expertos metodológicos y técnicos que favorezcan la mayor calidad de trabajos publicados.

Nos vemos pronto, muy pronto.

Fecha tentativa de siguiente número del 30 de marzo al 15 de abril.

ATENTAMENTE

Dirección y Edición de la Revista Mexicana de Fisioterapia



RED  PHYSIO



Tienda *online* Fisioterapia



tienda.redphysio.com.mx
contacto@redphysio.com.mx
Cel: 55 1156 610 4

AÑO NUEVO, NUEVOS OBJETIVOS PARA LA FISIOTERAPIA MEXICANA (parte 1 de 2)

Deseando a todos y cada uno de nuestros colegas Fisioterapeutas, Terapeutas Físicos, Kinesiólogos y Rehabilitadores que hayan iniciado con nuevos bríos este 2024, y dándole el mejor de los usos a este magnífico espacio que la **REMEFIS** nos concede, el cual se ha vuelto un medio muy importante de comunicación con ustedes colegas.

Comenzamos compartiendo el eslogan que definirá en este año la labor de la Federación Mexicana de Fisioterapia, Terapia física, Kinesiología y Rehabilitación **"EN LA FEMEFI CABEMOS TODOS"**, frase que representa el proyecto de nación que se puso en marcha desde octubre del año pasado, REDFISIO, y que solo con las suma de voluntades llegaremos a ver consolidado; es así que, a dos meses de iniciado el año e iniciando también prácticamente la segunda parte del recorrido de nuestro consejo directivo 2022-2024, gratamente les compartimos una serie de acciones que demuestran que vamos por buen camino y con toda la actitud.



Si perteneces a una asociación de Fisioterapeutas/Terapeutas Físicos/Kinesiólogos/Rehabilitadores en:

Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Campeche, Puebla, Tabasco o Colima.

¡CONTÁCTANOS!

Únete a la familia FEMEFI
Se parte de la pasión y grandeza de la fisioterapia mexicana.
¡En la FEMEFI cabemos todos!

Actualmente con 27 entes estatales conformándonos (21 asociaciones y 6 colegios) representamos prácticamente el 80% del territorio nacional, siendo nuestro objetivo representar el 100% publicamos un llamado a los colegas de Colima, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Veracruz, Campeche y Tabasco invitándolos a sumarse a esta gran familia, recordando que la federación únicamente agremia asociaciones, sociedades y colegios, lo que significa que para formar parte de la FEMEFI y gozar de todos los beneficios que ofrecemos, necesitas pertenecer a un ente estatal. La intención de convocar es doble: si ya existe el ente estatal que les represente, sumarse o en caso de que no exista, la federación orientar para la creación del mismo, ya que, aunque parezca inaudito a más de 70 años de fisioterapia en México, aún tenemos estados que no tienen representación y por ende son estados en los que la profesión cuenta con rezagos importantes en cuanto a garantías profesionales y validación de nuestra autonomía.



REDFISIO
FEDERACIÓN MEXICANA DE FISIOTERAPIA, TERAPIA FÍSICA, KINESIOLOGÍA Y REHABILITACIÓN



EN LA FEMEFI CABEMOS TODOS

SI ERES FISIOTERAPEUTA, TERAPEUTA FÍSICO, KINESIÓLOGO O REHABILITADOR Y TE INTERESA SER PARTE DE UNA BASE DE DATOS NACIONAL CONTANDO CON TODOS LOS BENEFICIOS DE SER FEMEFI, ACÉRCATE A TU ASOCIACIÓN/SOCIEDAD/COLEGIO ESTATAL Y/O DE ESPECIALIDAD O CONTÁCTANOS
WA +52 449 415 7842 Mexicana de Fisioterapia, Terapia Física, Kinesiología y Rehabilitación
#PORLAGRANDEZADELAFISIOTERAPIAMEXICANA
#SOYFEMEFI

Hemos otorgado registros a empresas nacionales y extranjeras que los han solicitado, empresas de capacitación y comerciales de renombre en nuestra profesión, como IINET, IUVARE, FISIOEDUMX, CIPECS, EDUCACONT, por mencionar algunas, de igual manera se han otorgados registros a colegas capacitadores independientes que cuentan con la experiencia y formación suficiente como para sumar en el crecimiento académico del gremio, lo anterior se hace posible gracias al compromiso de nuestra Dirección Académica y Comisión de Vigilancia, que son las instancias encargadas de revisar y validar la documentación que con el afán de sumar al crecimiento de nuestra profesión nos envían.

¿Para qué me sirve una clave de registro?

Sumado a que gracias al registro FEMEFI tendrás visibilidad y credibilidad nacional e internacional por todo lo que involucra hoy en día la Federación, y con la convicción de que nadie mejor que un fisio para saber qué es lo mejor para nosotros, tu clave de registro es garantía de regulación y buenas prácticas, el objetivo es erradicar a nivel nacional las formaciones otorgadas por pseudoprofesionistas, y los productos que ponen en riesgo la salud o integridad de neutros pacientes así como el profesionalismo de los colegas y por ende el prestigio de la profesión. Una vez validadas tus claves de registro formarás parte de la base de datos nacional REDFISIO (la base de datos nacional es una fuente de consulta con acceso abierto en www.femefimx.org en donde solo figuran empresas, universidades, colegas e instituciones que cuentan con validación oficial de su documentación).



¡Enhorabuena!

FisioEdumx

Por la obtención de su

REGISTRO EMPRESA CAPACITADORA FEMEFI

REC190124-001

Símbolo de regulación y buenas prácticas.

www.femefimx.org RedFisiomx

COMISIÓN DE VIGILANCIA FEMEFI
2022-2024



DIRECCIÓN ACADÉMICA FEMEFI

PORQUE SOLO LOS FISIOS SABEMOS LO QUE ES MEJOR PARA UN FISIO

#regulacionfisio

¡Espera la segunda parte! Hablaremos de NO difamar, de los eventos en los que estuvimos o estaremos, entre algunos otros proyectos.

#porlagrandezadelafisioterapia mexicana
#SOYFEMEFI

Les abraza, Juvat Azpeitia, Presidente Nacional FEMEFI 2022-2024.

GENÉTICA



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

IMPACTO DE REHABILITACIÓN CARDÍACA EN PACIENTE CON FLUJO LENTO CORONARIO: REPORTE DE CASO

Luz Ma Jocelyn López Briones^{a*}, Juan de Dios Candia Camacho^a,

- a) Licenciada en Terapia Física con maestría en Administración de Instituciones de Salud, investigadora independiente.
- b) Médico con especialidad en Medicina Interna y Cardiología, investigador independiente.

*Contacto: ltf.jocelynlb@gmail.com

Resumen— El flujo lento coronario es un fenómeno angiográfico caracterizado por el retardo en el vaciamiento del contraste en las arterias epicárdicas, tiene mayor prevalencia en hombres con factores de riesgo asociados como tabaquismo, dislipidemia, HAS, DM, obesidad, entre otros. La clínica en estos pacientes es variable, pueden ser pacientes asintomáticos, o pacientes que desarrollen una sintomatología similar a isquemia coronaria. Paciente masculino en la sexta década de edad que refería angina de pecho dinámica, disnea y fatiga a pequeños esfuerzos, se realiza cateterismo cardíaco concluyendo, ectasia coronaria Markis I asociada al flujo lento coronario, oclusión crónica del 100% de la arteria coronaria derecha y puente muscular descendente anterior. Por lo anterior se ingresa al programa de rehabilitación cardíaca. Después de una intervención de 4 semanas; basadas en entrenamiento de tipo aeróbico, combinado con ejercicios de fuerza y entrenamiento de músculos respiratorios, con la finalidad de mejorar la sintomatología. Los resultados muestran una mejora significativa en la tolerancia al ejercicio, aumentando +3.5 METS (equivalentes metabólicos), la eficiencia cardiovascular asociado al índice hemodinámico ganado, el consumo máximo de O_2 +11.2 (VO₂), disminuye la aparición de angina de pecho al esfuerzo y mejora calidad de vida. Es necesario generar más estudios para demostrar y validar los beneficios dentro de la población con FLC.

Palabras clave— Flujo lento coronario, rehabilitación cardíaca, METS, reporte de caso.

I. INTRODUCCIÓN

El flujo lento coronario (FLC) fue descrito por primera vez en 1972, es un hallazgo, es un angiográfico relativamente benigno caracterizado por el retardo en el vaciamiento del contraste en las arterias epicárdicas en ausencia de enfermedad coronaria obstructiva¹. La velocidad con que la sangre en una arteria coronaria es capaz de recorrer por segundo desde el su inicio hasta un punto definido se mide en FPS (Frames per second),

dicha velocidad es de 25 FPS, cuando esta velocidad es mayor de 27 fps se constata la presencia de un FLC¹⁻².

FLC se ha considerado como un síndrome, sin embargo, ante la presencia de cambios histológicos como fibrosis, hipertrofia, anormalidades en los vasos sanguíneos pequeños, engrosamiento endotelial por edema celular, y diámetro luminal reducido, se ha llegado a concluir que este fenómeno angiográfico sea considerado como una enfermedad aparte³.

Existe mayor prevalencia en hombres con factores de riesgo como tabaquismo, dislipidemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, ectasia coronaria (dilatación difusa mayor a 1,5 veces el diámetro de los segmentos adyacentes de esta o diferentes arterias coronarias), síndrome coronario agudo y angina previa³⁻⁴.

La clínica en estos pacientes es variable, desde pacientes asintomáticos, hasta la presencia de angina estable e inestable, siendo entonces el dolor precordial el síntoma cardinal⁵. Presentan intolerancia al ejercicio físico, manifestando disnea y fatiga a pequeños esfuerzos, basado en ello se vuelve necesaria la inserción de estos pacientes a un programa de rehabilitación cardiovascular, con el objetivo de mejorar la sintomatología, aumentar la resistencia cardiovascular, mejorar la función cardio-respiratoria y permitir el retorno a una vida activa y productiva⁶.

La rehabilitación cardíaca se define como un programa multidisciplinario que incluye entrenamiento físico, modificación de factores de riesgo cardiovasculares, apoyo nutricional y psicológico. El entrenamiento físico se considera la piedra angular de los programas de rehabilitación cardíaca (PRHC), los ejercicios dosificados y aplicado en base a la evidencia científica, son seguros y beneficiosos, ofreciendo mejoras significativas en la calidad de vida, capacidad funcional, rendimiento cardiorrespiratorio y reduciendo las hospitalizaciones relacionadas con eventos cardiovasculares. Las guías actuales y la evidencia otorgan a los programas de rehabilitación cardíaca (PRHC) evidencia grado IA, considerándolos seguros y con beneficios altamente demostrados en diferentes poblaciones^{4,7}.

Se reporta el caso de un paciente en la sexta década de vida, con diagnóstico por cateterismo de ectasia coronaria Markis I, arteria coronaria derecha con oclusión crónica del 100% y puente muscular descendente anterior, concluyendo flujo coronario lento, presenta antecedente de hipertensión arterial (HAS) y diabetes mellitus II, presenta sintomatología a pequeños esfuerzos como

disnea, angina de pecho y cefalea, con el objetivo de demostrar los beneficios de la fisioterapia en rehabilitación cardíaca en pacientes con FLC. Actualmente la evidencia sobre los beneficios de los PRHC en esta patología es escasa, sin embargo, se puede apoyar de los beneficios ya demostrados de la rehabilitación cardíaca en patologías como Infarto agudo al miocardio (IAM).

II. MÉTODO

La investigación fue del tipo de estudio de caso, paciente masculino de 63 años de edad que acude a consulta por dolor torácico tipo opresivo, antecedentes patológicos: Hipertensión arterial y fibrilación auricular paroxística. Se realizan diferentes estudios con los siguientes hallazgos: Electrocardiograma, ritmo sinusal, bloqueo completo de rama derecha del haz de His, frecuencia cardíaca 51 lpm; Ecocardiograma con dobutamina: infarto inferior antiguo, FEVI 57 %, VI y VD tamaño normal, baja probabilidad para hipertensión pulmonar, insuficiencia aortica ligera degenerativa. Inducción farmacológica con dobutamina de respuesta bifásica, traduce viabilidad en infarto inferior, isquemia en territorio de la arteria coronaria derecha (CD) y/o la circunfleja (Cx). Traduce por onda sistólica reservada oclusión crónica de la CD. Se realiza cateterismo cardíaco diagnóstico concluyendo, ectasia coronaria Markis I, CD con oclusión crónica del 100% y puente muscular descendente anterior. Posterior a la intervención se le ingresa al PRHC iniciado fase I (fase hospitalaria) con 2 sesiones diarias de 30 min, reeducación funcional respiratoria con ventilación lenta controlada, respiración de labios fruncidos y ejercicios de expansión torácica, movilización temprana y marchas supervisadas con una duración de 2-3 min. Después del alta hospitalaria ingresa al PRHC fase II (fase ambulatoria); al inicio y concluidas las 4 semanas, el paciente fue sometido a pruebas de esfuerzo (PE) con protocolo Bruce Modificado, espirometría y cuestionario de calidad de vida.

El protocolo de entrenamiento tuvo una duración de 4 semanas con cuatro sesiones semanales, duración

aproximada de 45 min cada una. Las sesiones se integraron con ejercicio aeróbico en banda y bicicleta ergométrica, alternando con ejercicios de fuerza y resistencia en miembros inferiores y superiores, propiocepción, coordinación y flexibilidad. Cada semana se modificaron los parámetros de seguridad (Fc, Borg), ajustando tiempos e intensidades del ejercicio (Tabla 1). Durante las sesiones el paciente estuvo monitoreado en respuesta hemodinámica como frecuencia cardíaca, presión arterial y spo2.

	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
Caminadora	10 min (3 % inclinación, 3.7-4.2 km/hr)	15 min (5 % inclinación, 3.7-4.7 km/hr)	20 min (3 % inclinación, 5-5.5 km/hr)	35 min ((3 % inclinación, 6-6.7 km/hr km/hr)
Bicicleta	10 min (25-30 watts)	10 min (35-50) watts	12 min (50-60 watts)	15 min (65 watts)
Ejercicios respiratorios	Técnicas de relajación al finalizar los ejercicios de fuerza	Entrenamiento de músculos respiratorios alternando ejercicios de miembros superiores con banda elástica (Abd, add, flex)	Entrenamiento de músculos respiratorios con ventilación lenta controlada en ejercicio aeróbico (bicicleta y ejercicios de banda elástica en miembros superiores)	Entrenamiento de músculos respiratorios con banda elástica en trabajo de fuerza y ventilación lenta controlada en ejercicio aeróbico
Fuerza	4 ejercicios con 3 series de 8-10 repeticiones cada uno (sentadillas, desplantes, peso muerto y ejercicios en step) (mancuernas de 1-1.5 kg)	3 ejercicios con 3 series de 12 repeticiones cada uno (sentadillas, desplantes, peso muerto con mancuernas de 1-2.5 kg.	5 ejercicios con 3 series de 12-15 repeticiones cada uno (grandes grupos musculares de miembros inferiores y superiores) (mancuernas de 2.5 kg, ligas theraband de resistencia alta)	5 ejercicios con 3 series de 15 repeticiones cada uno (grandes grupos musculares de miembros inferiores y superiores) (mancuernas de 3.6 kg, ligas theraband de resistencia alta)
Resistencia	x	3 ejercicios en 2 series con 8-10 repeticiones cada uno	3 ejercicios en 3 series con 12 repeticiones cada uno	3 ejercicios en 2 series con 12-15 repeticiones cada uno
Flexibilidad y coordinación	x	2 ejercicios, 1 serie con 8 repeticiones cada uno	3 ejercicios, 1 serie con 12 repeticiones cada uno	4 ejercicios, 2 serie con 10-12 repeticiones cada uno
Escala Borg	12/20	14/20	15-16/20	15-16/20
Fcmax alcanzada	105 lpm (70% fc predicha)	115 lpm (75% FCmax predicha)	125 lpm (80% FCmax predicha)	125 lpm (80% FCmax predicha)

Tabla 1.- Dosificación y parámetros utilizados en cada semana. Fuente: Elaboración propia con datos de expediente clínico.

La literatura recomienda una progresión cada 1-2 semanas, en la presente intervención se realizó una progresión de la intensidad por semana basado en la mejora de tolerancia al esfuerzo por parte del paciente. El parámetro para aumentar los kg en ejercicios de fuerza, se midió según tolerara las 10 repeticiones con el peso establecido sin sintomatología.

III. RESULTADOS

La prueba de esfuerzo inicial protocolo Bruce Modificado alcanza 7 METS, Fcmax 105 lpm (69 %fc predicha), TA 145/90, Doble Producto (DP) 15,225, Vo2p 24.5, 12/20 Escala de Borg deteniéndose por referir disnea y fatiga. Espirometría calidad A, con interpretación normal: FVC 4.06, PEF 9.27, FEF2575 2.49. La prueba de esfuerzo final, protocolo Bruce Modificado alcanzando 10.2 METS, Fcmax 130 lpm (85% Fc predicha), TA 140/80, DP 18,200, Vo2P 35.7, Borg 16/20, deteniendo por alcanzar la Fc max predicha (85%). Se resalta la mejora de sintomatología, refiriendo que no existe dolor torácico y disnea al esfuerzo máximo, el ejercicio de fortalecimiento reduce la fatiga en miembros inferiores favoreciendo la tolerancia al ejercicio. Lo anterior favoreció la clase funcional del paciente.

VARIABLES	INICIAL	FINAL	CAMBIOS
METS	7.0	10.2	+3.2
VO2P	24.5	35.7	+11.2
FVC	4.06	4.17	+0.11
FVC1	3.0	3.22	+0.22
PEF	9.27	8.87	-0.4
FEF 2575	2.49	2.79	+0.30
FC BASAL	75	70	-5
TA BASAL	120/90	110/70	-10/-30
DP	15,225	15,820	+595
IHG	0.6	1.05	+0.45
CAPACIDAD FUNCIONAL SEGÚN NYHA	III	I	+II

METS (equivalentes metabólicos), FVC (capacidad vital forzada), FVC1 (capacidad vital forzada en el primer segundo), PEF (flujo espiratorio pico), FEF2575 (flujos máximos), DP (doble producto, consumo de oxígeno por el miocardio), IHG (índice hemodinámico ganado), VO2p: consumo de oxígeno pico

Tabla 2.- Cambios en variables de la intervención. Fuente: Elaboración propia con datos de expediente clínico.

IV. DISCUSIÓN

Diversos estudios han evidenciado los beneficios de PRHC en diferentes poblaciones, el presente trabajo analizó los efectos de un PRHC en paciente con FLC,

asociado a ectasia coronaria. Huang y colaboradores, en un estudio con 30 pacientes concluyeron que los síntomas subjetivos de dolor torácico mejoraron significativamente, mejorando significativamente la velocidad el flujo sanguíneo arterial, la tolerancia al ejercicio y la reintegración a las actividades sociales, laborales, entre otras de los pacientes⁴.

Nuestro reporte de caso obtuvo resultados semejantes, mejorando disnea y dolor torácico, aumentado capacidad funcional por VO₂p. El aumento del DP, como menciona el autor Jorge Lara y col, se asocia a una mejor tolerancia al esfuerzo, por incremento de la respuesta presora y cronotrópica, mejorando el consumo máximo de O₂ y la eficiencia miocárdica⁸. En FLC aún no se han realizado suficientes estudios que muestren los beneficios después de un PRHC. A pesar de que la evidencia es escasa para FLC u ectasia coronaria, los mecanismos fisiológicos que apoyan la reducción de síntoma y aumento de capacidad funcional están relacionados con el flujo coronario es una respuesta directa al consumo de oxígeno miocárdico, el cual en reposo es aproximadamente de 200ml/min y durante el ejercicio máximo puede incrementarse a 1.000ml/min, mejorando la velocidad del flujo y con ello disminuyendo la aparición de síntomas relacionados a la patología. El aumento de flujo colateral es un beneficio demostrado y estudiado para pacientes que han sufrido IAM, Sven Möbius-Winkler y col han demostrado una mejora significativa en el índice de flujo colateral coronario en respuesta a ejercicios moderados y de alta intensidad de 10 horas semanales, aumenta la circulación de sangre hacia el corazón en personas que sufren angina estable y disminuye la aparición de la misma⁹. El caso presentado una semana después de iniciados el PRHC se notaba una mejora significativa en la seguridad del paciente para realizar actividad y permitió aumentar la intensidad de manera semanal.

V. CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados podemos concluir que existe una mejora de sintomatología en paciente con FLC asociado a ectasia coronaria integrado a un programa de rehabilitación cardiaca; mejorando significativamente la

tolerancia al ejercicio, la eficiencia cardiovascular asociado al índice hemodinámico ganado (IHG), el cual a mayor IHG menor riesgo de mortalidad cardiovascular, así como mejorar el VO₂p. Es necesario generar más estudios para demostrar y validar los beneficios dentro de la población con FLC.

VI. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al paciente del estudio, en especial al Centro de Cardiología de Puebla.

VII. CONFLICTO DE INTERESES

Sin fuentes de financiación, ni conflictos de intereses.

VIII. REFERENCIAS

1. Uribe E, Solano E, Estrada G, Calderón L, Castro P, Hurtado É, et al. Fenómeno de flujo coronario lento: Registro de 140 pacientes en la Clínica Abood Shaio. *Rev. Coronel Cardiol.* 2007; 14(2):87-92.
2. Sánchez J. Flujos lentos coronarios ¿Un fenómeno, un síndrome o una entidad propia? SCC. 2021. Disponible en: <https://scc.org.co/flujos-lentos-coronarios-un-fenomeno-un-sindrome-o-una-entidad-propia/>
3. Li JJ, Wu YJ, Qin XW. Should slow coronary flow be considered as a coronary syndrome? *Med Hypotheses.* 2006;66(5):953-6. doi: 10.1016/j.mehy.2005.11.025. Epub 2006 Jan 18. PMID: 16413138.
4. Vieyra G, García MG, Dámazo CA, González H, Rodríguez LL, Silva C. Outlook of coronary ectasia at the National Institute of Cardiology Ignacio Chávez: a cross-sectional study. *Arch Cardiol Mex.* 2023;93(2):197-202. English. doi: 10.24875/ACM.21000380. PMID: 37037216; PMCID: PMC10161814.
5. He W, Huang Y, Zhang Y, She W, Fang L, Wang Z. Cardiac rehabilitation therapy for coronary slow flow

phenomenon. *Herz*. 2020 Aug;45(5):468-474. English. doi: 10.1007/s00059-018-4742-y. Epub 2018 Sep 6. PMID: 30191265.

6. Fumagalli E, Ribeiro MÂ de O, Ferreira MS, Santos CI da S. Utilização do teste de caminhada de 6 minutos no manejo da hipertensão pulmonar. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1):3.

7. Bozkurt B, Fonarow GC, Goldberg LR, Guglin M, Josephson RA, Forman DE, Lin G, Lindenfeld J, O'Connor C, Panjra G, Piña IL, Shah T, Sinha SS, Wolfel E; ACC's Heart Failure and Transplant Section and Leadership Council. Cardiac Rehabilitation for Patients With Heart Failure: JACC Expert Panel. *J Am Coll Cardiol*. 2021 Mar 23;77(11):1454-1469. doi: 10.1016/j.jacc.2021.01.030. PMID: 33736829.

8. Citalán-Jiménez JA, Lara-Vargas JA, Pineda-Juárez JA, Salgado-Solorio MC, Reza-Orozco MA, Arteaga-Martínez R, Vergara-Guzmán J, Contreras-Juvenal R, Galván-López M, Leyva-Valádez EA. Myocardial efficiency index in patients with heart disease after a cardiac rehabilitation program. *Arch Cardiol Mex*. 2022;92(4):446-453. English. doi: 10.24875/ACM.21000227. PMID: 36413696; PMCID: PMC9681508.

9. Möbius S, Uhlemann M, Adams V, Sandri M, Erbs S, Lenk K, Mangner N, et al. Coronary Collateral Growth Induced by Physical Exercise: Results of the Impact of Intensive Exercise Training on Coronary Collateral Circulation in Patients With Stable Coronary Artery Disease (EXCITE) Trial. *Circulation*. 2016 Apr 12;133(15):1438-48.



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

EFICACIA DE HIDROTERAPIA Y EJERCICIO TERAPÉUTICO EN PACIENTE CON DISTROFIA MUSCULAR DE TIPO DUCHENNE: REPORTE DE CASO

Alejandra Díaz Arias^a, Yeni Maritza Gutiérrez Ramos^a, Yadhira Martínez García^a y
Laura Lizbeth Torres Domínguez^a

- a) Universidad Estatal del Valle de Toluca, Pasante de la Licenciatura en Acupuntura Humana Rehabilitatoria.
- b) Profesora de tiempo completo de Licenciatura en Acupuntura Humana Rehabilitatoria, Universidad Estatal del Valle de Toluca.
- c) Profesora de asignatura de Licenciatura en Acupuntura Humana Rehabilitatoria, Universidad Estatal del Valle de Toluca.
- d) Coordinadora del Servicio Clínico de Acupuntura de la Clínica Integral Universitaria, Universidad Estatal del Valle de Toluca.

*Contacto: alexa.arias1998@gmail.com

Resumen— Introducción: La Distrofia muscular de Duchenne es una enfermedad incurable, progresiva, discapacitante y letal, hereditaria del músculo estriado ocasionada por una mutación en los genes que determinan la reducción, pérdida o disfunción de la proteína distrofina que es esencial para la estabilidad estructural y funcional de fibras musculoesqueléticas, lo que resulta en la destrucción y debilidad muscular progresiva con pérdida de la marcha y dependencia de silla de ruedas alrededor de los 12 años y muerte por insuficiencia cardíaca o respiratoria antes de los 20 años sin ayuda terapéutica o hasta los 30 años con intervención terapéutica. Es una condición recesiva ligada al cromosoma X, con prevalencia de 1 en 3,500 recién nacidos varones. **Objetivo:** Analizar la efectividad de la hidroterapia acompañada de estiramientos y movilizaciones en un paciente con Distrofia muscular de tipo Duchenne. **Método:** Estudio descriptivo, longitudinal-prospectivo realizado en un paciente pediátrico con rigidez en miembros inferiores, pérdida de fuerza muscular en miembros inferiores y superiores, valorado mediante la escala de Daniels, Ashworth, Barthel y goniometría. Se aplicó hidroterapia y ejercicio terapéutico durante 16 sesiones. **Resultados:** Se encontró mejoría en los siguientes movimientos de forma bilateral: extensión de tobillo de 10°, flexión de cadera de 10° y extensión de hombro de 10° por lo que se determina que el tratamiento obtuvo resultados positivos en cuanto al aumento de los arcos de movilidad. Además de aumentar su fuerza muscular en miembros superiores.

Palabras clave— Distrofia muscular de Duchenne, Hidroterapia, Ejercicio Terapéutico, reporte de caso.

Abstract— Introduction: Duchenne muscular dystrophy is an incurable, progressive, disabling, and lethal inherited disease of striated muscle caused by a mutation in the genes that determine the reduction, loss, or dysfunction of the protein dystrophin, which is essential for the structural and functional stability of the muscles fibers musculoskeletal disorders resulting in progressive muscle destruction and weakness, with loss of gait and wheelchair dependence around age 12 and death from cardiac or respiratory failure before age 20 without therapeutic help or up to age 30 with therapeutic intervention, is an X-chromosome recessive condition with a prevalence of 1 in 3500 male newborns. **Objective:** To analyze the effectiveness of hydrotherapy accompanied by stretches and mobilization in a patient with Duchenne-type muscular dystrophy. **Method:** A descriptive, longitudinal-prospective study was carried out in a pediatric patient with rigidity in the lower limbs and loss of muscle strength in the lower and upper limbs, assessed using the Daniels, Ashworth, and Barthell scale and with goniometry. Hydrotherapy and therapeutic exercise were applied for 16 sessions. **Results:** Improvement was found in the following ranges of mobility: ankle extension of 10°, hip flexion of 10° and shoulder extension of 10°, so the treatment obtained positive results, so it is determined that the treatment obtained positive results in terms of increasing the arches of the legs mobility. In addition to increasing your muscle strength in your upper limbs.

Keywords— Duchenne muscular dystrophy, hydrotherapy, therapeutic exercise, case report.

I. INTRODUCCIÓN

Las distrofias musculares son un grupo heterogéneo de enfermedades del músculo estriado ocasionado por mutaciones en genes que determinan la reducción, ausencia o disfunción de proteínas esenciales para la estabilidad estructural y funcional de fibras musculares esqueléticas, resultando en destrucción y debilidad progresiva de los músculos¹.

La distrofia muscular de Duchenne (DMD) es una miopatía primaria de etiología genética, descrita en 1868 por Guillaume Duchenne de Boulogne y Edward Meryon².

La DMD es hereditaria ligada al cromosoma X, con diagnóstico generalmente a los cinco años; afecta a 1/3,500 varones nacidos vivos, siendo la más común, caracterizada por atrofia progresiva de los músculos proximales y pseudohipertrofia de los músculos gastrocnemios³.

La degeneración de fibras musculares, secundaria a la generación de mecanismos intracelulares resulta la disminución o ausencia de la proteína distrofina, se localiza en la cara citoplasmática de la membrana plasmática de las fibras musculares, hace parte de un gran complejo glucoprotéico de membrana que da a la célula resistencia al estrés mecánico que genera la contracción muscular, protegiéndola de ser degradada. La distrofina en su estructura tiene una región N-terminal se une a la actina, un dominio central largo y una región C-terminal de unión a distroglicano; su función es unir la F-actina y el β -distroglicano en el citoesqueleto, en su ausencia, la fuerza generada por la contracción muscular ocasiona daño en la membrana celular de las fibras musculares, elevando la creatina fosfoquinasa (CPK) sérica y el influjo de calcio al interior de la fibra muscular, activando proteasas calcio dependientes, que degradan las proteínas del complejo glucoprotéico, provocando un ciclo de degeneración y regeneración, necrosis, fibrosis y reemplazo de la fibra muscular por tejido graso⁴.

Los signos clínicos comienzan con debilidad en pelvis y piernas, dificultad para caminar, espasmos, contracturas

musculares, sostenerse de pie o sufrir caídas constantes, además de debilidad en miembros superiores y otras partes del cuerpo, existiendo pseudohipertrofia en cuádriceps, gemelos, bíceps y deltoides.

Aproximadamente de 9 a 13 años se pierde la bipedestación y marcha; las contracturas severas condicionan la deformación de la columna vertebral, causando escoliosis que afecta la capacidad respiratoria; y conduce al paciente a insuficiencia respiratoria asociada a cardiomiopatías hasta llegar a la muerte. Existe retracción del tendón de Aquiles o flexores de cadera haciendo uso de silla de ruedas y entre los 15 a 25 años se pierde la mayor parte de tejido muscular, dificultando el movimiento corporal⁵.

Es importante valorar de forma regular la fuerza muscular, rango de movilidad articular, marcha y actividades de la vida diaria. Se ha demostrado que las movilizaciones pasivas y estiramientos es fundamental para el control de contracturas musculares, contribuyendo a mantener y/o mejorar el rango de movimiento articular⁶.

El tratamiento son los estiramientos diarios de las articulaciones acortadas flexión dorsal de tobillos, banda iliotibial, extensión de rodillas y cadera; cuyo objetivo es impedir o retrasar las deformidades articulares⁷.

La hidroterapia disminuye el dolor, aumenta el rango de movimiento, mejora la función física para mantener la postura adecuada en las articulaciones, realizar estiramientos, ejercicios y actividades resultan difíciles fuera del agua; el mantenimiento de la posición dado por la fuerza de empuje contraria a la fuerza de gravedad facilita un alineamiento de la columna vertebral, cintura escapular y pelvis en la DMD, además es útil en la insuficiencia neuromuscular del aparato respiratorio⁸.

II. DESCRIPCIÓN DEL CASO

En la Universidad Estatal del Valle de Toluca, se realizó estudio de caso de paciente masculino de 10 años con

previo diagnóstico de Distrofia muscular de Duchenne con 6 años de evolución.

Paciente prematuro de 7 meses, aparentemente sano; ausencia de gateo e inicio de marcha a la edad de un año; con caídas frecuentes, después de revisión médica utilizó zapatos ortopédicos, sin mostrar mejoría, manifestó pseudohipertrofia en ambos gastrocnemios y marcha en puntas a los tres años. Posterior a valoración mediante estudio genético, se establece diagnóstico de Distrofia muscular de Duchenne a los cinco años. Al año siguiente presentó hiperlordosis con elevación de cadera e inicia con tratamiento de terapia física. A los ocho años presentó pérdida de habilidades motoras con dificultad para realizar pinza fina y gruesa.



A la exploración física presenta hiperlordosis, acortamiento de tendón de Aquiles, pseudohipertrofia en gastrocnemios, tobillos en pantiflexión y marcha anadina. En escala modificada de Ashworth con un valor de 0/4 en articulación de hombro, codo y muñeca, sin cambios en la respuesta del músculo en flexión y extensión; 4/4 en cadera, rodilla y tobillo que interpreta el marcado incremento en la resistencia del músculo, el movimiento pasivo es difícil a la flexión consecuencia de una pseudohipertrofia. En escala de Daniels las articulaciones de hombro en flexión, extensión, abducción, y aducción obtuvo 3/5; en codo en flexión, extensión, pronación y supinación arrojó 3/5; en de mano en flexión, extensión desviación radial y cubital resultó en 3/5; articulación de cadera en flexión, extensión, abducción y aducción presentó 2/5; rodilla en flexión y extensión 2/5 y en articulación de tobillo en movimiento de pantiflexión, dorsiflexión, eversión, inversión, mostró un grado de 2/5, cabe mencionar que el resultado fue el mismo forma bilateral. De acuerdo con la escala de Actividades de la vida diaria humana (AVDH) según Barthel obtuvo una puntuación de 70/100.

Test de movilidad articular inicial				
	Izquierdo		Derecha	
Valores	Normal	Obtenido	Normal	Obtenido
Extensión de hombro	180°	170°	180°	170°
Flexión de cadera	120°	100°	120°	100°
Extensión de tobillo	50°	60°	50°	60°

Fuente. Taboadela CH.⁹

Escala de Asworth		
Área	Izquierda	Derecha
Hombro	0/4	0/4
Codo	0/4	0/4
Muñeca	0/4	0/4
Cadera	4/4	4/4
Rodilla	4/4	4/4
Tobillo	4/4	4/4

Escala de Daniels		
Articulación	Inicio 27/06/2023	
	Izquierda	Derecha
Hombro	3/5	3/5
Codo	3/5	3/5
Muñeca	3/5	3/5
Cadera	2/5	2/5
Rodilla	2/5	2/5
Tobillo	2/5	2/5

Escala de Barthel	
Inicio. 27/06/2023	70/100

Intervención fisioterapéutica

Se llevaron a cabo un total de 16 sesiones, con una frecuencia de dos veces por semana, la primera se realizó el 27 de junio de 2023. Se ingresó a la tina de Hubbard se realizaron movilizaciones pasivo asistidas de hombro, codo, mano, falanges, cadera, rodilla, tobillo y dedos del pie, con tres series de 20 repeticiones por 20 minutos, además de un ciclo de 3 repeticiones de estiramientos musculares estáticos pasivos de la región posterior de la pierna y muslo, tobillo, hombro, codo y mano durante 30 segundos fuera del agua.

La última valoración fue el 18 de agosto de 2023, presentando mejoría a partir de la décima sesión en fuerza

muscular en extremidades superiores, aumentando arcos de movilidad de las 4 extremidades y en la valoración de la AVDH con Barthel.

III. RESULTADOS

Los resultados son presentados de acuerdo con la escala modificada de Ashworth en la cual no se presentaron cambios significativos (Tabla 1).

Área	Izquierda	Derecha
Hombro	0/4	0/4
Codo	0/4	0/4
Muñeca	0/4	0/4
Cadera	4/4	4/4
Rodilla	4/4	4/4
Tobillo	4/4	4/4

En escala de Daniels se encontraron cambios en extremidades superiores (Tabla 2).

Articulación		
	Izquierda	Derecha
Hombro	4/5	4/5
Codo	4/5	4/5
Muñeca	4/5	4/5
Cadera	2/5	2/5
Rodilla	2/5	2/5
Tobillo	2/5	2/5

El test de movilidad articular mostró un incremento de 10° al movimiento de extensión de hombro, flexión de cadera y extensión de tobillo (Tabla 3).

Zona	Izquierda	Derecha
Extensión de hombro	180°	180°
Flexión de cadera	110°	110°
Extensión de tobillo	50°	50°

En AVDH medido con escala de Barthel presentó un cambio en el parámetro referido a vestirse solo, se observó una puntuación inicial de 70 llegando a un valor de 75 puntos, que de acuerdo con su interpretación se mantiene en un grado leve de dependencia¹⁰.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con Nascimento, O., en 2019 reportó el uso de pruebas periódicas para medir movilidad, además de una evaluación semestral para identificar factores de riesgo y recomendaciones. En nuestro estudio se efectuaron mediciones periódicas con el test de medición articular facilitando la identificación de cambios positivos obtenidos en el paciente¹¹.

Así mismo el índice de Barthel es una escala general de capacidad funcional en referencia al resultado de dependencia moderada no siempre indica que pueda realizar las actividades sin presentar desafíos por lo que se requiere más tiempo para ser observada la mejoría en el paciente con DMD para analizar la calidad de vida como fue el caso del paciente¹².

Ortez, C., en 2019 menciona que no se dispone de un tratamiento curativo, sólo sintomático, orientado a la prevención de complicaciones tempranas como escoliosis, retracciones asimétricas, insuficiencia cardíaca y respiratoria. El ejercicio realizado de manera adecuada, de acuerdo al estadio de la enfermedad, podría frenar el deterioro, marcando la importancia en mantener activo al paciente para conservar la resistencia muscular y capacidad funcional¹³. En comparación con este estudio en corto periodo se mostraron cambios en el aumento de movilidad, comprobando la eficacia del ejercicio terapéutico e hidroterapia.

De acuerdo con Silva Chinen J.C. et al, en 2019 expone que el medio acuático puede no ser propicio para el entrenamiento de la marcha, indicando que el agua puede empeorar la condición del paciente, sin embargo, en este estudio de caso no se mostraron signos de deterioro en la marcha de lo contrario mejoraron los arcos de movilidad¹⁴.

Carvajal O. en 2021, destaca la aplicación de ejercicios isométricos y activo-asistidos para conservar en actividad constante la fibra muscular en el paciente con DMD; Arriaga Rivera J., menciona en 2022 que los estiramientos previenen contracturas musculares y acortamientos tendinosos, lo que coincide en esta investigación se presentó un acortamiento en el tendón Aquileo lo que ocasiono marcha en puntas e hiperplantiflexión, al término del tratamiento disminuyó 10° de movimiento en tobillo¹⁵⁻¹⁶.

V. CONCLUSIÓN

La distrofia muscular de Duchenne es una enfermedad progresiva incurable que necesita de un tratamiento enfocado en retrasar la pérdida de fuerza y movimiento, estimulando la independencia y las funciones físicas. En este estudio de caso se demostró la efectividad de la hidroterapia junto con el ejercicio terapéutico para mejorar la movilidad y la calidad de vida del paciente. Debido al corto tiempo de tratamiento no se observaron cambios de gran índole en la fuerza muscular y AVDH evaluado con escala de Barthel, por lo que es necesario dar seguimiento durante un periodo más largo de tiempo.

VI. CONFLICTO DE INTERESES

Sin fuentes de financiación, ni conflictos de intereses.

VII. REFERENCIAS

1. Earle N, Bevilacqua JA. Distrofias musculares en el paciente adulto. *Revista médica Clínica Las Condes*. 2018; 29(6):599–610. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.08.006>
2. Quesada-Vargas M, Esquivel-Rodríguez N, Rosales Gutiérrez JM. Distrofia muscular de Duchene: diagnóstico y tratamiento. *Revista Médica Sinergia*. 2019; 4(12): e315. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31434/rms.v4i12.315>
3. Luna-Angulo AB, Suárez-Sánchez R, Cortés-Callejas H, et al. Diagnóstico molecular de enfermedades neuromusculares en el Instituto Nacional de Rehabilitación, situación actual y perspectivas. *Investigación en Discapacidad*. 2016; 5(1):9-26. Este artículo puede ser consultado en versión completa en: <http://www.medigraphic.com/rid>
4. Guerra-Torres M, Suárez-Obando F, García-Robles R, Ayala-Ramírez P. Distrofia Muscular de Duchenne/Becker. *Pediatría*. 2019; 52(1):8–14. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/p.v52i1.112>
5. Tejada M, Dip Q, Basto G. Necesidad de rehabilitación física en un paciente con distrofia muscular progresiva de Duchenne. *MEDISAN*. 2021; 25:897–906. Epub 02-Jul-2021. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192021000400897&lng=es.
6. Maqui G.M. Métodos de evaluación y tratamiento de la distrofia muscular de Duchenne. [Tesis de pregrado]. Argentina. Universidad FASTA; 2020
7. Osorio AN, Ignacio OGC, Pascual RB. 50 preguntas clave en distrofia muscular de Duchenne. Barcelona, España: Permanyer; 2021. 33-34 pp
8. Guzmán P. Influencia de la Hidroterapia en Pacientes con Distrofia Muscular de Duchenne. Revisión sistemática. [España]: Universidad de Almería Facultad de Ciencias de la Salud; 2018. 14pp
9. Taboada CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires. Asociart ART.; 2007. 69-97 pp.
10. Duarte-Ayala RE, Velasco-Rojano ÁE. Validación psicométrica del índice de Barthel en adultos mayores mexicanos. 2021;21(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.19136/hs.a21n1.4519>
11. Nascimento-Osorio A, Medina-Cantillo J, Camacho-Salas A, Madruga-Garrido M, Vilchez-Padilla JJ. Consenso para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento del paciente con distrofia muscular de Duchenne. *Neurología*. 2019;34(7):469–81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2018.01.001>
12. Andries A, Van Walsem MR, Ørstavik K, Frich JC. Capacidad funcional y actividad física en enfermedades neuromusculares hereditarias. 2022;9(3):437–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3233/JND-210677>

13. Ortez C, Natera de Benito D, Carrera-García L, Expósito J, Nolasco G, Nascimento A. Avances en el tratamiento de la distrofia de Duchenne. Medicina (B Aires). 2019;79 Suppl 3:77–81.
14. De Almeida-Chiapetta L, Saraiva-Santos R, Lanzillotta P. Resistencia al agua y fatiga en la Distrofia Muscular de Duchenne (DMD): Una revisión Bibliografica. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa. 2019; 44(16):136-141pp
15. Rivera JA. Tratamiento de rehabilitación en las enfermedades neuromusculares. LUXMED. 2023;18(52). Disponible en: <https://revistas.uaa.mx/index.php/luxmedica/article/view/3603>



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

EVALUACIÓN DEL EQUILIBRIO USANDO LA "SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY" Y EL "TIMED UP AND GO" EN PROGRAMAS DE EJERCICIOS FÍSICOS MULTICOMPONENTE PARA PERSONAS MAYORES

Marco Antonio Morales-Osorio^{a*}, Camila Belén Alfaro Yucra^b, Belén Ruth Bobadilla Sarabia^b, Angélica Carmona Tache^c, Katty Marcela Vásquez Rojano^c, Kelly Quintana Herrera^c y Johana Milena Mejía Mejía^c

- Universidad del Valle de Puebla, Licenciatura en Fisioterapia, Puebla, Puebla 72824, México. Grupo Internacional de Investigación Neuro-Conductual – GIINCO, Universidad de la Costa, Barranquilla 080002, Colombia.
- Universidad Santo Tomás, Carrera de Kinesiología, Sede Iquique, Chile.
- Universidad de San Buenaventura, Cartagena, Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Fisioterapia, Cartagena de Indias, Colombia.

*Contacto: marco.morales.osorio@gmail.com

Resumen— Objetivo: Evaluar los efectos de los programas de ejercicios físicos multicomponente en personas mayores sobre el equilibrio dinámico y estático. **Diseño:** una revisión sistemática y metaanálisis. **Contexto:** MEDLINE (Ovid MEDLINE (R) ALL), Embase (interfaz Ovid), CINAHL Plus con texto completo (interfaz EBSCOhost). **Participantes:** Personas mayores institucionalizadas y no institucionalizadas. **Variables principales:** Equilibrio dinámico, equilibrio estático. **Intervención:** Programas de ejercicios físicos multicomponente. **Resultados:** Tras una exhaustiva revisión de 128 artículos, se seleccionaron siete ensayos clínicos aleatorizados (ECA) de alta calidad, con un total de 1035 participantes. El análisis del Short Physical Performance Battery (SPPB) reveló una diferencia intergrupala de 1.07 ($p=0,19$), acompañada de una alta heterogeneidad ($I^2=98,44\%$). En cuanto al Timed Up and Go (TUG), se observó un tamaño de efecto de 0.68 ($p=0,74$) con una heterogeneidad moderada ($I^2=61,73\%$). Se detectaron variaciones significativas en el análisis de sensibilidad, especialmente al excluir ciertos estudios de la muestra. **Conclusiones:** Nuestros hallazgos no mostraron diferencias significativas en SPPB y TUG, posiblemente afectados por la diversidad metodológica y heterogeneidad de los estudios. Se sugiere registrar protocolos y ampliar estrategias de búsqueda para futuras investigaciones, enfocadas en validar la efectividad de ejercicios multicomponente en el equilibrio de adultos mayores.

Palabras clave— Ejercicio multicomponente, balance, equilibrio, persona mayor.

Abstract— Objective: To evaluate the effects of multicomponent physical exercise programs on dynamic and static balance in older adults. **Design:** A systematic review and meta-analysis. **Context:** MEDLINE (Ovid MEDLINE(R) ALL), Embase (Ovid interface), CINAHL Plus with Full Text (EBSCOhost interface). **Participants:** Institutionalized and non-institutionalized older adults. **Main Variables:** Dynamic balance, static balance. **Intervention:** Multicomponent physical exercise programs. **Results:** After an exhaustive review of 128 articles, seven high-quality randomized clinical trials (RCTs) involving 1035 participants were selected. The Short Physical Performance Battery (SPPB) analysis showed an intergroup difference of 1.07 ($p=0.19$) with high heterogeneity ($I^2=98.44\%$). For the Timed Up and Go (TUG), an effect size of 0.68 ($p=0.74$) with moderate heterogeneity ($I^2=61.73\%$) was observed. Significant variations were detected in the sensitivity analysis, especially when excluding certain studies from the sample. **Conclusions:** Our findings did not show significant differences in SPPB and TUG, possibly affected by the methodological diversity and heterogeneity of the studies. It is suggested to register protocols and expand search strategies for future research, focused on validating the effectiveness of multicomponent exercise programs in the balance of older adults.

Keywords— Multicomponent exercise, balance, equilibrium, older person.

I. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población es un fenómeno en crecimiento en la mayoría de los países. Se estima que para 2050, las personas mayores de 60 años representarán el 22% de la población mundial¹.

Los adultos mayores (AM) institucionalizados son uno de los subgrupos poblacionales más vulnerables por sus muchas necesidades sociales y en salud², con el pasar de los años, estas necesidades se hacen cada vez más numerosas y complejas³, la situación se torna más complicada si se considera que los mayores en el ámbito institucional presentan índices más altos de morbilidad que los AM que residen en la comunidad⁴.

Pese a lo anterior, las dificultades de salud en las personas de edad avanzada, muchas veces originadas en enfermedades crónicas no transmisibles, podrían reducirse significativamente con la adopción de hábitos saludables, especialmente a través de la actividad física regular. Un estudio controlado aleatorizado y ciego simple evaluó el impacto de un entrenamiento funcional multicomponente con corrección postural en el equilibrio funcional de ancianos con antecedentes de caídas. Los resultados mostraron un efecto significativo del entrenamiento en pruebas como el test de equilibrio de Berg ($P = 0,001$), Timed Up and Go con D-T ($P = 0,01$), Timed Up and Go ($P = 0,002$), y la Batería de Rendimiento Físico Corto ($P = 0,001$). Este entrenamiento resultó en efectos beneficiosos en el equilibrio y la función física, mejorando el equilibrio y reduciendo la probabilidad de caídas⁵.

Es bien conocido que la actividad física además de ofrecer numerosos beneficios para la salud en general se presenta como un factor protector para las enfermedades crónicas no transmisibles y la discapacidad en los AM, además de esto la actividad física regular incrementa el contacto social, mejora la salud mental, la salud física y prolonga la funcionalidad, lo que se traduce en una mejor calidad de vida⁶.

Dentro de la actividad física, existen diversos tipos de ejercicio, que incluyen el entrenamiento aeróbico, de fuerza, flexibilidad y balance, gran parte de los programas para adultos mayores involucran estos cuatro tipos de ejercicios, al seguir las recomendaciones de las guías de práctica clínica⁷⁻⁹ estos programas son denominados como multicomponente. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión evaluar los efectos de los programas de ejercicios físicos multicomponente en personas mayores sobre el equilibrio dinámico y estático.

II. MÉTODOS

Este metanálisis se diseñó y ejecutó siguiendo rigurosamente los lineamientos de la lista de verificación PRISMA-S (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Dos de los autores, CA y JM, llevaron a cabo de manera independiente todas las etapas del proceso, abarcando desde la selección de estudios relevantes hasta la extracción de datos. En caso de surgir discrepancias durante este procedimiento, se consultó a un tercer investigador, BB, para llegar a un consenso¹⁰⁻¹¹.

Estrategia de búsqueda y filtrado de datos

Las estrategias de búsqueda incluyeron una lista de encabezamientos de materias y palabras clave para los conceptos: exercise, postural balance, elderly, clinical trial incluidos en MeSH (Medical Subject Headings), estos términos van delimitados de acuerdo con el tipo de población, intervención y tipo de estudio definida en la pregunta PICO de esta investigación. No se aplicaron filtros a las bases de datos por fecha, idioma o estado de publicación. La última búsqueda se realizó el 1 de agosto de 2023 en las siguientes bases de datos: Medline, Embase, CINAHL PLUS con texto completo, Cochrane Library Trials, Web of Science y Scopus (MM y JM). Para obtener una estrategia de búsqueda detallada, consulte el Material Suplementario 1. Se realizó una verificación de citas hacia adelante para todos los estudios incluidos utilizando una base de datos Scopus para identificar nuevos estudios.

Los resultados de la búsqueda se compilaron en una base de datos ENDNOTE y luego se importaron a Covidence (www.covidence.org), que se utilizó para el proceso de selección. Se utilizó el diagrama de flujo PRISMA-S¹² para organizar y realizar un seguimiento del número de estudios que se duplicaron, seleccionaron y eliminaron. Dos revisores independientes participaron en el proceso de selección de los títulos y resúmenes de todos los estudios obtenidos de la búsqueda (AC, KQ), seguido de la revisión de texto completo de todos los estudios considerados relevantes y aquellos en los que el resumen y el título no proporcionaron información suficiente, considerando los criterios de elegibilidad también. Si ocurrían discrepancias entre los revisores, se realizaba una reunión de consenso, pero en caso de desacuerdo, un tercer revisor (autor principal del equipo) tomaba la decisión final basándose en la información disponible.

Los criterios de inclusión y exclusión se realizaron con base al acrónimo PICOS, como se describe a continuación:

Los criterios que se utilizaron para la inclusión de los estudios en la investigación fueron:

Población (P): mayores de 60 años.

Intervención (I): programas de ejercicio físico multicomponente (por ejemplo, caminar, entrenamiento de fuerza o actividad física autoajustada).

Comparación (C): grupo control u otro experimental en personas mayores institucionalizadas o no institucionalizadas.

Resultados (O): estudios que en algunos de sus resultados se mida el equilibrio (SPPB y TUG).

Tipo de estudio (S): ensayo controlado aleatorio o ensayo controlado. Se excluyeron artículos publicados en revistas depredadoras, comentarios, cartas al editor, ponencias en congresos, capítulos de libros, registro de protocolos, resúmenes sin texto completo.

Se utilizó la lista Beall's¹³ para identificar las revistas depredadoras¹⁴. Por lo tanto, si el estudio se publicó en una revista incluida en esta lista, el estudio fue excluido.

Extracción y síntesis de datos, y análisis de subgrupos o subconjuntos

La síntesis cualitativa y cuantitativa se describió en función de los objetivos de la revisión y los temas emergentes de los estudios incluidos. Se realizó un análisis temático de los hallazgos cualitativos para identificar patrones, tendencias y temas relevantes. Además, se llevó a cabo un análisis de contenido de los datos cuantitativos para obtener medidas resumidas y comparativas de las variables relevantes.

Se utilizaron técnicas de síntesis narrativa para integrar los hallazgos de los estudios y proporcionar una descripción clara y coherente de los resultados. Se realizaron resúmenes descriptivos de los principales hallazgos cualitativos y se presentaron en forma de citas textuales para respaldar las afirmaciones. Además, se realizaron análisis estadísticos de los datos cuantitativos, incluyendo medidas de resumen, como medias, desviaciones estándar y tamaños de efecto, cuando correspondía.

La síntesis de los datos se presentó de manera sistemática y se utilizó un enfoque transparente para su interpretación. Se tuvieron en cuenta las limitaciones de los estudios incluidos y se realizaron análisis de sensibilidad para evaluar la robustez de los resultados. En resumen, se emplearon métodos rigurosos de síntesis de datos¹⁵⁻¹⁶ para obtener una comprensión integral y significativa de la evidencia disponible en relación con los objetivos de la revisión.

Análisis de datos y estadísticas

Se realizó un metanálisis de proporciones utilizando R versión 4.1.0 (R Foundation for Statistical Computing) con los datos obtenidos en la revisión sistemática (RS).

El objetivo primario fue determinar la efectividad de los programas de ejercicios físicos multicomponente en personas mayores sobre el equilibrio dinámico y estático. Para este fin, se recolectaron y codificaron datos específicos de cada estudio incluido, centrados en las variables de interés, como equilibrio dinámico y estático.

Se aplicaron técnicas estadísticas avanzadas para evaluar la homogeneidad y posibles sesgos entre los ensayos clínicos aleatorizados seleccionados. Además, se contempló un análisis de sensibilidad para investigar la robustez y confiabilidad de los resultados frente a variaciones en los datos o exclusión de ciertos estudios. Con este enfoque metódico, se buscó garantizar la precisión y validez de las conclusiones obtenidas.

III. RESULTADOS

En el transcurso de este estudio, se llevó a cabo un examen exhaustivo de 128 artículos relacionados con la temática de interés. Después de un meticuloso proceso de selección y cribado, se optó por incluir únicamente 7 ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que involucraron a un total de 1035 participantes¹⁷⁻²³. Algunos estudios emplearon de manera individual el SPPB y el TUG. Estos ensayos se distinguieron no solo por su relevancia temática sino también por su alta calidad metodológica, lo que subraya la rigurosidad y el compromiso del equipo investigador en asegurar la fiabilidad de los resultados. Es notable mencionar que, a pesar de la diversidad de intervenciones examinadas en estos estudios, no se reportó ningún evento adverso relacionado con las intervenciones en ninguno de los ensayos incluidos. Este hecho refuerza la seguridad y viabilidad de las intervenciones estudiadas y proporciona una base sólida para futuras investigaciones en el campo. Las razones de exclusión se encuentran disponibles bajo solicitud y se detallan en el diagrama de flujo PRISMA-S (Figura 1).

No se identificaron estudios adicionales tras realizar el seguimiento de los estudios incluidos mediante el uso de Scopus y la búsqueda manual.

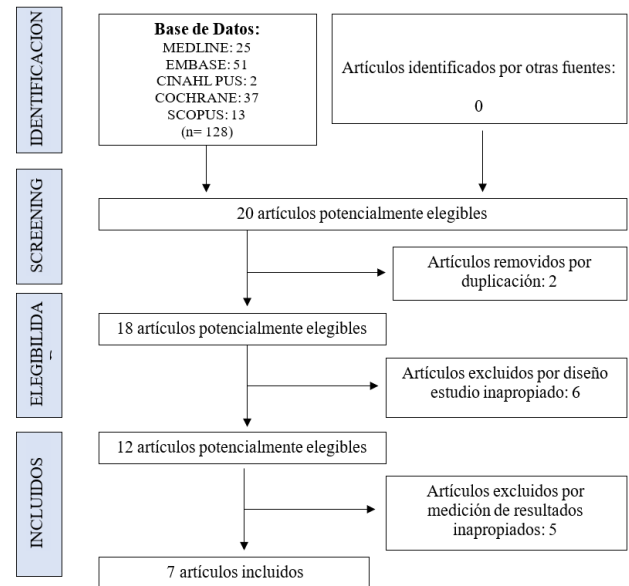


Figura 1.- Diagrama de flujo de Prisma-S. Muestra el número de estudios identificados y seleccionados que se utilizan en nuestra revisión sistemática.

Evaluación del riesgo de sesgo (calidad)

La calidad del estudio se calificó según la escala PEDro: pobre (puntuación ≤ 3), aceptable (4–5) o alta (>5). A pesar de que se señala que puntajes PEDro de 0 a 3 son 'pobres', de 4 a 5 son 'aceptables', de 6 a 8 'buenos' y de 9 a 10 'excelentes', es fundamental subrayar que estas categorías no han sido validadas oficialmente. En particular, en ensayos que evalúan intervenciones complejas como el ejercicio, un puntaje PEDro de 8/10 es considerado ideal.

Para analizar el riesgo de sesgo de los estudios integrados en el metaanálisis, se empleó la escala de la Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Esta escala otorga una calificación de 0 a 10 a cada estudio, donde una puntuación más alta sugiere un menor riesgo de sesgo. Conforme a Maher et al.²⁴, una calificación promedio de ≥ 6 es el indicativo de estudios con un bajo riesgo de sesgo.

En este contexto, los estudios realizados por Tan et al.²³ y Mulasso et al.¹⁸ alcanzaron la máxima calificación, obteniendo 9 puntos, lo que refleja un riesgo de sesgo reducido. Por otro lado, los estudios de Sadjapong et al.¹⁹,

Yamada et al.²⁰ y Bergland²¹ lograron una puntuación de 8, señalando igualmente un bajo riesgo. Los trabajos de Sunde et al.²² y Arrieta et al.¹⁷ se situaron con un 7, indicando un riesgo de sesgo moderado (Tabla 1).

Escala de PEDro

Autor, año	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Total
Tan 2020	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	9
Sadjapong 2020	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	8
Sunde 2020	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	7
Arrieta 2019	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	7
Mulasso 2015	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	9
Yamada 2010	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	8
Bergland 2011	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	7

Tabla 1.- Evaluación Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos en la Revisión Mediante la Escala PEDro.

Estos hallazgos apuntan a que la mayoría de los estudios considerados en el metaanálisis muestran un riesgo de sesgo razonable y mantienen una calidad metodológica conveniente. Sin embargo, es crucial ser cauteloso con el riesgo de sesgo al interpretar los datos y tener en cuenta la calidad de los estudios al sopesar la eficacia de los programas de ejercicios multicomponentes en personas mayores para la mejora del equilibrio.

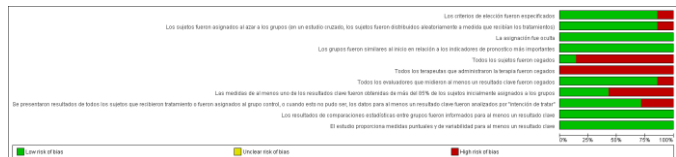


Figura 2.- Esquema porcentual a nivel general de la escala PEDro con los 7 artículos incluidos en esta revisión sistemática. Nota: La figura representa la evaluación grupal del riesgo de sesgo a nivel porcentual para cada criterio de la escala de PEDro.

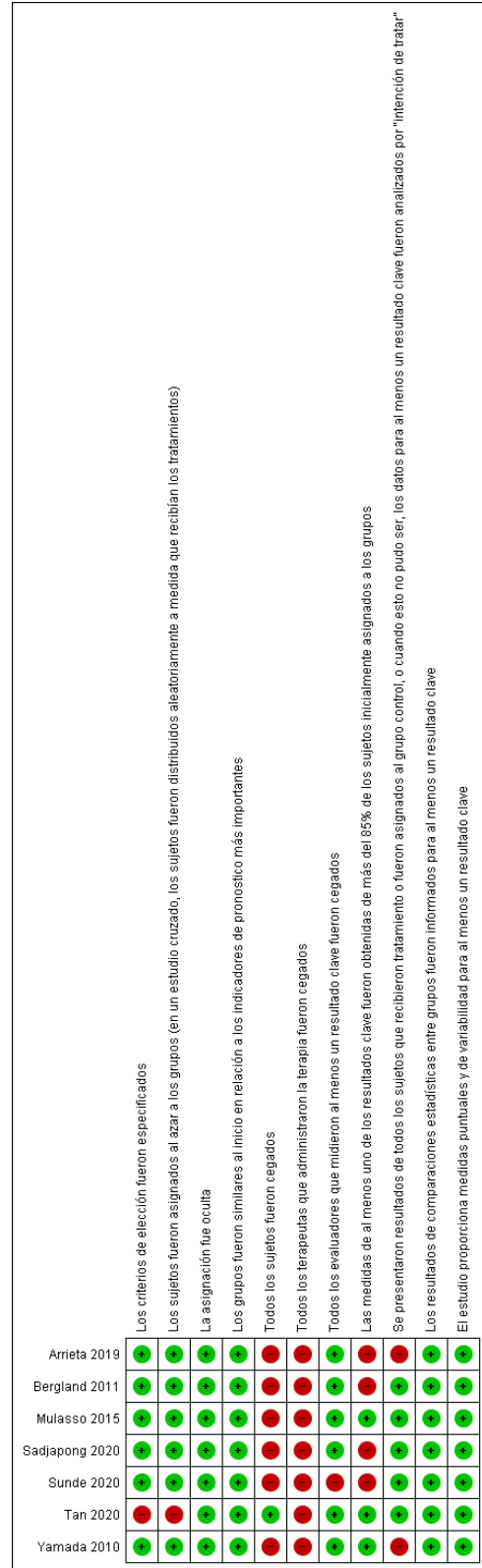


Figura 3.- Esquema Escala de PEDro de forma independiente con 7 artículos incluidos. Nota: La figura representa de forma independiente la evaluación del riesgo de sesgo para cada artículo seleccionado.

Short Physical Performance Battery

El metanálisis se basó en tres ensayos controlados aleatorizados evaluando la puntuación del Short Physical Performance Battery (SPPB). Se identificó una diferencia media de 1,07 en el cambio de la puntuación SSPB entre el grupo de intervención y el control. Aunque esta diferencia sugiere una tendencia hacia una mejora en las puntuaciones del grupo de intervención, no fue estadísticamente significativa, con un valor p de 0,19. El intervalo de confianza del 95% para esta diferencia se situó entre -0,52 y 2,67, atravesando el valor cero y confirmando la falta de significación.

El metanálisis resaltó una heterogeneidad significativa entre los estudios, indicado por un valor I^2 del 98,44% y una prueba Q con valor $p < 0,0001$. Esta heterogeneidad sugiere que la variación en los tamaños de efecto entre los estudios supera lo que se esperaría por azar.

Se realizó un análisis de sensibilidad utilizando un modelo de efectos aleatorios y la máxima verosimilitud residual (REML). Al excluir individualmente ciertos estudios, la heterogeneidad varió enormemente, desde un I^2 de 0% hasta valores superiores al 98%. El tamaño del efecto fue significativo ($p < 0,05$) solo en un escenario, con un tamaño de efecto de 0,24. Estos resultados sugieren que el metanálisis es sensible a la inclusión de ciertos estudios y destaca la importancia de considerar la calidad y relevancia de cada estudio.

La elevada heterogeneidad se evidencia con el valor I^2 del 98,44%, indicando que el 98,44% de la variabilidad se debe a diferencias reales entre estudios y no al azar. El modelo de efectos aleatorios estima un tamaño de efecto medio de 1,07 con un error estándar de 0,8133 y un valor Z de 1,31.

Timed Up and Go

El análisis del TUG mostró un tamaño de efecto promedio de 0,68, aunque sin significación estadística ($p = 0,74$). El intervalo de confianza al 95% resultó ser amplio, lo que sugiere una incertidumbre en el resultado.

Hubo una heterogeneidad moderada, evidenciada por un I^2 del 61,73%. Al excluir ciertos estudios, se notaron variaciones en las estimaciones del tamaño del efecto. Utilizando el estimador de máxima verosimilitud restringida (REML), se encontró variabilidad entre estudios, destacando un τ^2 de 10,06 y un τ de 3,17.

Esta variabilidad señala una notable heterogeneidad. La prueba Q reveló un valor de 7,48 con 3 grados de libertad, y un $p=0,06$, aproximándose a la significación estadística, dejando interrogantes sobre la homogeneidad de los estudios. Aunque el efecto promedio estimado fue de 0,68, su importancia estadística no pudo ser confirmada ($Z = 0,33, p = 0,74$).

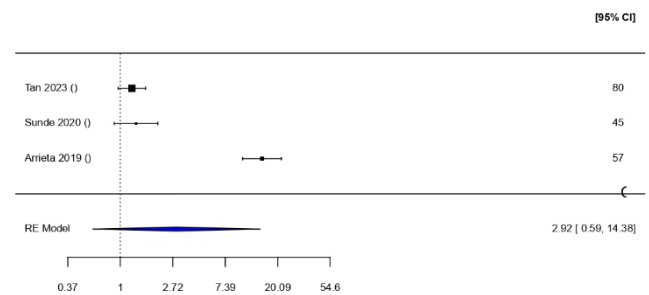


Figura 4.- Diagrama de bosque que representa los resultados del Short Physical Performance Battery (SPPB) en los grupos de intervención Multicomponente comparados con el control.

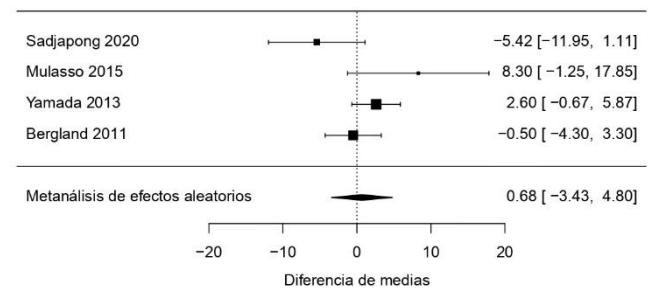


Figura 5.- Diagrama de bosque que representa los resultados del Timed Up and Go (TUG) en los grupos de intervención Multicomponente comparados con el control.

IV. DISCUSIÓN

Esta investigación proporciona una perspectiva enriquecedora sobre los efectos de los programas de ejercicios multicomponentes en adultos mayores, siendo

una de los primeros metaanálisis que abordan estas características. En este sentido, al igual que el estudio de Linhares et al.²¹ refuerza la idea de que estos programas pueden tener un impacto positivo en la salud de las mujeres mayores con osteoporosis, este estudio identificó mejoras en diversos aspectos, como la fuerza muscular, la flexibilidad, la calidad de vida, la densidad mineral ósea, el equilibrio y la aptitud funcional. Además, se observó una reducción en el riesgo de caídas en mujeres mayores con osteoporosis. Estos resultados concuerdan con nuestros hallazgos, que no revelaron diferencias significativas en las evaluaciones del Short Physical Performance Battery (SPPB) y el Timed Up and Go (TUG).

Por su parte, a diferencia de los hallazgos en nuestra investigación, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la puntuación de SPPB, un estudio realizado en pacientes con EPOC mostró mejoras significativas en los puntajes de SPPB tras un programa de rehabilitación pulmonar²⁵. Esta divergencia podría ser indicativa de cómo la efectividad del ejercicio varía en función de las características específicas de la población estudiada. Además, la heterogeneidad notable entre los estudios examinados resalta la complejidad de evaluar el equilibrio y la movilidad en distintos contextos.

En contraste con nuestro hallazgo de un efecto promedio no significativo en TUG, la investigación en adultos mayores con historial de caídas encontró mejoras significativas en el TUG después de intervenciones de ejercicio⁵. Estos resultados sugieren un impacto más marcado de los programas de ejercicio en poblaciones con mayor riesgo de caídas o limitaciones físicas previas.

Por su parte, un estudio investigó la relación entre la puntuación del SPPB y la mortalidad por todas las causas. Se encontró que puntuaciones más bajas en el SPPB estaban asociadas con un riesgo aumentado de mortalidad por todas las causas, independientemente de la duración del seguimiento, los subgrupos de participantes, la región geográfica y la edad de la población. Este hallazgo puede ser relevante para contextualizar tus resultados sobre la falta de significancia estadística en la mejora del SPPB tras ejercicios multicomponentes, sugiriendo que aunque

los cambios no sean estadísticamente significativos, pueden ser clínicamente relevantes²⁶.

Por su parte, otros autores examinaron los efectos de un programa de ejercicio estructurado e individualizado en la función física/cognitiva y el bienestar mental en pacientes ancianos con cáncer de pulmón sometidos a tratamiento adyuvante o paliativo. Los resultados revelaron mejoras significativas en las medidas de funcionamiento físico/cognitivo y calidad de vida, lo que sugiere que los programas de ejercicio multicomponente pueden ser efectivos para mejorar el equilibrio y la movilidad en poblaciones específicas de adultos mayores²⁷.

La investigación actual ofrece una visión valiosa sobre los efectos de los programas de ejercicios multicomponentes en adultos mayores, similar al estudio de Bergland et al.²¹, que resalta los beneficios en mujeres mayores con osteoporosis. Identificamos mejoras en aspectos como fuerza muscular, flexibilidad, calidad de vida, densidad mineral ósea, equilibrio y aptitud funcional, además de una reducción en el riesgo de caídas.

Sin embargo, nuestros hallazgos no mostraron diferencias significativas en las evaluaciones del Short Physical Performance Battery (SPPB) y el Timed Up and Go (TUG), en contraste con otro estudio en pacientes con EPOC que reportó mejoras significativas en SPPB tras un programa de rehabilitación pulmonar²⁵. Esta divergencia podría indicar que la efectividad del ejercicio varía según las características de la población. Además, la heterogeneidad entre los estudios subraya la complejidad de evaluar el equilibrio y la movilidad en diferentes contextos.

Contrariamente a nuestro resultado promedio no significativo en TUG, se encontraron mejoras significativas en TUG después de intervenciones de ejercicio en adultos mayores con historial de caídas⁵, sugiriendo un mayor impacto en poblaciones con mayor riesgo de caídas.

Adicionalmente, un estudio reveló que puntuaciones más bajas en SPPB estaban asociadas con un aumento en el riesgo de mortalidad por todas las causas, lo que sugiere relevancia clínica en los resultados del SPPB más allá de su significancia estadística²⁶. Por último, se observaron mejoras en función física/cognitiva y bienestar mental en pacientes ancianos con cáncer de pulmón sometidos a ejercicio estructurado e individualizado²⁷, lo que respalda la eficacia de programas de ejercicio multicomponente en poblaciones específicas de adultos mayores.

V. CONCLUSIÓN

A pesar de que nuestros hallazgos no evidenciaron diferencias significativas en las evaluaciones mediante SPPB y TUG, es importante considerar que la diversidad metodológica y la heterogeneidad inherente de los estudios analizados pueden haber afectado estos resultados. Se recomienda el registro anticipado del protocolo en bases como PROSPERO y la ampliación de la estrategia de búsqueda para abarcar términos más amplios, con el fin de mitigar posibles limitaciones.

Es esencial fomentar investigaciones futuras que profundicen en la validación de la efectividad de los programas de ejercicios multicomponente en la mejora del equilibrio en personas mayores. A pesar de la variabilidad en los datos de nuestro metaanálisis, la relevancia estadística del impacto global no se confirmó. Por lo tanto, se aconseja una interpretación crítica de estos hallazgos, teniendo en cuenta la selección específica de estudios de nuestra revisión. Las futuras líneas de investigación deben considerar estas delimitaciones para obtener conclusiones más robustas sobre la efectividad de estos programas.

VI. CONFLICTO DE INTERESES

Sin fuentes de financiación, ni conflictos de intereses.

VII. REFERENCIAS

1. Jarzebski MP, Elmquist T, Gasparatos A, Fukushi K, Eckersten S, Haase D, et al. Ageing and

population shrinking: implications for sustainability in the urban century. *npj Urban Sustain* [Internet]. 2021 May 27;1(1):17. Available from: <https://www.nature.com/articles/s42949-021-00023-z>

2. Manzarbeitia Arambarri J, de la Fuente Gutiérrez C. Manejo del paciente anciano con diabetes en instituciones geriátricas. *Av en Diabetol* [Internet]. 2010 Oct;26(5):326–30. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134323010650053>

3. Instituto Nacional de Estadísticas. Instituto Nacional de Estadística. 2011. Demografía y población / Cifras de población y censos demográficos / Censos 2011 / Características de población en colectivos.

4. Robles S, Rodríguez H, Yolanda María de la Fuente. Análisis competencial de la atención a la dependencia en los adultos mayores desde el ámbito institucional de México. *Gestión y Polit pública*. 2016;25(1):299–334.

5. Sedaghati P, Goudarzian M, Ahmadabadi S, Tabatabai-Asl SM. The impact of a multicomponent-functional training with postural correction on functional balance in the elderly with a history of falling. *J Exp Orthop* [Internet]. 2022 Mar 1;9(1):23. Available from: <https://jeo-esska.springeropen.com/articles/10.1186/s40634-022-00459-x>

6. Musich S, Wang SS, Hawkins K, Greame C. The Frequency and Health Benefits of Physical Activity for Older Adults. *Popul Health Manag* [Internet]. 2017 Jun;20(3):199–207. Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/pop.2016.0071>

7. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Woodhouse L, Rodríguez-Mañas L, Fried LP, et al. Physical Frailty: ICF SR International Clinical Practice Guidelines for Identification and Management. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2019 Nov 3;23(9):771–87. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12603-019-1273-z>

8. Hartley GW, Roach KE, Nithman RW, Betz SR, Lindsey C, Fuchs RK, et al. Physical Therapist Management of Patients With Suspected or Confirmed Osteoporosis: A Clinical Practice Guideline From the Academy of Geriatric Physical Therapy. *J Geriatr Phys Ther* [Internet]. 2022 Apr;44(2):E106–19. Available from: <https://journals.lww.com/10.1519/JPT.0000000000000346>
9. Izquierdo M, Merchant RA, Morley JE, Anker SD, Aprahamian I, Arai H, et al. International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2021 Jul 30;25(7):824–53. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s12603-021-1665-8>
10. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* [Internet]. 2009 Jul 21;6(7):e1000097. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
11. 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. *Int J Surg* [Internet]. 2021 Apr;88:105906. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S174391921000406>
12. Hutton B, Salanti G, Caldwell DM, Chaimani A, Schmid CH, Cameron C, et al. The PRISMA Extension Statement for Reporting of Systematic Reviews Incorporating Network Meta-analyses of Health Care Interventions: Checklist and Explanations. *Ann Intern Med* [Internet]. 2015 Jun 2;162(11):777–84. Available from: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M14-2385>
13. Beall. 2023. 2023 [cited 2023 Jun 16]. Beall's List of Potential Predatory Journals and Publishers. Available from: <https://beallslistnet/#update>
14. Shamseer L, Moher D, Maduekwe O, Turner L, Barbour V, Burch R, et al. Potential predatory and legitimate biomedical journals: can you tell the difference? A cross-sectional comparison. *BMC Med* [Internet]. 2017 Dec 16;15(1):28. Available from: <http://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-017-0785-9>
15. Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. *Med Clin (Barc)*. 2016;147(6):262–6.
16. Jackson T, Thomas S, Stabile V, Shotwell M, Han X, McQueen K. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Global Burden of Chronic Pain Without Clear Etiology in Low- and Middle-Income Countries: Trends in Heterogeneous Data and a Proposal for New Assessment Methods. *Anesth Analg*. 2016;123(3):739–48.
17. Arrieta H. Effects of Multicomponent Exercise on Frailty in Long-Term Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial. 2019;
18. Mulasso A. A Multicomponent Exercise Program for Older Adults Living in Residential Care Facilities: Direct and Indirect Effects on Physical Functioning. 2015;
19. Sadjapong U. Multicomponent Exercise Program Reduces Frailty and Inflammatory Biomarkers and Improves Physical Performance in Community-Dwelling Older Adults: A Randomized Controlled Trial. 2020;
20. Yamada M. Trail-walking exercise and fall risk factors in community-dwelling older adults: preliminary results of a randomized controlled trial. 2010;
21. Bergland A, Thorsen H, Kåresen R. Effect of exercise on mobility, balance, and health-related quality of life in osteoporotic women with a history of vertebral fracture: a randomized, controlled trial. *Osteoporos Int*

[Internet]. 2011 Jun 9;22(6):1863–71. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-010-1435-7>

22. Sunde S, Hesseberg K, Skelton DA, Ranhoff AH, Pripp AH, Aarønæs M, et al. Effects of a multicomponent high intensity exercise program on physical function and health-related quality of life in older adults with or at risk of mobility disability after discharge from hospital: a randomised controlled trial. *BMC Geriatr* [Internet]. 2020 Dec 11;20(1):464. Available from: <https://bmgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-020-01829-9>

23. Tan LF, Chan YH, Seetharaman S, Denishkrshna A, Au L, Kwek SC, et al. Impact of Exercise and Cognitive Stimulation Therapy on Physical Function, Cognition and Muscle Mass in Pre-Frail Older Adults in the Primary Care Setting: A Cluster Randomized Controlled Trial. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2023 May 31;27(6):438–47. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s12603-023-1928-7>

24. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized. 2003;83(8):713–21.

25. Larsson P, Borge CR, Nygren-Bonnier M, Lerdal A, Edvardsen A. An evaluation of the short physical performance battery following pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *BMC Res Notes* [Internet]. 2018 Dec 4;11(1):348. Available from: <https://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-018-3458-7>

26. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, di Bari M, Cesari M, Landi F, et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med* [Internet]. 2016 Dec 22;14(1):215. Available from: <https://bmcmecine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-016-0763-7>

27. Rosero ID, Ramírez-Vélez R, Martínez-Velilla N, Cedeño-Veloz BA, Morilla I, Izquierdo M. Effects of a Multicomponent Exercise Program in Older Adults with Non-Small-Cell Lung Cancer during Adjuvant/Palliative Treatment: An Intervention Study. *J Clin Med* [Internet]. 2020 Mar 21;9(3):862. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/3/862>



REVISTA MEXICANA DE FISIOTERAPIA

BENEFICIOS DE LA TELEREHABILITACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Jesús Sánchez Lozano^a y Sandra Martínez Pizarro^{b*}

a) Fisioterapeuta, investigador independiente. Centro de Fisioterapia Policlínica Baza, España.

b) Enfermera, investigadora independiente. Distrito Sanitario Granada, España.

*Contacto: mpsandrita@hotmail.com

Resumen— Introducción: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica produce tos, fatiga y disnea y es la tercera causa de muerte en el mundo. La rehabilitación de estos pacientes es el factor clave en su tratamiento. Sin embargo, la mayoría de pacientes la rechazan o la abandonan debido a la accesibilidad inflexible. En los últimos años se ha sugerido la aplicación de la telerehabilitación en estos pacientes. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura sobre la eficacia de la telerehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. **Método:** Se realizó una revisión siguiendo la normativa PRISMA. Se consultaron las bases de datos de PubMed, Cinahl, PsycINFO, SPORTDiscus, Academic Search Complete, Lilacs, IBECs, CENTRAL, SciELO, y WOS. Se utilizó la herramienta Cochrane para valorar el riesgo de sesgo y la calidad de la evidencia se evaluó GRADE. **Resultados:** La telerehabilitación en pacientes con EPOC es eficaz, factible y bien aceptada por los pacientes. La muestra total fue de 619 pacientes de siete estudios. La frecuencia en la aplicación de la telerehabilitación fue de 2-3 veces por semana durante un periodo de 2 a 12 meses. **Conclusiones:** La telerehabilitación en pacientes con EPOC mejora la capacidad para caminar, la disnea, la calidad de vida, la actividad física diaria, la tolerancia al ejercicio, y la discapacidad. También reduce el riesgo de exacerbación, las hospitalizaciones y presenta un menor riesgo de visitas a urgencias.

Palabras clave— telerehabilitación, EPOC, tratamiento, revisión.

Abstract— Introduction: Chronic obstructive pulmonary disease causes cough, fatigue and dyspnea and is the third cause of death in the world. The rehabilitation of these patients is the key factor in their treatment. However, most patients reject or abandon it due to inflexible accessibility. In recent years, the application of telerehabilitation in these patients has been suggested. The objective of this work is to conduct a review of the literature on the effectiveness of telerehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Method:** A review was carried out following the PRISMA regulations. The databases of PubMed, Cinahl, PsycINFO, SPORTDiscus, Academic Search Complete, Lilacs, IBECs, CENTRAL, SciELO, and WOS were consulted. The Cochrane tool was used to assess the risk of bias and the quality of the evidence was GRADE assessed. **Results:** Telerehabilitation in patients with COPD is effective, feasible and well accepted by patients. The total sample was 619 patients from seven studies. The frequency of application of telerehabilitation was 2-3 times per week for a period of 2 to 12 months. **Conclusions:** Telerehabilitation in patients with COPD improves walking ability, dyspnea, quality of life, daily physical activity, exercise tolerance, and disability. It also reduces the risk of exacerbation, hospitalizations and has a lower risk of visits to the emergency room.

Keywords— telerehabilitation, COPD, treatment, review.

I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una patología en la cual las vías respiratorias y los alvéolos pulmonares se vuelven menos elásticos, las paredes entre los alvéolos se destruyen, las vías respiratorias producen más mucosidad de lo normal y las paredes de las vías aéreas se engrosan e inflaman. En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica se produce una inflamación, lo cual reduce el flujo aéreo de manera irreversible debido a una obstrucción intrínseca de la vía aérea (bronquitis/bronquiolitis) y por la pérdida de la fuerza de retracción elástica pulmonar (enfisema). La inflamación producida, la fibrosis de las vías aéreas, la destrucción de la matriz proteica pulmonar, la hipertrofia, la hipersecreción glandular y la constricción del músculo liso bronquial fomentan la reducción del flujo aéreo. Estos cambios además implican una respuesta inmunitaria inadecuada, un desequilibrio en el estrés oxidativo y de la relación proteasas/antiproteasas que dan lugar a una remodelación modificada de los tejidos y a un envejecimiento anormal. Todo ello produce en el paciente tos, fatiga, disnea, incremento de las infecciones respiratorias y sibilancias¹⁻³.

Las causas más comunes son el tabaquismo y la contaminación del aire. Es más frecuente en el sexo masculino y su prevalencia se incrementa con la edad, siendo el grupo de máxima prevalencia los varones entre 70 y 79 años⁴⁻⁵.

La EPOC es la tercera causa de muerte en el mundo, produciendo anualmente 3,23 millones de defunciones. A partir de los 40 años de edad se diagnostican 33,9 casos por cada 1.000 habitantes⁶.

La EPOC no se cura, pero puede mejorar mediante la medicación, reducción de los factores de riesgo y la rehabilitación. La rehabilitación de pacientes con EPOC es el factor clave del tratamiento de la EPOC. Sin embargo, a pesar de la evidencia existente y una fuerte recomendación de las asociaciones pulmonares de todo el mundo, el 50% de los pacientes con EPOC rechazan participar en el programa de rehabilitación de la EPOC y

entre el 30% y el 50% lo abandonan antes de completarlo. Las principales razones son los síntomas graves, la accesibilidad inflexible y la necesidad de transporte⁷⁻⁸.

En los últimos años se ha sugerido la aplicación de un programa de telerehabilitación en estos pacientes. La rehabilitación supervisada de pantallas en línea podría ser un enfoque útil para aumentar la accesibilidad y el cumplimiento de los pacientes con EPOC⁹.

Objetivo

El objetivo de este trabajo es realizar una revisión de la literatura científica disponible sobre la eficacia de la telerehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

II. MÉTODO

Para realizar este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica siguiendo las recomendaciones de la Declaración PRISMA (Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis). En este trabajo se ha usado la declaración PRISMA 2020 y una lista de verificación con 27 ítems¹⁰.

La búsqueda de los estudios se ha realizado por medio de búsquedas electrónicas en diferentes bases de datos. La principal base de datos utilizada ha sido PubMed, a través de la plataforma National Library of Medicine. Además de ello, se consultó Lilacs e IBECs a través de la plataforma Biblioteca Virtual en Salud; CENTRAL, a través de la plataforma Cochrane Library; Academic Search Complete, PsycINFO, Cinahl y SPORTDiscus, a través de la plataforma EBSCO Host; WOS Core y SciELO, a través de la Web of Science y PEDROS con el fin de identificar un mayor número de referencias.

La estrategia de búsqueda está basada en la siguiente estrategia PICOS (Patient, Intervention, Comparison, Outcome, Study)¹¹:

- P (paciente): enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- I (Intervención): telerehabilitación
- C (Intervención de comparación): No procede.
- O (Resultados): eficacia.
- S (Estudios): Ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA).

La estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos fue realizada mediante una combinación de términos incluidos en el tesauro en inglés, términos MeSH (Medical Subject Headings) junto con términos libres (términos TW). Además, también se utilizó el término truncado “Random*” para tratar de localizar aquellos estudios que fueron ensayos clínicos aleatorizados. Todos los términos fueron combinados con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Se incluyeron exclusivamente ensayos clínicos aleatorizados publicados en revistas nacionales e internacionales de revisión por pares (peer-review) en los cuales se evaluó la eficacia de la telerehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó de forma individual utilizando la herramienta propuesta por el Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Esta herramienta se encuentra compuesta por 6 dominios específicos, que pueden ser valorados como alto, medio o bajo riesgo de sesgo¹²⁻¹³.

III. RESULTADOS

Del total de bases de datos consultadas, se obtuvo un total de 141 estudios. Tras la eliminación de los duplicados con el programa Rayyan QCRI¹⁴, se procedió a la lectura del título y del resumen de 66, donde, un total de 31 ensayos cumplieron los criterios de inclusión. Tras realizar una lectura del texto completo de dichos estudios, se excluyeron 24 debido a que no cumplieron los criterios específicos de selección. Finalmente, un total de 7 ensayos formaron parte de esta revisión (véase figura 1: diagrama de flujo).

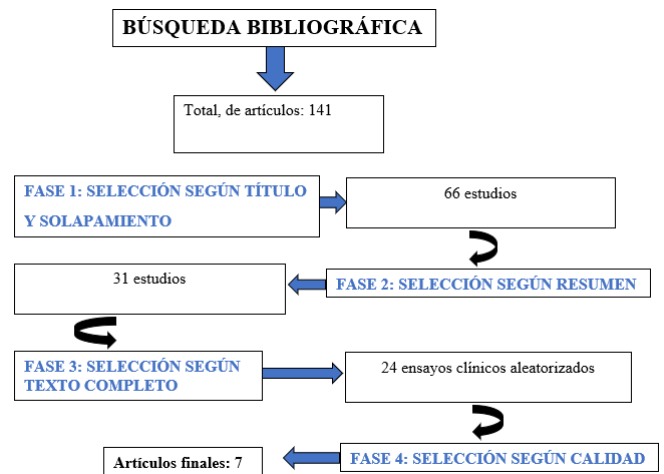


Figura 1.- Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia.

Se han revisado un total de siete artículos. Todos los estudios incluidos en esta revisión fueron de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado (100%). El periodo de publicación abarcó desde el año 2015 hasta el año 2023.

Respecto al país en que fueron realizados, el 28,57% fueron realizados en Australia, otro 28,57% en Italia, el 14,28% en Canadá, otro 14,28% en Grecia y el 14,28% restante en Noruega. Las revistas en las que fueron publicados también fueron diversas entre las que se encuentran: “COPD”, “Telemed J E Health”, “Eur Respir J”, “Respirology”, “Age Ageing”, “Thorax” y “Am J Respir Crit Care Med” (véase tabla 1).

Autor	Año	Revista	País	Diseño
Paneroni M (15)	2015	COPD	Italia	ECA
Marquis N (16)	2015	Telemed J E Health	Canadá	ECA
Vasilopoulou M (17)	2017	Eur Respir J	Grecia	ECA
Tsai LL (18)	2017	Respirology	Australia	ECA
Bernocchi P (19)	2018	Age Ageing	Italia	ECA
Cox NS (20)	2022	Thorax	Australia	ECA
Zanaboni P (21)	2023	Am J Respir Crit Care Med	Noruega	ECA

Tabla 1.- Características generales del estudio. ECA: ensayo clínico aleatorizado y controlado. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las intervenciones realizadas en todos los ensayos clínicos se llevó a cabo la telerehabilitación en el grupo experimental. En el grupo control se llevó a cabo rehabilitación presencial o atención estándar.

La muestra total fue de 619 pacientes con EPOC. El ensayo clínico con mayor número de muestra fue el de Vasilopoulou M et al con 147 pacientes y el de menor muestra el de Marquis N et al con solamente 26 participantes.

Frecuencia y sesiones

La frecuencia en la aplicación de la telerehabilitación fue de 2-3 veces por semana durante un periodo de 2 a 12 meses. En los ensayos clínicos de Paneroni M et al, Marquis N et al, Tsai LL et al, y Cox NS et al la duración fue de 2 meses; en el de Bernocchi P et al fue de 4 meses y los de mayor duración fueron los estudios de Vasilopoulou M et al y Zanaboni P et al con 12 meses. El número total de sesiones fue muy variable oscilando de 16 a 96 sesiones totales.

Variables protocolizadas y seguridad

Las variables analizadas fueron la prueba de la caminata de 6 minutos, la disnea mediante la la escala del Medical Research Council (MRC), el cuestionario respiratorio de Saint George's (SGRQ), la prueba de resistencia en bicicleta (CET), la calidad de vida con el cuestionario respiratorio crónico CRQ, las hospitalizaciones, las reagudizaciones, las visitas al servicio de urgencias, la capacidad de ejercicio, autoeficacia, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), la actividad física, la ansiedad, la depresión y la discapacidad con Barthel. Todos los estudios mostraron seguridad, tolerabilidad y no se produjeron importantes efectos secundarios (véase tabla 2).

A continuación se exponen los principales resultados en orden cronológico:

En la investigación de Paneroni M et al realizada en 2015 en Italia se comparó la eficacia de un programa de telerehabilitación de refuerzo (TRP) en el hogar con un programa de rehabilitación ambulatoria (PRO) estándar. 18 pacientes de TRP se sometieron a 28 sesiones de ejercicios de fuerza (60 minutos) y entrenamiento en

bicicleta (40 minutos) utilizando una plataforma satelital que proporcionó telemonitoreo, teleprescripción, videoasistencia y llamadas telefónicas, los pacientes fueron equipados con un oxímetro, contador de pasos, bicicleta, mando a distancia y software de TV interactivo.

Autor	Intervención	Muestra	Frecuencia	Duración	Variables	Resultados
Paneroni M (15)	Telerehabilitación domiciliaria versus rehabilitación presencial.	36	3 veces por semana	2 meses	Prueba de caminata de 6 minutos, escala del Medical Research Council (MRC) y el Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ).	La telerehabilitación es factible y bien aceptada por los pacientes, mejora la capacidad para caminar, la disnea, la calidad de vida y la actividad física diaria.
Marquis N (16)	Telerehabilitación domiciliaria versus atención estándar	26	3 veces por semana	2 meses	Prueba de caminata de 6 minutos, prueba de resistencia en bicicleta CET y la calidad de vida con el cuestionario respiratorio crónico CRQ	La telerehabilitación se asocia con efectos beneficiosos sobre la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida y fue bien recibida por los usuarios.
Vasilopoulou M (17)	Telerehabilitación domiciliaria versus rehabilitación en hospital versus atención estándar	147	3-4 veces por semana	12 meses	Hospitalizaciones, reagudizaciones y visitas al servicio de urgencias.	La telerehabilitación es igualmente eficaz que la rehabilitación hospitalaria para reducir el riesgo de exacerbación aguda de la EPOC y hospitalizaciones y presenta un menor riesgo de visitas al servicio de urgencias.
Tsai LL (18)	Telerehabilitación domiciliaria versus atención estándar	36	2 veces por semana	2 meses	Capacidad de ejercicio, autoeficacia, calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la actividad física.	La telerehabilitación mejora la capacidad de ejercicio de resistencia y la autoeficacia en comparación con la atención habitual.
Bernocchi P (19)	Telerehabilitación domiciliaria versus atención estándar	112	2 veces por semana	4 meses	Prueba de caminata de 6 minutos, disnea con escala MRC, perfil PASE, discapacidad (Barthel) y calidad de vida (MLHFQ y CAT).	La telerehabilitación mejora la tolerancia al ejercicio, el tiempo transcurrido hasta la hospitalización o muerte, disnea, perfil de actividad física, discapacidad y calidad de vida.
Cox NS (20)	Telerehabilitación domiciliaria versus rehabilitación pulmonar presencial.	142	2 veces por semana	2 meses	Disnea con el cuestionario CRQ-D, capacidad de ejercicio, calidad de vida relacionada con la salud, síntomas, autoeficacia y bienestar psicológico	La telerehabilitación puede no ser equivalente a la rehabilitación pulmonar en un centro para todos los resultados, pero es segura y logra beneficios clínicamente significativos.
Zanaboni P (21)	Telerehabilitación versus	120	3 veces por semana	12 meses	Hospitalizaciones y visitas a emergencias, capacidad	La telerehabilitación a largo plazo y el

Tabla 2.- Características de la intervención. Fuente: Elaboración propia.

Se utilizaron como controles 18 PRO. Al inicio y al final del programa, se administraron la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT), la escala del Medical Research Council (MRC) y el Saint George's Respiratory Questionnaire (SGRQ). Los pacientes de TRP completaron todas las sesiones sin efectos secundarios, utilizaron el control remoto 1.394 ± 2.329 veces estando

en el 84% de los casos satisfechos con el servicio. En el 22% de los casos los pacientes encontraron la tecnología poco amigable. Cada profesional de la salud realizó 46 ± 65 acciones, $14,6 \pm 2,12$ llamadas telefónicas y $1 \pm 1,67$ sesiones de videoconferencia por paciente. Los pacientes con TRP aumentaron la actividad física (3.412 vs. 1.863 pasos/día, $p = 0,0002$). Ambos programas produjeron ganancias significativas (todos, $p < 0,01$) en 6MWT, disnea y SGRQ. En conclusión, el TRP es factible y bien aceptado por los pacientes, aunque en ocasiones la tecnología se percibe como difícil. Parece mejorar la capacidad para caminar, la disnea, la calidad de vida y la actividad física diaria¹⁵.

En el ensayo clínico de Marquis N et al realizado en 2015 en Canadá se investigó el efecto de la telerehabilitación sobre la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida y se documentó la satisfacción y el cumplimiento del paciente. 26 pacientes con EPOC de moderada a muy grave participaron en este estudio. Recibieron 15 sesiones de teletratamiento a domicilio durante 8 semanas mediante videoconferencia desde un centro de servicios a su domicilio. La educación se brindó a través de cápsulas de salud de autoaprendizaje. Las medidas de resultado primarias fueron los cambios en la tolerancia al ejercicio (prueba de caminata de 6 minutos [6MWT] y prueba de resistencia en bicicleta [CET]) y la calidad de vida (Cuestionario respiratorio crónico [CRQ]). Hubo mejoras significativas entre pre y postintervención (T2-T1) en el 6MWT ($p < 0,001$), CET ($p = 0,005$) y tres de los cuatro dominios CRQ (disnea [$p < 0,001$], fatiga [$p = 0,002$] y emoción [$p = 0,002$]). La satisfacción de los participantes y la tasa de adherencia a la telerehabilitación fueron muy altas. El uso de tecnología de telesalud para brindar relaciones públicas en el hogar es una solución factible y práctica para pacientes con EPOC de moderada a muy grave. El programa de telerehabilitación se asoció con efectos beneficiosos sobre la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida y fue bien recibido por los usuarios¹⁶.

En la investigación de Vasilopoulou M et al realizada en 2017 en Grecia se investigó si la telerehabilitación de mantenimiento en el hogar es tan efectiva como la rehabilitación de mantenimiento en el hospital y superior

a la atención habitual para reducir el riesgo de exacerbaciones, hospitalizaciones y visitas al departamento de emergencias en pacientes con EPOC. En este estudio se comparó 12 meses de telerehabilitación de mantenimiento en el hogar ($n = 47$) con 12 meses de mantenimiento ambulatorio en el hospital. rehabilitación ($n = 50$) y también a 12 meses de tratamiento de atención habitual ($n = 50$). Los resultados mostraron que la telerehabilitación de mantenimiento domiciliar es igualmente eficaz que rehabilitación hospitalaria para reducir el riesgo de exacerbación aguda de la EPOC y hospitalizaciones. Además, presenta un menor riesgo de visitas al servicio de urgencias, lo que constituye una estrategia alternativa potencialmente eficaz a la PR de mantenimiento ambulatoria y basada en el hospital¹⁷.

En el ensayo clínico de Tsai LL et al realizado en 2017 en Australia se determinó el efecto de la telerehabilitación por videoconferencia supervisada, en el hogar sobre la capacidad de ejercicio, la autoeficacia, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) y la actividad física en pacientes con EPOC en comparación con la atención habitual. 36 pacientes con EPOC fueron asignados al azar a un grupo de telerehabilitación (TG) supervisado en el hogar que recibió entrenamiento físico tres veces por semana durante 8 semanas o a un grupo de control (CG) que recibió la atención habitual sin entrenamiento físico. Los resultados mostraron que en comparación con el CG, el TG mostró un aumento estadísticamente significativo en el tiempo de la prueba de caminata de resistencia, un aumento en la autoeficacia, una tendencia hacia un aumento estadísticamente significativo en la puntuación total del Cuestionario de Enfermedades Respiratorias Crónicas y ninguna diferencia en la actividad física. Este estudio demostró que la telerehabilitación mejoró la capacidad de ejercicio de resistencia y la autoeficacia en pacientes con EPOC en comparación con la atención habitual¹⁸.

En el estudio de Bernocchi P et al realizado en 2018 en Italia se evaluó la viabilidad y eficacia de un programa integrado de telerehabilitación domiciliaria (Telereab-HBP), de 4 meses de duración, en pacientes con EPOC e insuficiencia cardíaca crónica. El resultado primario fue

la tolerancia al ejercicio evaluada en la prueba de caminata de 6 minutos. Los resultados secundarios fueron el tiempo transcurrido hasta el evento (hospitalización y muerte), disnea (MRC), perfil de actividad física (PASE), discapacidad (Barthel) y calidad de vida (MLHFQ y CAT). El Telereab-HBP incluyó monitorización remota de parámetros cardiorrespiratorios, llamadas telefónicas semanales por parte de la enfermera y programa de ejercicios, monitoreado semanalmente por el fisioterapeuta. En total se aleatorizaron 112 pacientes, 56 por grupo. Después de 4 meses, el GI pudo caminar más que al inicio: la media (IC del 95%) 6MWT fue 60 (22,2,97,8) m; el CG no mostró ninguna mejora significativa. En GI, el tiempo medio hasta la hospitalización/muerte fue de 113,4 días en comparación con 104,7 en el GC (P = 0,0484). Otros resultados secundarios: MRC (P=0,0500), PASE (P=0,0015), Barthel (P=0,0006), MLHFQ (P=0,0007) y CAT (P=0,0000) mejoraron significativamente en el GI en comparación con el GC a las 4 meses. IG mantuvo los beneficios adquiridos a los 6 meses para resultados. Este Telereab-HBP de 4 meses fue factible y eficaz en pacientes mayores con EPOC¹⁹.

En el ensayo clínico de Cox NS et al realizado en 2022 se investigó si la telerehabilitación domiciliar era equivalente a la rehabilitación pulmonar en un centro en personas con enfermedad respiratoria crónica. Se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio. 142 pacientes con EPOC fueron asignados al azar a rehabilitación pulmonar o telerehabilitación. Ambos programas fueron dos veces por semana durante 8 semanas. El resultado primario fue el cambio en el dominio Disnea del Cuestionario de Enfermedades Respiratorias Crónicas (CRQ-D). Los resultados secundarios incluyeron capacidad de ejercicio, calidad de vida relacionada con la salud, síntomas, autoeficacia y bienestar psicológico. Ambos grupos lograron una mejora significativa en la disnea y la capacidad de ejercicio al final de la rehabilitación. Sin embargo, no pudimos confirmar la equivalencia de la telerehabilitación para el resultado primario CRQ-D al final de la rehabilitación, y no se pudo determinar la inferioridad de la telerehabilitación. Al final de la rehabilitación, la telerehabilitación demostró

equivalencia para una distancia de caminata de 6 minutos con una posible superioridad de la telerehabilitación a los 12 meses. La telerehabilitación puede no ser equivalente a la rehabilitación pulmonar en un centro para todos los resultados, pero es segura y logra beneficios clínicamente significativos. Cuando no se dispone de rehabilitación pulmonar en un centro, la telerehabilitación puede proporcionar un modelo de programa alternativo²⁰.

En la investigación de Zanaboni P et al realizada en 2023 en Noruega se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio internacional, en el que 120 pacientes con EPOC fueron asignados a tres grupos (telerehabilitación, entrenamiento no supervisado o control). La telerehabilitación consistió en entrenamiento individualizado en cinta rodante en casa supervisado por un fisioterapeuta y autocontrol. El grupo de entrenamiento no supervisado realizó ejercicios en cinta rodante sin supervisión en casa. El grupo de control recibió atención estándar. El resultado primario fue el número combinado de hospitalizaciones y visitas al departamento de emergencias. Los resultados secundarios incluyeron tiempo libre desde el primer evento, capacidad de ejercicio, disnea, estado de salud, calidad de vida, ansiedad y depresión. La tasa de incidencia de hospitalizaciones y presentaciones en el departamento de emergencias fue menor en el grupo de telerehabilitación (1,18 eventos por persona-año; intervalo de confianza [IC] del 95%) y en el grupo de entrenamiento no supervisado (1,14; IC del 95%) que en el grupo de control (1,88; IC del 95%, P <0,001 en comparación con los grupos de intervención). Los grupos de telerehabilitación y entrenamiento no supervisado experimentaron un mejor estado de salud durante 1 año. Los participantes de la intervención alcanzaron y mantuvieron mejoras clínicamente significativas en la capacidad de ejercicio. La telerehabilitación a largo plazo y el entrenamiento no supervisado en el hogar en EPOC tienen éxito en reducir los reingresos hospitalarios y pueden ampliar la disponibilidad de estrategias de mantenimiento y rehabilitación pulmonar²¹.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos han mostrado que la telerehabilitación es una técnica que aparece como una herramienta valiosa para ser empleada por los profesionales sanitarios para mejorar el estado de los pacientes con EPOC. Estos resultados coinciden la revisión sistemática de Hayot M et al²² realizada en 2022 en Francia en la que se muestra que la telerehabilitación pulmonar es factible, segura y probable que produzca efectos a corto plazo (y posiblemente a más largo plazo) generalmente similares a los logrados en los programas de rehabilitación pulmonar de centros especializados, especialmente en lo que respecta a algunos indicadores, de tolerancia al ejercicio, disnea o calidad de vida del paciente. Resultados similares se observan en el metaanálisis de Isernia S et al²³ realizado en 2020 en Italia en el que se llega a la conclusión de que la telerehabilitación es una estrategia eficaz para aumentar y mantener la capacidad funcional, la respiración y la calidad de vida en personas con EPOC.

Nuestros resultados también coinciden con la revisión de Cox NS et al²⁴ realizada en 2023 en Australia. Pero a diferencia de la nuestra, en esta revisión se enfatiza la necesidad de una evaluación económica y de implementación de los modelos de telerehabilitación actualmente disponibles y emergentes para brindar rehabilitación pulmonar para garantizar una adopción sostenible en el manejo clínico de personas con enfermedad pulmonar crónica.

A raíz de los resultados obtenidos el potencial de la telerehabilitación respiratoria justifica la continuación de ensayos y experimentos clínicos, que deben coordinarse con las intervenciones que caracterizan un programa convencional. Además, es necesario continuar investigando para establecer un protocolo unificado en cuanto a la frecuencia, duración de la sesión, duración del programa, y número de sesiones realizando un seguimiento a largo plazo de los pacientes. También sería preciso llevar a cabo estudios clínicos aleatorizados y controlados en los que se analice el posible efecto sinérgico con otras terapias o tratamientos. De esta manera los profesionales sanitarios podrán ofrecer los

mejores cuidados basados en las últimas evidencias científicas a los pacientes.

V. CONCLUSIÓN

La telerehabilitación en pacientes con EPOC es eficaz, factible y bien aceptada por los pacientes. Mejora la capacidad para caminar, la disnea, la calidad de vida, la actividad física diaria, la tolerancia al ejercicio, y la discapacidad. También reduce el riesgo de exacerbación aguda de la EPOC, reingresos, hospitalizaciones y presenta un menor riesgo de visitas al servicio de urgencias.

VI. CONFLICTO DE INTERESES

Sin fuentes de financiación, ni conflictos de intereses.

VII. REFERENCIAS

1. Negewo NA, Gibson PG, McDonald VM. COPD and its comorbidities: Impact, measurement and mechanisms. *Respirology*. 2015 Nov;20(8):1160-71. doi: 10.1111/resp.12642.
2. López-Campos JL, Tan W, Soriano JB. Global burden of COPD. *Respirology*. 2016 Jan;21(1):14-23. doi: 10.1111/resp.12660.
3. Ko FW, Chan KP, Hui DS, Goddard JR, Shaw JG, Reid DW, Yang IA. Acute exacerbation of COPD. *Respirology*. 2016 Oct;21(7):1152-65. doi: 10.1111/resp.12780.
4. Lareau SC, Fahy B, Meek P, Wang A. Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Am J Respir Crit Care Med*. 2019 Jan 1;199(1):P1-P2. doi: 10.1164/rccm.1991P1.
5. Hansen H, Bieler T, Beyer N, Godtfredsen N, Kallemsen T, Frølich A. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation - rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (COPe trial). *BMC Pulm Med*. 2017 Nov 16;17(1):140. doi: 10.1186/s12890-017-0488-1.

6. Guo P, Li R, Piao TH, Wang CL, Wu XL, Cai HY. Pathological Mechanism and Targeted Drugs of COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2022 Jul 12;17:1565-1575. doi: 10.2147/COPD.S366126.
7. Fazleen A, Wilkinson T. Early COPD: current evidence for diagnosis and management. *Ther Adv Respir Dis*. 2020 Jan-Dec;14:1753466620942128. Doi: 10.1177/1753466620942128.
8. Isernia S, Pagliari C, Bianchi LNC, Banfi PI, Rossetto F, Borgnis F, et al. Characteristics, Components, and Efficacy of Telerehabilitation Approaches for People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 17;19(22):15165. doi: 10.3390/ijerph192215165.
9. Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke JT, Østergaard LM, Frost Andeassen H, Martinez G, Lavesen M, Frølich A, Godtfredsen NS. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax*. 2020 May;75(5):413-421. doi: 10.1136/thoraxjnl-2019-214246.
10. 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. *J Clin Epidemiol*. marzo de 2021;19:26.
11. Mamédio C, Andruccioli M, Cuce M. The PICO strategy for the research question construction and evidence research. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2007;15:508- 11.
12. Higgins JPT, Thomas J. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2.aed. WILEY Blackwell; 2019.
13. Aguayo-Aledo JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: Clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cirugía Española*. 2014; 92(2):82-8.
14. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Syst Rev*. diciembre de 2016;5(1):210.
15. Paneroni M, Colombo F, Papalia A, Colitta A, Borghi G, Saleri M, et al. Is Telerehabilitation a Safe and Viable Option for Patients with COPD? A Feasibility Study. *COPD*. 2015; 12(2):217-25. doi: 10.3109/15412555.2014.933794.
16. Marquis N, Larivée P, Saey D, Dubois MF, Tousignant M. In-Home Pulmonary Telerehabilitation for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Pre-experimental Study on Effectiveness, Satisfaction, and Adherence. *Telemed J E Health*. 2015 Nov;21(11):870-9. doi: 10.1089/tmj.2014.0198.
17. 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. doi: 10.1183/13993003.02129-2016.
18. Tsai LL, 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. *Respirology*. 2017 May;22(4):699-707. doi: 10.1111/resp.12966.
19. Bernocchi P, Vitacca M, La Rovere MT, Volterrani M, Galli T, Baratti D, Paneroni M, Campolongo G, Sposato B, Scalvini S. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2018 Jan 1;47(1):82-88. doi: 10.1093/ageing/afx146.
20. Cox NS, McDonald CF, Mahal A, Alison JA, Wootton R, Hill CJ, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease: a randomised controlled equivalence

trial. *Thorax*. 2022 Jul;77(7):643- 651. doi: 10.1136/thoraxjnl-2021-216934.

21. Zanaboni P, Dinesen B, Hoaas H, Wootton R, Burge AT, Philp R, et al. Long-term Telerehabilitation or Unsupervised Training at Home for Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2023 Apr 1;207(7):865-875. doi: 10.1164/rccm.202204-0643OC.

22. Hayot M, Saey D, Costes F, Bughin F, Chambellan A. Respiratory telerehabilitation in cases of COPD. *Rev Mal Respir*. 2022 Feb;39(2):140-151. doi: 10.1016/j.rmr.2021.12.005.

23. Isernia S, Pagliari C, Bianchi LNC, Banfi PI, Rossetto F, Borgnis F, et al. Characteristics, Components, and Efficacy of Telerehabilitation Approaches for People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Nov 17;19(22):15165. doi: 10.3390/ijerph192215165.

24. Cox NS, Khor YH. Telerehabilitation in pulmonary diseases. *Curr Opin Pulm Med*. 2023 Jul 1;29(4):313-321. doi: 10.1097/MCP.0000000000000962.



¡GRACIAS!

NOS VEMOS PRONTO