

Artrosis y actividad física

Arthrosis and physical activity

Arthrose et activité physique

Dr. Jorge Jaime Márquez Arabia, Dr. William Henry Márquez Arabia

Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

RESUMEN

La artrosis es una de las principales causas de dolor y discapacidad en el mundo y afecta principalmente a las articulaciones de la rodilla, cadera y mano. La influencia de la actividad física en el desarrollo y progresión de la artrosis es controversial. En general, parece no tener un efecto perjudicial sobre la rodilla y la cadera, y por el contrario, beneficia la salud articular. Factores de riesgo, como la obesidad y el trauma previo sí provocan efectos nocivos. La mayoría de los expertos recomienda las medidas no farmacológicas para el tratamiento de la artrosis de rodilla y cadera, entre estas: ejercicios aeróbicos, de fuerza, acuáticos; y la fisioterapia para la mejoría del funcionamiento físico, de la discapacidad y el dolor. Falta determinar con mayor precisión la prescripción ideal del ejercicio para obtener sus efectos en estos pacientes y poder optimizar el manejo individualizado. La adherencia es fundamental para obtener los beneficios de cualquier tipo de ejercicio a corto y largo plazo y se debe evaluar mínimo las preferencias y barreras para su ejecución. Este artículo revisa fundamentalmente los efectos de la actividad física y el ejercicio en el desarrollo, progresión y tratamiento de la artrosis de rodilla y cadera.

Palabras clave: artrosis, ejercicio, actividad física, rodilla, cadera.

ABSTRACT

Osteoarthritis is one of the main causes of pain and disability worldwide and fundamentally affects the knee, the hip and the hand joints. The influence of physical

activity in the development and progression of osteoarthritis is controversial. Generally speaking, it seems that it does not have harmful effects in the knee and the hip; it rather benefits the joint health. Risk factors such as obesity and previous trauma do have harmful effects. The majority of experts recommend the non-pharmacological measures for the treatment of knee and hip osteoarthritis such as aerobics, strengthening, aquatic exercises, and physical therapy for improved physical functioning, reduction of disability and pain relief. It is necessary to determine more accurately the ideal prescription of exercises for the patients to obtain the best effects and to optimize the personalized management. The adherence to exercising is important to achieve at short and at long term the best benefits from any type of exercises, and the preferences for performing them and the barriers to do it should be evaluated. This article reviewed the general effects of exercising and of physical activity in the development, progression and treatment of knee and hip osteoarthritis.

Keywords: osteoarthritis, exercising, physical activity, knee, hip.

RÉSUMÉ

L'arthrose est l'une des principales causes de douleur et de handicap, affectant notamment les articulations du genou, de la hanche et des mains. L'influence de l'activité physique sur le développement et la progression de l'arthrose est un sujet encore polémique. Généralement, elle ne semble pas avoir un effet nocif sur le genou et la hanche, elle rapporte au contraire un bénéfice pour la santé des articulations; quelques facteurs de risque tels que l'obésité et le traumatisme préalable provoquent un effet nocif majeur. La plupart des experts recommandent des mesures non pharmacologiques pour traiter l'arthrose de genou et de hanche, telles que des exercices aérobiques, de force, aquatiques, et basés sur la kinésithérapie, afin d'améliorer le fonctionnement physique et de soulager les handicaps et la douleur. Il faut définir avec beaucoup plus de précision quelle est la prescription idéale des exercices, afin d'obtenir les meilleurs résultats chez ces patients et d'optimiser la prise en charge personnalisée. C'est essentiel de suivre le traitement pour atteindre les bénéfices de chaque exercice à court et à long terme, et une évaluation minimale des préférences et des obstacles doit être réalisée pour sa mise en exécution. Cet article met en examen les effets de l'activité physique et de l'exercice sur le développement, la progression et le traitement de l'arthrose de genou et de hanche.

Mots clés: arthrose, exercice, activité physique, genou, hanche.

INTRODUCCIÓN

La artrosis (OA) es la forma más común de artritis y su frecuencia ha aumentado alrededor de 30 % en los últimos 10 años.^{1,2} Es una de las principales causas de dolor y discapacidad en el mundo y se refiere a un síndrome clínico, de dolor articular acompañado de varios grados de limitación funcional y psicológica que compromete la calidad de vida.^{2,3} Su alta prevalencia, etiología, patogenia y las razones para su progresión todavía no se determinan completamente. En general, la OA es una enfermedad articular degenerativa que involucra un proceso de reparación

metabólicamente activo que se lleva a cabo en los tejidos articulares e implica pérdida localizada de cartílago y remodelación del hueso adyacente.^{2,4} Las rodillas, las caderas y las articulaciones pequeñas de las manos son las más comúnmente afectadas. Aunque el dolor, disminución de la función y la calidad de vida pueden ser consecuencias importantes de la OA, los cambios estructurales a menudo se presentan sin síntomas asociados.⁵

FACTORES DE RIESGO PARA ARTROSIS

Contrariamente a la creencia popular, la OA no se produce por el envejecimiento y no necesariamente la deteriora, puede predisponer, pero las articulaciones afectadas y la gravedad de la enfermedad están más estrechamente relacionadas con otros factores de riesgo como lesión articular, la obesidad, y los factores anatómicos y biomecánicos.^{2,6}

LA OA es una enfermedad compleja común con múltiples factores de riesgo controversiales que se pueden dividir, en general, en genéticos (herencia hasta 40-60 % para OA la mano, rodilla y cadera, aunque muchos genes responsables no se conocen, susceptibilidad genética en moléculas inflamatorias e involucradas en cascadas de señalización),⁷⁻⁹ constitucionales (edad, sexo femenino, la obesidad, densidad ósea)^{2,10} y biomecánicos (lesión articular, uso recreativo y laboral, pérdida de fuerza muscular, déficit propioceptivo, laxitud articular, mala alineación articular);¹⁰⁻¹² un modelo biomecánico teórico puede explicar el desarrollo de OA y discapacidad¹⁰ (Fig.).

Según una revisión reciente, relacionada con los marcadores o predictores para la progresión de la OA de rodilla y cadera, la evidencia es fuerte a moderada para la mala alineación de la rodilla, OA generalizada, la migración supero-lateral de la cabeza del fémur, la edad, los niveles de ácido hialurónico y la respuesta atrófica ósea de la cadera. Limitada para el momento de aducción, la nutrición, la fuerza del cuádriceps, los síntomas iniciales y crónicos, la sinovitis y el edema óseo en la RM; inconclusa para los estrógenos, la genética y la duración de la OA; no evidencia para condrocalcinosis, deportes, correr, lesiones, el tabaquismo, la depresión, ansiedad y la meniscectomía.¹³

Además, una revisión sistemática (RS) y meta-análisis reciente reporta que los principales factores consistentemente asociados con OA de la rodilla fueron la obesidad (OR agrupado 2,63, IC 95 % 2,28 a 3,05), traumatismo de rodilla anterior (OR agrupado 3,86, IC 95 %: 2,61 a 5,70), OA de la mano (OR agrupado 1,49, IC 95 % 1,05-2,10), el sexo femenino (OR agrupado 1,84 IC 95 %: 1,32-2,55) y la edad avanzada.¹⁴

Actualmente se reconoce que la obesidad y el sobrepeso predisponen a OA de cadera, rodilla y mano, explicado por su componente mecánico y también por el metabólico e inflamatorio; el ejercicio físico puede tener un impacto positivo en ellos.^{4,15-17}

ACTIVIDAD FÍSICA, EJERCICIO Y DEPORTE COMO RIESGO DE ARTROSIS

La influencia de la actividad física en el desarrollo y progresión de la OA, particularmente en articulaciones que soportan peso como la rodilla, es controversial.^{3,4,18}

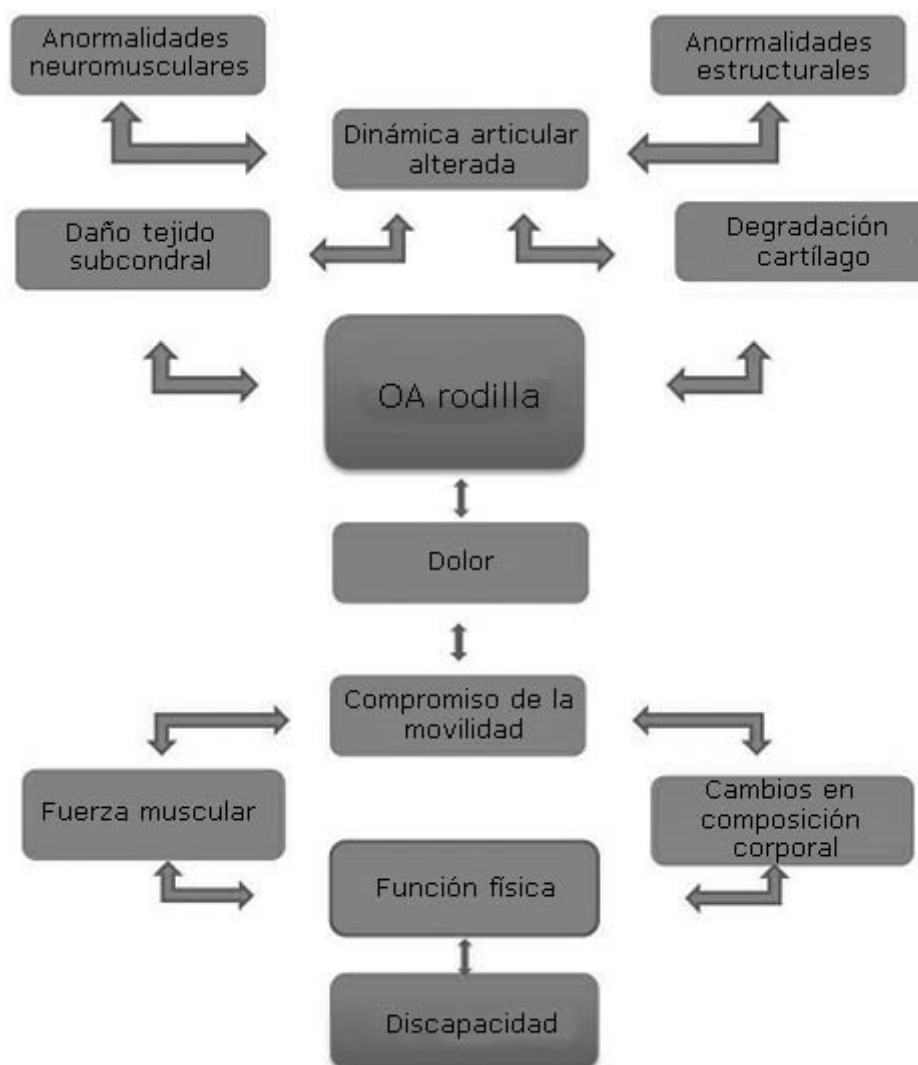


Fig. Vías biomecánicas teóricas para el desarrollo de OA de rodilla y discapacidad.

Una revisión reciente basada en la evidencia, no soporta un consenso claro sobre el efecto de la actividad física en la aparición o progresión de la OA en etapas tardías de la vida, probablemente debido a diferencias metodológicas de los estudios de alta calidad y a la variación en el tipo, duración y frecuencia de la actividad física.³

El grupo OASIS establece las siguientes recomendaciones basadas en el nivel de evidencia (A: alto, B: moderado, C: consenso clínico) con respecto al riesgo de OA de rodilla y cadera:¹⁹

1. *Actividades de la vida diaria:* son un factor de riesgo para OA de rodilla y éste aumenta con la intensidad y la duración de la actividad (B). Los pacientes con o sin OA, en general, pueden alcanzar un alto nivel de actividad física, siempre que esta no sea dolorosa ni predisponga a trauma (B). La OA radiográfica o clínica no es una contraindicación para promover la actividad en los pacientes sedentarios (C).

2. *Actividad ocupacional:* existe una relación entre ésta y la OA de rodilla y cadera (A) y se recomienda hacer una historia ocupacional (B). La naturaleza exacta del stress biomecánico que conduce a OA sigue sin aclararse, pero factores como las altas cargas articulares, posiciones corporales no naturales, levantar objetos pesados, escalar y saltar pueden contribuir a la OA de rodilla y cadera. Se debe evitar la

actividad laboral que produzca o perpetúe el dolor (B). Los médicos deben estar pendientes de los signos y síntomas tempranos de la OA de rodilla y cadera de los trabajadores expuestos a cargas que se sabe o se supone favorecen la OA (C).

3. *Ejercicio*: el ejercicio estructurado recomendado para la salud tiene un efecto favorable sobre el dolor y la función del paciente sedentario con OA de rodilla (A). Se pueden realizar ejercicios estáticos o dinámicos, considerando la disponibilidad, preferencia y tolerancia (A). Como los beneficios disminuyen cuando el ejercicio se suspende, debe realizarse con una frecuencia de una a tres veces por semana (B). La ayuda profesional puede ser útil para mejorar la adherencia al ejercicio (B). No hay evidencia que sugiera suspender el ejercicio durante las crisis de OA (C).

4. *Deporte y recreación*: son un factor de riesgo para OA de rodilla y cadera y éste se correlaciona con la duración e intensidad de la exposición (A). El riesgo de OA asociado con el deporte es menor que el relacionado con la historia de trauma y el sobrepeso (A). No hay conclusiones firmes sobre el posible papel protector de los deportes como el ciclismo, la natación o el golf. Los atletas deben conocer que el trauma articular es un factor de riesgo mayor que la práctica del deporte (A) y que el riesgo se relaciona con la duración e intensidad de la exposición (B). El paciente con OA puede seguir participando regularmente en deportes recreativos que no causen dolor (C) y se le debe aconsejar el cambio de los deportes de alto riesgo para trauma articular (C).

En ausencia de lesión articular, no hay evidencia para soportar la idea errónea de que el ejercicio es perjudicial para las articulaciones; por el contrario, parece que tiene efectos positivos para los tejidos articulares, además de sus beneficios para la salud.^{4,20}

La participación de personas con articulaciones y función neuromuscular normales en deportes que causan mínimo impacto articular y carga de torsión, puede causar la formación de osteofitos, con efecto mínimo o nulo sobre el riesgo de OA.^{4,21} En cambio, la participación repetitiva en deportes con alta carga rotacional e impacto como fútbol, tenis, salto de obstáculos, balonmano y *basketball* pudieran incrementar el riesgo de degeneración articular inducida por lesión.²¹⁻²⁵ Sin embargo, se debe tener en cuenta que la obesidad y las lesiones articulares tienen mayor riesgo de OA precoz que el deporte en sí, y el ejercicio se usa comúnmente para prevenir y tratar la OA.^{3,4,15,25-27} Los pacientes con anomalías anatómicas o mal alineación, lesiones o cirugías previas, OA, inestabilidad articular, incongruencia o displasia de la superficie articular, alteraciones de la inervación o inadecuada fuerza muscular tienen mayor riesgo de daño articular durante la práctica deportiva.^{21,27}

Debido a que varios estudios han encontrado controversia en la relación de la AF con la OA, se realizó una RS para estudiarla y evaluar el efecto de la AF en las estructuras articulares individuales de la rodilla, la cual reporta esa misma evidencia contradictoria en la OA de rodilla y que la relación entre la actividad física y las estructuras específicas de la rodilla difieren, con evidencia fuerte de una relación positiva entre la actividad física y osteofitostibiofemorales (no necesariamente patológicos), ausencia de una asociación entre actividad física y el estrechamiento del espacio articular y una fuerte evidencia de la relación inversa entre la actividad física y los defectos del cartílago.¹⁸

Todos los hallazgos mencionados, sugieren que no se ha demostrado la asociación directa entre la actividad física en general y un efecto perjudicial sobre la rodilla y la cadera, y en contraste, sería benéfica para la salud articular en personas sin factores predisponentes.

EJERCICIO EN EL MANEJO DE LA ARTROSIS

Antes de sugerir el ejercicio al paciente con OA, debe realizarse una evaluación y manejo holístico (social, pensamientos del paciente, ocupacional, ánimo, psicológico, calidad del sueño, servicio de salud, comorbilidades, actitud frente al ejercicio, evaluación del dolor). Existen una serie de opciones de tratamiento multidisciplinario que requieren una combinación de medidas farmacológicas y no farmacológicas, estas últimas consideradas como fundamentales y recomendadas, tanto que 3 de ellas se recomiendan como el tratamiento básico: educación e información, actividad y ejercicio, manejo del peso.^{1,2,28-36}

Además, recomendaciones internacionales en OA de rodilla y cadera -*Osteoarthritis Research Society International (OARSI)* y *European League Against Rheumatism (EULAR)*, el *American College of Rheumatology*, y las 18 guías analizadas recientemente por *Misso* y otros, reportan que las 2 medidas de tratamiento son igualmente efectivas y consideran a no farmacológicas como la primera línea de manejo, e incluyen al ejercicio como pilar fundamental.^{28,34-38}

En general, la orientación del tratamiento multidisciplinario debe incluir; educación y automanejo, manejo no farmacológico (ejercicio aeróbico, de fuerza, hidroterapia, terapia manual, pérdida de peso, terapia física y termoterapia, electroterapia, ortesis, ayudas y dispositivos, tratamiento invasivo, contacto telefónico regular, intervenciones psicosociales), tratamiento farmacológico (acetaminofén, AINES selectivos y no selectivos, AINES tópicos y la capsaicina, inyecciones intra-articulares de corticoides y hialuronatos, la glucosamina y/o sulfato de condroitina para aliviar los síntomas; sulfato de glucosamina, condroitín sulfato y diacereína para posibles efectos modificadores de la estructura y el uso de analgésicos opioides y duloxetina para. El tratamiento del dolor (refractario o respuesta inadecuada a tratamiento inicial) y modalidades quirúrgicas (reemplazos articulares totales, prótesis de rodilla unicompartmental, osteotomía y cirugía de preservación articular; lavado articular y desbridamiento artroscópico en la OA de rodilla, y la fusión articular como procedimiento de rescate si falla la prótesis).^{2,34-37}

RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS DEL EJERCICIO EN LA OA

Las organizaciones e investigadores especializados recomiendan el ejercicio aeróbico, el de fuerza y el de flexibilidad, como terapia de la OA de múltiples localizaciones, pero la mayoría de la evidencia existe para la OA de rodilla y en segundo lugar la OA de cadera.^{2,19,28,32-42}

A parte de los beneficios del ejercicio en los diferentes sistemas (cardiovascular, respiratorio, metabólico, etc.) y en la salud en general, el paciente con OA puede obtener otros efectos específicos.^{2,4,10,43-46}

EJERCICIO EN ARTROSIS DE RODILLA

Una revisión de la literatura de numerosos ensayos clínicos aleatorizados (RCT) de buena calidad, nivel I en forma de revisiones Cochrane y sistemáticas,^{41,42,47,48} incluso una RS de RSs sobre los efectos del ejercicio en la OA de rodilla establecida,⁴⁹ encuentra pequeños problemas con el cegamiento, con la asignación al azar, el análisis de intención a tratar, la adherencia y la heterogeneidad en la evaluación de esos estudios.²³ Las intervenciones evaluadas incluyeron entrenamiento de fuerza progresivo, fortalecimiento de los cuádriceps, ejercicios acuáticos, ejercicios en tierra,

caminando, intensificación de actividades de la vida, entrenamiento aeróbico y otras modalidades de ejercicio y concluyen lo siguiente: sólo evalúan los efectos de las intervenciones sobre los síntomas y el grado de discapacidad de los pacientes. No realizan evaluaciones clínicas o radiológicas. En general, los niveles de intervención de ejercicios fueron bajos o moderados. Si el ejercicio es estructurado y progresivo, muestra beneficio en las personas sedentarias.

Hay poca correlación entre la severidad de los síntomas de la OA al inicio de la actividad y el grado de beneficio. Probablemente tiene ventaja el ejercicio dinámico sobre el estático. La obesidad es una comorbilidad frecuente. El ejercicio es seguro y la disminución de la grasa corporal y/o el peso brinda beneficios. La mayor parte de los beneficios se miden a corto plazo. No se han demostrado beneficios a largo plazo (más de 6 meses), a menos que se hagan "sesiones de refuerzo" después del entrenamiento. Los efectos benéficos sobre el dolor son pequeños a moderados.

Todas las intervenciones, excepto el entrenamiento de fuerza progresivo, tiene un efecto pequeño a moderado en la discapacidad. Los beneficios de los ejercicios en tierra pueden ser similares a los obtenidos con los AINES. Generalmente, el manejo no farmacológico es tan efectivo como el farmacológico. El ejercicio ligero o moderado no provoca aumento del dolor o discapacidad.

Otras recomendaciones no referidas en la revisión mencionada que se derivan del consenso "MOVE" y de las guías de práctica clínica basadas en la evidencia del "Ottawa Panel", con nivel IA se resumen a continuación:^{16,40,50}

1. Recomendaciones del consenso "MOVE" acerca el papel del ejercicio en la OA de rodilla y cadera:

- a) El fortalecimiento y el ejercicio aeróbico pueden reducir el dolor y mejorar la función y el estado de salud.
- b) Para ser eficaces, los programas de ejercicio deben incluir asesoramiento y educación para promover un cambio de estilo de vida positivo con un aumento de la actividad física.
- c) Los ejercicios ambulatorios y los grupales son igualmente efectivos y se debe considerar la preferencia del paciente.
- d) Deben adoptarse estrategias para mejorar y mantener la adherencia, por ejemplo, monitoreo y revisión a largo plazo y la inclusión del cónyuge y la familia en el ejercicio.

2. Recomendaciones del Ottawa Panel sobre el EF en el manejo de la OA:

- a) Fortalecimiento isotónico e isométrico de miembros inferiores, principalmente del cuádriceps y los isquiotibiales, para el dolor al levantarse y acostarse y el estado funcional.
- b) EF concéntrico para el dolor en reposo y durante las actividades.
- c) EF concéntrico-excéntrico para el dolor en reposo y durante actividades funcionales específicas: caminar 15-m y tiempo para subir y bajar.
- d) EF ambulatorio para el dolor, estado funcional, nivel de energía y arco de movimiento en flexión.

- e) EF general de miembros inferiores (incluida la fuerza muscular, la flexibilidad y la movilidad/coordiación) para el dolor nocturno y la habilidad en las escaleras.
 - f) EF de miembros inferiores con progresión de cargas para el dolor en reposo y arcos de movimiento.
3. Recomendaciones de la actividad física general, Fitness y ejercicio aeróbico según el Ottawa Panel:
- a) Ejercicios funcionales de todo el cuerpo para el dolor y estado funcional (movilidad, caminar, trabajo, actividades diarias).
 - b) Programas de caminata para el dolor, estado funcional, la longitud de la zancada, funcionalidad para ir a la cama y el baño, capacidad aeróbica, nivel de energía y el uso de medicamentos.
 - c) Correr en el agua para la actividad física y la capacidad aeróbica.
 - d) Yoga para el dolor durante la actividad y arcos de movimiento.
 - e) Terapia manual con ejercicio para el dolor.

Las recomendaciones anteriores relacionadas con el entrenamiento de fuerza (EF) están avaladas por una RS y RCTs recientes que reportan que este ejercicio al optimizar la fuerza muscular, el balance y activación muscular, y la superficie de carga articular mejora el dolor, la función, el tiempo de caminata y el torque muscular del paciente con OA de rodilla.⁵¹⁻⁵⁸

En resumen, y demostrado con nuevos RCTs, los pacientes con OA de rodilla obtienen beneficios uniformes en el funcionamiento físico, con reducción del dolor y la discapacidad, mediante el ejercicio aeróbico, de fuerza muscular, acuático, o del basado en fisioterapia.

EJERCICIO EN ARTROSIS DE CADERA

El ejercicio para la OA de cadera y rodilla tiene el mismo objetivo principal: mejorar el rango de movilidad articular, elongar, fortalecer y volver resistente el músculo y el tendón, y disminuir el dolor y la carga en el compartimiento sintomático.³³

Hay controversia con el beneficio del ejercicio en la OA de cadera debido a que varias guías y consensos proponen el ejercicio aeróbico (incluyendo el acuático), el de fuerza y de flexibilidad para disminuir el dolor, mejorar la función y la calidad de vida de los pacientes, pero los efectos y recomendaciones del ejercicio en ellos se han basado o extrapolado de aquellos con OA de rodilla,^{33,35,39,48,50,59-62} según las RS, hay pocos RCT exclusivos para OA de cadera y no se pueden confirmar los beneficios por la calidad metodológica de éstos.^{42,59,60,61,63}

De manera similar, una RS en la que sólo 6 intervenciones con ejercicio en la OA de cadera cumplieron los criterios de selección encontró evidencia insuficiente para respaldar al ejercicio como tratamiento para disminuir el dolor, mejorar la función o mejorar la calidad de vida. Se debe tener en cuenta que ninguno de los estudios cumplió con los parámetros del ejercicio recomendados para la OA y concluyen que se

necesitan RCT de alta calidad y deberían establecerse las características óptimas del ejercicio para lograr beneficios a largo plazo en el manejo de la OA de la cadera.⁶⁴

Para aclarar la controversia en los efectos del ejercicio en la OA, un meta-análisis reciente, en el que se extrajeron los datos específicos de la OA de cadera a partir de 8 RCTs, con metodología del entrenamiento similares, que evaluaron el efecto del ejercicio sobre la OA de rodilla y cadera, mostraron un tamaño del efecto significativo para el ejercicio (-0,46 [95 % CI -0,64, -0,28; P < 0,0001]).

El Entrenamiento de fuerza fue la modalidad más utilizada en los RCT y los autores sugieren que éste podría ser el tipo más eficaz de ejercicio.⁶⁵ Adicionalmente, RCTs recientes con ejercicio aeróbico y de fuerza no analizados en las RS, muestran mejoría del dolor, la función física y la discapacidad, lo cual podría dar más valor a las recomendaciones de las guías basadas en la evidencia.^{63,66-69}

OTRAS MODALIDADES DE EJERCICIO PARA LA ARTROSIS

Actualmente, se están utilizando las siguientes modalidades de ejercicio con buenos resultados en la OA, principalmente de rodilla, pero falta análisis para evidenciar sus beneficios con propiedad: ejercicios propioceptivos y vibratorios, terapia Spa, Hidroterapia "Kneipp", terapia manual, Baduanjin y TaiChi.⁷⁰⁻⁸²

Una RS de 5 RCTs concluye que el Taichí puede ser efectivo para el control del dolor pero hay controversia en la mejoría de la función física (mejoró en 2 de 4 RCT).⁷¹ 4 RCTs más recientes en pacientes con OA de rodilla, utilizaron TaiChí 60 minutos por sesión, de 2 a 4 veces semanales, durante 6, 12, 12 o 24 semanas, encontrando de manera significativa, disminución del dolor y la rigidez y mejoría de la función física, la auto-eficacia, la depresión y la calidad de vida relacionada con la salud,⁸³⁻⁸⁶ tanto que las recomendaciones de 2012 del *American College of Rheumatology* EULAR de 2013 lo incluyen en OA de rodilla y cadera.^{28,37}

PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO PARA LA ARTROSIS

Para poder prescribir adecuadamente el ejercicio al paciente con OA se debe conocer que esta tiene factores de riesgo físicos, cognitivos, visuales, psicológicos, sociales, de salud y sociodemográficos y presenta como síntomas y signos principales dolor, sensibilidad localizada, rigidez y rango de movimiento limitado, inestabilidad articular, debilidad muscular periarticular, discapacidad y fatiga; y sus problemas relacionados incluyen disminución de la capacidad aeróbica, fuerza muscular, flexibilidad, propiocepción y balance.

La mayoría de los pacientes son mayores, muchos tienen sobrepeso, obesidad u otras comorbilidades previas o inducidas por la inactividad y pueden tener alteraciones del ánimo y la autoconfianza. Lo anterior, se debe tratar de mejorar con el ejercicio más específico para cada condición, por ejemplo aumentando la fuerza y la flexibilidad de los músculos estabilizadores, mejorar el fitness, modificar los factores biomecánicos, etcétera.^{10,45,87}

Una RS que consideró 10 RCTs y 6 Revisiones de alta calidad metodológica que cumplieron los criterios de selección desde 1950 a 2008 encontró que hay gran heterogeneidad en los estudios que evalúan el ejercicio en el tratamiento de la OA de rodilla y cadera, no obstante, hay evidencia que soporta los beneficios del entrenamiento de fuerza, el aeróbico o su combinación en adultos y ancianos,³ está

pendiente determinar con mayor precisión la prescripción ideal del ejercicio para obtener sus efectos en estos pacientes y poder optimizar el manejo individualizado. La prescripción del ejercicio debe ser individualizada y tener en cuenta las preferencias del paciente. Aunque falta evidencia, el seguimiento continuo y la supervisión por un profesional de salud mínimo en las fases iniciales de entrenamiento de cualquier modalidad de ejercicio son esenciales para la participación de los pacientes y la garantía de los beneficios del ejercicio.^{37,46}

A pesar de una considerable variación en el diseño de los estudios, selección de la población, y el tipo, duración, intensidad y alcance de la supervisión de una multitud de intervenciones,^{3,88} el colegio americano de medicina del deporte (ACSM) recomienda las siguientes consideraciones y prescripción del ejercicio (tabla) para pacientes con OA.^{45,46,89}

Síntomas de los pacientes con OA de esfuerzo limitada por:

- El tipo de ejercicio debe ser el menos doloroso (el cicloergómetro puede tolerarse más y permite mejor evaluación cardiovascular que la banda).
- Se deben monitorizar los niveles de dolor con la escala de BORG CR10.^{10,89}
- Se puede medir la fuerza muscular isométrica, isotónica o isocinética generalmente con el test de una repetición máxima.
- Evitar ejercicios vigorosos durante las crisis agudas y períodos de inflamación; se puede hacer ejercicios de flexibilidad en estos períodos.
- Se debe realizar la progresión del ejercicio enfatizando más en la duración que en la intensidad: tanto el aeróbico como el de fuerza debe iniciar con baja carga y se tiene en cuenta el dolor para las variaciones de ésta.
- Para minimizar el dolor, se debe hacer un calentamiento y enfriamiento de 5-10 minutos.
- Si la artralgia persiste por 2 horas postejercicio y excede la severidad previa a la actividad, se debe reducir la duración/intensidad en las próximas sesiones.
- Aconsejar el ejercicio en el momento del día con menos dolor y/o sumado al pico de actividad de los medicamentos.
- Utilizar calzado adecuado estable con absorción de choque o recomendado biomecánicamente.
- Mantener un peso saludable.^{17,90}
- Incorporar ejercicios funcionales a tolerancia como sentarse, pararse y subir escaleras para mejorar el control neuromuscular, el balance y mantener las actividades diarias.
- Para ejercicios acuáticos, la temperatura debe ser de 28-31 °C, para relajar los músculos y reducir el dolor.

Aunque falta evidencia para confirmar la efectividad y prescripción óptima del ejercicio después de la artroplastia, es fundamental que el paciente continúe realizando las modalidades del ejercicio recomendadas para OA de una manera precoz, progresiva e individualizada dentro de su proceso completo de rehabilitación y posteriormente, para obtener sus beneficios.⁹¹⁻¹⁰⁰

La adherencia es fundamental para obtener los efectos beneficiosos de cualquier tipo de ejercicio a corto y largo plazo y se debe evaluar mínimo las preferencias y barreras para realizarlo. Las intervenciones como el ejercicio supervisado o individualizado y técnicas de auto-manejo pueden mejorar la adherencia al ejercicio, pero en ocasiones el paciente prefiere el entrenamiento ambulatorio o en casa.¹⁰¹⁻¹⁰⁵

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Robbins L, Kulesa MG. The state of the science in the prevention and management of osteoarthritis. *Am J Nurs.* 2012;112(3 Suppl 1):S3-S11.
2. National Collaborating Center for Chronic Conditions. Osteoarthritis: National clinical guideline for care and management in adults. London: Royal College of Physicians; 2008.
3. Hart LE, Haaland DA, Baribeau DA, Mukovozov IM, Sabljic TF. The relationship between exercise and osteoarthritis in the elderly. *Clin J Sport Med.* 2008;18(6):508-21.
4. Hunter DJ, Eckstein F. Exercise and osteoarthritis. *J Anat.* 2009;214(2):197-207.
5. Bedson J, Croft PR. The discordance between clinical and radiographic knee osteoarthritis: a systematic search and summary of the literature. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008;9:116.
6. Shane Anderson A, Loeser RF. Why is osteoarthritis an age-related disease? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):15-26.
7. Valdes AM, Spector TD. The genetic epidemiology of osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2010;22(2):139-43.
8. Valdes AM, Spector TD. The clinical relevance of genetic susceptibility to osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):3-14.
9. Dai J, Ikegawa S. Recent advances in association studies of osteoarthritis susceptibility genes. *J Hum Genet.* 2010;55(2):77-80.
10. ACSM. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 7a ed. Philadelphia: LWW. 2013.
11. Englund M. The role of biomechanics in the initiation and progression of OA of the knee. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):39-46.
12. Tanamas S, Hanna FS, Cicuttini FM, Wluka AE, Berry P, Urquhart DM. Does knee malalignment increase the risk of development and progression of knee osteoarthritis? A systematic review. *Arthritis Rheum.* 2009;61(4):459-67.
13. Cheung PP, Gossec L, Dougados M. What are the best markers for disease progression in osteoarthritis (OA)? *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):81-92.
14. Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan KP. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(1):24-33.

15. Jiang L, Rong J, Wang Y, Hu F, Bao C, Li X, et al. The relationship between body mass index and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Joint Bone Spine*. 2011;78(2):150-5.
16. Loew L, Brosseau L, Wells GA, Tugwell P, Kenny GP, Reid R, et al. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for aerobic walking programs in the management of osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(7):1269-85.
17. Vincent HK, Heywood K, Connelly J, Hurley RW. Obesity and weight loss in the treatment and prevention of osteoarthritis. *PMR*. 2012;4(5 Suppl):S59-67.
18. Urquhart DM, Tobing JF, Hanna FS, Berry P, Wluka AE, Ding C, et al. What is the effect of physical activity on the Knee Joint?: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(3):432-42.
19. Vignon E, Valat JP, Rossignol M, Avouac B, Rozenberg S, Thoumie P, et al. Osteoarthritis of the knee and hip and activity: a systematic international review and synthesis (OASIS). *Joint Bone Spine*. 2006;73(4):442-55.
20. Eckstein F, Hudelmaier M, Putz R. The effects of exercise on human articular cartilage. *J Anat*. 2006;208(4):491-512.
21. Papavasiliou KA, Kenanidis EI, Potoupnis ME, Kapetanou A, Sayegh FE. Participation in athletic activities may be associated with later development of hip and knee osteoarthritis. *Phys Sport smed*. 2011 Nov;39(4):51-9.
22. Bennell K, Hunter DJ, Vicenzino B. Long-term effects of sport: preventing and managing OA in the athlete. *Nat Rev Rheumatol*. 2012 Jul 31 [Epub ahead of print].
23. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? *Can Fam Physician*. 2009;55(9):871-8.
24. Wolf BR, Amendola A. Impact of osteoarthritis on sports careers. *Clin Sports Med*. 2005;24(1):187-98.
25. Schäfer M, Dreinhöfer K. Sports and osteoarthrosis. *Z Rheumatol*. 2009;68(10):804-10.
26. Zeller L, Sukenik S. The association between sports activity and knee osteoarthritis. *Harefuah*. 2008;147(4):315-9.
27. Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors and prognostic factors of hip and knee osteoarthritis. *Nat Clin Pract Rheumatol*. 2007;3(2):78-85.
28. American College of Rheumatology. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2012;64(4):455-74.
29. Richmond J, Hunter D, Irrgang J, Jones MH, Levy B, Marx R. Treatment of osteoarthritis of the knee (nonarthroplasty). *J Am Acad Orthop Surg*. 2009;17(9):591-600.
30. Hunter DJ, Lo GH. The management of osteoarthritis: an overview and call to appropriate conservative treatment. *Med Clin North Am*. 2009;93(1):127-43.

31. Stemberger R, Kersch-Schindl K. Osteoarthritis: physical medicine and rehabilitation-nonpharmacological management. *Wien Med Wochenschr.* 2013;163(9-10):228-35.
32. Williams NH, Amoakwa E, Burton K, Hendry M, Lewis R, Jones J, et al. The Hip and Knee Book: developing an active management booklet for hip and knee osteoarthritis. *Br J Gen Pract.* 2010;60(571):64-82.
33. Rannou F, Poiraudeau S. Non-pharmacological approaches for the treatment of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010;24(1):93-106.
34. Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(4):476-99.
35. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage.* 2008;16(2):137-62.
36. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007;15(9):981-1000
37. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72(7):1125-35.
38. Misso ML, Pitt VJ, Jones KM, Barnes HN, Piterman L, Green SE. Quality and consistency of clinical practice guidelines for diagnosis and management of osteoarthritis of the hip and knee: a descriptive overview of published guidelines. *Med J Aust.* 2008;189(7):394-9.
39. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P, et al. EULAR Recommendations 2003: An evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies. *Ann Rheum Dis.* 2003;62(12):1145-55.
40. Roddy E, Zhang W, Doherty M, Arden NK, Barlow J, Birrell F, et al. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee-the MOVE consensus. *Rheumatology (Oxford).* 2005;44:67-73.
41. Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;4:CD004376.
42. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD005523.
43. O'Donovan G, Blazeovich AJ, Boreham C, Cooper AR, Crank H, Ekelund U, et al. The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci.* 2010;28(6):573-9.

44. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081-93.
45. Vuori IM. Arthritis. In: Skinner JS, editor. *Exercise Testing And Exercise Prescription For Special Cases*. 3a. ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2005. p. 151-70.
46. Gaught AM, Carneiro KA. Evidence for determining the exercise prescription in patients with osteoarthritis. *PhysSportsmed*. 2013;41(1):58-65.
47. Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(4):544-8.
48. Pisters MF, Veenhof C, van Meeteren LU, Ostelo RW, de Bakker DH, Schellevis FG, et al. Long-term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review. *Arthritis Rheum*. 2007;57(7):1245-53.
49. Jamtvedt G, Dahm KT, Christle A, Moe RH, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: an overview of systematic reviews. *Phys Ther*. 2008;88(1):123-36.
50. Ottawa Panel. Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines for therapeutic exercises and manual therapy in the management of osteoarthritis. *Phys Ther*. 2005;85(9):907-71.
51. Lange AK, Vanwanseele B, Fiatarone Singh MA. Strength training for treatment of osteoarthritis of the knee: a systematic review. *Arthritis Rheum*. 2008;59(10):1488-94.
52. Farr JN, Going SB, McKnight PE, Kastle S, Cussler EC, Cornett M. Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2010;90(3):356-66.
53. McKnight PE, Kastle S, Going S, Villanueva I, Cornett M, Farr J, et al. A comparison of strength training, self-management, and the combination for early osteoarthritis of the knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2010;62(1):45-53.
54. Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH. Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2008;88(4):427-36.
55. Vincent KR, Vincent HK. Resistance exercise for knee osteoarthritis. *PM R*. 2012 May;4(5 Suppl):S45-52.
56. King LK, Birmingham TB, Kean CO, Jones IC, Bryant DM, Giffin JR. Resistance training for medial compartment knee osteoarthritis and malalignment. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(8):1376-84.
57. Jan MH, Lin CH, Lin YF, Lin JJ, Lin DH. Effects of weight-bearing versus nonweight-bearing exercise on function, walking speed, and position sense in participants with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(6):897-904.

58. Lange AK, Vanwanseele B, Foroughi N, Baker MK, Shnier R, Smith RM, Singh MA. Resistive Exercise for Arthritic Cartilage Health (REACH): a randomized double-blind, sham-exercise controlled trial. *BMC Geriatr.* 2009;9:1.
59. Fernandes L, Storheim K, Nordsletten L, Risberg MA. Development of a therapeutic exercise program for patients with osteoarthritis of the hip. *Phys Ther.* 2010;90(4):592-601.
60. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S. Exercise for osteoarthritis of the hip. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Jul 8;(3):CD007912.
61. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S. Does land-based exercise reduce pain and disability associated with hip osteoarthritis? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(5):613-20.
62. Lin CW, Taylor D, Bierma-Zeinstra SM, Maher CG Exercise for osteoarthritis of the knee. *Phys Ther.* 2010;90(6):839-42.
63. French HP, Cusack T, Brennan A, Caffrey A, Conroy R, Cuddy V. et al. Exercise and manual physiotherapy arthritis research trial (EMPART) for osteoarthritis of the hip: a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(2):302-14.
64. McNair PJ, Simmonds MA, Boocock MG, Larmer PJ. Exercise therapy for the management of osteoarthritis of the hip joint: a systematic review. *Arthritis Res Ther.* 2009;11(3):R98.
65. Hernández-Molina G, Reichenbach S, Zhang B, Lavalley M, Felson DT. Effect of therapeutic exercise for hip osteoarthritis pain: results of a meta-analysis. *Arthritis Rheum.* 2008;59(9):1221-8.
66. Murphy SL, Strasburg DM, Lyden AK, Smith DM, Koliba JF, Dadabhoy DP, et al. Effects of activity strategy training on pain and physical activity in older adults with knee or hip osteoarthritis: a pilot study. *Arthritis Rheum.* 2008 Oct 15;59(10):1480-7.
67. Gill SD, McBurney H, Schulz DL. Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(3):388-94.
68. Paans N, van den Akker-Scheek I, van der Meer K, Bulstra SK, Stevens M. The effects of exercise and weight loss in overweight patients with hip osteoarthritis: design of a prospective cohort study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:24.
69. Abbott JH, Robertson MC, McKenzie JE, Baxter GD, Theis JC, Campbell AJ. Exercise therapy, manual therapy, or both, for osteoarthritis of the hip or knee: a factorial randomised controlled trial protocol. *Trials.* 2009;10:11.
70. Yan JH, Gu WJ, Sun J, Zhang WX, Li BW, Pan L. Efficacy of Tai Chi on pain, stiffness and function in patients with osteoarthritis: a meta-analysis. *PLoS One.* 2013;8(4):e61672.
71. Lee MS, Pittler MH, Ernst E. Tai chi for osteoarthritis: a systematic review. *Clin Rheumatol.* 2008;27(2):211-8.

72. Lin DH, Lin CH, Lin YF, Jan MH. Efficacy of 2 non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(6):450-7.
73. Jan MH, Tang PF, Lin JJ, Tseng SC, Lin YF, Lin DH. Efficacy of a target-matching foot-stepping exercise on proprioception and function in patients with knee osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38(1):19-25.
74. Waller B, Munukka M, Multanen J, Rantalainen T, Pöyhönen T, Nieminen MT. Effects of a progressive aquatic resistance exercise program on the biochemical composition and morphology of cartilage in women with mild knee osteoarthritis: protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013;14:82.
75. Trans T, Aaboe J, Henriksen M, Christensen R, Bliddal H, Lund H. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis. *Knee.* 2009;16(4):256-61.
76. Forestier R, Desfour H, Tessier JM, Françon A, Foote AM, Genty C, et al. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis.* 2010;69(4):660-5.
77. Karagülle M, Karagülle MZ, Karagülle O, Dönmez A, Turan M. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clin Rheumatol.* 2007;26(12):2063-71.
78. Schencking M, Otto A, Deutsch T, Sandholzer H. A comparison of Kneipp hydrotherapy with conventional physiotherapy in the treatment of osteoarthritis of the hip or knee: protocol of a prospective randomised controlled clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:104.
79. Wang JL, Chai CH, Xu YM. Clinical observations on the effect of Tuigua manipulation combined with quadriceps exercise for the treatment of degenerative gonarthrosis. *Zhongguo Gu Shang.* 2008;21(12):887-9.
80. Brantingham JW, Globe G, Pollard H, Hicks M, Korporaal C, Hoskins W. Manipulative therapy for lower extremity conditions: expansion of literature review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(1):53-71.
81. Pollard H, Ward G, Hoskins W, Hardy K. The effect of a manual therapy knee protocol on osteoarthritic knee pain: a randomised controlled trial. *J Can Chiropr Assoc.* 2008;52(4):229-42.
82. An B, Dai K, Zhu Z, Wang Y, Hao Y, Tang T, et al. Baduanjin alleviates the symptoms of knee osteoarthritis. *J Altern Complement Med.* 2008;14(2):167-74.
83. Shen CL, James CR, Chyu MC, Bixby WR, Brismée JM, Zumwalt MA, et al. Effects of Tai Chi on gait kinematics, physical function, and pain in elderly with knee osteoarthritis - a pilot study. *Am J Chin Med.* 2008;36(2):219-32.
84. Wang C, Schmid CH, Hibberd PL, Kalish R, Roubenoff R, Roness R, et al. Tai Chi is effective in treating knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Arthritis Rheum.* 2009;61(11):1545-53.
85. Lee HY, Lee KJ. Effects of Tai Chi exercise in elderly with knee osteoarthritis. *Taehan Kanho Hakhoe Chi.* 2008;38(1):11-8.

86. Ni GX, Song L, Yu B, Huang CH, Lin JH. Tai chi improves physical function in older Chinese women with knee osteoarthritis. *J Clin Rheumatol.* 2010;16(2):64-7.
87. Dekker J, van Dijk GM, Veenhof C. Risk factors for functional decline in osteoarthritis of the hip or knee. *Curr Opin Rheumatol.* 2009;21(5):520-4.
88. Peinado JB, Cupeiro-Coto R, Calderón-Montero J. Ejercicio físico como terapia no farmacológica en la artrosis de rodilla. *Reumatología clínica.* 2010;6(3):153-60.
89. ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9a ed. Philadelphia: LWW; 2013.
90. Brosseau L, Wells GA, Tugwell P, Egan M, Dubouloz CJ, Casimiro L, et al. Ottawa Panel evidence-based clinical practice guidelines for the management of osteoarthritis in adults who are obese or overweight. *Phys Ther.* 2011;91(6):843-61.
91. Bandholm T, Kehlet H. Physiotherapy exercise after fast-track total hip and knee arthroplasty: time for reconsideration? *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(7):1292-4.
92. Minns Lowe CJ, Barker KL, Dewey ME, Sackley CM. Effectiveness of physiotherapy exercise following hip arthroplasty for osteoarthritis: a systematic review of clinical trials. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:98.
93. Bade MJ, Stevens-Lapsley JE. Restoration of physical function in patients following total knee arthroplasty: an update on rehabilitation practices. *Curr Opin Rheumatol.* 2012;24(2):208-14.
94. Multicenter Arthroplasty Aftercare Project. Multicenter randomized controlled trial comparing early versus late aquatic therapy after total hip or knee arthroplasty. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012;93(2):192-9.
95. Gill SD, McBurney H, Schulz DL. Land-based versus pool-based exercise for people awaiting joint replacement surgery of the hip or knee: results of a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90(3):388-94.
96. Jakobsen TL, Husted H, Kehlet H, Bandholm T. Progressive strength training (10 RM) commenced immediately after fast-track total knee arthroplasty: is it feasible? *Disabil Rehabil.* 2012;34(12):1034-40.
97. Farr J, Jiranek WA. Sports after knee arthroplasty: partial versus total knee arthroplasty. *Phys Sportsmed.* 2009;37(4):53-61.
98. Harmer AR, Naylor JM, Crosbie J, Russell T. Land-based versus water-based rehabilitation following total knee replacement: a randomized, single-blind trial. *Arthritis Rheum.* 2009;61(2):184-91.
99. Monaghan B, Grant T, Hing W, Cusack T. Functional exercise after total hip replacement (FEATHER) a randomised control trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:237.
100. Grotle M, Garratt AM, Klokke M, Løchting I, Uhlig T, Hagen KB. What's in team rehabilitation care after arthroplasty for osteoarthritis? Results from a multicenter, longitudinal study assessing structure, process, and outcome. *Phys Ther.* 2010;90(1):121-31.

101. Petursdottir U, Arnadottir SA, Halldorsdottir S. Facilitators and barriers to exercising among people with osteoarthritis: a phenomenological study. *Phys Ther.* 2010;90(7):1014-25.

102. Marks R. Knee osteoarthritis and exercise adherence: a review. *Curr Aging Sci.* 2012;5(1):72-83.

103. Pisters MF, Veenhof C, Schellevis FG, Twisk JW, Dekker J, De Bakker DH. Exercise adherence improves long-term patient outcome in patients with osteoarthritis of the hip and/or knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2010;62(8):1087-94.

104. Focht BC, Garver MJ, Devor ST, Dials J, Rose M, Lucas AR, Improving maintenance of physical activity in older, knee osteoarthritis patients trial-pilot (IMPACT-P): Design and methods. *Contemp Clin Trials.* 2012;33(5):976-82.

105. Jordan JL, Holden MA, Mason EE, Foster NE. Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010 Jan 20;(1):CD005956.

Recibido: 14 de marzo de 2013.

Aprobado: 25 de junio de 2013.

Dr. *Jorge Jaime Márquez Arabia*. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Dg 80 No. 78B-240 Bloque 73 Apto. 303. Medellín, Colombia.
Correo electrónico: jaimejorge33@yahoo.com

>