

Original

Reducción del dolor de rodilla en personas adultas mediante entrenamiento virtual

Adrián Feria-Madueño^{1,*} , Irene Córdoba¹

¹ Universidad de Sevilla, Departamento de Educación Física y Deporte, Sevilla, España.

RESUMEN

Objetivo: La intervención se implementó de manera virtual mediante sesiones de entrenamiento por vídeo, proporcionando la oportunidad de realizar el fortalecimiento muscular desde la comodidad del hogar. El propósito fundamental de la presente investigación consistió en analizar el impacto del entrenamiento de fortalecimiento muscular en los miembros inferiores en individuos que experimentan dolor idiopático en la rodilla.

Método: Con este fin, se emplearon las pruebas Kujala y WOMAC como herramientas de evaluación. Este estudio se enfoca en individuos que experimentan dolor de rodilla de forma semanal, con un nivel mínimo de actividad física moderada por semana.

Resultados: Se evidenció que el grupo experimental logró una notable reducción en el dolor de rodilla, con mejoras significativas en otros aspectos, como la salud general y la percepción de calidad de vida.

Conclusión: Estos hallazgos destacan la eficacia de la intervención en línea para mejorar la salud musculoesquelética y el bienestar general en individuos que sufren de dolor crónico en la rodilla.

Palabras clave: dolor de rodilla; entrenamiento; Kujala; WOMAC; salud y calidad de vida.

Reduction of Knee Pain in Adults Through Virtual Training

ABSTRACT

Objective: The intervention was implemented virtually through video training sessions, providing the opportunity to perform muscle strengthening from the comfort of home. The primary purpose of the present investigation was to analyze the impact of lower limb muscle strengthening training in individuals experiencing idiopathic knee pain.

Method: To this end, the Kujala and WOMAC tests were used as assessment tools. This study focuses on individuals experiencing knee pain on a weekly basis, with a minimum level of moderate physical activity per week.

Results: It was evident that the experimental group achieved a notable reduction in knee pain, with significant improvements in other aspects, such as general health and perception of quality of life.

Conclusion: These findings highlight the efficacy of the online intervention in improving musculoskeletal health and general well-being in individuals suffering from chronic knee pain.

Keywords: knee pain; training; Kujala; WOMAC; health and quality of life.

* Corresponding author: Adrián Feria Madueño. Department of Physical Education and Sport, University of Seville, Seville, Spain. Campus Pirotecnia, C/ Pirotecnia s/N 41013 Seville, Spain. E-mail: aferial@us.es, Phone number: 0034955420585. (Adrián Feria-Madueño)

<https://doi.org/10.33155/ramd.v17i1-2.1149>

ISSN-e: 2172-5063/ © Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía. Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Tabla 1. Criterios de elegibilidad en el estudio

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Padecer dolor de rodilla en el día a día o durante la realización de ejercicio/actividad física. Obtener en el test Kujala una puntuación por debajo de 90. Realizar actividad física de forma moderada cada semana.	Estar recién operado de alguna lesión de rodilla. Manifiestar desconocimiento absoluto sobre dispositivos digitales.

Redução da Dor no Joelho em Adultos Através de Treinamento Virtual

RESUMO

Objetivo: A intervenção foi implementada virtualmente através de sessões de treino em vídeo, proporcionando a oportunidade de realizar o fortalecimento muscular no conforto do lar. O objetivo principal desta investigação foi analisar o impacto do treino de fortalecimento muscular dos membros inferiores em indivíduos com dor idiopática no joelho.

Método: Para o efeito, foram utilizados como instrumentos de avaliação os testes Kujala e WOMAC. Este estudo centra-se em indivíduos com dor no joelho, com um nível mínimo de atividade física moderada por semana.

Resultados: Foi evidente que o grupo experimental obteve uma redução acentuada da dor no joelho, com melhorias significativas noutros aspectos como a saúde geral e a qualidade de vida percebida.

Conclusão: Estes resultados realçam a eficácia da intervenção em linha na melhoria da saúde músculo-esquelética e do bem-estar geral em indivíduos que sofrem de dor crónica no joelho.

Palavras-chave: dor no joelho; treinamento; Kujala; WOMAC; saúde e qualidade de vida.

Introducción

La sintomatología asociada al dolor de rodilla ha alcanzado una prevalencia equiparable a la del dolor lumbar, con posibles orígenes en diversas estructuras articulares¹. Esta aflicción afecta a aproximadamente el 25-40% de la población², y se postula que su etiología está vinculada a disfunciones de fuerzas mecánicas en la interfaz entre la rótula y el fémur³.

El síndrome doloroso rotuliano, identificado en la literatura⁴ se describe como uno de los principales desencadenantes del dolor de rodilla, constituye una razón prevalente para la consulta médica. Este síndrome, asociado a síntomas relacionados con la inestabilidad patelofemoral⁵, exhibe una mayor incidencia en el sexo femenino.

La raíz de esta dolencia suele residir en la sobrecarga crónica de los músculos del miembro inferior; a menudo vinculada a alteraciones biomecánicas. Desde el punto de vista del ejercicio físico, la aplicación de programas enfocados en la articulación de la rodilla parece ser un tratamiento efectivo tanto para la reducción del riesgo de sufrir lesiones⁶, como para la mejora de la salud tras una lesión⁷ o patología asociada⁸.

Una de las tipologías de entrenamiento mediante ejercicio físico que está tomando importancia en los últimos años está siendo la basada en estrategias de entrenamiento virtual desarrollado en el hogar, ofreciendo una gran efectividad para la población⁹⁻¹¹. Específicamente, programas de ejercicio físico en el hogar que repercuten en la salud de la rodilla han puesto de manifiesto diversos aspectos a tener en cuenta. Algunos autores han considerado que un programa de ejercicio virtual en el hogar puede mejorar la salud de la rodilla tras una artroplastia, reduciendo incluso los costos de atención médica¹². Del mismo modo, personas que sufrieron una lesión de rodilla previa y que manifestaban alta probabilidad de sufrir osteoartritis futuras, refirieron una disminución del riesgo de dicha osteoartritis tras la participación de programas de entrenamiento virtual en el hogar, mejorando consecuentemente la autoeficacia, autonomía y apoyo social¹³. Recientemente, se ha analizado el efecto de un programa de entrenamiento virtual en el hogar tras una intervención de menisco¹⁴. En su estudio hallaron una mejora de la funcionalidad de los pacientes de entrenamiento teleasistido. Sin embargo, en un análisis del seguimiento de la lesión durante dos años, el grupo que mantuvo una rehabilitación tradicional, aunque llevada al aire libre, tuvo un efecto mayor durante esos dos años.

A pesar de existir una eficacia de programas de entrenamiento virtuales en el hogar sobre la articulación de rodilla, la aplicación de estos programas se polariza hacia una población que ya ha sufrido una lesión. En esta línea, los estudios que plantean estrategias virtuales en el hogar sobre adultos desde el punto de vista preventivo son escasos. Por este motivo, el propósito central de esta intervención fue mitigar el dolor de rodilla a través de un programa de entrenamiento virtual en el hogar, meticulosamente enfocado en los miembros inferiores, con la consecuente aspiración de mejorar la salud y la calidad de vida de los participantes, al tiempo que se evaluaba la eficacia del entrenamiento. Este enfoque pretende contribuir a la comprensión y optimización de estrategias no presenciales para abordar el dolor crónico de rodilla mediante un enfoque específico de fortalecimiento muscular.

Metodología

Participantes

En el presente estudio un total de 40 personas con molestias en la rodilla, con edades comprendidas entre los 22 años y los 40 años (27.87 ± 5.30 años) fueron objeto del estudio. A partir de los datos obtenidos en la evaluación inicial se seleccionaron aquellas personas que cumplieron los criterios de inclusión (Tabla 1). Tras observar si cumplían los criterios quedaron excluidas 8 personas (20%), realizando el estudio con un total de 32 personas (80%).

Los participantes fueron divididos en grupo experimental y grupo control de forma libre y aleatoria, debido al carácter voluntario de la participación en el estudio. El grupo experimental desarrolló el programa de entrenamiento, mientras que el grupo control siguió con su vida habitual, sin recibir ninguna indicación profesional sobre ejercicio físico que mejorara la salud de su rodilla.

Material e instrumentos

Para el desarrollo y presentación de los diversos datos que se obtuvieron en el presente estudio se utilizaron diversos instrumentos, tanto para el control como para el desarrollo.

Para la realización de la evaluación inicial y final se usaron los siguientes cuestionarios:

- Kujala. Test creado en 1993 por Janne V. Kujala. Este test se define como un cuestionario apropiado para valorar la severidad de los síntomas y limitaciones del paciente. Consta de 13 ítems.
- WOMAC - Western Ontario and McMaster. Es un cuestionario específico para valorar la artrosis de rodilla y cadera. Contiene 24 ítems en los cuáles se evalúa el dolor, la rigidez y la capacidad funcional.
- IPAQ. Cuestionario internacional elaborado para valorar la actividad física realizada en todos los países. Compuesto de siete preguntas sobre la intensidad, duración y frecuencia de la actividad física realizada en los últimos siete días.
- SF-36. Cuestionario usado como escala genérica para mostrar el perfil del estado de salud de la población general. Compuesto de 36 ítems sobre la función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental.

Para el control de la realización del entrenamiento se usó:

- Excel en el cual se recopiló datos de forma semanal y se obtuvo feedbacks.
- Fotos vía mensajería instantánea realizando los ejercicios.

Y, por último, videos en los cuales se encontraba los ejercicios a realizar cada día.

Intervención

En cuanto al procedimiento llevado a cabo fue en primer lugar el pase de las encuestas; una inicial en la cual se recopiló los datos generales de cada sujeto, y los cuestionarios de selección, a través del cual se obtuvo la muestra y se realizó la separación de los sujetos en grupo control y grupo experimental.

A continuación, una vez terminado el proceso de selección se realizaron los cuestionarios restantes. Una vez obtenidos los resultados de las pruebas (evaluación inicial) se comenzó el programa de entrenamiento. El programa de entrenamiento tuvo una duración de seis semanas, con una frecuencia de dos sesiones por semana, es decir, se compuso por un total de 12 sesiones de entrenamiento. Consistió en un entrenamiento dedicado a la musculatura del "core" así como específico de los miembros inferiores ([Suplemento A](#)). En este caso, se estableció una progresión en cuanto a la carga de entrenamiento, así como en la complejidad de las tareas. Para ser considerado en el presente estudio, los sujetos debían completar al menos el 80% del programa de entrenamiento, es decir, como mínimo realizar un total de 9 sesiones de las 12 existentes, siendo las ausencias a los entrenamientos no consecutivas.

De forma semanal se enviaba un PDF con el entrenamiento y dos videos grabados de forma asincrónica en el cual se detallaban los ejercicios que debían realizar y los tiempos correspondientes a los días de entreno. Para llevar el control de la realización debían hacerse fotos realizándolo y al final de cada semana rellenar un formulario en el cual se recopilaban el "feedback" de cada sujeto.

Una vez finalizaron las seis semanas de intervención se pasó nuevamente los cuestionarios que se rellenaron en la evaluación inicial y se analizó los resultados obtenidos.

Suplemento A

Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Statistical Pack Age for Social Science software, versión 24 (SPSS; Chicago, IL, USA), para identificar la normalidad de las muestras se utilizó el estadístico de Kolgomorov-Smirnov. Se aplicó los métodos estadísticos básicos, media, desviación estándar y las proporciones en porcentaje, también se realizó el análisis de correlaciones mediante el coeficiente

de correlación de Pearson en el cual se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Además, se calculó el tamaño del efecto (ES, 90% límite de confianza [90%LC]) en las variables. Se realizó una evaluación cualitativa de posibles cambios cuantitativos mayores o menores tras el programa, de la siguiente manera: <1%, casi seguro que no; 1-5%, muy improbable; 5-25%, improbable; 25-75%, posible; 75-95%, probable; 95-99%, muy probable; >99%, casi seguro¹⁵.

Resultados

El grupo experimental que participó en la intervención estuvo compuesto por 21 personas, 13 mujeres y 8 hombres, con edades comprendidas entre los 22 años y los 40 años (28.47 ± 8.33 años).

Por otro lado, el grupo control estaba formado por un total de 11 personas, 9 mujeres y 2 hombres, con edades entre los 25 y los 31 años ($26,72 \pm 2.19$ años).

Observando los datos obtenidos en el test WOMAC recogidos en la [Tabla 2](#), se puede ver cómo el grupo experimental, de forma general ya de por sí tiene menor puntuación que el grupo control antes de realizar la intervención.

En cuanto a los resultados del Test Kujala ([Tabla 3](#)), observamos que de inicio el grupo control tiene mejores resultados que el grupo experimental. Tras el desarrollo del programa de entrenamiento se ve cómo el grupo experimental mejora 10,8 puntos. Sin embargo, el grupo control empeora su puntuación bajando 3 puntos.

En los valores obtenidos en el test de calidad de vida ([Tabla 4](#)), encontramos diferencias entre los sujetos de los distintos grupos en comparación con el test pre y post. Los sujetos del grupo experimental obtienen mayores valores frente al grupo control en cuanto a salud general, rol emocional y perspectiva de cómo será la salud dentro de unos años. También mejoran sus valores en los ítems de rol físico y dolor corporal, llegando a igualar los valores del grupo control, el cuál en los resultados de pre-intervención obtuvo valores superiores al grupo experimental aunque estas diferencias no fueron significativas ($p=0.955$ y $p=0.145$, respectivamente).

Finalmente, todos los participantes del grupo experimental consiguieron completar el 80% o más del programa de entrenamiento, desarrollando 10 sesiones el 19% ($n=4$), 11 sesiones el 38% ($n=8$) y 12 sesiones el 43% ($n=9$). Por su parte, el 100% del grupo control participó en el post test tras la finalización de las seis semanas.

Discusión

El objetivo principal del presente estudio fue comprobar el efecto de un programa de entrenamiento virtual en el hogar sobre el dolor de rodilla referido por adultos sanos. Además, se analizó la salud y calidad de vida de los participantes antes y después del programa de entrenamiento. Los hallazgos principales del presente trabajo indican que el programa de entrenamiento virtual en el hogar redujo significativamente el dolor percibido en la articulación de la rodilla en aquellos sujetos que completaron el programa de entrenamiento respecto a los que no entrenaron y mantuvieron su vida con normalidad. Además, la reducción del dolor de rodilla referido puede tener implicaciones positivas sobre la salud y calidad de vida percibida ya que, según nuestros resultados, también mejoró tras el programa de intervención.

Según nuestro conocimiento, este es el primer estudio donde se propone un programa de entrenamiento virtual en el hogar para reducir el dolor de rodilla en sujetos adultos que refieren dolor pero que no tienen ninguna patología o lesión asociada ni diagnosticada.

Se observó que aquellos que realizaron el entrenamiento virtual en el hogar de fortalecimiento de los miembros inferiores mejoraron en todos los test en comparación con los valores iniciales. Este hallazgo se correlaciona con el estudio de Wang et al.¹⁶, donde el grupo sometido a terapia física específica para la mejora del dolor de rodilla en pacientes con osteoartritis también obtuvo resultados

Tabla 2. Resultados WOMAC

GRUPOS	WOMAC (96 puntos totales)		P		d de Cohen	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Experimental	19.9 ±19.3	10.4 ±14.3	0.002	<.001		
Control	28.4 ±29.6	21.8 ±27.2	0.027	0.010	0.834	0.936

Tabla 3. Resultados Kujala

GRUPOS	Kujala (100 puntos totales)		P		d de Cohen	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
Experimental	79.7 ±10.6	90.5 ±8.67	0.023	0.016		
Control	87.6 ±13.0	84.6 ±13.7	0.004	0.047	0.964	0.073

Tabla 4. Resultado SF-36

Dimensiones (sobre 100 puntos cada dimensión)	pre		p	d de Cohen	post		p	d de Cohen
	Grupo Experimental	Grupo Control			Grupo Experimental	Grupo Control		
Función física	92.7 ±9.63	90.6 ±14.2	0.312	0.183	94.6 ±8.54	90.0 ±15.1	0.137	0.414
Rol físico	83.4 ±16.0	92.6 ±8.93	0.955	-0.652	90.2 ±14.1	91.7 ±10.3	0.625	-0.119
Dolor corporal	33.3 ±15.3	27.3 ±14.9	0.145	0.400	24.3 ±19.4	23.6 ±20.1	0.465	0.033
Salud general	70.5 ±11.9	65.5 ±10.0	0.121	0.232	78.1 ±12.2	63.1 ±9.8	0.042	0.424
Vitalidad	63.9 ±13.4	65.9 ±14.2	0.653	-0.148	69.6 ±10.4	61.0 ±13.3	0.026	0.752
Función social	78.6 ±24.2	75.7 ±18.8	0.369	0.125	85.7 ±19.9	90.9 ±15.6	0.771	-0.279
Rol emocional	85.7 ±21.9	90.9 ±13.8	0.202	0.031	89.7 ±17.9	81.5 ±26.2	0.043	0.662
Salud mental	64.4 ±6.43	65.7 ±9.20	0.676	-0.172	83.0 ±10.2	76.9 ±9.00	0.054	0.617
Transición	49.5 ±25.0	52.7 ±16.2	0.301	0.011	77.1 ±20.3	67.3 ±16.2	0.432	0.021

Valores expresados en media ±SD. p<0.05 nivel de significación estadística.

superiores. A pesar de hallar resultados beneficiosos en el dolor de rodilla con programas de entrenamiento específicos de rodilla, nuestro estudio no se enfocó en pacientes con patologías asociadas, sino que se centró en sujetos que referían dolor de rodilla. Además, el programa de entrenamiento descrito por los autores era de tipo presencial.

Recientemente, se ha demostrado cómo un programa de entrenamiento virtual en el hogar tuvo consecuencias positivas sobre la capacidad de autocontrolar la salud de la rodilla y la kinesofobia¹⁷. Sin embargo, estos autores analizaron el efecto del programa de entrenamiento en sujetos que habían manifestado riesgo de osteoartritis de rodilla postraumática, al contrario que los participantes del presente trabajo, quienes no tenían patología de rodilla.

Según nuestros resultados, tras la intervención, se evidenció una mejora significativa en la calidad de vida y el estado de salud de los participantes. Este hecho concuerda con lo descrito por Larmer et al.¹⁸ y Dobson et al.¹⁹, quienes destacaron una mejora en pacientes con artritis y osteoartritis en cuanto a la percepción del dolor, la rigidez e incluso la funcionalidad en tareas cotidianas, lo que se relaciona con la mejora de la calidad de vida en esta población. Precisamente, un reciente ensayo aleatorio controlado estudió la diferencia sobre el efecto del entrenamiento de fuerza, entrenamiento aeróbico y una supervisión tradicional sobre la mejora de la calidad de vida en pacientes lesionados de rodilla y con osteoartritis²⁰. En el estudio, no se observó un efecto estadísticamente significativo de ninguna de las intervenciones del ejercicio sobre la calidad de vida, al igual que tampoco se observó efecto positivo de la supervisión tradicional. Estos resultados difieren de los encontrados en nuestro estudio, donde sí se encontró un efecto positivo de la calidad tras la intervención del programa. Una posible respuesta puede ser que en el programa de entrenamiento del presente estudio la tipología de entrenamiento estaba compuesta por contenido tanto de fuerza como de ejercicios de mejora de la capacidad cardiorrespiratoria, lo que puede explicar que programas combinados pueden tener efecto positivo sobre la calidad de vida.

Finalmente, en cuanto a la adherencia al programa de entrenamiento virtual en el hogar, la intervención en línea alcanzó una participación del 100% de los participantes iniciales, permitiéndoles realizar los ejercicios según su disponibilidad

semanal, lo que contribuyó precisamente a la adherencia al programa. Algunos autores sugieren que la utilización de sesiones virtuales en vivo o vídeos pregrabados puede fortalecer la adherencia al ejercicio físico, proporcionando flexibilidad en la realización de las sesiones²¹. El método planteado en la presente intervención pretendió utilizar la tecnología para tener un acercamiento individual a los participantes, manteniendo un diálogo constante y favoreciendo que las tareas se desarrollaran en el hogar. Nuestro programa estuvo en consonancia con lo planteado en la literatura²², donde se desarrolló una intervención de ejercicio físico en el hogar para la mejora de la fuerza y de la flexibilidad, que tuviera implicación sobre la mejora de la

salud de la rodilla en sujetos con osteoartritis de esta articulación. Sin embargo, los autores no utilizaron elementos tecnológicos para desarrollar el entrenamiento. Además, la población diana eran personas mayores y el programa tuvo una duración de cuatro semanas.

Otros autores han evaluado específicamente el efecto de aplicaciones móviles sobre la adherencia a programas de entrenamiento en el hogar en pacientes con osteoartritis de rodilla²³. En su caso, los investigadores ofrecieron una tasa de más del 80% de adherencia, así como una reducción del dolor y una mejora de la capacidad física. Al igual que en el presente estudio, programas de entrenamiento virtuales en el hogar orientados a la mejora de la salud de la rodilla podrían ser una opción ideal para incrementar la adherencia a la práctica, buscando efectos positivos sobre la reducción del dolor y la mejora de la calidad de vida.

Conclusiones

En conclusión, esta investigación evaluó la efectividad de un programa de fortalecimiento de los miembros inferiores en la reducción del dolor y rigidez de rodilla, así como en la mejora de la salud y calidad de vida en personas con molestias en la rodilla. Los resultados indican mejoras en el grupo experimental en todos los aspectos evaluados. La intervención online demostró ser una estrategia efectiva para fomentar la adherencia al programa de entrenamiento, proporcionando flexibilidad a los participantes. Estos hallazgos respaldan la viabilidad y eficacia de intervenciones similares para mejorar la salud musculoesquelética en individuos con dolor de rodilla.

Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los participantes que de manera voluntaria participaron en el presente estudio.

Referencias

- 1 Bunt CW, Jonas CE, Chang JG. Knee Pain in Adults and Adolescents: The Initial Evaluation. *Am Fam Physician*. 1 de noviembre de 2018;98(9):576-85.
- 2 Décary S, Fallaha M, Belzile S, Martel-Pelletier J, Pelletier JP, Feldman D, et al. Clinical diagnosis of partial or complete anterior cruciate ligament tears using patients' history elements and physical examination tests. Gromov K, editor. *PLoS ONE*. 12 de junio de 2018;13(6):e0198797.
- 3 Saltychev M, Dutton R, Laimi K, Beaupré G, Virolainen P, Fredericson M. Effectiveness of conservative treatment for patellofemoral pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med*. 2018;50(5):393-401.
- 4 Gaitonde DY, Ericksen A, Robbins RC. Patellofemoral Pain Syndrome. *Am Fam Physician*. 15 de enero de 2019;99(2):88-94.
- 5 Felicio LR, Camargo ACS, Baffa ADP, Bevilacqua-Grossi D. Influence of exercises on patellar height in women with patellofemoral pain syndrome. *Acta ortop bras*. 2014;22(2):82-5.
- 6 Arundale AJH, Bizzini M, Giordano A, Hewett TE, Logerstedt DS, Mandelbaum B, et al. Exercise-Based Knee and Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health From the Academy of Orthopaedic Physical Therapy and the American Academy of Sports Physical Therapy. *J Orthop Sports Phys Ther*. septiembre de 2018;48(9):A1-42.
- 7 Kotsifaki R, Korakakis V, King E, Barbosa O, Maree D, Pantouveris M, et al. Aspetar clinical practice guideline on rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. *Br J Sports Med*. mayo de 2023;57(9):500-14.
- 8 Stensrud S, Risberg MA, Roos EM. Effect of Exercise Therapy Compared with Arthroscopic Surgery on Knee Muscle Strength and Functional Performance in Middle-Aged Patients with Degenerative Meniscus Tears: A 3-Mo Follow-up of a Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. junio de 2015;94(6):460-73.
- 9 Seo EY, Kim YS, Lee YJ, Hur MH. Virtual Reality Exercise Program Effects on Body Mass Index, Depression, Exercise Fun and Exercise Immersion in Overweight Middle-Aged Women: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 4 de enero de 2023;20(2):900.
- 10 Liu J, Liu Y, Chen V, Chee W, Im EO. Feasibility and acceptability of a home-based virtual group exercise program in global Asian adult population: Baseline characteristics of a cohort study. *Medicine*. 17 de mayo de 2024;103(20):e38121.
- 11 Daniele de Araújo Silva J, Cândido Mendes Maranhão D, Machado Ferreira Tenório de Oliveira L, Luiz Torres Pirauá A. Comparison between the effects of virtual supervision and minimal supervision in a 12-week home-based physical exercise program on mental health and quality of life of older adults: Secondary analysis from a randomized clinical trial. *Geriatr Gerontol Int*. noviembre de 2023;23(11):864-70.
- 12 Prvu Bettger J, Green CL, Holmes DN, Chokshi A, Mather RC, Hoch BT, et al. Effects of Virtual Exercise Rehabilitation In-Home Therapy Compared with Traditional Care After Total Knee Arthroplasty: VERITAS, a Randomized Controlled Trial. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 15 de enero de 2020;102(2):101-9.
- 13 Truong LK, Mosewich AD, Miciak M, Pajkic A, Silvester-Lee T, Li LC, et al. "I feel I'm leading the charge." Experiences of a virtual physiotherapist-guided knee health program for persons at-risk of osteoarthritis after a sport-related knee injury. *Osteoarthritis and Cartilage Open*. marzo de 2023;5(1):100333.
- 14 Tahami M, Vaziri AS, Tahmasebi MN, Ahmadi MA, Akbarzadeh A, Vosoughi F. The functional impact of home-based self-rehabilitation following arthroscopic meniscus root repair. *BMC Musculoskelet Disord*. 5 de agosto de 2022;23(1):753.
- 15 Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive Statistics for Studies in Sports Medicine and Exercise Science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. enero de 2009;41(1):3-12.
- 16 Wang C, Schmid CH, Iversen MD, Harvey WF, Fielding RA, Driban JB, et al. Comparative Effectiveness of Tai Chi Versus Physical Therapy for Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial. *Ann Intern Med*. 19 de julio de 2016;165(2):77.
- 17 Losciale JM, Truong LK, Zhang K, Silvester-Lee T, Miciak M, Pajkic A, et al. Assessing the efficacy of the Stop OsteoArthritis (SOAR) program: A randomized delayed-controlled trial in persons at increased risk of early onset post-traumatic knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. abril de 2024;S1063458424011518.
- 18 Larmer P, Kersten P, Dangan J. Patient reported benefits of hydrotherapy for arthritis. *New Zealand Journal of Physiotherapy*. 2014;42(2):89-93.
- 19 Dobson F, Bennell KL, French SD, Nicolson PJA, Klaasman RN, Holden MA, et al. Barriers and Facilitators to Exercise Participation in People with Hip and/or Knee Osteoarthritis: Synthesis of the Literature Using Behavior Change Theory. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. mayo de 2016;95(5):372-89.
- 20 Øiestad BE, Årøen A, Røtterud JH, Østerås N, Jarstad E, Grotle M, et al. The efficacy of strength or aerobic exercise on quality of life and knee function in patients with knee osteoarthritis. A multi-arm randomized controlled trial with 1-year follow-up. *BMC Musculoskelet Disord*. 8 de septiembre de 2023;24(1):714.
- 21 Souza Filho BABD, Tritany EF. COVID-19: importância das novas tecnologias para a prática de atividades físicas como estratégia de saúde pública. *Cad Saúde Pública*. 2020;36(5):e00054420.
- 22 Suzuki Y, Iijima H, Tashiro Y, Kajiwara Y, Zeidan H, Shimoura K, et al. Home exercise therapy to improve muscle strength and joint flexibility effectively treats pre-radiographic knee OA in community-dwelling elderly: a randomized controlled trial. *Clin Rheumatol*. enero de 2019;38(1):133-41.
- 23 Yamamoto Y, Murata Y, Tanaka N, Shigemura T, Maruyama J, Nakane R, et al. Mobile application for home exercise adherence in patients with knee osteoarthritis: A pilot study. *Medicine*. 21 de octubre de 2022;101(42):e31181.