



Trabajo Fin de Grado

Eficacia del ejercicio acuático para el dolor, capacidad funcional, rango de movimiento articular y calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla: una revisión sistemática.

Efficacy of aquatic exercise for pain, functional capacity, joint range of motion, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a systematic review.

Autor/es

Ana Júlvez Pozo

Director/es

Pilar Pardos Aguilella

Facultad de Ciencias de la Salud/ Universidad de Zaragoza
2021

Índice

Resumen	3
1-Introducción.....	4
2-Justificación del tema y Objetivos	7
3-Material y métodos	9
Estrategia de búsqueda	9
Criterios de inclusión	10
Criterios de exclusión	10
Valoración de la calidad metodológica.....	10
4-Resultados	12
5-Discusión	34
6-Limitaciones del estudio	41
7-Conclusiones	42
8-Bibliografía	43

Resumen

Introducción: La artrosis es una enfermedad crónica que afecta a las articulaciones, cada vez más común en población mayor y sedentaria. Sus síntomas principales son dolor, rigidez matutina, debilidad muscular peri articular, limitación del rango de movimiento y sensación de bloqueo. El tratamiento puede ser conservador o quirúrgico; siendo una de las opciones de tratamiento conservador el ejercicio acuático.

Objetivo: Analizar y describir la evidencia científica disponible de la eficacia del ejercicio acuático en pacientes con artrosis de rodilla, evaluando el dolor, capacidad funcional, rango de movimiento articular y calidad de vida.

Material y métodos: Se ha realizado una revisión sistemática en las bases de datos Pubmed, Cochrane, y PEDro, y en la revista Osteoarthritis and Cartilage Journal, siguiendo el método prisma. Se han establecido criterios de inclusión y exclusión, y se ha evaluado la calidad metodológica de los estudios seleccionados a través de la escala PEDro.

Resultados: Se han obtenido un total de 182 artículos y tras realizar un cribado, se han reducido a 8 siendo todos ellos ensayos clínicos aleatorizados. Los resultados de los estudios apoyan el beneficio del ejercicio acuático en la mejora del dolor, capacidad funcional y calidad de vida, con resultados variables respecto al rango de movimiento articular.

Conclusión: Los programas de ejercicio acuático mejoran el dolor, la capacidad funcional y la calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla; estos pueden incluir ejercicios de fuerza, resistencia, equilibrio, movilidad y flexibilidad.

Palabras clave: Ejercicio acuático, hidroterapia, artrosis de rodilla.

1-Introducción

La artrosis es una enfermedad crónica, de etiología multifactorial y degenerativa de las articulaciones que afecta tanto al cartílago como a las estructuras circundantes(1,2). Es uno de los trastornos reumáticos más habituales, la causa más común de dolor y discapacidad en personas mayores, y la primera causa de cirugías de reemplazo articular(1).

Epidemiología

Esta enfermedad puede aparecer en cualquier articulación, pero es más común encontrarla en rodillas, caderas, manos, articulaciones facetarias y en pies(2).

La prevalencia de la patología es mayor en mujeres que en hombres, además, la incidencia aumenta con la edad, por lo que, debido al envejecimiento de la población, se espera que aumente considerablemente en los próximos años, suponiendo uno de los principales problemas de salud(2,3).

Etiología y factores de riesgo

Se ha considerado que la artrosis era una consecuencia normal del envejecimiento, sin embargo, en la actualidad se sabe que es el resultado de una interacción compleja y multifactorial de diferentes factores de riesgo(4-6).

Entre los diferentes factores de riesgo asociados con el desarrollo o la progresión de la enfermedad encontramos vejez, sexo, factor genético, obesidad y síndrome metabólico, sedentarismo, dieta, mayor densidad y masa ósea, deportes y ocupaciones, o diferencias raciales y/o étnicas(1,2,4). También encontramos factores de riesgo a nivel articular, como la forma del hueso o la articulación, la fuerza muscular, la mala alineación de las articulaciones o lesiones previas(4).

Clínica y evolución

Antiguamente se pensaba que la artrosis comprendía un deterioro y pérdida del cartílago intrarticular, pero actualmente se ha demostrado que también produce cambios estructurales y funcionales en toda la articulación apareciendo así, remodelación del hueso subcondral, formación de osteofitos, alteración de meniscos (en el caso de la rodilla), laxitud ligamentosa,

debilidad de la musculatura periarticular e inflamación sinovial(6,7). Esto puede ser debido a un desequilibrio entre la formación de cartílago y la ruptura del mismo(6).

Entre los síntomas principales de la artrosis encontramos dolor articular, rigidez matutina, debilidad muscular peri articular, limitación del rango de movimiento y sensación de bloqueo(5-7). En el caso de la artrosis de la rodilla el cuádriceps es el músculo que más debilitado encontramos(7).

Aunque la evolución de la enfermedad suele ser lenta, el dolor, la inflamación y el bloqueo son síntomas que generan problemas comunes, como dificultad para caminar, subir escaleras o realizar actividades del hogar o de la vida diaria, lo que puede suponer un impacto psicológico negativo y conducir a una disminución de la calidad de vida(5).

Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad se puede realizar tanto clínicamente como radiológicamente. Uno de los criterios más utilizados es el desarrollado por el *American College of Rheumatology* que diferencia tres valoraciones: clínica, clínica y radiológica, o clínica y análisis de laboratorio. En él se plantean diferentes ítems como dolor de rodilla en el último mes, crepitación, rigidez matutina, edad mayor de 50 años, aumento de la sensibilidad ósea, presencia de osteofitos en márgenes articulares, entre otras(5,8).

Tratamiento

El tratamiento diseñado para la artrosis debe ir destinado a aliviar el dolor, mejorar la función y limitar las discapacidades que esta provoca(5). En las primeras etapas se suele optar por un tratamiento no quirúrgico para el cual existen múltiples opciones terapéuticas(5,7). Entre las más utilizadas están termoterapia, crioterapia, pérdida de peso, tratamiento farmacéutico (AINES, ácido hialurónico, corticoides, plasma rico en plaquetas), modificaciones de las actividades realizadas, y/o ejercicio tanto terrestre como acuático(5,7).

La cirugía está indicada en pacientes que son reacios al tratamiento conservador, y cuando la calidad de vida se ve reducida notablemente. Las opciones quirúrgicas incluyen artroscopia, reparación de cartílago, osteotomía y reemplazo de la articulación(5).

Artrosis y Actividad Física

La falta de actividad física es una de las principales causas de enfermedades crónicas(9). Booth FW et al muestran como la población con artrosis diagnosticada es menos activa y realiza menos actividad física que la población en general. Esto podría suponer uno de los principales factores de riesgo relacionados con la aparición y el desarrollo de la enfermedad(10). Además, se ha demostrado como los pacientes con artrosis afrontan la enfermedad evitando la realización de actividad física con el objetivo de reducir así su dolor, lo que supone una disminución de la fuerza muscular y un aumento de las limitaciones que la misma provoca(11).

Ejercicio acuático

El ejercicio como intervención no farmacológica es muy recomendable tanto para la prevención como para el tratamiento de la artrosis de rodilla, ya que puede mejorar la fuerza muscular, aliviar el dolor, reducir la rigidez y mejorar la función física y el equilibrio(12-14). Además, el aumento de la fuerza muscular en personas con artrosis está relacionado con la capacidad funcional de la misma, que tanto se ve mermada en este tipo de patologías(14).

El ejercicio acuático conocido como hidroterapia, terapia de piscina o balneoterapia posee numerosas ventajas en comparación con el ejercicio terrestre gracias a las propiedades físicas del agua y de la inmersión, y a los principios hidrodinámicos del ejercicio en el ambiente acuático(13-15). Estos principios pueden ser mecánicos o térmicos; entre los mecánicos encontramos los hidrostáticos como el principio de Arquímedes y el de flotabilidad, hidrodinámicos, como la resistencia hidrodinámica que favorece o resiste el movimiento, o hidrocinéticos en los cuales el agua se aplica sobre el organismo acompañada de un factor mecánico de presión. En relación al principio térmico, las propiedades térmicas más importantes del agua son su capacidad calorífica (mantener la temperatura) y su conductividad térmica(13). En este tipo de terapia, lo más común es realizar los ejercicios en una piscina que se caliente entre 32 y 36 grados centígrados, de tal manera que se favorezca este efecto calorífico(14).

El ejercicio acuático tiene numerosos efectos beneficiosos sobre el organismo, lo que puede ayudar al tratamiento de la artrosis de rodilla(13,15). Mejora la

circulación sanguínea debido a la temperatura y a la presión del agua, gracias a esto también mejora las funciones cardíacas y las funciones pulmonares. Por otra parte, mejora las funciones renales y estimula el metabolismo, lo que puede contribuir a una disminución de peso(13). También produce efectos terapéuticos al aumentar la resistencia del ejercicio que se debe realizar lo que supone activación de grandes grupos musculares, tonificación y relajación muscular, mejora de la amplitud articular gracias a la falta de gravedad, mejora de la coordinación de movimientos y descarga de la columna vertebral(13,15). Por último, también tiene efectos psicológicos, mejorando el estado psicológico y emocional del paciente debido a la seguridad, relajación física y psíquica, aumento de la producción de endorfinas y aumento de sus capacidades funcionales dentro del agua(13). Además, el ejercicio acuático ofrece un entorno más cómodo para los pacientes facilitando la adherencia al tratamiento(12-14).

Encontramos una gran variedad de ejercicios que pueden ser realizados en el agua como tratamiento, como ejercicios de flexibilidad, de resistencia, de fuerza, de coordinación y equilibrio, o de reeducación de la marcha(13,15).

Los objetivos generales del ejercicio acuático como tratamiento de la artrosis de rodilla irán destinados a mantener o aumentar el rango de movimiento y la fuerza muscular, mejorar las actividades de la vida diaria y producir analgesia(13,14).

2-Justificación del tema y Objetivos

La artrosis de rodilla es una enfermedad muy común en la población mayor. Debido al envejecimiento de la misma, supone uno de los principales problemas de salud a nivel mundial puesto que produce una elevada disminución de la calidad de vida de las personas que la padecen.

Debido a la relación entre la inactividad física y la artrosis de rodilla, el ejercicio en el agua puede resultar una buena estrategia como tratamiento no farmacológico de la misma, tanto por sus propiedades físicas como por la facilitación a la adherencia al tratamiento, pudiendo reducir así la sintomatología y mejorando la calidad de vida. Además, podría suponer una reducción en la prescripción de tratamiento farmacológico e incluso del tratamiento quirúrgico, disminuyendo así los costes de la enfermedad.

Por otro lado, el ejercicio terrestre como tratamiento para la artrosis de rodilla ha sido estudiado en mayor medida que el ejercicio acuático, por lo que, la intención de este estudio es realizar una revisión que compare el ejercicio acuático de manera aislada con placebo, grupo control, o simple educación al paciente. De tal manera que se pueda estudiar su eficacia como única intervención.

Objetivos

Objetivo general:

Realizar una actualización de la evidencia científica sobre la eficacia de la realización de ejercicio acuático en pacientes con artrosis de rodilla.

Objetivos específicos:

- Valorar la eficacia del ejercicio acuático en términos de reducción del dolor, mejora de la capacidad funcional, de la calidad de vida y rango de movimiento, a través de las escalas VAS, WOMAC, SF-36 y de goniometría o inclinometría (valores en grados).
- Seguir los pasos de la declaración PRISMA para realizar la revisión sistemática.
- Valorar la calidad metodológica de los estudios mediante la escala PEDro.
- Exponer los datos encontrados en cada estudio, describiendo su diseño, metodología y resultados.
- Detallar el programa de ejercicio acuático propuesto en cada uno de los estudios.
- Desarrollar las conclusiones obtenidas en función de los estudios encontrados.
- Exponer las limitaciones del estudio.
- Plantear nuevas propuestas de investigación.

3-Material y métodos

Para realizar esta revisión sistemática se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos aleatorizados en diferentes bases de datos y revistas, siguiendo el método PRISMA(16). Se seleccionaron estudios en los cuales se aplicó el ejercicio acuático como tratamiento no farmacológico en pacientes con artrosis de rodilla.

Estrategia de búsqueda

Se llevó a cabo una búsqueda a través de internet entre febrero y marzo de 2021 en diferentes bases de datos: *PEDro*, *Pubmed* y *Cochrane*, y en la revista *Osteoarthritis and Cartilage Journal*.

Se establecieron como términos de búsqueda: "Osteoarthritis", "Knee osteoarthritis", "Hydrotherapy" y "Aquatic exercise".

En concreto, en la base de datos de *Pubmed*, se utilizaron los siguientes términos MESH y la siguiente estrategia de búsqueda:

- ("Osteoarthritis, Knee"[Mesh]) AND "Hydrotherapy"[Mesh]
- ("Osteoarthritis, Knee"[Mesh]) AND Aquatic exercise
- ("Osteoarthritis, Knee"[Mesh]) AND ("Hydrotherapy"[Mesh] OR "aquatic exercise")

Además, gracias a la opción de búsqueda avanzada, se filtró que los términos tenían que estar presentes en el título o resumen. Se limitó la búsqueda a "clinical trial" y estudios en inglés y español.

Para las bases de datos de *PEDro* y *Cochrane*, se utilizó la siguiente estrategia:

- knee osteoarthritis AND aquatic exercise
- knee osteoarthritis AND hydrotherapy

Por último, para la revista *Osteoarthritis and cartilage Journal* se utilizó la misma estrategia de búsqueda que para las bases de datos anteriores, y se seleccionó que dichas palabras tenían que estar presentes en el Título, resumen, o palabras clave. Además, se utilizó el filtro "Research Article".

Criterios de inclusión:

Todos los estudios cumplieron estrictamente los siguientes criterios de inclusión, que se establecieron siguiendo el método PICOS (Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Study)

Población: Pacientes diagnosticados de artrosis de rodilla mediante diagnóstico médico por signos clínicos o radiográficos. Que no tengan patologías malignas activas, contraindicación o intolerancia a la realización de ejercicio acuático.

Intervención: Ejercicio acuático o hidroterapia.

Comparación: Pacientes con artrosis de rodilla que no realicen ejercicio acuático como tratamiento, ya sea porque pertenecen a un grupo control, reciben un tratamiento placebo, o educación al paciente.

Resultados: Estudios en los cuales se mida la percepción del dolor, capacidad funcional, calidad de vida y/o el rango de movilidad. A través de las escalas VAS, WOMAC, SF-36, y goniometría o inclinometría respectivamente.

Estudios: ensayos clínicos aleatorizados cuyo texto completo sea de acceso gratuito a través de los medios de la biblioteca de la universidad de Zaragoza.

Idioma: español o inglés.

Calidad: estudios con una puntuación en la escala de PEDro igual o superior a 5 sobre 10.

Criterios de exclusión:

Los estudios excluidos fueron:

- Estudios que no sean ensayos clínicos aleatorizados
- Estudios en los cuales la artrosis no se localice en la articulación de la rodilla
- Estudios con una puntuación en la escala de PEDro menor a 5.

Valoración de la calidad metodológica

Para valorar la calidad metodológica de los estudios seleccionados se utilizó la escala PEDro(17).

Esta escala se utiliza en ensayos clínicos, consta de 11 apartados y una puntuación final de 10. En función de si el estudio cumple claramente los criterios se va otorgando la puntuación.

A través de los criterios 2 - 9 se puede medir la validez interna que posee el ensayo, a partir de los criterios 10 -11 se puede medir si la información estadística es suficiente para que sus resultados sean interpretables. Por último, en el caso del criterio 1 se puede medir la validez externa, pero este no es incluido para el cálculo de la puntuación final de la escala.

Así pues, según la puntuación final podemos clasificar los estudios con calidad "Excelente" en el caso de una puntuación de 9 o 10, "buena" si esta entre 6 y 8, "regular" si es 4 o 5, y "Mala" si es inferior a 4.

4-Resultados

Selección de los estudios

Teniendo en cuenta la metodología explicada en el apartado anterior, se identificaron un total de 182 artículos relevantes en las bases de datos y la revista nombradas. Siguiendo la declaración PRISMA (Figura 1) se eliminaron los duplicados ($n=34$) gracias al gestor bibliográfico Mendeley, quedando un total de 148 artículos.

Estos 148 artículos fueron cribados, de tal manera que tras leer el título y el resumen se excluyeron 113 por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión, quedando un total de 35 artículos. Tras leer el texto completo de estos 35 artículos, 27 fueron excluidos por no cumplir tampoco los criterios de inclusión y exclusión, así pues, 8 artículos que cumplían con los criterios necesarios fueron elegidos para realizar la síntesis.

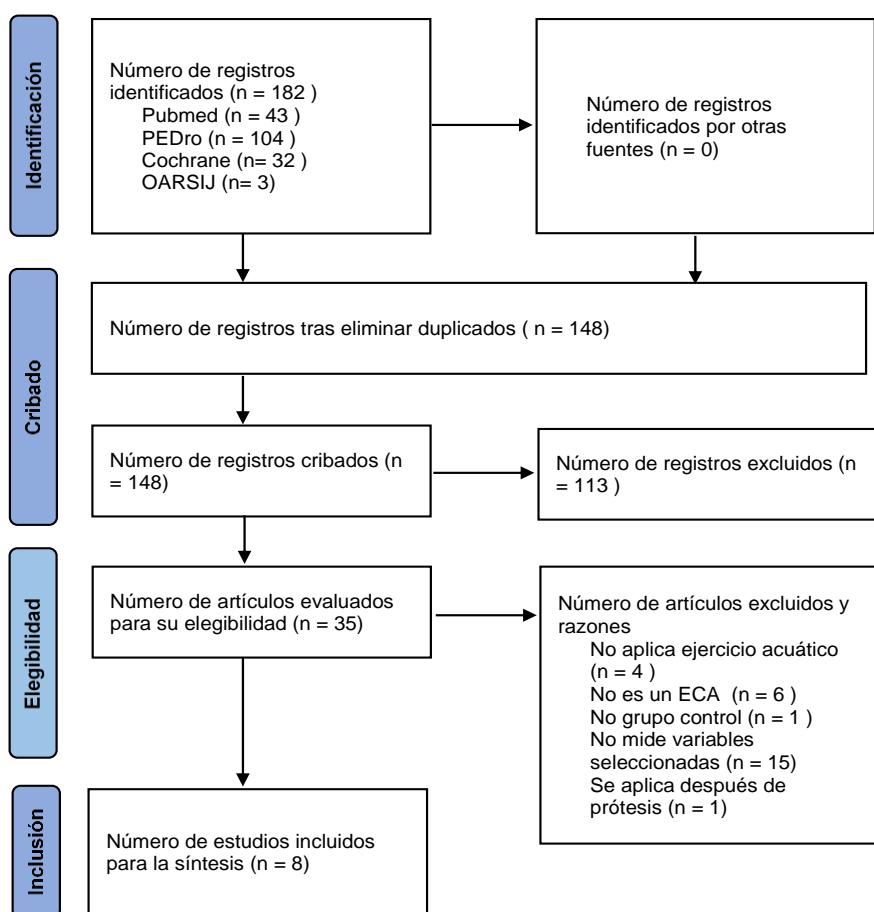


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

Valoración de la calidad metodológica de los estudios

Tras valorar la calidad metodológica de los 8 artículos seleccionados mediante la escala PEDro (Tabla 1), tal y como marcaban los criterios de inclusión, ninguno obtuvo una puntuación menor de 5 sobre 10. Las puntuaciones encontradas oscilaban entre el 6 y el 8 sobre 10. De tal manera que todos los artículos presentaban una calidad metodológica “buena”

	Assar S et al 2020(18)	Azizi S et al 2019(19)	Dias JM et al 2017(20)	Fransen M et al 2007(21)	Hinmann R et al. 2007(22)	Lim JY et al 2010(23)	Taglietti M et al 2018(24)	Wang Tj et al 2007(25)
Criterios de selección especificados	1	1	1	1	1	1	1	1
Asignación aleatoria	1	1	1	1	1	1	1	1
Asignación oculta	1	1	1	1	1	0	1	0
Grupos similares al inicio	1	1	1	1	1	1	1	1
Pacientes cegados	0	0	0	0	0	0	0	0
Terapeutas cegados	0	0	0	0	0	0	0	0
Evaluadores cegados	1	1	1	1	1	1	0	0
Adecuado seguimiento del tratamiento	1	1	1	1	1	1	1	1
Ánálisis por “intención de tratar”	1	1	0	1	1	1	1	1
Ánálisis de resultados entre grupos	1	1	1	1	1	1	1	1
Medidas puntuales y variabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1
Validez externa	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Validez interna	6/8	6/8	5/8	6/8	6/8	5/8	5/8	4/8
Validez estadística	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
Puntuación Escala PEDro	8/10	8/10	7/10	8/10	8/10	7/10	7/10	6/10

*1= se cumple el criterio

0= no se cumple el criterio

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica mediante la escala PEDro

Tabla 2. Tabla resumen de los artículos seleccionados.

Autor y Año	Sujetos/ Criterios	Intervención	Duración	Variables
Assar S et al. 2020(18)	<p>Inclusión: >40 años, Diagnóstico artrosis de rodilla con criterios de American College of Rheumatology, Grado >II Kellgren y Lawrence e inestabilidad rodilla afectada.</p> <p>Exclusión: derrame cerebral, hipertensión no controlada, no caminar sin ayudas, recibir tratamiento en últimos 3 meses, IMC>40, enfermedades neuromusculares, fractura de extremidades inferiores, espera de artroplastia y/o enfermedades cardiovasculares.</p>	<p>GI 1 (n=12): Ejercicio con TRX supervisado, adaptado a limitaciones y progresivo. Ejercicios de fortalecimiento de músculos de extremidades inferiores.</p> <p>GI 2 (n=12): Ejercicio acuático en piscina de 1.3m a 32º que contaba con:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento (5') caminar y estiramientos -Parte principal (70'): 20' de fuerza con banda elástica, 20' de ejercicio aeróbico, 20' de estiramientos y propiocepción y 10' de ejercicios básicos -Vuelta a la calma 10' <p>GC (n=12): no aplica ninguna intervención.</p>	<p>GI 1: 3 sesiones semanales de 60 minutos durante 8 semanas. Total de 24 sesiones.</p> <p>GI 2: Sesiones de 90 minutos, 3 veces por semana, durante 8 semanas. Total de 24 sesiones.</p>	<p>Dolor- VAS</p> <p>Rigidez- WOMAC</p> <p>Equilibrio- Escala de equilibrio de Berg</p> <p>Inestabilidad de rodilla- cuestionario Felson</p> <p>ROM flexión de rodilla – Inclinómetro</p> <p>Fuerza extensores de rodilla – dinamómetro de tracción</p> <p>Mediciones:</p> <p>1 Pre-intervención</p> <p>2 Post-intervención (8 semanas)</p>
Azizi S et al 2019(19)	<p>Inclusión: >60 años, diagnóstico clínico y radiológico de artrosis de rodilla e historial de dolor de rodilla en los últimos 3 meses.</p>	<p>GI (n=16): Ejercicio acuático en piscina de 1.2 m a 32º. Incluían:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento (5-10') -Parte principal (35') con ejercicios de fuerza -Vuelta a la calma (10') 	<p>GI: 3 sesiones semanales de unos 60 minutos de duración durante 8 semanas. Total 24 sesiones.</p>	<p>Dolor – VAS</p> <p>Rango de movilidad- Goniómetro</p> <p>Equilibrio estático – Romberg's test</p>

	<p>Exclusión: inyección intrarticular en últimos 3 meses, medicación antiinflamatoria oral en última semana, historial de cirugía en la articulación o de fractura de las extremidades inferiores, IMC>34, osteonecrosis, osteoporosis severa, artritis reumatoide, enfermedades vasculares de colágeno y/o gota de la rodilla afectada, fase aguda de la enfermedad, adicción a narcóticos y/o diabetes.</p>	<p>Instrucción de uso de Acetminophel si era necesario.</p> <p>GC (n=16): instrucción uso Acetminophel y en seguir un estilo de vida saludable</p>	<p>GC: 8 semanas</p>	<p>Equilibrio dinámico – Balance Erros Scoring System</p> <p>Longitud, anchura y cadencia de paso – Cámara de alta velocidad</p> <p>Mediciones:</p> <p>1 Pre-intervención</p> <p>2 Post-intervención (8 semanas)</p>
Dias JM et al. 2017(20)	<p>Inclusión: Mujeres, >65 años, diagnóstico de artrosis al menos 1 rodilla mediante <i>American College of Rheumatology</i>, no reemplazo articular, caminar sin ayudas, no fisioterapia en últimos 3 meses, no limitaciones cognitivas (mini-mental test), no heridas abiertas o enfermedades dermatológicas, no incontinencia fecal o urinaria, no dificultad para entrar o salir de la piscina de manera segura y no grado mayor a IV según criterio de Kellgren y Lawrence.</p>	<p>GI (n=36): Hidroterapia en piscina de 1.2 m a 32º que incluía:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento (5') caminar y estiramientos. -Parte principal (30') ejercicios de fuerza en cadena cinética cerrada con flotadores y caminar en diferentes direcciones. -Vuelta a la calma (5'): caminar y ejercicios respiratorios. <p>Intensidad moderada controlada por escala Borg.</p> <p>GC (n=37): Programa educacional que proporciona</p>	<p>GI: 2 sesiones semanales de 40 minutos durante 6 semanas. Total de 12 sesiones.</p> <p>1 sesión semanal durante 6 semanas</p>	<p>Dolor- WOMAC</p> <p>Función – WOMAC</p> <p>Rendimiento muscular – Dispositivo Isocinético</p> <p>Mediciones:</p> <p>1 Pre-intervención</p> <p>2 Post-intervención (8 semanas)</p>

		información sobre diagnóstico, síntomas, pronóstico y cuidados básicos de la artrosis de rodilla durante las actividades de la vida diaria de 6 participantes y seguimiento telefónico.	y una llamada telefónica a la semana. Total 6 sesiones y 6 llamadas.	
Fransen M et al 2007(21)	<p>Inclusión: Edad entre 59 y 85, Diagnóstico de artrosis de cadera y/o rodilla según <i>American College of Rheumatology</i> y dolor de cadera y/o rodilla de al menos 1 año.</p> <p>Exclusión: Realización de actividad física al menos 2 veces/semana, incapacidad de caminar sin ayuda, miedo al agua, dolor lumbar referido, cirugía de reemplazo articular, cirugía artroscópica o inyecciones intraarticulares en los últimos 3 meses.</p>	<p>GI 1 (n=55): Hidroterapia en piscina a 34º. -Calentamiento -Parte principal: ejercicios aeróbicos, de movilidad y propiocepción.</p> <p>GI 2 (n=56) Tai Chi</p> <p>GC (n =41): Ningún tipo de tratamiento.</p>	<p>GI 1: 2 sesiones semanales de 1 hora de duración durante 12 semanas. Total de 24 sesiones.</p> <p>GI 2: 2 sesiones semanales de 1 hora de duración durante 12 semanas. Total de 24 sesiones.</p>	<p>Dolor – WOMAC Función – WOMAC Estado general de salud – SF 12 (PCS componente físico y MCS componente mental) Bienestar psicológico – DASS21 Rendimiento físico - 50-foot walk time, Stair climb y Time Up and Go test.</p> <p>Mediciones: 1 Pre-intervención 2 Post-intervención (12 semanas) 3 Seguimiento (24 semanas)</p>
Hinmann R et al 2007(22)	<p>Inclusión: >50 años, diagnóstico de artrosis de cadera y/o rodilla basado en criterios <i>American College of Rheumatology</i>, promedio de dolor >3 en VAS y dificultad para subir escaleras,</p>	<p>GI (n=36): Hidroterapia en piscina a 34º. Ejercicios de soporte de peso funcionales, ejercicios de equilibrio, control de tronco, contracción de transverso del</p>	<p>GI: 2 sesiones semanales de 45-60 minutos durante 6 semanas. Total de 12 sesiones.</p>	<p>Dolor – VAS Percepción de cambios en dolor y función – Likert Scale Ranging Dolor, Rigidez y función física – WOMAC Calidad de vida – 15-item</p>

	<p>caminar levantarse y/o sentarse en una silla.</p> <p>Exclusión: Contraindicación de ejercicio acuático, dolor significativo de espalda u otras articulaciones en últimos 6 meses, fisioterapia o hidroterapia anterior, reemplazo articular, no entender inglés y/o no poder entrar y salir de la piscina sin seguridad.</p>	<p>abdomen con progresiones individuales.</p> <p>GC: Instruido en seguir con su vida diaria y su medicación, y no comenzar ningún ejercicio nuevo u otro tratamiento. Una vez finalizado el estudio recibió 6 semanas de ejercicio acuático.</p>	<p>GC: 2 sesiones semanales durante 6 semanas en las 6 semanas posteriores a la intervención.</p>	<p>Actividad física – PASE Fuerza muscular – Nicholas Manual Muscle Test Equilibrio – Step test Función física – 6MWT y TUG</p> <p>Mediciones: 1 Pre-intervención 2 Post-intervención (6semanas) 3 Seguimiento (12 semanas)</p>
Lim JY et al 2010(23)	<p>Inclusión: >50 años, IMC>25, perímetro abdominal >90 y 85 en hombres y mujeres respect., grado >II en criterios radiológicos Kellgren y Lawrence de artrosis de rodilla y caminar sin ayudas técnicas.</p> <p>Exclusión: presentar procesos inflamatorios, anquilosis, lesiones del SNC o alteraciones cardíacas, enfermedades dermatológicas o infecciosas.</p>	<p>GI 1 (n=26): Ejercicio acuático en una piscina de 1.15 m a 34º. -Calentamiento (5') -Parte principal (30'): ejercicios de fuerza, resistencia (ciclismo) y equilibrio. Intensidad de un 65% de la frecuencia cardíaca. -Vuelta a la calma (5')</p> <p>GI2 (n=25): Ejercicios terrestres -Calentamiento (5') -Parte principal (40'): movilidad, ejercicios de fuerza, ciclismo, estiramientos -Vuelta a la calma (5')</p> <p>GC (n=24): Información sobre comportamiento de sus</p>	<p>GI 1: 40 minutos de sesión, 3 veces por semana durante 8 semanas. Total de 24 sesiones.</p> <p>GI 2: 50 minutos de 3 sesiones semanales durante 8 semanas, total 24 sesiones.</p>	<p>Altura, peso, masa magra, masa grasa e IMC – bascula de bioimpedancia. Dolor – BPI Rigidez y función – WOMAC Calidad de vida – SF-36 Fuerza muscular isométrica – Dispositivo Isocinético</p> <p>Medidas: 1 Pre-intervención 2 Post-intervención (8 semanas)</p>

		actividades diarias y estilos de vida saludables.		
Taglietti M et al 2017(24)	<p>Inclusión: edad entre 60 y 85 años, diagnóstico de artrosis de rodilla basado en los criterios del <i>American College of Rheumatology</i>, incluyendo el criterio radiográfico de Kellgren y Lawrence, con adecuadas condiciones clínicas y cognitivas para realizar actividades en piscina (confirmado por mini-mental test).</p> <p>Exclusión: procesos en marcha de cirugía ortopédica o neurológica, enfermedades coronarias, cáncer, hipertensión no controlada, incapacitados para caminar sin ayudas, contraindicaciones de actividad física, IMC >40, o participación en otros programas.</p>	<p>GI (n=31): Programa de ejercicio acuático en una piscina de 1.2m a 32º.</p> <p>Calentamiento</p> <p>Parte principal: ejercicios dinámicos e isométricos, aeróbicos, step y ejercicios propioceptivos.</p> <p>Vuelta a la calma.</p> <p>GC (n=29): Programa de educación al paciente con clases en las que se explicaban estrategias para el control del dolor, ejercicio físico, nutrición y control de peso, medicación, equilibrio, prevención de caídas y manejo de dolor crónico.</p>	<p>GI: 2 sesiones semanales durante 8 semanas. Total de 16 sesiones.</p> <p>Clases semanales de 2 horas. Total de 8 clases.</p>	<p>Dolor- VAS</p> <p>Capacidad funcional-WOMAC</p> <p>Calidad de vida – SF-36</p> <p>Depresión – Yesavage</p> <p>Geriatric Depression Scale</p> <p>Movilidad funcional – TUG</p> <p>Mediciones: 1 Pre-intervención</p> <p>2 Post-intervención (8 semanas)</p> <p>3 Seguimiento (12 semanas)</p>
Wang TJ et al 2007(25)	<p>Inclusión: >25 años, diagnóstico de artrosis de cadera o rodilla, hablar y leer inglés, autorización médica para participar en el estudio.</p>	<p>GI (n=21): Ejercicio acuático en piscina a 32º.</p> <p>Calentamiento</p> <p>Parte principal: fuerza y flexibilidad</p> <p>Vuelta al a calma</p>	<p>3 sesiones semanales de 50 minutos. Durante 12 semanas. Total de 36 sesiones.</p>	<p>Flexibilidad - Goniómetro</p> <p>Fuerza – Dinamómetro calibrado</p> <p>Forma física – 6MWT</p> <p>Dolor – VAS</p> <p>Adherencia al tratamiento - % de asistencia.</p>

	<p>Exclusión: inyección de corticoides en ultimo 30 días, reemplazamiento articular o citación para el mismo en los siguientes 3 meses, realización de actividad física al menos 2 veces semana en los últimos 2 meses, y utilización de silla de rueda para movilidad.</p>	<p>Intensidad medida por Borg, de 2 a 4 progresivamente.</p> <p>GC: Instrucción de continuar con su vida normal y oportunidad de participar en programa de ejercicio acuático al finalizar el estudio.</p>	
--	---	--	--

Características de la población

Se incluyeron un total de 541 participantes con artrosis de rodilla entre los 8 estudios de esta revisión, con una muestra que varía de mínimo 32 participantes en el estudio de Azizi S et al(19), a un máximo de 152 en el caso de Fransen M et al(21). La edad media de los participantes de estos estudios variaba de 57 en el caso del estudio de Assar S et al(18), a 71 para el estudio de Dias JM et al(20).

De todos los estudios se han registrado un total de 40 abandonos, es decir, un porcentaje de 7,39%. Teniendo en cuenta los abandonos en el grupo de intervención, esta cifra se reduce a 21 abandonos. Además, cabe destacar que en algunos de los estudios contamos con más de un grupo de intervención. Entre las causas más comunes encontramos citaciones de cirugía, otros problemas de salud o problemas de tiempo y/o transporte al estudio.

En todos los estudios se han detallado los criterios tanto de inclusión como de exclusión para participar en el estudio, entre los más repetidos están; mínimo de edad, diagnóstico para la artrosis de rodilla, dolor de la articulación en un periodo concreto, perímetro abdominal o índice de masa corporal, y en algunos casos se especificaba el sexo, incluyendo solo mujeres. Para los criterios de exclusión lo más común era; procesos de cirugía o reemplazo articular, patologías no controladas, incapacidad para caminar sin ayudas o entrar en el agua sin ayuda, contraindicaciones de actividad física, participar en otra intervención, fracturas, problemas de la piel y/o heridas abiertas.

En cuanto a los criterios diagnósticos de la artrosis, 5 se basaron en los criterios del *American College of Rheumatology*(18,20,22,23,24), 3 en el diagnóstico por criterios radiológicos de Kellgren y Lawrence(18,19,21) y 1 no especificaba(25).

Características de la intervención

En relación a las características de la intervención, todos los ensayos contaban con un grupo de intervención que realizaba ejercicio acuático o hidroterapia, y un grupo control. Además, en el caso de 3 artículos concretamente, se añadía un segundo grupo de intervención. Este era el caso

del ensayo de Assar S et al(18) en el cual se contaba con un segundo grupo que realizaba ejercicio de resistencia con TRX, el estudio de Fransen M et al(21) en cual el segundo grupo de intervención consistía en clases de Tai Chi, y por último el ensayo de Lim JY et al(23) en el que se añadía un grupo que realizaba ejercicios terrestres.

Para todos los ensayos la estructura de la intervención de ejercicio acuático era la misma, contando con un calentamiento, una parte principal de la sesión y una vuelta a la calma. El calentamiento duraba entre 5 y 10 minutos en los diferentes estudios y en él se realizaban ejercicios como caminar dentro del agua en diferentes direcciones y estiramientos de musculatura de todo el cuerpo. Respecto a la parte principal de la sesión encontramos varias alternativas en función de los estudios, lo más común son programas que combinan varios tipos de ejercicios, entre ellos ejercicios de fuerza con diferentes materiales como bandas elásticas, flotadores que ejercen resistencia bajo el agua o pesos libres, ejercicios aeróbicos como ciclismo controlado en el caso del estudio de Lim JY et al(23) por la frecuencia cardiaca, que debía estar alrededor del 65%, o en el caso del estudio de Wang TJ et al(25) controlada por la escala de Borg, con unos rangos entre 2 y 4 progresivamente. También se incluían ejercicios propioceptivos, de movilidad y estiramientos. Además, en el caso del estudio de Hinmann R et al(22) se incluían ejercicios de control de tronco y de contracciones del transverso del abdomen. Esta parte principal contaba con una duración media de entre 35 y 70 minutos. Para la parte de vuelta a la calma, la duración era en todos los estudios de 10 minutos, y contaba con ejercicios respiratorios, caminar, estiramientos y en un estudio auto-masaje.

En el caso del estudio de Lim JY et al(23) en el cual se incluía un segundo grupo de intervención que constaba de ejercicios terrestres, también se dividía la sesión en calentamiento de 5 minutos, parte principal de 40 minutos con ejercicios de movilidad, fuerza, ciclismo y estiramientos, y una vuelta a la calma de 5 minutos.

En cuanto al grupo control, en 4 de los estudios(18,19,21,25) no se aplicaba ningún tratamiento o se daba la recomendación de seguir con su vida normal, mientras que en el resto(20,22,23,24) se aplicaba un programa educacional con información relevante sobre diagnóstico, pronóstico, síntomas, cuidados

básicos, actividades diarias y estilo de vida saludable, con clases semanales de 1 o 2 horas.

Por último, en el caso del estudio de Hinmann R et al(22) y Wang TJ et al(25), se les dio la oportunidad a los participantes del grupo control de poder realizar las sesiones de ejercicio acuático una vez finalizada la intervención con el grupo de ejercicio acuático. En el caso del estudio de Hinman R et al(23) estas sesiones se realizaron durante el periodo de 6 semanas de seguimiento, por lo que el grupo control no contó con la última medición de seguimiento a las 12 semanas.

Sesiones y dosis de intervención

El número de sesiones variaba de 2 a 3 por semana, con una duración total del estudio de entre 6 y 12 semanas, así pues el menor número de sesiones aplicadas fue en el caso de los estudios de Dias JM et al(20) y Hinmann R et al(22) que contaron con 12, y el máximo para el estudio de Wang TJ et al(25) que contó con 36 sesiones.

Resultados principales

Los resultados primarios evaluados en esta revisión han sido el dolor a través de la escala visual analógica, la capacidad funcional a través de la Western Ontario and McMaster (WOMAC), rango de movimiento articular en grados a través de un inclinómetro o goniómetro, y la calidad de vida, a partir del cuestionario SF-36, que incluye las siguientes escalas: Función física, Rol físico, Dolor corporal, Salud general, Vitalidad, Función social, Rol emocional y Salud mental.

Respecto al dolor, se ha evaluado en todos los artículos seleccionados. Se ha utilizado la VAS en 5(18,19,22,24,25)(2 de ellos añadieron también las puntuaciones de dolor incluidas en la WOMAC), 2 utilizaron únicamente este apartado de la WOMAC(20,21), y 1 utilizó otra escala diferente, El Brief Pain Inventory (BPI)(23).

El dolor mejoró significativamente tras la intervención en 7 de los 8 artículos revisados en el grupo de ejercicio acuático tras la intervención y después del periodo de seguimiento en el caso de que hubiera(21,14). En el estudio de Taglietti M et al(24) el dolor mejoró significativamente en los resultados

mostrados por WOMAC en el grupo intervención después del estudio, mientras que en los resultados de la VAS no se encuentra una mejora significativa. Es el caso del estudio de Wang TJ et al(25), donde encontramos una mejor ligera pero no significativa del dolor en el grupo de ejercicio acuático tras la intervención.

Referente a la capacidad funcional, esta fue medida como marca en los criterios por uno de los 3 apartados de la escala WOMAC, en este caso en 5 de los 8 artículos revisados(20,21,22,23,24). En comparación con las medidas de base, esta capacidad funcional mejora en el grupo de ejercicio acuático en todos los estudios en los que ha sido medida, tras la intervención, manteniéndose estos efectos al final del periodo de seguimiento.

El rango de movimiento articular ha sido evaluado en el caso de los estudios de Assar S et al(18), Azizi S et al(19) y Wang TJ et al(25). Wang TJ et al(25) muestran mejoras significativas para la extensión de rodilla tras la intervención y Assar S et al(18) encuentran mejoras tras la intervención para la flexión de rodilla. En el estudio de Azizi S et al(19) solo encontramos mediciones iniciales del rango articular, por lo que no se pueden comparar resultados.

La calidad de vida en este caso ha sido estudiada en 3 ensayos, en 2 de ellos a través del cuestionario SF-36(23,24), y en uno a través de otra escala, la escala 15-item(22). Para los resultados medidos por el cuestionario SF-36 encontramos mejoras significativas tanto en el componente mental como en el físico en el estudio de Taglietti M et al(24) en el grupo de intervención tanto al final de la misma como en el seguimiento, mientras que en el caso del estudio de Lim JY et al(23), solo encontramos mejoras significativas en el componente mental, siendo estas ligeras pero no significativas en el componente físico. Para el caso del estudio de Hinmann R et al(22) en el cual se utiliza la escala 15-item, encontramos mejoras significativas de la calidad de vida en el grupo de hidroterapia tras la intervención de 6 semanas.

Después de examinar las variables primarias en las que se centra esta revisión, contamos con estudios en los cuales también se han medido otras variables de resultados. Entre estas encontramos el equilibrio estático y dinámico a través del Romberg's test y el Balance Errors Scoring System

respectivamente, medido en el estudio de Azizi S et al(18), los cuales mejoran significativamente a favor del grupo de ejercicio acuático en comparación con las medidas de base tras 8 semanas de intervención. El estado general de salud medido por el SF-12 en el estudio de Fransen M et al(21) encontrando mejora significativa en el grupo de intervención tras la misma en comparación con las medidas iniciales.

Para el resto de variables encontramos estos resultados; en relación a la fuerza muscular, autores como Dias Jm(20) et al confirman un aumento de la misma, además de la resistencia y potencia muscular para la flexo-extensión de rodilla, por otra parte Hinmann R et al(22) y Lim JY et al(23) no encuentran cambios significativos en esta medida.

En el caso del rendimiento físico Fransen M et al(21) indican cambios significativos al final del estudio, mientras que Hinmann R et al(22) y Taglietti M et al(24) no encuentran cambios significativos.

Respecto a los estudios con dos grupos de intervención, para el caso del estudio de Assar S et al(18) en el que se incluye una intervención de ejercicio de resistencia con TRX, a diferencia del grupo de ejercicio acuático en el que solo encontrábamos mejorías significativas para el dolor y el equilibrio, en este caso se encuentran mejoras significativas después de la intervención para el dolor, el equilibrio, la rigidez, el rango de flexión de rodilla y la fuerza isométrica de cuádriceps.

En el ensayo de Fransen M et al(21) en el que el segundo grupo de intervención consiste en clases de Tai Chi, se encuentran mejoras para el dolor y la función tras las intervenciones y después de un periodo de seguimiento de 3 meses, de igual manera que en el grupo de ejercicio acuático.

Por último, Lim JY et al(23) que incluyen un grupo de ejercicio terrestre, encontraron mejoras significativas en dolor y WOMAC después de la intervención, y mejoras ligeras pero no significativas en el componente físico de la SF-36. En comparación con el grupo de intervención de ejercicio acuático, que también obtiene mejoras significativas para dolor y función, y en el caso de la calidad de vida, para el componente físico y mental medido por la SF-36.

Resumen de los artículos seleccionados

Assar S et al(18) Realizaron un estudio que consistía en un ensayo clínico aleatorizado y controlado, en el cual se siguieron tres pasos: 1. Mediciones previas a la intervención, 2. Grupos de intervención (ejercicio acuático y TRX), y grupo control que acababa de recibir regímenes farmacológicos, y 3. Mediciones posteriores a la intervención. Las intervenciones consistieron en: Ejercicio con TRX supervisado por un especialista, diseñados en función de las limitaciones de cada paciente que de manera gradual y progresiva iban aumentando en dificultad. Por otra parte, el protocolo de ejercicio acuático que consistía en sesiones en las cuales se realizaba un calentamiento, ejercicios de fuerza, aeróbicos, propioceptivos y vuelta a la calma, supervisado por un fisioterapeuta.

Las variables medidas fueron el dolor de rodilla a través de la escala visual analógica (VAS), la rigidez a través de la escala WOMAC, El equilibrio mediante la escala de equilibrio de Berg (BBS), la inestabilidad de la rodilla auto informada mediante el cuestionario de Felson, El ROM de flexión de rodilla con un inclinómetro y la fuerza de los extensores de rodilla mediante un dinamómetro de tracción.

Los resultados del estudio mostraron que no había diferencias significativas entre los grupos de tratamiento y el control respecto a la medición de las características demográficas y las variables antes de la intervención. La inestabilidad de rodilla, el dolor, y las puntuaciones del equilibrio de Berg mejoraron significativamente en los grupos intervención (ejercicio acuático y TRX) a partir de las 8 semanas en comparación con las medidas pre intervención, a diferencia del grupo control, en el cual hubo mejora, pero no fue estadísticamente significativa. Para la rigidez medida mediante WOMAC se encontró una mejora significativa en el grupo TRX a las 8 semanas, mientras que el grupo de ejercicio acuático y control no experimentaron esa mejora, además, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo acuático y el control, mientras que sí que las hubo entre el grupo control y TRX. De igual manera, para el rango flexión de rodilla y la fuerza isométrica de cuádriceps, se encontró una diferencia significativa a las 8 semanas en el grupo TRX, pero no en el grupo control y de ejercicio acuático, entre los cuales no hubo diferencias significativas.

Así pues, Assar S et al llegaron a la conclusión de que los ejercicios acuáticos y con TRX tienen un efecto muy similar en las variables de inestabilidad, dolor y equilibrio, mientras que, en la rigidez, la fuerza del cuádriceps y la flexión de rodilla los ejercicios con TRX tuvieron más efecto.

En el estudio de **Azizi S et al(19)** el objetivo principal fue evaluar la eficacia del ejercicio acuático para el dolor, la marcha y el equilibrio en pacientes mayores con artrosis de rodilla. En este estudio se reclutaron pacientes del hospital universitario mayores de 60 años, con diagnóstico clínico y radiológico de rodilla, y con un historial de dolor de rodilla en al menos los últimos 3 meses. Finalmente se contó con 32 pacientes, que fueron asignados aleatoriamente a dos grupos, 16 para el grupo de intervención y 16 para el control. El grupo intervención consistía en un programa de ejercicios acuáticos donde se incluían calentamiento, parte principal con ejercicios de fuerza bajo el agua, y vuelta a la calma (10'). Por otra parte, el grupo control fue instruido en el uso de Acetminophel si era necesario y en seguir un estilo de vida saludable durante 8 semanas.

Las variables primarias medidas fueron el dolor a través de la escala visual analógica y el rango de movilidad de abducción, flexión y rotación externa con un goniómetro, antes y 2 meses después de la intervención. Entre las variables secundarias estaban el equilibrio estático mediante el test de Romberg's, el equilibrio dinámico mediante el Balance Erros Scoring System, y diferentes parámetros del paso a través de una cámara de alta velocidad, estos parámetros incluían; la longitud, la anchura y la cadencia. Las medidas antropométricas incluyeron edad, peso altura e IMC.

Ambos grupos eran similares en edad, peso y altura. En las medidas iniciales no había diferencias significativas respecto al dolor entre los dos grupos, esta diferencia sí que fue significativa dentro del grupo intervención al final del estudio. Los resultados del equilibrio estático y dinámico, la longitud del paso y la cadencia, indicaron que había una mejoría estadísticamente significativa a favor del grupo de ejercicio acuático, a diferencia del tiempo de inicio y la anchura, en los cuales no hubo diferencias significativas en ninguno de los dos grupos. En conclusión, Azizi S et al sugieren que el ejercicio acuático puede ser una buena estrategia de tratamiento para la artrosis de rodilla, al

menos a corto plazo, y que los pacientes se ven más satisfechos realizando este tipo de actividad.

En el estudio de **Días JM et al(20)** el propósito fue evaluar si un programa de ejercicios acuáticos suplementado por un programa de educación mejoraría el dolor, la función y el rendimiento muscular en mujeres mayores con artrosis de rodilla, comparándolo con un programa de educación (control).

Se reclutaron mujeres mayores de centros comunitarios de la ciudad, y siguiendo los criterios de inclusión y exclusión 73 mujeres participaron en el estudio, las cuales fueron asignadas aleatoriamente a ambos grupos; n=36 al grupo intervención y n=37 al grupo control. El grupo de intervención consistía en un protocolo de hidroterapia estandarizado en el que se incluía un calentamiento, entrenamiento de fuerza y vuelta a la calma. La intensidad del ejercicio era moderada y se controlaba mediante la escala de Borg. El grupo control consistía en un protocolo diseñado para proporcionar información educacional sobre diferentes aspectos de la artrosis.

Las variables primarias medidas fueron el dolor y la función mediante la escala WOMAC, la variable secundaria fue el rendimiento muscular evaluado por un dispositivo Isocinético. Estas variables se tomaron antes de la aleatorización y al finalizar el protocolo.

Las variables demográficas fueron muy similares en ambos grupos en la medición inicial, de las 65 participantes que completaron el estudio, 55 presentaban artrosis de rodilla bilateral, y 10 unilateral; 2 de ellas tenían la misma queja en las dos, 36 mayor queja en la derecha, y 27 en la izquierda. Los análisis demostraron que los participantes de ambos grupos tenían datos muy similares de dolor y función medidos por WOMAC en las medidas de base, pero que el grupo intervención tenía significativamente menos dolor de rodilla y mayores niveles de función en comparación con el grupo control a las 6 semanas. Por otra parte, los análisis mostraron que la fuerza muscular, la potencia y la resistencia de los músculos flexores y extensores de rodilla demostraron que el rendimiento muscular era mayor para el grupo de hidroterapia.

Dias JM et al concluyeron que un programa estructurado de hidroterapia de 6 semanas lleva a mejorías en el dolor y la función de rodilla a corto plazo, cuando se compara con un programa de educación. Además, también mejora el rendimiento de los músculos de la rodilla. Las limitaciones encontradas en el estudio fueron el no poder realizar un seguimiento a largo plazo, la inclusión únicamente de mujeres mayores, lo que hace que sea poco aplicable, y la intervención de solamente 6 semanas.

Fransen M et al(21) tenían como objetivo en su estudio evaluar si la hidroterapia o el Tai Chi son buenas estrategias de tratamiento para personas con artrosis sintomática de rodilla o de cadera. 152 participantes fueron incluidos y aleatorizados a 3 grupos; 55 al grupo de hidroterapia en el cual se impartían sesiones que incluían calentamiento, ejercicios aeróbicos, de movilidad y de propiocepción. 56 al grupo de Tai Chi y 41 al grupo control que no recibía ningún tipo de tratamiento.

Las medidas de resultado se midieron antes de la intervención, a las 12 semanas cuando esta finalizó, y a las 24 semanas (seguimiento), estas medidas fueron; el dolor y la función física medidas por el cuestionario WOMAC, el estado general de salud que se midió con la encuesta SF-12 donde se evaluó el componente físico (PCS) y mental (MCS) y se calculó la media, el bienestar psicológico se midió con la DASS21, la autoevaluación de la efectividad del tratamiento y el estado actual de la articulación de referencia que se evaluó mediante dos escalas de 5 niveles de "mucho mejor" a "mucho peor", y el rendimiento físico mediante 50-foot walk time, stair climb y Up and Go.

A las 12 semanas, se encontraron mejoras significativas en el dolor y la función tanto en el grupo de hidroterapia como en el de Tai chi. En comparación con el grupo control, el tratamiento proporcionó una mejora moderada en la función física en ambos grupos, mientras que para el dolor solo hubo una diferencia significativa con el grupo de hidroterapia. Para las variables secundarias, el grupo de hidroterapia mejoró significativamente en el SF-12 PCS, DASS21 y las tres medidas del rendimiento físico, mientras que el grupo de Tai Chi solo mejoró en la prueba de Stair Climb. En comparación con el grupo control, solo el grupo de hidroterapia consiguió diferencias significativas en el SF-12 PCS y el rendimiento físico. Estas mejoras

significativas se mantuvieron generalmente durante 3 meses después del cese de las clases en las mediciones de seguimiento.

Hinmann R et al(22) tenían como propósito de su estudio determinar si la terapia acuática resultaría en una mejora de la rigidez, calidad de vida, actividad física y fuerza muscular en pacientes con artrosis de rodilla y/o cadera. 71 participantes fueron incluidos y asignados aleatoriamente al grupo de hidroterapia (n=36) o al grupo control (n=35). El grupo de hidroterapia comprendía de sesiones implantadas por un fisioterapeuta, en las que se incluían ejercicios de soporte de peso funcionales, ejercicios de equilibrio, control de tronco, contracción del transverso del abdomen con progresiones individuales para cada participante. El grupo control no recibió tratamiento durante las 6 semanas de intervención, sino que fue instruido en seguir con sus actividades de la vida diaria y su medicación, y no comenzar ningún ejercicio nuevo u otro tratamiento, sin embargo, una vez finalizado el periodo de intervención, estos sujetos no completaron las 12 semanas de seguimiento puesto que recibieron 6 semanas de tratamiento las 6 semanas siguientes para minimizar los abandonos durante el estudio.

Las variables fueron medidas antes de asignar a los pacientes a los grupos, a las 6 semanas (post-tratamiento) y a las 12 semanas (seguimiento,); estas incluían como variables primarias dolor medido mediante la escala visual analógica (VAS), y la percepción del sujeto de cambios en dolor y función física medida por la Likert Scale Ranging. Como variables secundarias se incluyeron cuestionarios WOMAC para dolor, rigidez y función física, la escala 15-item para la calidad de vida, los niveles de actividad física mediante la escala de actividad física para los mayores (PASE), la fuerza muscular mediante el Nicholas Manual Muscle Test de abducción de cadera y extensión de rodilla (registrada en kg), el equilibrio mediante el Step test, la función física mediante el Time Up and Go test y la marcha con el 6 Min Walk Test.

Los dos grupos tenían unas características demográficas y medidas de base muy parecidas, a excepción de la calidad de vida, que fue significativamente más pobre en los participantes del grupo de terapia acuática.

A las 6 semanas, los participantes del grupo de terapia acuática informaron de una reducción significativa en el dolor y también en comparación con el

grupo control. En las variables secundarias, el grupo de ejercicio acuático mostró mejoras significativas en dolor y función, la fuerza de abducción de cadera y la calidad de vida, a las 6 semanas y en comparación con el grupo control. Aquellos valores que no fueron diferentes significativamente fueron la fuerza del cuádriceps, el step test, el Time Up and Go test y el PASE, para la fuerza muscular, el equilibrio, la función física y la actividad física respectivamente.

Los participantes fueron animados a continuar por su cuenta con el programa de ejercicio acuático una vez finalizada la intervención, a las 12 semanas el 45% siguieron acudiendo 1 o 2 veces por semana, y el 15% de 2 a 3 veces, solamente un 16% no continuo con el programa por su cuenta. Los beneficios encontrados a las 6 semanas, se mantuvieron en el seguimiento a las 12 semanas.

Lim JY et al(23) diseñaron un estudio que comparaba un programa de ejercicio acuático, ejercicio en tierra y un grupo control. El grupo de ejercicio acuático contó con 26 participantes, las sesiones contaban con una parte de calentamiento, parte principal con entrenamiento de fuerza y de resistencia y parte de vuelta a la calma. El grupo de ejercicio en tierra contó con 25 participantes, que realizaban sesiones en un gimnasio, estas incluían 5 minutos de calentamiento, 40 de parte principal con ejercicios de movilidad articular, fuerza, estiramientos y ciclismo, y por último 5 minutos de vuelta a la calma. Al grupo control con 24 participantes se le instruyó en comportamiento de sus actividades diarias y estilos de vida saludables.

Las variables medidas fueron altura, peso, masa corporal, masa magra e IMC mediante una báscula de bioimpedancia, intensidad de dolor evaluado por el BPI, rigidez y función física mediante la WOMAC, calidad de vida por SF-36, y fuerza muscular isométrica de flexión y extensión de rodilla con un dispositivo Isocinético.

No se encontraron diferencias significativas entre los 3 grupos en las mediciones antes de la intervención, cabía destacar que el 80% de los participantes eran mujeres. El IMC disminuye significativamente en ambos grupos de ejercicio entre antes y después de la intervención, pero los cambios no fueron estadísticamente significativos entre los 3 grupos. La intensidad del

dolor disminuye después del estudio en ambos grupos de ejercicio, a diferencia del grupo control en el cual incluso aumenta ligeramente. La WOMAC disminuyó en ambos grupos de ejercicio entre antes y después de la intervención, y ambos grupos mostraron una mejoría de la misma después en comparación con el grupo control. La fuerza muscular de flexo extensión de rodilla no cambio en ninguno de los grupos. Por último, en la escala SF-36 solo el grupo de ejercicio acuático mostró mejoras significativas después de la intervención en el apartado mental, mientras que en el componente físico fueron ambos grupos en los que se obtuvieron mejoras ligeras, aunque sin diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos.

Taglietti et al(24) investigaron la eficacia de un programa de ejercicios acuáticos comparado con uno de educación al paciente, para individuos con artrosis de rodilla, en el dolor, función, calidad de vida y depresión. Se trataba de un ensayo clínico aleatorizado controlado durante 8 semanas, con un seguimiento de 3 meses en el que se incluyeron 60 participantes los cuales fueron asignados al azar a dos grupos; Programa de educación (n=29) con clases semanales. Programa de ejercicio acuático (n=31), se realizaba individualmente, incluía calentamiento, ejercicios dinámicos e isométricos, aeróbicos, step y ejercicios propioceptivos, y vuelta a la calma.

Las variables estudiadas fueron medidas antes de la intervención, al finalizar las 8 semanas de programa, y después de 3 meses. Las primarias incluían dolor medido mediante la VAS, y capacidad funcional mediante la WOMAC. Entre las secundarias estaban calidad de vida por el SF-36, la depresión a partir de Yesavage Geriatric Depression Scale, y la movilidad funcional a través del Time Up and Go test.

Ambos grupos fueron similares en las medidas iniciales. En relación al dolor, cuando se midió mediante la VAS no se encontraron diferencias significativas, pero al medirlo mediante WOMAC se encontró una mejora significativa a favor del grupo de ejercicio acuático después de la intervención y a los 3 meses. La función evaluada por WOMAC mejoró tanto al final del tratamiento como a los 3 meses en el grupo de ejercicio acuático. La calidad de vida mejora en el grupo de ejercicio acuático estadísticamente al final del tratamiento. La movilidad funcional demostró que no había diferencias estadísticamente

significativas entre los dos grupos ni en un mismo grupo, de igual manera que en la depresión.

Wang TJ et al(25) evaluaron en su estudio el efecto del ejercicio acuático en la función física (flexibilidad, fuerza y forma física), la función física-auto informada y el dolor en adultos con artrosis de rodilla y/o cadera. El estudio fue un ensayo clínico aleatorizado formado por un grupo de intervención que consistía en un programa de ejercicio acuático y un grupo control formados por 21 pacientes en cada uno. El grupo de intervención recibía sesiones de ejercicio que contaban con un calentamiento, una parte principal con ejercicios de fuerza y flexibilidad, y una vuelta a la calma. La intensidad de la sesión se monitorizaba mediante la escala de Borg, y fue aumentando de 2-3 hasta 4. Por otro lado, los participantes del grupo control se les pidió que continuaran con su vida normal, y se les ofreció la oportunidad de participar en el grupo de ejercicio acuático al final del estudio.

Las variables de resultados se tomaron al principio del estudio, a la semana 6 y a la semana 12, estas fueron; la flexibilidad medida por un goniómetro tomando datos de flexo-extensión de rodilla, y extensión y abducción de cadera activas. La fuerza se midió a través de un dinamómetro calibrado, tomando valores de flexo-extensión de rodilla, abducción, adducción y flexo-extensión de cadera. La forma física se tomó a través del 6MWT. El dolor se midió a través de la escala visual analógica (VAS) y la adherencia al tratamiento mediante el porcentaje de asistencia.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para las características demográficas, la severidad de la enfermedad y la toma de las variables de base. En relación al a flexibilidad, la extensión de rodilla, la extensión, abducción y aducción de cadera activas aumentaron significativamente en el grupo de ejercicios a las 12 semanas. En este mismo grupo, mejoró estadísticamente de manera significativa la fuerza muscular a las 12 semanas, a diferencia del grupo control en el que la fuerza no cambió a lo largo del tiempo. La forma física medida por el 6 MWT también aumentó al observarse un aumento significativo en la distancia caminada a las 6 semanas, que se mantuvo hasta la semana 12. La distancia caminada en el grupo control no mostró cambios a lo largo del tiempo. El dolor medido por la VAS era moderado en las medidas iniciales y disminuyó ligeramente en

ambos grupos a lo largo del tiempo, pero no supuso una diferencia estadísticamente significativa.

5-Discusión

En esta revisión se observa como el ejercicio acuático puede ser una buena estrategia para reducir el dolor de los pacientes con artrosis de rodilla, puesto que, en 7 de los 8 artículos revisados, se produce una mejora significativa del mismo tras la intervención, y en el periodo de seguimiento. Las mediciones del dolor se llevaron a cabo a través de la escala visual analógica (VAS) en 5 de los 8 artículos (Assar S et al(18), Azizi S et al(19), Hinmann R et al(22), Taglietti M et al(24), y Wang TJ et al(25)), además, 2 de ellos añadieron también la puntuación referente al dolor de la escala WOMAC. Sin embargo, Dias JM et al(20) y Fransen M et al(21) solo utilizaron el cuestionario WOMAC, mientras que Lim JY et al(23) no utilizó ninguno de los anteriores, midiendo el dolor a través de la escala BPI. Cabe destacar que en el estudio de Taglietti M et al(24) el dolor mejoró significativamente en el grupo intervención después del estudio al medirlo con la escala WOMAC, mientras que al testarlo con la VAS no se encuentra una mejora significativa. Por último, es en el estudio de Wang TJ et al(25), donde no se encuentra una mejora significativa del dolor en el grupo intervención, aunque sí que mejoró ligeramente.

Todas las intervenciones de los estudios anteriores incluyeron ejercicio acuático como especificaban los criterios de inclusión de la revisión, además en tres estudios encontramos dos grupos de intervención; en el estudio de Assar S et al(18) se incluye un programa de ejercicios realizados con TRX, Fransen M et al(21) incluía clases de Tai Chi, y Lim JY et al(23) un grupo de intervención que realizaba ejercicios en tierra. El dolor mejoró en ambos grupos de intervención en los 3 estudios al final de la intervención.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos en los estudios de Sekome K et al(26) y Kars M et al(27), que estudiaron de igual manera los efectos a corto plazo del ejercicio acuático en pacientes con artrosis de rodilla y cadera respectivamente. En el caso de Sekome K et al(26) se midió el dolor y la capacidad funcional con la escala VAS y WOMAC respectivamente. Estos mejoraron significativamente al final del estudio de 4 semanas y el autor afirma que ha habido poca investigación para examinar estos efectos de la hidroterapia anteriormente. Para el caso de Kars M et al(27) se estudió de igual manera el dolor, la rigidez y la capacidad funcional a través de la escala

WOMAC, obteniendo mejoras significativas en la misma tras una intervención de 8 semanas.

En relación a la capacidad funcional, esta fue medida en este caso por uno de los 3 apartados de la escala WOMAC en 5 de los 8 artículos revisados (Dias JM et al(20), Fransen M et al(21), Hinmann R et al(22), Lim JY et al(23) y Taglietti M et al(24)). En todos ellos la puntuación mejoró significativamente después de la intervención, y durante el seguimiento en el caso de los estudios de Fransen M et al(21) y Taglietti M et al(24), comparada con las medidas de base. En el caso del estudio de Lim JY et al(23), mejoró también en el segundo grupo de intervención basado en ejercicios terrestres, y en comparación con el grupo control. De igual manera, el segundo grupo de intervención basado en Tai Chi del estudio de Fransen M et al(21), también obtuvo una mejora significativa de esta variable a las 12 y a las 24 semanas. En concordia con nuestros resultados, Kars M et al(27) y Cochrane T et al(28) sugieren que el ejercicio acuático puede ser una buena estrategia de tratamiento para la artrosis de rodilla y cadera tomando como referencia en sus estudios las puntuaciones de la escala WOMAC, la cual mejora significativamente tras la intervención y después de un periodo de seguimiento, y en comparación con un grupo control. En el estudio de Cochrane T et al(28), además, se incluyó una evaluación de los costes-beneficios de dicho tratamiento y se sugieren investigaciones y apoyo para facilitar el acceso a este tipo de intervenciones.

Respecto a esta escala WOMAC cabe destacar que en algunos estudios, igual que se ha destacado anteriormente la puntuación de dolor, también se ha evaluado la evolución del apartado de rigidez, encontrando así dos estudios que nos muestran sus resultados; por un lado Assar S et al(18) encuentran mejoras significativas de la misma únicamente en el grupo de TRX a la 8 semanas, y por otro lado, Lim JY et al(23) encuentran mejoras significativas para la misma tanto en el programa de ejercicios terrestres como acuáticos. Aunque no tengamos resultados contundentes en nuestra revisión sobre la rigidez en pacientes con artrosis de rodilla, podemos contrastarlos con los estudios de Kars M et al(27) y Hale LA et al(29), en los cuales se evalúa la eficacia de un programa de ejercicio acuático para mejorar la rigidez en este caso en artrosis de cadera, encontrando así mejoras significativas tras un

programas de 8 y 12 semanas respectivamente. Así pues, podemos ver como el ejercicio acuático puede ser una buena estrategia para reducir la rigidez en artrosis de miembros inferiores.

Por otra parte, en esta revisión también ha sido evaluado el rango de movimiento articular en este tipo de pacientes, concretamente fueron Assar S et al(18), Azizi S et al(19) y Wang TJ et al(25). En este caso encontramos que solo Wang TJ et al(25) indican mejoras significativas en extensión de rodilla tras las 12 semanas de intervención, a diferencia de la flexión de rodilla, que además en el estudio de Assar S et al(18) solo mejora para el grupo de intervención de ejercicios con TRX, y no en el caso del ejercicio acuático. En el estudio de Azizi S et al(19) solo encontramos mediciones iniciales del rango articular, por lo que no se pueden comparar resultados. Estos resultados, además de ser contradictorios dentro de nuestra propia revisión, no concuerdan con los resultados encontrados en otros estudios similares, como es el caso del estudio prospectivo de Lau M-CK et al(30), en el cual tras un programa de ejercicios acuáticos dirigido por fisioterapeutas encuentran una mejora media de 10º para la flexión de rodilla.

La última variable evaluada en esta revisión fue la calidad de vida de las personas con artrosis de rodilla, en este caso a través de la escala SF-36 en dos estudios (Lim JY et al(23) y Taglietti M et al(24)) y de la escala 15-item en el estudio de Hinmann R et al(22). En el primer caso, encontramos resultados no concluyentes, puesto que la calidad de vida mejora significativamente tanto en el componente mental como en el físico en el grupo de ejercicio acuático tras la intervención y a los 3 meses de seguimiento en el estudio de Taglietti M et al(24), mientras que en el estudio de Lim JY et al(23), solo encontramos mejoras significativas en el componente mental, siendo estas no significativas para el componente físico. Por otra parte, en el caso del estudio de Hinmann R et al(22) aunque fuera medida con otra escala, también encontramos mejora significativa de la calidad de vida a las 6 semanas tras finalizar la intervención. Resultados similares a los de Taglietti M et al(24) han sido encontrados en el estudio de Yilmaz M et al(31), en el cual se detectaban mejoras significativas en la calidad de vida medida por la SF-36 tras dos programas de ejercicio realizados en domicilio (con y sin supervisión por parte de fisioterapeutas), además también encontrábamos

mejoras significativas en dolor (VAS), WOMAC, y ROM, de igual manera que se ha valorado en esta revisión.

A parte de las variables primarias en las que se centra esta revisión, en los artículos también se mostraban los resultados de otras variables secundarias. De tal manera que se puede ver como el ejercicio acuático también puede mejorar a corto plazo el equilibrio estático y dinámico en el estudio de Azizi S et al(18), y el estado general de salud medido por el SF-12 en el estudio de Fransen M et al(21), en este tipo de pacientes. Estos resultados concuerdan con los del ensayo de Bressel E et al(32) en el cual se aplicaba un programa de ejercicios de equilibrio y en cinta rodante bajo el agua, mejorando para el grupo de intervención el equilibrio, además del dolor, función y movilidad.

Para el resto de variables que han sido estudiadas encontramos resultados contradictorios, puesto que hay autores como Dias Jm et al(20) que confirmaron un aumento de la fuerza, resistencia y potencia muscular de flexo-extensión de rodilla, mientras que Hinmann R et al(22), y Lim JY et al(23) no encuentran cambios en dicha fuerza. Para el rendimiento físico también encontramos resultados dispares, afirmando Fransen M et al(21) cambios significativos en el mismo al final del estudio, mientras que Hinmann R et al(22) y Taglietti M et al(24) no encuentran mejoras significativas. Esto podría ser por la diferencia de test y escalas utilizados para ello, puesto que, en el caso de la evaluación de las variables primarias, uno de los criterios de inclusión era que estas fueran medidas con las escalas descritas para ello, mientras que en el caso de estas variables secundarias, no ha habido un criterio específico para su medición, sino que solo se ha plasmado el resultado.

Respecto a las comparaciones del programa de ejercicio acuático con otros grupos de intervención que se realizan en 3 de nuestros estudios (Assar S et al(18), Fransen M et al(21) y Lim JY et al(23)), se puede afirmar que los ejercicios de resistencia con TRX realizados en el estudios de Assar S et al(18) tienen mayor efecto alcanzando mejoras significativas sobre la rigidez, flexión de rodilla y fuerza isométrica de extensión de rodilla en pacientes con artrosis de rodilla, en comparación tanto con un grupo control como con el grupo de hidroterapia. En cuanto a las clases de Tai Chi implantadas como segundo

grupo de intervención en el estudio de Fransen M et al(21), mejoran de manera significativa el dolor y la función de igual manera que un programa de hidroterapia, tras la intervención y en comparación con un grupo control. Por otro lado, un programa de ejercicios terrestres realizado en el estudio de Lim JY et al(23) es capaz de disminuir el Índice de masa corporal y el dolor, y mejorar la capacidad funcional de manera similar a un programa de ejercicios acuáticos, aunque respecto a la calidad de vida, solo mejoran significativamente el componente mental, y ligeramente el componente físico, al ser medida con la escala SF-36.

La duración de la intervención de los estudios ha variado de 6 a 12 semanas como máximo, siendo lo más común en esta revisión una intervención de 8 semanas en 4 de los estudios incluidos. De tal manera que se pueden estudiar los efectos del ejercicio acuático a corto plazo. Además, en 4 de los estudios se ha incluido una medición de resultados tras un periodo de seguimiento (de 12 semanas en todos los casos), para poder observar por una parte el mantenimiento de los efectos a corto plazo, y en el caso del estudio de Hinmann R et al(22), para valorar si los participantes continuaban con el programa de ejercicio acuático por su cuenta. Así pues, en este caso se vio como el 60% de los participantes que habían participado en el estudio continuaba con un programa de ejercicio acuático por su cuenta de 1 a 3 veces por semana. Además, gracias a este periodo de seguimiento, se ha visto como los efectos a corto plazo que produce el ejercicio acuático en los pacientes con artrosis de rodilla, se mantienen durante un periodo de al menos, 3 meses después. De igual manera que en nuestra revisión, la revisión de Lu M et al(33), mostraba beneficios a corto plazo en pacientes con artrosis de rodilla con programas de ejercicio acuático con una duración de 6 a 18 semanas, y una frecuencia de 1 a 3 veces por semana.

En relación con la duración y el seguimiento se ha estudiado también en algunos de los artículos la adherencia al tratamiento por parte de los pacientes, ya que Dong R et al(12) y Barker AL et al(14) plantean que gracias a las características del ejercicio acuático, esta adherencia debería ser mayor, proporcionando un entorno más cómodo para el paciente. De todos los estudios, el mayor porcentaje de abandonos en el grupo de ejercicio acuático ha sido del 10% (4/37) en el caso del ensayo de Dias Jm et al(20), y el menor

de 0 abandonos para el de Assar S et al(18). Las razones por las cuales los participantes han abandonado se trataban de citaciones de cirugía, otros problemas de salud o problemas de tiempo y/o transporte al estudio. Mientras que, en el caso del grupo de control, el porcentaje de abandono varía del 0-14%, siendo las razones más frecuentes la disconformidad con el grupo asignado. Además, en el caso del estudio de Fransen M et al(21), se contabilizó la asistencia de los participantes a cada una de las sesiones, con un 81% y un 68% en el grupo de ejercicio acuático y Tai Chi respectivamente de pacientes que acudieron a más del 50% de las sesiones. En esta revisión se puede observar como el ejercicio acuático presenta un menor porcentaje de abandono para el grupo de ejercicio acuático que para el grupo control. Resultados similares en relación a los abandonos y a la adherencia al tratamiento encontramos en el estudio An J et al(34), con una asistencia a las sesiones superior al 80%, y 9 abandonos de pacientes que pertenecían al grupo control. En concordancia con el estudio de Dong R et al(12), el estudio de Lim JY et al(23) muestra un menor porcentaje de abandonos en el grupo de ejercicio acuático en comparación con el grupo de ejercicio terrestre. De igual manera, en el estudio de Fransen M et al(21) el grupo de ejercicio acuático presenta un menor número de abandonos que el segundo grupo de intervención que realizaba clases de Tai Chi. En el caso del estudio de Assar S et al(18) con los grupos de intervención de hidroterapia y TRX, no se obtuvo ningún abandono.

Además de las propiedades físicas del agua, gracias a la temperatura, los participantes de este estudio también se han beneficiado del efecto calorífico que esta produce. Debido a que las piscinas en las cuales se han llevado a cabo las intervenciones mantenían una temperatura del agua de entre 32-34º, lo que favorece su efecto térmico, tal y como afirman Barker AL et al(14) y An J et al(34). De tal manera que se favorece la circulación sanguínea y las funciones cardíacas y pulmonares(14). Por otra parte, la profundidad de la misma variaba entre 1.2-1.4m, para que los ejercicios puedan ser realizados sin dificultades de profundidad, pero favoreciendo los principios hidrodinámicos e hidrostáticos del agua(13,15).

Dentro de las características del programa de ejercicio acuático, lo más común ha sido encontrar sesiones planteadas con una parte de

calentamiento, parte principal y vuelta a la calma. Dentro de la parte principal, encontramos varios tipos de ejercicios, siendo lo más repetido; ejercicios de fuerza con resistencia, ejercicios aeróbicos o de resistencia con control del esfuerzo por la escala de Borg o la frecuencia cardiaca en dos estudios(23,25), ejercicios de propiocepción y de flexibilidad. Varias revisiones sistemáticas como la de Barker et al(14) y Uthman OA et al(35) sobre la eficacia del ejercicio acuático en artrosis sugieren de manera similar programas de ejercicio acuático con este mismo tipo de ejercicios.

En relación a los efectos adversos encontrados durante las diferentes intervenciones, solo dos estudios informaron de haber encontrado entre ellos ligeras molestias articulares, ligero dolor lumbar y calambres en la planta del pie.

6-Limitaciones del estudio

Entre las limitaciones del estudio, en primer lugar, encontramos la imposibilidad de seleccionar estudios con una calidad metodológica mayor a 8/10 en la escala PEDro, debido a que es imposible cegar tanto a la población de estudio como a los terapeutas, por el tipo de intervención que se realiza. Así pues, solo se han podido incluir ensayos con una calidad de entre 6 y 8 puntos.

Otra de las limitaciones es que no hay una gran cantidad de estudios recientes que investiguen la eficacia del ejercicio acuático en este tipo de pacientes y valorando las variables que se especificaban en los criterios de inclusión, por lo que se han tenido que incluir algunos ensayos clínicos más antiguos (incluso de más de 10 años de antigüedad) para poder contar con los estudios necesarios.

Por otro lado, la muestra de participantes podría no ser representativa respecto al sexo debido a que, tanto por la epidemiología de la patología como por las características de los estudios, la mayoría de las participantes eran mujeres.

Por último, en varios estudios solo ha sido posible la evaluación de la eficacia de la intervención a corto plazo debido a que no se contaba con un periodo de seguimiento.

7-Conclusiones

- En esta revisión se han incluido 8 estudios que evalúan la eficacia de programas de ejercicio acuático en pacientes con artrosis de rodilla, especialmente en la mejora del dolor, capacidad funcional, rango de movimiento articular y calidad de vida.
- Los estudios seleccionados poseen una calidad metodológica “buena”, la cual no puede ser superior debido a la imposibilidad de cegado tanto de pacientes como de terapeutas.
- Los programas de ejercicio acuático han sido eficaces para la mejora del dolor, capacidad funcional y calidad de vida en pacientes con artrosis de rodilla.
- Todos los estudios coinciden en que los programas de ejercicio consten de calentamiento, parte principal y vuelta a la calma, incluyendo ejercicios de fuerza, resistencia, equilibrio, movilidad y flexibilidad.
- Se necesitan dosis de 2 a 3 sesiones por semana, con programas de 6 a 12 semanas para poder encontrar resultados significativos.
- No hay evidencia clara sobre el efecto de dichos programas en la mejora del rango de movimiento articular.
- Resultados similares a un programa de ejercicio acuático muestran segundas intervenciones como Ejercicios con TRX, Tai Chi o Ejercicio terrestre.
- Los programas de ejercicio acuático presentan un alto nivel de adherencia al tratamiento, así como porcentajes muy bajos de abandonos, en comparación con un grupo control.
- Los estudios disponibles son algo antiguos, por lo que se sugieren estudios más recientes sobre este tema.

8-Bibliografía

1. Peña Ayala AH, Fernández-López JC. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatol Clin.* 2007;3(EXTRA3):6-12.
2. Litwic A, Edwards MH, Dennison EM, Cooper C. Epidemiology and burden of osteoarthritis. *Br Med Bull.* 2013;105(1):185-99.
3. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: A systematic review. *Osteoarthr Cartil.* 2011;19(11):1270-85.
4. Vina ER, Kent Kwoh C. Epidemiology of Osteoarthritis: Literature Update Ernest. *Physiol Behav.* 2018;30(2):160-7.
5. Lespasio MJ, Piuzzi NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino A, Mont MA. Knee Osteoarthritis: A Primer. *Perm J.* 2017;21:1-7.
6. Mobasher A, Batt M. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2016;59(5-6):333-9.
7. Abad MA, Alonso A, Ariza R, Ballina FJ, Batle-Gualda E, Benito P et al. Artrosis: Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Madrid: Editorial Panamericana;2010.
8. Wu CW, Morrell MR, Heinze E, Concoff AL, Wollaston SJ, Arnold EL, et al. Validation of American College of Rheumatology classification criteria for knee osteoarthritis using arthroscopically defined cartilage damage scores. *Semin Arthritis Rheum.* 2005;35(3):197-201.
9. Gay C, Guiguet-Auclair C, Mourguès C, Gerbaud L, Coudeyre E. Physical activity level and association with behavioral factors in knee osteoarthritis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019;62(1):14-20.
10. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol.* 2012;2(2):1143-211.
11. Pisters MF, Veenhof C, van Dijk GM, Dekker J. Avoidance of activity and limitations in activities in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a 5 year follow-up study on the mediating role of reduced muscle strength. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;22:1-7.
12. Dong R, Wu Y, Xu S, Zhang L, Ying J, Jin H, et al. Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis?. *Med(United States).* 2018;97(52).

13. Perez MR. Principios de hidroterapia y balneoterapia. Madrid: McGRAW-HILL;2006.
14. Barker AL, Talevski J, Morello RT, Brand CA, Rahmann AE, Urquhart DM. Effectiveness of aquatic exercise for musculoskeletal conditions: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(9):1776-1786.
15. Bartels EM, Juhl CB, Christensen R, Hagen KB, Danneskiold-Samsøe B, Dagfinrud H, et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2016(3).
16. 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.
17. Pedro.org.au [Internet]. Escala PEDro-Español; 2012 [citado 1 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf.
18. Assar S, Gandomi F, Mozafari M, Sohaili F. The effect of Total resistance exercise vs. aquatic training on self-reported knee instability, pain, and stiffness in women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2020;12(1).
19. Azizi S, Dadarkhah A, Rezasoltani Z, Raeissadat SA, Mofrad RK, Najafi S. Randomized controlled trial of aquatic exercise for treatment of knee osteoarthritis in elderly people. *Interv Med Appl Sci.* 2020;11(3):161-7.
20. Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical activity for osteoarthritis management: A randomized controlled clinical trial evaluating hydrotherapy or Tai Chi classes. *Arthritis Care Res.* 2007;57(3):407-14.
21. Dias JM, Cisneros L, Dias R, Fritsch C, Gomes W, Pereira L, et al. Hydrotherapy improves pain and function in older women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Brazilian J Phys Ther.* 2017;21(6):449-56.
22. Hinman RS, Heywood SE, Day AR. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: Results of a single-blind randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2007;87(1):32-43.

23. Lim JY, Tchai E, Jang SN. Effectiveness of Aquatic Exercise for Obese Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *PM R.* 2010;2(8):723–31.

24. Taglietti M, Facci LM, Trelha CS, de Melo FC, da Silva DW, Sawczuk G, et al. Effectiveness of aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018;32(6):766–76.

25. Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, Whitney JD, Bennett K. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *J Adv Nurs.* 2007;57(2):141–52.

26. Sekome K, Maddocks S. The short-term effects of hydrotherapy on pain and self-perceived functional status in individuals living with osteoarthritis of the knee joint. *South African J Physiother.* 2019;75(1).

27. Kars Fertelli T, Mollaoglu M, Sahin O. Aquatic Exercise Program for Individuals with Osteoarthritis: Pain, Stiffness, Physical Function, Self-Efficacy. *Rehabil Nurs.* 2019;44(5):290–9.

28. Cochrane T, Davey RC, Matthes Edwards SM. Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technol Assess.* 2005;9(31).

29. Hale LA, Waters D, Herbison P. A randomized controlled trial to investigate the effects of water-based exercise to improve falls risk and physical function in older adults with lower-extremity osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(1):27–34.

30. Lau MCK, Lam JKS, Siu E, Fung CSW, Li KTY, Lam MWF. Physiotherapist-designed aquatic exercise programme for community-dwelling elders with osteoarthritis of the knee: A Hong Kong pilot study. *Hong Kong Med J.* 2014;20(1):16–23.

31. Yilmaz M, Sahin M, Algun ZC. Comparison of effectiveness of the home exercise program and the home exercise program taught by physiotherapist in knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(1):161–9.

32. Bressel E, Wing JE, Miller AI, Dolny DG. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: Effect on

pain, balance, function, and mobility. *J Strength Cond Res.*2014;28(8):2088–96.

33.Lu M, Su Y, Zhang Y, Zhang Z, Wang W, He Z, et al. Wirksamkeit von Wassergymnastik bei Kniegelenksarthrose: Systematische Übersicht und Metaanalyse. *Z Rheumatol.*2015;74(6):543–52.

34.An J, Lee I, Yi Y. The Thermal Effects of Water Immersion on Health Outcomes: An Integrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(7):1280.

35.Uthman OA, Van Der Windt DA, Jordan JL, Dziedzic KS, Healey EL, Peat GM, et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: Systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ.*2013;347(7928).