



REVISIÓN SISTEMÁTICA

Preoperative training in patients undergoing total knee arthroplasty. Systematic review

Entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla. Revisión sistemática

Bryan Paul Arevalo Navas¹  , Paul Fernando Cantuña Vallejo¹  

¹Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Fisioterapia. Ecuador.

Citar como: Arevalo Navas BP, Cantuña Vallejo PF. Preoperative training in patients undergoing total knee arthroplasty. Systematic review. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1220. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251220>

Enviado: 12-04-2024

Revisado: 27-08-2024

Aceptado: 16-12-2024

Publicado: 01-01-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Bryan Paul Arevalo Navas 

ABSTRACT

Introduction: total knee arthroplasty (TKA) is a surgical procedure widely used to treat pain, improve function and correct deformities in patients with various knee conditions. Preoperative training or also known as “prehabilitation” emerges as a new approach to rehabilitation and refers to a set of interventions designed to optimize patient health prior to surgery through exercise programs and patient education. This article aims to determine the effects of preoperative training in patients undergoing RTA.

Method: a systematic review was carried out using the scientific databases: PubMed, Cochrane and Scopus, following the guidelines of the PRISMA model. We selected articles published within the last 5 years in English and Spanish with a population older than or equal to 50 years of age.

Results: eleven RCTs were analyzed, these trials addressed different types of preoperative training within the intervention protocol in this way one trial of strength, another of balance, six of resistance, and three of strength combined with balance, in such a way it is determined to perform 4 weeks of training.

Conclusions: it was determined that preoperative training in patients undergoing RTA improves muscle strength of the knee extensor muscles (quadriceps), functionality and physical activity status.

Keywords: Preoperative Training; Prehabilitation; Balance Training; Resistance Training; Strength Training; Total Knee Arthroplasty.

RESUMEN

Introducción: la artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico ampliamente utilizado para tratar el dolor, mejorar la función y corregir deformidades en pacientes con diversas afecciones de rodilla. El entrenamiento preoperatorio o también conocido como “prehabilitación” surge como un nuevo enfoque de rehabilitación y se refiere a un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar la salud del paciente antes de una cirugía mediante programas de ejercicio y la educación hacia el paciente. Este artículo tiene como objetivo determinar los efectos del entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR.

Método: se realizó una revisión sistemática utilizando las bases de datos científicas: PubMed, Cochrane y Scopus, siguiendo las directrices del modelo PRISMA. Se seleccionó a los artículos publicados dentro de los últimos 5 años en inglés y español con una población mayor o iguales a 50 años.

Resultados: se analizaron once ECA, estos ensayos abordaron distintos tipos de entrenamiento preoperatorio dentro del protocolo de intervención de este modo un ensayo de fuerza, otro de equilibrio, seis de resistencia, y tres de fuerza combinada con equilibrio, de tal manera se determina realizar 4 semanas de entrenamiento.

Conclusiones: se determinó que el entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR mejora la fuerza muscular de los músculos extensores de la rodilla (cuádriceps), funcionalidad y estado de actividad

física.

Palabras clave: Entrenamiento Preoperatorio; Prehabilitación; Entrenamiento del Equilibrio; Entrenamiento de Resistencia; Entrenamiento de Fuerza; Artroplastia Total de Rodilla.

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico ampliamente utilizado para tratar el dolor, mejorar la función y corregir deformidades en pacientes con diversas afecciones de rodilla.⁽¹⁾ Este procedimiento consiste en una resección de las superficies distales de las articulares dañadas o degeneradas que son sustituidas por un implante de metal donde los componentes tibial y femoral se fijan al hueso y pueden estar o no acompañadas de una cementación, que además incorporan un material de deslizamiento de componente plástico o polietileno.^(2,3) Para el 2030 se estima que se realizarán anualmente 3,48 millones procedimientos de ATR impulsados en gran medida por la creciente incidencia de osteoartritis y el envejecimiento de la población.⁽⁴⁾ La prevalencia de la osteoartritis en América Latina varía según los países y las articulaciones. Los estudios han demostrado que la prevalencia general de la osteoartritis de rodilla sintomática oscila entre el 1,55 % en Perú y el 7,4 % en Ecuador.⁽⁵⁾ Esta intervención se considera cuando los tratamientos conservadores, como los antiinflamatorios no esteroideos, la pérdida de peso, la fisioterapia y las inyecciones intraarticulares, no logran aliviar el dolor y mejorar la función.⁽⁶⁾ De manera ordinaria el enfoque fisioterapéutico en la ATR se realiza durante el proceso posoperatorio mediante entrenamiento de: resistencia progresivo, fuerza máxima, realidad virtual, biorretroalimentación, fuerza cambiando con equilibrio, entre otros que las evidencias y estudios respaldan la aplicación de los mismos.^(7,8,9,10,11) El entrenamiento preoperatorio o también conocido como “prehabilitación” surge como un nuevo enfoque de rehabilitación y se refiere a un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar la salud del paciente antes de una cirugía mediante programas de ejercicio y la educación hacia el paciente, con el objetivo de mejorar los resultados postoperatorios.⁽¹²⁾ Se debe considerar que la ATR es un procedimiento que conlleva una significativa demanda funcional sobre el paciente, especialmente en el periodo postoperatorio inmediato. El daño tisular, la inflamación y el dolor tras la cirugía suelen contribuir a una pérdida temporal de la función y la movilidad de la rodilla, lo que requiere un proceso de rehabilitación intensivo para restaurar la función y la calidad de vida previas.⁽¹³⁾ En este sentido, el entrenamiento preoperatorio es una estrategia preventiva para mejorar la capacidad física del paciente antes de la cirugía, con el fin de minimizar estas pérdidas funcionales y acelerar el proceso de recuperación. Aunque la cirugía de reemplazo de rodilla ha demostrado ser efectiva en pacientes con osteoartritis avanzada, persisten incertidumbres sobre los resultados a largo plazo, la eficacia de las intervenciones preoperatorias y la optimización de los resultados después del procedimiento.⁽¹⁴⁾ Numerosos estudios han demostrado que la preparación prequirúrgica, especialmente centrada en ejercicios de fuerza y equilibrio, puede mejorar significativamente la función de la rodilla, el control del dolor, la movilidad y la fuerza muscular, además de incrementar la satisfacción del paciente tras la intervención. Este enfoque no solo optimiza los resultados clínicos, sino que también favorece una rehabilitación más rápida y efectiva, reduciendo el tiempo de recuperación y mejorando la calidad de vida del paciente a largo plazo.⁽¹⁵⁾ Con estos antecedentes este artículo tiene como objetivo determinar los efectos del entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR.

MÉTODO

Diseño del estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura enfocada en el entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR. La evidencia analizada corresponde a publicaciones realizadas entre el 2019 y 2024.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda sistemática se realizó en las bases de datos científicas: PubMed, Cochrane y se optó por incluir a Scopus por la falta de información requerida. Se utilizó una categorización de términos: tipo de entrenamiento y procedimiento quirúrgico. Los términos de búsqueda utilizados para el cometido fueron: “Preoperative Training” “Prehabilitation” “Balance training” “Resistance training” y “Strength training”. Los términos de tipo de entrenamiento fueron combinados con el procedimiento quirúrgico mediante los operadores booleanos (AND y OR). El término de búsqueda único de procedimiento quirúrgico fue: “Total knee arthroplasty”.

Criterios de selección y valoración del estudio

Los criterios de inclusión fueron artículos que correspondan a ensayos clínicos aleatorizados (ECA), proporcionen información sobre el entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR; los participantes del estudio sean mayores o iguales a 50 años, artículos publicados los últimos 5 años en inglés y español. Los

artículos excluidos fueron metaanálisis, cartas al editor o estudio de caso.

Los resultados de búsqueda de la investigación fueron realizados siguiendo las directrices establecidas por el modelo Prisma (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*).⁽¹⁶⁾ Se identificaron un total de 656 estudios, 147 fueron seleccionados potencialmente relevantes; tras el tamizaje aplicando criterios de inclusión y exclusión 11 estudios fueron incluidos para esta revisión. El diagrama de flujo (figura 1) muestra el proceso de selección de los artículos.

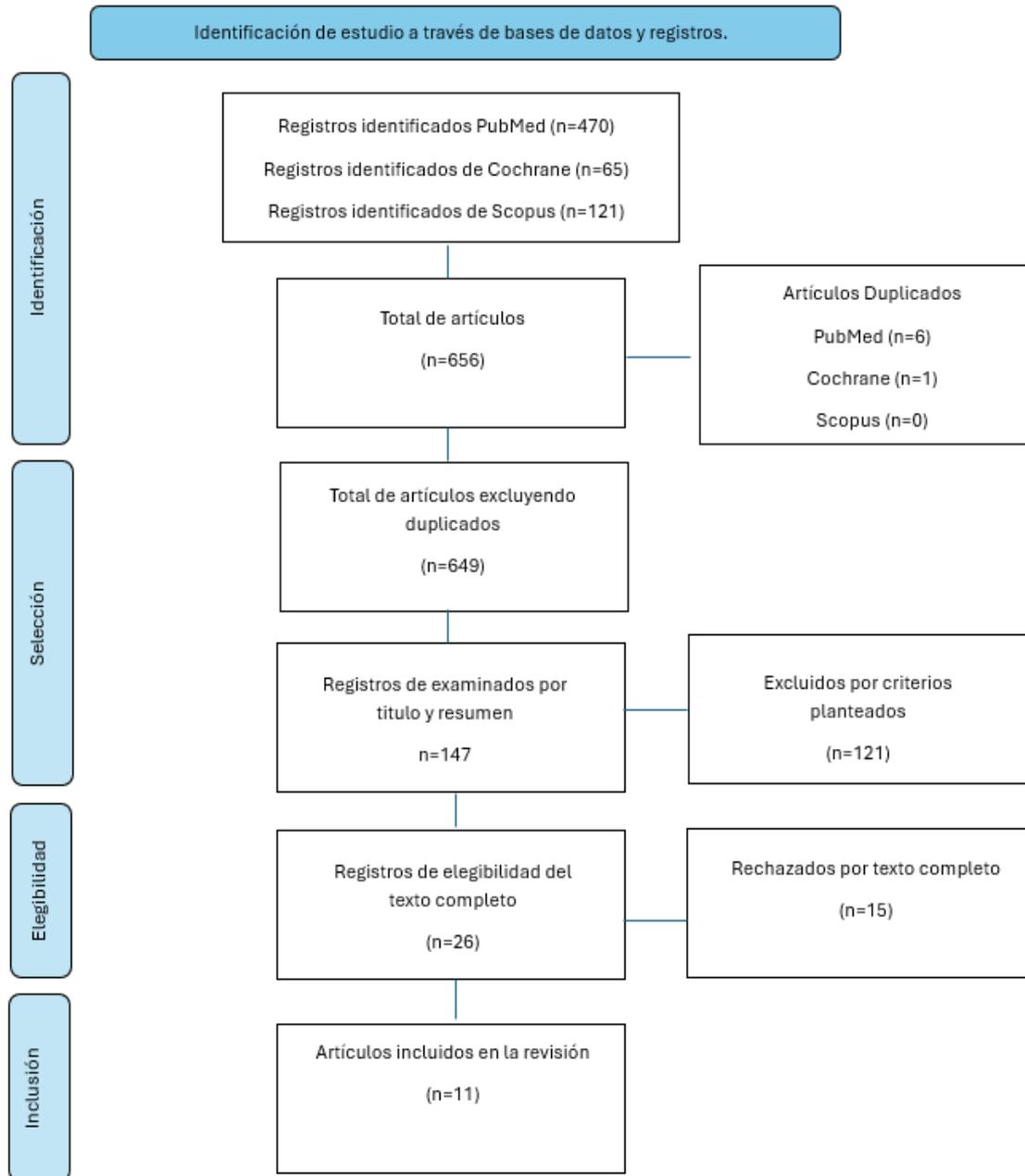


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de los estudios, Declaración PRISMA 2020

Valoración de la calidad metodológica

Para la construcción del artículo de revisión se aplicó la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) que permite evaluar el diseño y la calidad metodológica de los estudios, La escala suele incluir 11 ítems que evalúan aspectos como la aleatorización, el cegamiento y la presentación de resultados de este modo lo califican con una puntuación de 0 a 10. De este modo se categorizan a los ensayos con excelente o mala calidad metodológica según dicha puntuación: <4 mala calidad, 4 a 5 calidad regular, 6 a 8 buena calidad y 9 a 10 calidad excelente. La evaluación de estudios incluidos se muestra en tabla 1: si un ítem cumple con los criterios, recibe una puntuación de 1: en caso contrario o el criterio se considera ambiguo, recibe una puntuación de 0.⁽¹⁷⁾

Tabla 1. Evaluación de la calidad metodológica

Autores	Once ítems											Total/11
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Blasco et al., 2020 ⁽¹⁸⁾	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
Gränicher et al., 2020 ⁽¹⁹⁾	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9
Skoffler et al., 2020 ⁽²⁰⁾	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Rittharomya et al., 2020 ⁽²¹⁾	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
Domínguez-Navarro et al., 2021 ⁽²²⁾	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9
Kim et al., 2021 ⁽²³⁾	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
An et al., 2021 ⁽²⁴⁾	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9
Nguyen et al., 2022 ⁽²⁵⁾	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	8
Sun et al., 2023 ⁽²⁶⁾	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9
Gränicher et al., 2024 ⁽²⁷⁾	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
Kubo et al., 2024 ⁽²⁸⁾	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9

La escala PEDro fue aplicada a los 11 artículos, de los cuales los 7 estudios reflejaron una excelente calidad metodológica y 4 estudios una buena calidad metodológica. La alta frecuencia de la puntuación 9 indica que los estudios brindan una base sólida y confiable para las conclusiones del artículo. La inclusión de artículos con frecuencias entre 7 y 8 mantiene los estándares metodológicos aceptables y de buena calidad para respaldar la confiabilidad de este artículo de revisión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron once ECA, estos ensayos abordaron distintos tipos de entrenamiento preoperatorio dentro del protocolo de intervención como: fuerza, equilibrio, resistencia, y fuerza combinada con equilibrio; en pacientes que fueron sometidos a ATR. De este modo seis autores utilizan el protocolo de resistencia,^(19,20,23,25,27,28) tan solo tres el protocolo de fuerza combinada con equilibrio,^(22,24,26) para finalizar tan solo uno utiliza protocolo de equilibrio,⁽¹⁸⁾ y otro autor el protocolo de fuerza⁽²¹⁾ la tabla 2 muestra la información a detalle.

Tabla 2. Clasificación y tiempo de entrenamiento

Autor/Año	Tipo de Entrenamiento	Semanas
Blasco et al., 2020 ⁽¹⁸⁾	Equilibrio	4
Gränicher et al., 2020 ⁽¹⁹⁾	Resistencia	3-4
Skoffler et al., 2020 ⁽²⁰⁾	Resistencia	4
Rittharomya et al., 2020 ⁽²¹⁾	Fuerza	12
Domínguez-Navarro et al., 2021 ⁽²²⁾	Fuerza-equilibrio	4
Kim et al., 2021 ⁽²³⁾	Resistencia	4-8
An et al., 2021 ⁽²⁴⁾	Fuerza-equilibrio	3
Nguyen et al., 2022 ⁽²⁵⁾	Resistencia	4
Sun et al., 2023 ⁽²⁶⁾	Fuerza-equilibrio	4
Gränicher et al., 2024 ⁽²⁷⁾	Resistencia	4-8
Kubo et al., 2024 ⁽²⁸⁾	Resistencia	4

Los autores proponen distintos periodos de entrenamiento preoperatorio por semanas que varía de 3 a 12 semanas. Dicho esto, un autor sugiere ejecutar un entrenamiento de 3 semanas⁽²⁴⁾ mientras que otro se extiende de 3 a 4 semanas,⁽¹⁹⁾ seis autores recomiendan utilizar 4 semanas,^(18,20,22,25,26,28) por otro lado, dos autores utilizaron de 4 a 8 semanas^(23,27) y finalmente tan solo uno de los autores utilizó 12 semanas.⁽²¹⁾

De manera independiente al tipo de entrenamiento dentro de la aplicación de las intervenciones cinco autores proponen realizar ejercicio de propiocepción,^(18,19,22,25,26) del mismo modo siete proponen realizar ejercicio de fortalecimiento de las extremidades inferiores con un enfoque hacia el cuádriceps.^(18,19,21,22,24,25,28) Pero tan solo cuatro de ellos concuerdan con la combinación de dichos ejercicios.^(18,19,22,25) El ejercicio de propiocepción enfocado en el equilibrio y el fortalecimiento en mejorar la fuerza muscular. Los autores dentro de sus intervenciones abarcan y creen necesario complementarlas con diversos aspectos es así que se muestra que adicional al entrenamiento tres estudios aplicaron un calentamiento pre-intervención y enfriamiento post-intervención,^(23,24,27) pero otros autores propusieron realizar estiramientos,^(24,25,26) pero tan solo uno de los estudios aplicó estos tres componentes de manera conjunta.⁽²⁴⁾ Por otro lado algunas intervenciones combinaron distintas técnicas fisioterapéuticas es así que dos autores utilizaron agentes físicos como la electroestimulación^(19,28) mientras que otros utilizaron termoterapia.^(26,28) También un autor propuso complementar el entrenamiento con

FNP⁽¹⁹⁾ y otro decidió hacerlo con restricción de flujo,⁽²⁸⁾ mientras que otro lo realizarlo de manera acuática.⁽²³⁾ Las intervenciones utilizaron la educación hacia el paciente de tal manera que tuvieran conocimiento del procedimiento quirúrgico y lo que conllevara la ATR.^(18,19,21,25,26,27) Para finalizar el cumplimiento de las intervenciones por parte de los participantes era controlado mediante telerehabilitación.^(18,21,24,26) Cada autor propone un tipo de intervención integral distinto a otro creado para suplir las necesidades de cada paciente con la finalidad de mostrar como la combinación de diversas técnicas o realizarlas de manera independiente pueden mostrar efectos sobre la ATR. La tabla 3 muestra más a detalle los hallazgos más importantes de cada ensayo.

La tabla 4 muestra a detalle la información detallada correspondiente a cada ensayo. De un total de once ensayos, en seis de ellos reportaron que los entrenamientos preoperatorios independientes del tipo mejoran la fuerza muscular, especialmente en los músculos extensores de la rodilla y en cuádriceps.^(19,20,21,22,24,26) Solo un autor afirma que el entrenamiento preoperatorio muestra resultados sobre el equilibrio.⁽¹⁸⁾ Asimismo, otro estudio afirma que el entrenamiento muestra niveles presión arterial sistólica y diastólica más baja como resultado primario.⁽²³⁾ Por otra parte, en dos ensayos no encontraron evidenciad de que el entrenamiento preoperatorio muestre mejoras en relaciona la fuerza, equilibrio o funcionalidad de los individuos del grupo intervención en comparación con el grupo control.^(25,28) Además, que en ocho de los once ensayos destacan mejora de la funcionalidad y estado de actividad física de los pacientes.^(18,19,20,21,23,24,26,27)

Basándonos en el análisis previo de los resultados y las conclusiones propuestas por cada autor en cada artículo, de un total de 11 artículos(100 %),se observa que el 81,8 % respaldan la implementación de un entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a una ATR.^(18,19,20,21,22,23,24,26,27) Los principales hallazgos de este estudio revelaron que el entrenamiento de resistencia, que incluye actividades como realizar de 10 a 45 minutos de bicicleta, ergómetro, cinta de correr, bicicleta elíptica o caminar a una intensidad ligera a moderada(40-70 % de la frecuencia cardiaca máxima) sin provocar dolor, se presenta como la mejor alternativa frente a la incógnita de determinar cuál es el tipo de entrenamiento idóneo a ser aplicado a estos pacientes con osteoartritis.^(19,20,23,25,27,28) En segundo lugar, destaca el entrenamiento de fuerza combinado con equilibrio.^(22,24,26) Le sigue el entrenamiento de fuerza, que implica realizar 45 minutos de ejercicio isométrico e isotónico del cuádriceps.⁽²¹⁾ Por último, pero no menos importante el enteramiento de equilibrio que consiste en 5 minutos de ejercicio de propiocepción en placa de propiocepción, actividades con espuma y cambios de dirección.⁽¹⁸⁾ Dicho esto, independiente del entrenamiento se muestran efectos postoperatorios a largo plazo sobre la fuerza muscular, funcionalidad y estado de actividad física de dichos pacientes entre la primera semana y 12 meses posteriores a ser intervenidos a dicha cirugía,^(20,22,26) y que tan solo el 18,2 % no mostraron efectos tras la implementación del entrenamiento.^(25,28) Sin dejar de lado que algunos estudios muestran que los efectos preoperatorios inmediatos no son tan evidentes o no son significativamente relevantes dicho estadísticamente así en comparación a los efectos postoperatorios a largo plazo.^(18,23,28) Dentro de otros efectos se encontraron mejoras sobre el equilibrio y la presión arterial sistólica y diastólica baja, pero estos hallazgos son mínimamente significativos ya que tan solo un artículo los muestra como resultado principal.^(18,23)

Otra incógnita dentro de esta investigación era determinar el tiempo de intervención que los pacientes debían recibir previo a ser cometidos a la ART, de este modo se determinó que 4 semanas son esenciales para efectos positivos,^(18,20,22,25,26,28) sin dejar de lado que se puede ampliar de 3 o hasta 12 semanas de entrenamiento.^(21,24) También se destacó la importancia de realizar educación hacia los pacientes en los resultados, es fundamental informar sobre el procedimiento quirúrgico, la rehabilitación y los cuidados postoperatorios para optimizar la recuperación funcional.^(18,19,21,25,26,27) De tal manera que la implementación de los programas de entrenamiento preoperatorio sumado la educación al paciente forma parte de una intervención personalizada y enfocada en mejora en la calidad de vida.^(27,29)

La evaluación de estos pacientes se mostró como un desafío, ya que cada autor muestra una intervención completamente distinta a otro es por ello por lo que dentro de los parámetros de evaluación se destacó la utilización del cuestionario KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) que permitió valorar: dolor, síntomas, actividades de la vida diaria, función deportiva y recreativa, y calidad de vida relacionada con la rodilla.^(18,20,22,27,28) Sin embargo, el cuestionario WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) permitió valorar: dolor, rigidez y capacidad funcional; resalto, pero con menor importancia que el ya nombrado anteriormente.^(23,24,25) Dichos cuestionarios se muestran como una herramienta clave para mostrar la sintomatología y limitaciones del paciente con osteoartritis y lesiones de rodilla.

Los autores destacaron la necesidad de realizar investigaciones con tamaños de muestras más grandes y un diseño de estudio mejorado para confirmar y ampliar los resultados a corto y largo plazo. La pérdida de participantes durante el seguimiento y en otros casos la aceptación de la intervención por parte de los participantes limita la interpretación de los resultados.^(23,25,27,28)

Tabla 3. Hallazgos de la intervención

	Tipo De Entrenamiento			Ejercicios		Adicional Al Entrenamiento			Agentes		Otros			Restricción De Flujo	
	Equilibrio	Resistencia	Fuerza	Propiocepción	Fortalecimiento	Calentamiento	Enfriamiento	Estiramiento	Electro estimulación	Termoterapia	(Fnp)	Hidroterapia	Educación		Tele rehabilitación
Blasco et al., 2020 ⁽¹⁸⁾	✓	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X
Gränicher et al., 2020 ⁽¹⁹⁾	X	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	✓	X	X
Skoffer et al., 2020 ⁽²⁰⁾	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rittharomya et al., 2020 ⁽²¹⁾	X	X	✓	X	✓	X	X	X	X	X	X	X	✓	✓	X
Domínguez-Navarro et al., 2021 ⁽²²⁾	✓	X	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kim et al., 2021 ⁽²³⁾	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓	X	X	X
An et al., 2021 ⁽²⁴⁾	✓	X	✓	X	✓	✓	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X
Nguyen et al., 2022 ⁽²⁵⁾	X	✓	X	✓	✓	X	X	✓	X	X	X	X	✓	X	X
Sun et al., 2023 ⁽²⁶⁾	✓	X	✓	✓	X	X	X	✓	X	✓	X	X	✓	✓	X
Gränicher et al., 2024 ⁽²⁷⁾	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	X	✓	X	X
Kubo et al., 2024 ⁽²⁸⁾	X	✓	X	X	✓	X	X	X	✓	✓	X	X	X	X	✓

Tabla 4. Información de los estudios incluidos

Autor/Año	Objetivo	Métodos	Resultados	Conclusiones
Blasco et al., 2020 ⁽¹⁸⁾	Evaluar los efectos del entrenamiento del equilibrio preoperatorio sobre el equilibrio postoperatorio temprano y los resultados funcionales después de una cirugía de reemplazo total de rodilla y probar si una intervención ambulatoria puede ser tan efectiva como una intervención domiciliaria.	86 participantes fueron asignados aleatoriamente en tres grupos: grupo control(GC=29), grupo de entrenamiento en casa (GEC=29)grupo entrenamiento hospitalario (GEH=28), fueron evaluados mediante la Escala de Equilibrio de Berg ,Subescala de vida (KOOS-ADL),entre otras medidas de resultados secundarios; los datos fueron medidos estadísticamente por análisis de varianza unidireccional y pruebas de chi cuadrado, el entrenamiento preoperatorio se aplicó 12 sesiones dentro de 4 semanas.	Los resultados mostraron que las intervenciones preoperatorias en casa y en el hospital fueron igualmente efectivas para mejorar el equilibrio, medido con la Escala de Equilibrio de Berg, a las seis semanas después de la cirugía, siendo el efecto moderado ($d > 0,5$) en comparación con el grupo de control (casa vs. control, $P = 0,010$; hospital vs. control, $P = 0,012$; hospital vs. casa, $P = 0,953$).	El entrenamiento del equilibrio preoperatorio es un enfoque eficaz para mejorar el resultado del equilibrio postoperatorio temprano, pero no es eficaz para mejorar la funcionalidad en individuos sometidos a reemplazo total de rodilla.

Gränicher et al., 2020 ⁽¹⁹⁾	Evaluar el efecto de la fisioterapia preoperatoria (PT) sobre los parámetros funcionales, subjetivos y socioeconómicos después de una artroplastia total de rodilla (ATR).	20 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo de control (CG=10) y grupo intervención (IG=10), fueron evaluados mediante la prueba de subir escaleras (SCT), entre otras medidas de resultados secundarios; los datos fueron medidos estadísticamente por un análisis de varianza ANOVA, el entrenamiento preoperatorio se aplicó de 5 a 9 sesiones dentro de 3 a 4 semanas.	No hubo diferencias significativas entre el grupo de intervención (IG) y el grupo de control (CG) en la prueba de subida de escaleras (SCT) ($F = 0,252$, $p = 0,621$, $\eta^2 = 0,014$). Se observó una diferencia significativa en el nivel de dolor (subítem de la LS) entre el IG y el CG ($F = 4,490$, $p = 0,048$, $\eta^2 = 0,974$). La escala de actividad física (TAS) mostró un aumento significativo a lo largo del tiempo y entre grupos, con un tamaño del efecto grande ($F = 13,890$, $p = 0,002$, $\eta^2 = 0,941$).	La fisioterapia prequirúrgica probablemente tiene un pequeño efecto en la prueba de subida de escaleras (SCT), el rango de movimiento de la rodilla (ROM), la fuerza de la pierna (LS) y la duración de la estancia en una instalación de rehabilitación. El grupo de intervención (IG) aumentó su nivel de actividad física (PA) en casi 2 puntos en la escala de actividad física (TAS) después de la artroplastia total de rodilla (TKA).
Skoffler et al., 2020 ⁽²⁰⁾	Investigar el efecto de agregar cuatro semanas de entrenamiento de resistencia progresiva (PRT) preoperatorio a cuatro semanas de PRT postoperatorio sobre la función del paciente, la fuerza muscular y otros resultados 12 meses después de la artroplastia total de rodilla (TKA).	59 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo de control (GC=29) y grupo intervención (PRT=30) fueron evaluados mediante la Prueba de levantarse de una silla en 30 segundos (30sCST), entre otras medidas de resultados secundarios; los datos fueron medidos estadísticamente por la prueba de correlación de Pearson, el entrenamiento preoperatorio se aplicó 12 sesiones dentro de 4 semanas.	No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos para el resultado primario de la prueba de levantarse de la silla en 30 segundos ni para otras pruebas de rendimiento funcional. Los índices de simetría de las extremidades para la fuerza muscular isométrica normalizada de extensión de la rodilla fueron del 93 % (DE = 19 %) en el grupo de intervención y del 85 % (DE = 26 %) en el grupo de control, con diferencias estadísticamente significativas ($P=0,013$ y $P=0,0049$).	El uso de entrenamiento de resistencia de alta intensidad a corto plazo antes de la ATR induce un efecto duradero en la fuerza muscular, mientras que puede no tener un efecto perceptible en el rendimiento funcional.
Rittharomya et al., 2020 ⁽²¹⁾	Desarrollar y probar el Programa de Ejercicio de Cuádriceps y Control de Dieta Preoperatorio (PEDCP) para la autoeficacia del ejercicio de cuádriceps, el comportamiento de control de la dieta, el índice de masa corporal, el dolor, la fuerza del músculo cuádriceps, la movilidad y la calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores en lista de espera para una artroplastia total de rodilla.	96 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo de control (GC=48) y grupo experimental (GE=48), fueron evaluados mediante el Cuestionario de Expectativas de Autoeficacia (SEEQ), Escala numérica de valoración del dolor (NPRS), dinamometría portátil (HHD), goniómetro, prueba de levantarse y andar cronometrada (TUGT) y cuestionario de calidad de vida para pacientes con osteoartritis de rodilla y cadera (Mini-OAKHQOL), fueron medidos estadísticamente por un análisis de varianza de medidas repetidas de dos vías (ANOVA) y el análisis multivariado de varianza (MANOVA), el entrenamiento preoperatorio se aplicó de 36 a 84 sesiones dentro de 12 semanas.	Los hallazgos revelaron grandes tamaños del efecto entre los grupos: en la autoeficacia del ejercicio de cuádriceps en todos los puntos de tiempo, el dolor en la semana 12, la fuerza muscular del cuádriceps derecho e izquierdo y la prueba de levantarse y caminar (TUGT) en las semanas 8 y 12, y la calidad de vida relacionada con la salud (HRQOL) en la semana 12.	Los adultos mayores que realizaron ejercicios de cuádriceps y control de la dieta obtuvieron la reducción del dolor y la mejora de la fuerza muscular, aumento del rango de movimiento (ROM), la capacidad de movimiento y la calidad de vida relacionada con la salud (HRQOL).

Domínguez-Navarro et al., 2021 ⁽²²⁾	Investigar los efectos de incluir el entrenamiento del equilibrio en una intervención de fortalecimiento preoperatorio sobre el equilibrio y los resultados funcionales en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla (TKR) y comparar estos efectos con los inducidos por el fortalecimiento preoperatorio y ninguna intervención.	82 participantes fueron asignados aleatoriamente en tres grupos: grupo de control (CG=29), grupo de fortalecimiento (ST=28) y grupo de fortalecimiento + equilibrio (ST+B=28) fueron evaluados mediante la Escala de Equilibrio de Berg (BBS), subescala de función en la vida diaria del Puntaje de Lesiones de Rodilla y Osteoartritis (KOOS-ADL), entre otras medidas de resultados secundarios; los datos fueron medidos estadísticamente por un modelo lineal mixto y un análisis de covarianza, el entrenamiento preoperatorio se aplicó 12 sesiones de entrenamiento dentro de 4 semanas.	Los grupos ST y ST+B tuvieron un rendimiento superior desde el inicio hasta 1 semana antes de la cirugía en términos de la puntuación BBS y KOOS-ADL. El mismo resultado se observó para la fuerza del extensor de la rodilla, la prueba de levantarse y caminar, y los resultados KOOS para síntomas, dolor y ansiedad. Sin embargo, la fuerza del músculo extensor de la rodilla fue significativamente mayor en los grupos ST y ST+B a las 6 semanas.	La implementación de un entrenamiento de equilibrio combinado con una intervención de fortalecimiento preoperatorio mejora la fuerza extensora de la rodilla, pero no el equilibrio ni los resultados funcionales en comparación con los procedimientos convencionales a las 6 semanas después de la cirugía.
Kim et al., 2021 ⁽²³⁾	Probar la hipótesis de que mejorar la función física preoperatoria mediante la intervención de ejercicio acuático (AEI) en pacientes ancianos con osteoartritis de rodilla avanzada (KOA) que se someten a artroplastia total de rodilla (TKA) mejorará los resultados postoperatorios.	43 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo control (GC=23) y grupo de intervención de ejercicio acuático (AEI=20), fueron evaluados mediante el índice de osteoartritis de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC), Batería corta de rendimiento físico (SPPB), Evaluación de la Movilidad-forma corta (MAT-sf), Escala de Depresión Geriátrica-forma corta (GDS-sf) y la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA), los datos fueron medidos estadísticamente por medias y desviaciones estándar, el entrenamiento preoperatorio se aplicó de 12 a 16 sesiones dentro de 4 a 8 semanas.	El ejercicio acuático se asoció con una mejora en la puntuación WOMAC (- 11 puntos) y en las tres subescalas de WOMAC: dolor, rigidez y función física, el ejercicio acuático mejoró la prueba de levantarse de la silla y la movilidad auto-reportada (MAT-sf). Las puntuaciones de GDS-sf aumentaron en ambos grupos postoperatoriamente, pero los sujetos en el grupo AEI tuvieron un menor aumento en comparación con el grupo de control. El ejercicio acuático se asoció con una mejora en la cognición, medida por el MoCA.	La intervención con ejercicios acuáticos de 4 a 8 semanas se asoció con presión arterial sistólica y diastólica más baja, mejores síntomas de osteoartritis medidos por WOMAC, también se asoció con mejor movilidad autoinformada, función física, estado de ánimo y cognición, aunque no resultó en una mejora en los resultados postoperatorios.
An et al., 2021 ⁽²⁴⁾	Investigar el efecto de un programa de telerehabilitación (FT) preoperatoria sobre la fuerza muscular, el rango de movimiento (ROM) de la rodilla y los resultados funcionales en candidatos para artroplastia total de rodilla (TKA).	60 participantes fueron asignados aleatoriamente en tres grupos: Grupo control (GC=20), telerehabilitación preoperatoria (PTG=20), educación preoperatoria del paciente (PEG=20), fueron evaluados mediante la Prueba de fuerza isocinética del cuádriceps, entre otras pruebas secundarias, los datos fueron medidos estadísticamente por un análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA; modelo mixto de dos vías), el entrenamiento preoperatorio se aplicó 30 sesiones dentro de 3 semanas.	Se observaron diferencias significativas en los tres puntos de tiempo en el torque máximo de extensión a 60°/s [F(2, 100) = 26,266, p < 0,001, η ² p = 0,344]. Para el torque máximo de extensión a 180°/s, hubo una diferencia significativa en el efecto del tiempo [F(2, 100) = 31,373, p < 0,001, η ² p = 0,386].	Este programa de telerehabilitación preoperatoria mejoró la fuerza muscular, el rango de movimiento (ROM) y los resultados funcionales en las pacientes antes de la artroplastia total de rodilla (TKA), lo que contribuyó a una mejor recuperación funcional después de la TKA.

Nguyen et al., 2022 ⁽²⁵⁾	Comparar la rehabilitación multidisciplinaria con la atención habitual antes de la TKR para la osteoartritis en términos de independencia funcional y limitaciones de la actividad después de la cirugía.	262 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: Grupo control (GC=131), grupo experimental (GE=131), fueron evaluados mediante 4 pruebas funcionales: transferencia de acostado a sentado, transferencia de sentado a de pie, caminar 30 m y subir y bajar un tramo de escaleras; además del Índice de Osteoartritis de las Universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC), los datos fueron medidos estadísticamente por emparejamiento predictivo de medias, el entrenamiento preoperatorio se aplicó 8 sesiones dentro de 4 semanas.	Un promedio (DE) de 4 (1) días después de la cirugía, 34 de 101 pacientes (34 %) en el grupo experimental vs 26 de 95 pacientes (27 %) en el grupo de control lograron independencia funcional (riesgo relativo, 1,4; IC del 97,5 %, 0,9-2,1; P = 0,15; diferencia absoluta en el riesgo, 8,9; IC del 97,5 %, -5,0 a 22,7 después de la imputación múltiple). A los 6 meses, el AUC medio (DE) de la subescala de función WOMAC fue de 38,1 (16,5) mm ² en el grupo experimental vs 40,6 (17,8) mm ² en el grupo de control (diferencia absoluta, -2,8 mm ² ; IC del 97,5 %, -7,8 a 2,3; P = 0,31 después de la imputación múltiple).	No encontró evidencia de que la rehabilitación multidisciplinaria antes de la TKR para la osteoartritis mejore la independencia funcional a corto plazo o reduzca las limitaciones de actividad a mediano plazo después de la cirugía.
Sun et al., 2023 ⁽²⁶⁾	Investigar el efecto del entrenamiento de fuerza preoperatorio de alta intensidad combinado con entrenamiento de equilibrio sobre la función de la rodilla de pacientes con osteoartritis de rodilla en etapa terminal (KOA) después de una artroplastia total de rodilla (ATR)	100 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo control (GC=50), grupo experimental (GE=50), fueron evaluados mediante la prueba de fuerza flexor-extensor de rodilla, rango de movimiento (ROM), prueba de levantarse y caminar (TUG), prueba de subir/bajar escaleras, escala de funcionalidad de la Knee Society (KSS) y la escala de equilibrio de Berg (BBS), los datos fueron medidos estadísticamente por una prueba t de Student, la prueba de MannWhitney y la prueba de chi cuadrado, el entrenamiento preoperatorio se aplicó 12 sesiones de entrenamiento dentro de 4 semanas	La mejor fuerza de los flexores-extensores de la rodilla en el grupo experimental se mantuvo en T2 y T3 (respectivamente: 10,4±1,6 vs. 9,1±0,7, p<0,001; 21,9±8,0 vs. 16,3±5,8, p=0,002). En T3, el rango de movimiento de la rodilla y el resultado de la prueba TUG fueron significativamente mejores en el grupo experimental [(114,1±14,1)4 vs. (104,8±22,0)2, p=0,045; (8,1±2,6) s vs. (9,1±0,7) s, p=0,028]. El grupo experimental mantuvo la superioridad en las puntuaciones clínicas y funcionales KSS hasta al menos T4 (92,8±8,9 vs. 87,9±10,5, p=0,043; 93,7±8,2 vs. 88,6±9,8, p=0,027). En T3, el grupo experimental mostró mejor equilibrio y puntuación BBS (43,7±6,9 vs. 35,7±10,5, p=0,001), pero los beneficios no se mantuvieron en T4 (50,5±4,7 vs. 51,3±6,0, p=0,571).	El entrenamiento de fuerza de alta intensidad preoperatorio combinado con entrenamiento de equilibrio puede mejorar la fuerza flexor-extensor de la rodilla y el equilibrio de los pacientes con KOA en etapa terminal a corto plazo, ayudar a mejorar la función de la rodilla en el posoperatorio temprano y acelerar la rehabilitación.
Gränicher et al., 2024 ⁽²⁷⁾	Determinar la viabilidad y las estimaciones de los efectos de un programa de rehabilitación supervisado basado en ejercicios y educación destinado a mejorar	20 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupo control (GC=10), grupo intervención (GI=10), fueron evaluados por la escala de osteoartritis de rodilla (KOOS), Escala de actividad de Tegner (TAS), prueba de levantarse y sentarse 5 veces	En el IG, KOOS mejoró significativamente de 6 (T3) a 12 (T4) semanas postoperatorias (p < 0,001). y las puntuaciones TAS aumentaron significativamente de T1 a T2 (p=0,021) y disminuyeron de T2 a T3 (p=0,023).	Se apoyó la viabilidad y la eficacia preliminar del programa de rehabilitación antes de la ATR. función

el funcionamiento de la rodilla en comparación con la atención habitual en pacientes en espera de una artroplastia total de rodilla

(5STS), prueba de levantarse y caminar (TUG), y la prueba de caminata de 2 minutos (2MWT), los datos fueron medidos estadísticamente por un análisis de varianza (ANOVA) de 2 vías, el entrenamiento preoperatorio se aplicó de 8 a 16 sesiones de entrenamiento dentro de 4 a 8 semanas.

El CG no mostró cambios significativos entre ningún punto de tiempo en KOOS o TAS.

Kubo et al., 2024⁽²⁸⁾ Investigar la efectividad de un programa LLRT-BFR preoperatorio de cuatro semanas centrado en los músculos cuádriceps en pacientes programados para una artroplastia de rodilla.

22 participantes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos: grupos de control activo(LST=11) y grupo intervención (BFR=11), fueron evaluados por dinamometría de fuerza del cuádriceps, prueba de ponerse de pie en una silla durante 30 s (30-s-CST), prueba cronometrada de levantarse y andar (TUG), prueba de subir escaleras de 12 pasos (SCT), puntuación de resultados de lesiones de rodilla y osteoartritis (KOOS-ADL) y la puntuaciones de la medida japonesa de osteoartritis de rodilla(JKOM), los datos fueron medidos estadísticamente por mediante la prueba de chi-cuadrado o la prueba t de muestras independientes, el entrenamiento preoperatorio se aplicó de 8 a 12 sesiones de entrenamiento dentro de 4 semanas.

En el grupo BFR, la fuerza aumentó un 12,1 %, con un rango intercuartílico de -0,8 % a 19,5 % post-intervención y disminuyó un 72,4 % (desviación estándar:11,2 %) postcirugía. El 30-s-CST y SCT en el grupo BFR y las puntuaciones KOOS-ADL y JKOM en ambos grupos mostraron mejoras estadísticamente significativas desde el inicio (todas $p < 0,05$).

Se demostró que un programa de LLRT-BFR preoperatorio de cuatro semanas no supera significativamente al LST en la mejora de la fuerza del cuádriceps antes y después de la artroplastia de rodilla. Sin embargo, ambas intervenciones parecen ser seguras.

CONCLUSIÓN

Esta revisión sistemática determino que el entrenamiento preoperatorio en pacientes sometidos a ATR mejora la fuerza muscular de los músculos extensores de la rodilla (cuádriceps), funcionalidad y estado de actividad física. Los estudios han demostrado consistentemente que el entrenamiento de resistencia y fuerza combinado con equilibrio puede mejorar sustancialmente diversos aspectos de la función de la rodilla, el manejo del dolor, la movilidad, la fuerza muscular y la satisfacción del paciente después de la cirugía dichos aspectos medidos mediante los cuestionarios KOOS Y WOMAC. Este enfoque no solo optimiza los resultados clínicos, sino que también contribuye a una rehabilitación más rápida y efectiva, reduciendo así el tiempo de recuperación y los costos que puede significar para el paciente la estancia hospitalaria. Además, se espera que esta investigación genere nuevas perspectivas sobre cómo integrar eficazmente el entrenamiento preoperatorio en los programas de tratamiento estándar para mejorar los resultados clínicos de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jette DU, Hunter SJ, Burkett L, Langham B, Logerstedt DS, Piuze NS, et al. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Phys Ther* [Internet]. 31 de agosto de 2020;100(9):1603-31. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7462050/>
2. Su W, Zhou Y, Qiu H, Wu H. The effects of preoperative rehabilitation on pain and functional outcome after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [Internet]. Vol. 17, *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. BioMed Central Ltd; 2022 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35313897/>
3. García Fernández María, Arancha Pérez Bueno. Abordaje fisioterapéutico en la artroplastia total de rodilla. *NPunto* [Internet]. 2020 [citado 22 de septiembre de 2024];3(32). Disponible en: <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5fc4d6a9775cfart3.pdf>
4. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *Journal of Bone and Joint Surgery* [Internet]. 2007;89(4):780-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17403800/>
5. de Andrade DC, Saaibi D, Sarría N, Vainstein N, Ruiz LC, Espinosa R. Assessing the burden of osteoarthritis in Latin America: a rapid evidence assessment. *Clin Rheumatol* [Internet]. 29 de mayo de 2022;41(5):1285-92. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9056472/>
6. Hunter CW, Deer TR, Jones MR, Chiang Chien G, D'Souza RS, Davis T, et al. Consensus Guidelines on Interventional Therapies for Knee Pain (STEP Guidelines) from the American Society of Pain and Neuroscience. *J Pain Res* [Internet]. septiembre de 2022;Volume 15:2683-745. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9484571/>
7. Chen X, Li X, Zhu Z, Wang H, Yu Z, Bai X. Effects of progressive resistance training for early postoperative fast-track total hip or knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg* [Internet]. octubre de 2021;44(10):1245-53. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1015958421001019?via%3Dihub>
8. Winther SB, Foss OA, Klaksvik J, Husby VS. Pain and load progression following an early maximal strength training program in total hip- and knee arthroplasty patients. *Journal of Orthopaedic Surgery* [Internet]. 1 de enero de 2020;28(2):230949902091639. Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2309499020916392?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org
9. McKinney B, Dbeis A, Lamb A, Frousiakis P, Sweet S. Virtual Reality Training in Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Randomized, Blinded Trial. *J Surg Educ* [Internet]. noviembre de 2022;79(6):1526-35. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1931720422001532?via%3Dihub>
10. Bade MJ, Christensen JC, Zeni JA, Christiansen CL, Dayton MR, Forster JE, et al. Movement pattern biofeedback training after total knee arthroplasty: Randomized clinical trial protocol. *Contemp Clin Trials* [Internet]. abril de 2020;91:105973. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7263966/>
11. Sun J ning, Shan Y zhou, Wu L xia, Li N, Xu F hu, Kong X ru, et al. Preoperative high-intensity strength

training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 15 de septiembre de 2023;18(1):692. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10504716/>

12. Carli F, Ferreira V. Prehabilitation: a new area of integration between geriatricians, anesthesiologists, and exercise therapists. *Aging Clin Exp Res* [Internet]. 4 de marzo de 2018;30(3):241-4. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-017-0875-8>

13. Franzoni S, Rossi SMP, Cassinadri A, Sangaletti R, Benazzo F. Perioperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty: A Narrative Review of Current Multimodal Analgesia Protocols. *Applied Sciences* [Internet]. 16 de marzo de 2023;13(6):3798. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/6/3798>

14. Vasileiadis D, Drosos G, Charitoudis G, Dontas I, Vlamis J. Does preoperative physiotherapy improve outcomes in patients undergoing total knee arthroplasty? A systematic review. *Musculoskeletal Care* [Internet]. 4 de septiembre de 2022;20(3):487-502. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/msc.1616>

15. Wang Y, Qu G, Yang J. Impact of Preoperative Balance Training on Postoperative Functional Recovery of Patients after Total Knee Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis [Internet]. 2024 ene. Disponible en: <https://inplasy.com/inplasy-2024-1-0122/>

16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews [Internet]. Vol. 372, *The BMJ*. BMJ Publishing Group; 2021. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8005924/>

17. Albanese E, Bütikofer L, Armijo-Olivo S, Ha C, Egger M. Construct validity of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) quality scale for randomized trials: Item response theory and factor analyses. *Res Synth Methods* [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 2 de junio de 2024];11(2):227-36. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7079093/>

18. Blasco JM, Acosta-Ballester Y, Martínez-Garrido I, García-Molina P, Igual-Camacho C, Roig-Casasús S. The effects of preoperative balance training on balance and functional outcome after total knee replacement: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 1 de febrero de 2020 [citado 2 de junio de 2024];34(2):182-93. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31608677/>

19. Gränicher P, Stöggel T, Fucentese SF, Adelsberger R, Swanenburg J. Preoperative exercise in patients undergoing total knee arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. *Arch Physiother* [Internet]. 1 de diciembre de 2020 [citado 2 de junio de 2024];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32774889/>

20. Skoffler B, Maribo T, Mechlenburg I, Korsgaard CG, Søballe K, Dalgas U. Efficacy of preoperative progressive resistance training in patients undergoing total knee arthroplasty: 12-month follow-up data from a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 2 de junio de 2024];34(1):82-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31663369/>

21. Rittharomya J, Malathum P, Orathai P, Belza B, Kawinwonggowit V, Aree-Ue S. The Effectiveness of Preoperative Quadriceps Exercise and Diet Control Program for Older Adults Waiting for Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial [Internet]. Vol. 24, *Pacific Rim Int J Nurs Res*. 2020 [citado 6 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/PRIJNR/article/view/228023>

22. Domínguez-Navarro F, Silvestre-Muñoz A, Igual-Camacho C, Díaz-Díaz B, Torrella JV, Rodrigo J, et al. A randomized controlled trial assessing the effects of preoperative strengthening plus balance training on balance and functional outcome up to 1 year following total knee replacement. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 2 de junio de 2024];29(3):838-48. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342139/>

23. Kim S, Hsu FC, Groban L, Williamson J, Messier S. A pilot study of aquatic prehabilitation in adults with knee osteoarthritis undergoing total knee arthroplasty - short term outcome. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 1 de diciembre de 2021 [citado 2 de junio de 2024];22(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33902505/>

24. An JA, Ryu HK, Lyu SJ, Yi HJ, Lee BH. Effects of preoperative telerehabilitation on muscle strength, range of motion, and functional outcomes in candidates for total knee arthroplasty: A single-blind randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 1 de junio de 2021 [citado 6 de octubre de 2024];18(11). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8200128/>

25. Nguyen C, Boutron I, Roren A, Anract P, Beaudreuil J, Biau D, et al. Effect of Prehabilitation before Total Knee Replacement for Knee Osteoarthritis on Functional Outcomes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. 9 de marzo de 2022 [citado 6 de octubre de 2024];5(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8908069/>

26. Sun J ning, Shan Y zhou, Wu L xia, Li N, Xu F hu, Kong X ru, et al. Preoperative high-intensity strength training combined with balance training can improve early outcomes after total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 1 de diciembre de 2023 [citado 2 de junio de 2024];18(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37715204/>

27. Gränicher P, Mulder L, Lenssen T, Fucentese SF, Swanenburg J, DE BIE R, et al. Exercise- and education-based prehabilitation before total knee arthroplasty: a pilot study. *J Rehabil Med* [Internet]. 2024 [citado 2 de junio de 2024];56. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10859968/>

28. Kubo Y, Fujita D, Sugiyama S, Takachu R, Sugiura T, Sawada M, et al. Safety and Effects of a Four-Week Preoperative Low-Load Resistance Training With Blood Flow Restriction on Pre- and Postoperative Quadriceps Strength in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Cureus* [Internet]. 13 de julio de 2024 [citado 6 de octubre de 2024]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11328827/>

29. Song K, Qi L, Mu Z, Sun H, Zhai S, Liu D, et al. Health-related quality of life after total knee arthroplasty and unicompartmental knee arthroplasty for unicompartmental osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery* [Internet]. 1 de mayo de 2024;32(2). Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/10225536241256245?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Bryan Paul Arevalo Navas.

Curación de datos: Bryan Paul Arevalo Navas.

Análisis formal: Bryan Paul Arevalo Navas.

Investigación: Bryan Paul Arevalo Navas.

Metodología: Bryan Paul Arevalo Navas.

Supervisión: Bryan Paul Arevalo Navas - Paul Fernando Cantuña Vallejo.

Redacción - borrador original: Bryan Paul Arevalo Navas - Paul Fernando Cantuña Vallejo.

Redacción - revisión y edición: Bryan Paul Arevalo Navas - Paul Fernando Cantuña Vallejo.