

Eficacia del ejercicio como tratamiento en el dolor reumático de rodilla en empleados de 46 a 75 años de la Universidad de Morelia

Norma Angélica Juárez Reyes
Facultad de Ciencias de la Salud
Licenciatura en Terapia Física y Rehabilitación
Universidad de Morelia

Antecedentes: La rodilla es una de las articulaciones más complejas en el cuerpo del ser humano, une el muslo a la pierna contactando de esta manera a tres huesos importantes fémur, tibia y la rótula. Los padecimientos y disfunciones en personas adultas mayormente se deben a dolores articulares de rodilla y artrosis que es la artropatía con más prevalencia en el mundo y la primera causa de dolor crónico musculoesquelético de discapacidad en la población a nivel mundial. **Objetivo:** Valorar el efecto del ejercicio terapéutico como medio de tratamiento para mejorar el dolor de rodilla en pacientes mayores con limitación de la funcionalidad de ésta. **Metodología:** Diseño del estudio descriptivo, a lo largo de las intervenciones se evaluará y se describirá la prevalencia del comportamiento del dolor de rodilla en los participantes. Longitudinal y prospectivo, los datos se recolectarán desde el comienzo y durante el transcurso de la investigación. **Resultados:** Concluimos que el ejercicio regular y sistemático puede ser una herramienta que favorece en el dolor y la capacidad funcional de la rodilla en aquellas personas que lo padecen, 8 de las de las 9 que participaron mejoraron en un 100 % lo que confirma lo que la evidencia dice.

Keywords: Rodilla, dolor reumático, ejercicio

Introducción

La rodilla es una de las articulaciones más complejas en el cuerpo del ser humano, une el muslo a la pierna contactando de esta manera a tres huesos importantes fémur, tibia y la rótula. Esta articulación es de tipo sinovial y biarticular ya que por una parte incluye la articulación femoropatelar integrada por el fémur y la rótula, y otra que se produce entre el fémur y la tibia (articulación femorotibial). La articulación de la rodilla es de gran importancia desde el punto de vista funcional en el ser humano ya que realiza dos acciones indispensables, como la estabilidad, resistencia al peso que soporta la rodilla y la movilidad suficiente para trasladarse de un lugar a otro.¹

Los padecimientos y disfunciones en personas adultas mayormente se deben a dolores articulares de rodilla y artrosis que es la artropatía con más prevalencia en el mundo y la primera causa de dolor crónico musculoesquelético de discapacidad en la población a nivel mundial, se estima que el 15 % de las personas mayores de 50 años la padecen y se considera ya un problema de salud público que cada vez va en aumento, las estadísticas reportan que el 16 % son mujeres y el 5 % hombres. Es una enfermedad osteoarticular crónica, progresiva y degenerativa, que se caracteriza por el desgaste del cartílago articular, hipertrofia ósea y cambios en la membrana sinovial, se le considera una de las enfermedades de mayor prevalencia en el mundo considerada la causante más común de discapacidad en el adulto.¹

La asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) lo define como una experiencia sensorial y emocional asociada a daño tisular, enfatiza que el dolor no solo involucra un proceso fisiológico de estimulación nociceptor, sino que abarca un componente afectivo importante lo que hace que el dolor sea un fenómeno complejo personal e intransferible. El dolor es la principal causa de consulta trayendo consigo una serie de enfermedades y trastornos que al mismo tiempo terminan afectando por completo la calidad de vida del paciente que la padece.²

Entre estas enfermedades incluyen depresión, trastornos del sueño, inmunodepresión y falta de socialización, el dolor crónico se convierte en una enfermedad en si misma más que en un síntoma, por lo que es considerada la causa principal de ausencia laboral y discapacidad lo que genera enormes costos secundarios. Es importante reconocer las características de cada dolor para tener muy en claro cada síndrome doloroso de cada paciente. Por lo que a continuación se describen las características de cada dolor según su clasificación, Dolor nociceptivo, Dolor no nociceptivo, Dolor agudo y Crónico.²

Dentro del dolor nociceptivo se encuentra el Síndrome doloroso somático, que suele presentarse como opresivo, punzante, bien localizado y se relaciona a daño a estructuras somáticas como hueso, musculo, tendón que se transmite por fibras A- delta. Mientras que el Síndrome doloroso visceral suele ser mas de tipo cólico, sordo, y de mala localización

transmitido por fibras amielínicas tipo C que se le relacionan a daño visceral.²

A estos dos síndromes se les describe como dolor noci-ceptivo ya que el daño a las estructuras es real, y el sistema nervioso solo transmite la información sin estar dañado. Mientras que el Síndrome Doloroso neuropático se manifiesta por ser ardoroso, quemante, y electrizante, por lo que se le denomina dolor no nociceptivo ya que el daño está en el sistema somatosensorial lo que quiere decir que el daño está en los nervios periféricos o centrales. Es importante distinguir y diferenciar este síndrome ya que su manejo es diferente a los demás y tiende a la cronicidad. Otro dolor que también es importante distinguir es el Dolor agudo y Dolor crónico, el agudo es un dolor reciente que no perdura por más de tres meses, mientras que en el crónico perdurara más de este tiempo. Es importante diferenciar las características de cada dolor para poder tratarlos.²

El dolor de rodilla durante el movimiento, causado por la artrosis, es una causa potente y predictora de asistencia funcional. Aproximadamente el 10 % y 30 % de los pacientes diagnosticados con artrosis presentan dolor limitante para sus actividades diarias, la pérdida de fuerza muscular se asocia con un mayor grado de dolor, rigidez e invalidez y un aumento progresivo de la artrosis, alterando la biomecánica de la articulación y produciendo anomalías en la fuerza articular.

Hasta ahora se sabe que la pérdida de cartílago hialino es irreversible en la artrosis de rodilla, lo que ha hecho que el tratamiento no quirúrgico se concentre en disminuir la invalidez y controlar el dolor evitando los efectos potenciales y dañinos de los fármacos.³

Por lo que se ha mostrado que los ejercicios de fortalecimiento muscular con resistencia variable y ejercicios aeróbicos aumentan la función muscular disminuyendo el dolor y mejorando la funcionalidad de los pacientes.³

Frecuentemente el dolor está relacionado con el sufrimiento y la desesperanza y cuando el dolor adquiere un carácter crónico y progresivo altera el funcionamiento personal, funcional, familiar, social lo que afecta directamente la calidad de vida del paciente y su entorno. El dolor crea sufrimiento y la permanencia constante de este produce estrés lo que le recuerda al enfermo su condición y la sensación de amenaza e impotencia sobre su futuro.⁴

Antecedentes

Los programas de ejercicios y actividad física son un componente fundamental de intervención terapéutico e integral en el manejo de la artrosis. Actualmente se investiga el uso de ejercicios propioceptivos y actividades enfocadas en el balance y se ha demostrado que realizarlos de manera regular al menos durante ocho semanas se obtienen resultados positivos en el dolor, balance y capacidad funcional.

Las evidencias disponibles muestran que el ejercicio aeróbico, ejercicio de resistencia y terapia acuática de manera suave y moderada influye positivamente en pacientes con artrosis, frecuentemente temen aumentar su actividad física por temor a empeorar su condición basal, sin embargo la evidencia disponible afirma que la actividad en intensidad y tiempo controlado proporciona grandes beneficios, y que no debería haber temor a la actividad física si no a la inactividad.³

El Colegio Americano de Medicina Deportiva clasificó al ejercicio en cuatro diferentes tipos:

(1) fortalecimiento / rango de movilidad, (2) aeróbico / resistencia, (3) resistencia / fortalecimiento, (4) balance / propiocepción.

En el estudio de Ettinger y colaboradores (Fitness arthritis and Seniors Trial, FAST) 439 pacientes de 60 años fueron divididos en tres diferentes grupos, el primero fue sometido a ejercicio aeróbico, el segundo ejercicio de resistencia y el grupo tres solo recibió educación en salud. El grupo número uno que fue sometido a ejercicio aeróbico al compararlo con el grupo que solo recibió educación en salud, reportó que el porcentaje de invalidez disminuyó en un 10 % y el dolor en un 12 % mejorando su funcionalidad al realizar caminatas de seis minutos subir escaleras y entrar y salir de autos.³

De allí que el entrenamiento de resistencia ha sido reconocido como una intervención para prevenir o retrasar la OA de rodilla ya que al llevar una rutina de ejercicios que fortalezcan los cuádriceps e isquiotibiales pueden llevar a la restauración de la biomecánica normal de las extremidades inferiores y prevenir los síntomas de la OA de rodilla. Es por esa razón que las cirugías de la articulación de rodilla en pacientes jóvenes y ancianos solo son justificables por el dolor y la presencia de deficiencia muscular, de allí que las intervenciones no farmacológicas son un equipo multidisciplinario que se ha convertido una herramienta que favorece y ayuda a educar al paciente para ejercitarse, aumentar la fuerza musculoesquelética, cambios en su estilo de vida, control de peso y diferentes terapias físicas.¹

Los consensos de los Institutos Nacionales de la Salud definen la actividad física como (movimiento corporal producido por el esqueleto y los músculos que requieren gasto de energía y produce beneficios progresivos a la salud) mientras que el ejercicio se define como (movimiento corporal estructurado, planificado y repetitivo, realizado para mejorar o mantener uno o más componentes de aptitud física). En otras palabras, el ejercicio mejora y mantiene la función musculoesquelética osteoarticular, y de todo el organismo. En los años 90 se les recomendaba a los pacientes a guardar reposo y ser cuidadosos al realizar ejercicio pues se creía que este podría ser perjudicial para las articulaciones, hoy en día se sabe que el ejercicio es considerado como un tratamiento conservador efectivo y recomendado como primera elección.⁵

El efecto benéfico al realizar ejercicio está enfocado en

disminuir el pico mecánico de la carga a la que es sometido el cartílago debido al impacto, mientras que la fuerza de contracción muscular producida en los músculos periarticulares del cuádriceps e isquiotibiales protegen al cartílago al realizar la compresión y descompresión, produciendo un efecto de bombeo de nutrición al cartílago de la rodilla. El ácido hialurónico cumple una función esencial en la lubricación y el metabolismo del cartílago, en pacientes con OA se ve disminuido este elemento esencial, sin embargo, está demostrado que al cabo de 12 semanas de ejercicio se incrementa la concentración de esta sustancia esencial en la articulación.⁵

Dentro de un plan de actividad física el programa de ejercicios debe incluir un componente aeróbico de flexibilidad y de fortalecimiento muscular. En el componente aeróbico se recomienda la caminata durante 10 minutos seguidos hasta poder realizar 30 minutos continuos, ejercicios aeróbicos ligeros como actividades acuáticas y basadas en caminata, bicicleta estática o elíptica que limitan la absorción del impacto, al realizar ejercicio aeróbico de caminata debe tomarse en cuenta un terreno plano a una velocidad moderada y con calzado cómodo.

En cuanto al componente de flexibilidad debe darse énfasis a estiramientos al miembro inferior, cuádriceps, isquiotibiales para promover un máximo rango de movilidad articular ya que combaten la contractura, mejora la longitud, elasticidad de los músculos y tejidos periarticulares aumentando la movilidad y como resultado un incremento de la densidad del tejido conectivo mejoras en la lesión y nutrición del cartílago.

Se recomienda no excederse y ser moderados al realizar estiramientos en articulaciones que presenten dolor, al menos 2 o 3 veces por grupo muscular con duración de 30 segundos diarios.⁵ En el componente de fortalecimiento muscular tiene como objetivo evitar dos características básicas de la patología la atrofia muscular, la inactividad en adultos mayores y la sarcopenia (pérdida de masa músculo esquelética). Se ha demostrado que la disminución de la fuerza muscular puede revertirse a través un plan de entrenamiento progresivo mejorando el metabolismo, la densidad ósea, el gasto calórico la tolerancia a la glucosa, mejorando el patrón de la marcha y la eficiencia biomecánica.

Existen diferentes tipos de fortalecimiento muscular pero principalmente hablaremos de dos: fortalecimiento de tipo isotónico e isométrico.⁵ El fortalecimiento de tipo isométrico consiste en realizar una contracción muscular sin que exista un desplazamiento de la articulación evitando la presencia de dolor. Al iniciar este tipo de ejercicio se recomienda realizarlos a una intensidad baja de 30 % de su fuerza máxima incrementándolo de manera gradual hasta llegar a un 75 %. Cuando en dolor y la inflamación han disminuido se empezará el trabajo de resistencia es decir contracciones con peso. El fortalecimiento de tipo isotónico se divide en dos tipos: acción dinámica concéntrica y acción dinámica excéntrica. La ac-

ción dinámica concéntrica es en la cual el músculo se acorta y moviliza una parte del cuerpo venciendo una resistencia, en cambio la de acción dinámica excéntrica es en la cual el músculo se alarga la resistencia es mayor que la tensión ejercida. Se recomienda iniciar a un 40 % de una repetición máxima del paciente, y gradualmente aumentar de un 5 % a un 10 % por semana. Los programas de ejercicio de fortalecimiento muscular para la osteoartritis aportan numerosos beneficios a la población tanto sana como a aquella que ya padece alguna patología, manteniendo los efectos benéficos a largo plazo, previniendo de esta manera un reemplazo total de rodilla. El ejercicio debe ser una medida preventiva en la OA pues se le ha encontrado resultados benéficos para evitar su aparición o progresión.⁵

Marco Teórico

Ejercicio Físico

El término ejercicio tiene sus orígenes etimológicos del latín de la palabra exercitium con la que los romanos emplearon para referirse a los movimientos corporales repetidos, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española define al ejercicio como todo aquel movimiento corporal repetido que tiene como objetivo conservar la salud o recobrarla.⁶

Clasificación del ejercicio

El ejercicio físico puede clasificarse dependiendo lo que se quiera trabajar, estudiar o tratar. Existen una gran cantidad de ellos, pero para fines de esta investigación solo describiremos seis de los más comunes.

1) Ejercicio Isotónico: Es aquel que es dinámico en el que existe una contracción concéntrica y excéntrica de elongación y acortamiento de un músculo en toda su amplitud de movimiento con una carga constante o variable. Sentadillas, flexiones, abdominales, pesas etc.⁶

2) Ejercicio Isométrico: Es aquel en el que la tensión o fuerza muscular equivale a la resistencia externa, lo cual no produce movimiento ni trabajo mecánico, se emplean para fortalecer la fuerza muscular cuando el movimiento articular es doloroso.⁶

3) Ejercicio de resistencia: Es todo aquel ejercicio en el que se ejerce contracción muscular dinámica o estática donde se le opone una fuerza externa, ya sea manualmente (terapia u otro personal de la salud) u mecánicamente, ejemplo: ciclismo, carrera, trotar, gimnasia, Crossfit etc.⁷

4) Ejercicio aeróbico: Moviliza grandes masas musculares (marcha, carrera, pedaleo, natación etc) requiere de oxígeno VO₂ max, el glucógeno y las grasas son su fuente de energía. 2 VO₂ max equivale al producto del gasto cardiaco máximo por la máxima diferencia arteriovenosa de oxígeno. La intensidad recomendada es del 50 % al 85 % del VO₂ max. del 60 % al 90 % de la frecuencia cardiaca máxima (220-edad). La duración debe ser de al menos 20 minutos con una frecuencia de por lo menos tres veces por semana.⁸

5) Ejercicio anaeróbico: Se caracteriza por obtener su energía del glucógeno intramuscular el cual produce lactato en ausencia de oxígeno. Son de alta intensidad y corta duración, ejemplo levantamiento de pesa, carrera de velocidad etc.⁹

6) Ejercicios pliométricos: Hacen referencia a actividades que hacen que un músculo alcance su fuerza máxima (aumento de longitud) en un lapso menor. Se puede definir como un ejercicio potente y rápido de pre estiramiento o contra movimiento en el que interviene el ciclo de estiramiento – acortamiento. Este tipo de ejercicios pliométricos se utilizan en velocidad y lanzamiento de atletismo, fútbol, voleibol, baloncesto, fútbol americano, beisbol, incluso deportes de resistencia como carreras de fondo y los triatlones.¹⁰

Beneficios del ejercicio

La salud y calidad de vida de la población de países desarrollados son un objetivo primordial en sus políticas actuales, y ha constituido una preocupación social de primer orden que dependen de múltiples factores para su mantenimiento y mejora tales como, la herencia genética, el estrés, las alteraciones metabólicas y hormonales, así como los hábitos del sujeto (alimentación, consumo de tabaco, alcohol y drogas, y hábitos de practica de actividad física), la falta de actividad física es responsable actualmente de un gran número de afecciones patológicas denominadas (enfermedades hipocinéticas). La actividad física provee un efecto favorable sobre las alteraciones descritas anteriormente la mayoría de los especialistas recomiendan el ejercicio aeróbico para su prevención, tratamiento y rehabilitación. El acondicionamiento muscular y la flexibilidad intervienen de manera eficaz en lograr un buen estado de salud física.¹¹

Beneficio a nivel musculoesquelético:

El ejercicio físico mantiene y mejora la función muscular, osteoarticular, circulatoria, respiratoria, endocrina, metabólica, inmunológica y psico neurológica. Por lo que el ejercicio físico proporciona efectos benéficos para todas las funciones orgánicas, contribuyendo a mejorar la funcionalidad la salud el equilibrio, la coordinación y el fortalecimiento muscular.¹²

Lesiones musculoesqueléticas frecuentes en el ejercicio:

El músculo es un tejido plástico que se adapta a las tensiones que soporta de manera normal, cuando se aplica una carga la sobre carga se convierte en un estímulo fisiológico que produce adaptaciones musculares positivas. Sin embargo, el desuso produce cambios negativos. La mayoría de las alteraciones de rendimiento muscular se debe al desuso, un exceso de uso o traumatismos.¹³

1) Esguinces: Podemos definirlos como las lesiones agudas de ligamentos o capsulas articulares sin que se produzca una luxación. Los esguinces la mayoría de las veces son el resultado de una extensión excesiva anormal de los tejidos ligamentarios o capsulares que se elongaron o rompen al superar su límite. Los esguinces son más propicios en el tobillo

(ligamentos peroneoastragalino y calcáneo) la rodilla (ligamentos colaterales, medial y lateral, LCA, LCP) la muñeca y la columna vertebral.¹³

2) Contusión: Una contusión muscular produce hemorragia y edema en el músculo afectado, limitaciones parecidas en caso de distensión, desgarro o tendinitis.¹³

3) Distensión: Las distensiones musculares pueden ser generadas por traumatismos microscópicos agudos hasta micro lesiones crónicas por uso excesivo. Las lesiones traumáticas agudas se generan cuando un músculo se sobre carga de forma rápida o se elonga en exceso y la tensión que se genera sobre pasa la resistencia de la tracción de la unidad musculotendinosa y de las áreas aleatorias del vientre muscular.¹³

4) Contractura: Es el espasmo involuntario de larga duración o permanente de uno o varios músculos.¹⁴

5) Desgarro muscular II grado: Se produce cuando el músculo es elongado más allá de su límite máximo de elasticidad y compromete a más del 5 % de su espesor. En el momento de la lesión se produce un chasquido acompañado de un súbito dolor local.

6) Desgarro muscular completo de III grado: Se compromete el vientre completo del músculo con una separación completa de los cabos por retracción y aparición de hematoma.¹⁵

Dolor

Se define al dolor como una experiencia sensorial o emocional desagradable, vinculada con daño tisular real o potencial. Aunque en realidad no siempre es así, ya que existen formas de dolor que nos permite considerar que incluso en aquellas formas en las que no existe un daño tisular que las ocasione, se experimenta dolor como si estuviera producida por un dolor periférico. Por tanto, el dolor se considera que es subjetivo ya que existe siempre un paciente que diga que algo le duele.¹⁶

Fisiología del dolor

El dolor se describe como una experiencia sensorial compleja psicósomática en la que interviene factores culturales, históricos, medioambientales y sociales. En cambio, las deficiencias como la pérdida de movimiento o de fuerza pueden ser observables y medidos, en cambio el movimiento limitado ocasiona restricción funcional o discapacidad observable, en cambio el dolor causa limitaciones o discapacidades que no siempre pueden observarse.¹³

Etiología del dolor

El dolor es una de las afecciones que mayormente afectan a sistema musculoesquelético que se tratan en consulta. Y existen diferentes tipos de dolor que describiremos brevemente cada uno.¹³

Dolor agudo está asociado con distensiones musculares, tendinitis, contusiones o lesiones ligamentarias. Este tipo de dolor es de corta duración, las personas toleran este tipo de

dolor pues saben que es temporal.¹³ Dolor crónico no es de corta duración y produce cambios profundos físicos, psicológicos y sociales en la vida del paciente. Al dolor crónico es el componente principal con los problemas relacionados con fibromialgias.

Síndrome de fatiga crónica, síndrome de dolor miofascial, artritis reumatoide y lumbalgias. Dolor referido es aquel que se produce en un punto alejado de donde se localiza la lesión o enfermedad. Se le considera un error de percepción. Un ejemplo es el dolor en las vísceras profundas que puede extenderse a la región cutánea que es inervada por el mismo nervio.¹³

Tipos de dolor musculoesqueléticos más frecuentes.

El dolor musculoesquelético es uno de los males mal comprendido, diferentes síndromes se han relacionado a múltiples patologías de los músculos, huesos, ligamentos, articulaciones, fascias etc. Epidemiológicamente la prevalencia ha ido en aumento generando padecimientos degenerativos como la osteoartritis y enfermedades reumatológicas. Por otra parte, el desarrollo industrial, laboral y social han favorecido a la aparición de patologías como la lumbalgia, síndromes miofasciales, síndromes dolorosos y fibromialgia.¹⁷

1) Lumbalgia: Se define como un dolor localizado que se produce por debajo de las últimas costillas es decir la parrilla costal hasta la región glútea inferior, con o sin dolor de miembros inferiores. Generalmente se acompaña de espasmo que compromete las estructuras osteomusculares y ligamentarias del raquis.¹⁸

2) Cervicalgia aguda: Es la aparición repentina y aguda de dolor intenso con limitación importante o total de la movilidad del cuello 3) Cervicalgia crónica: El dolor es moderado pero persistente sin radiculopatías (pérdida o disminución de la función) cuya causa es la contractura muscular de los extensores del cuello.¹⁹

4) Enfermedades inflamatorias sistémicas (artritis reumatoide). Las enfermedades reumáticas son el conjunto de dolencias médicas que afectan al aparato locomotor como la articulaciones, tendones, músculos y ligamentos, enfermedades del tejido conectivo conocidas también como colagenosis o enfermedades sistémicas. Uno de cada tres entre los 45 y 65 años y uno de cada 2 a partir de los 65 años padece alguna dolencia reumática.²⁰

Prevención de lesiones musculoesqueléticas

Existen varios factores que intervienen en las lesiones musculoesqueléticas como la actividad laboral o esfuerzos excesivos. A continuación, describiremos las que se deben tomar en cuenta para prevenir lesiones.²¹ 1) Equilibrio ideal: Debe existir un equilibrio entre la actividad y el descanso para poder mantener y favorecer la salud y recuperarse de los esfuerzos y evitar la fatiga laboral. Personas con actividades estáticas deberán tomar periodos de movilidad, mientras quienes realizan fuertes esfuerzos momentos de relajación y descanso, debe evitarse la inactividad como el esfuerzo ex-

cesivo. 2) Ergonomía: Se debe crear un equilibrio entre la actividad laboral y la capacidad del trabajador y no que el trabajador se adapte al trabajo, tomar las precauciones necesarias para levantar peso como: evitar las torsiones innecesarias, inclinaciones laterales del cuerpo, mantener un ritmo de actividad moderada.²¹ 3) Estrategias de desempeño para la actividad laboral: Hay riesgos que deben evitarse manteniendo las precauciones necesarias, como por ejemplo cuando se tiene que trabajar en las alturas o en andamios deben usar escaleras que estén fijas o un arnés para quien está en las alturas.²¹

Rodilla

La articulación de la rodilla fue diseñada para aportar movilidad, estabilidad, elongación y acortamiento funcional a la extremidad inferior para elevar y descender el cuerpo. Trabaja en conjunto con la cadera y el tobillo para sostener el cuerpo en bipedestación, forma parte de una unidad primaria de acciones como caminar, escalar y sentarse.⁷

Anatomía de rodilla

La articulación de la rodilla es una articulación biaxial y condílea, formada por la: articulación femoropatelar, troclear, articulación femorotibial, condílea, con interposición de los meniscos, también la integran varios componentes como: el componente óseo, meniscal, capsulo ligamentoso, ligamentos laterales, cruzados, alerones rotulianos y por último el vasculonervioso.²²

Epidemiología del dolor de rodilla

Las afecciones de rodilla son la principal causa de consulta médica, tanto en atención primaria como en atención especializada. Causa una importante limitación funcional del paciente como alteraciones de la marcha. En las primeras décadas de la vida la patología condral predomina (condromalacia y osteocondritis), los tumores y los traumatismos en la tercera y cuarta década, procesos degenerativos a partir de la quinta.²²

Principales causas de dolor de rodilla

Síndrome rotuliano: Esta caracterizado por dolor al subir y bajar escaleras, al conducir trayectos largos, al hacer cuclillas, y se localiza por detrás en los bordes de la rótula. 1) Síndrome sinovial: El tamaño de la rodilla aumenta debido a la inflamación y derrame de la membrana sinovial, el dolor puede ser muy intenso.

2) Síndrome de inestabilidad de la rodilla: Produce dolor selectivo acompañado de edema o equimosis.

3) Tendinitis del cuádriceps: Se producen por sobrecarga de aparato extensor, acompañado de lesiones musculares como el recto anterior, ruptura del tendón rotuliano y del tendón del cuádriceps, es frecuente esta lesión en deportistas (rodilla del saltador o del chutador), también se asocia a artritis reumatoides, lupus eritematoso disseminado e hiperparatiroidismo.

4) Tendinitis poplíteo: Se debe a la sobrecarga de los tendones poplíteos y aumenta al hacer una extensión forzada de la rodilla. Se da en deportistas de carrera o ciclista.

5) Quiste de Baker o poplíteo: Se forma a partir de las bolsas serosas del hueco poplíteo que comunican con la cavidad articular. Se le asocia a artrosis, artritis reumatoide y menisopatías.²²

Lesiones tendinosas de la rodilla

1) Ligamento Cruzado Anterior: Las lesiones del LCA generalmente son el resultado de una lesión de giro sin contacto, el paciente puede escuchar o sentir un ruido extraño y un derrame inmediato es común. Si la persona no recibe tratamiento inmediato pueden manifestar inestabilidad recurrente especialmente al realizar deportes pivotantes. Los desgarramientos meniscales asociados y las lesiones condrales son comunes. Para realizar un examen de LCA se aplica una prueba de Lachman y una prueba de desplazamiento de pivote.²³

2) Ligamento cruzado posterior: Las lesiones de LCP son menos comunes que las de LCA, estas lesiones suelen ser resultado de un golpe en la tibia proximal, luxaciones de rodilla y lesiones ligamentosas asociadas. El examen para probar una lesión de LCP es la prueba de cajón posterior.²³

3) Artrosis: A la artrosis se le considera una enfermedad articular degenerativa que se caracteriza por el deterioro progresivo del cartílago hialino acompañado de alteraciones sinoviales y del hueso subcondral. Se considera que esta enfermedad puede tratarse no solo de una enfermedad sino de un conjunto de patologías de distintas etiologías que manifiesta clínicas anatomopatológicas y radiológicas comunes. La artrosis también conocida como osteoartritis u osteoartritis puede afectar todas las articulaciones incluyendo las vertebrales.²⁴

4) Esguinces y desgarramientos ligamentarios: Las lesiones ligamentarias con gran frecuencia suelen presentarse en personas jóvenes de entre 20 a 40 años, como resultado de lesiones deportivas como lo son el fútbol y fútbol americano. El LCA es el que se lesiona con mayor frecuencia. Este tipo de lesión se produce cuando la rodilla sufre un movimiento de hiperextensión forzada.²⁵

5) Lesiones de ligamento colateral medial, como el ligamento cruzado anterior pueden lesionarse con una distensión en valgo y la rotación externa de la tibia cuando se planta el pie.²⁵ 6) Lesiones de ligamento LCP se producen mayormente por un golpe forzado sobre la parte anterior de la tibia mientras que la rodilla esta flexionada. A menudo el resultado es daño a más de un ligamento que una lesión única.

7) Quiste de Baker o quiste poplíteo: No es más que el acúmulo anormal de líquido sinovial en la Bursa del gastrocnemio – semimembranosa. Se localiza entre los músculos semimembranoso por dentro y gemelo por afuera. Este tipo de lesión se debe a enfermedades crónico-degenerativas

(artrosis), reumatismos inflamatorios, artritis reumatoide y asociada a traumatismos como lesiones meniscales o ligamentosas. 8) Condromalacia rotuliana o síndrome de hiper-

presión rotuliana: Es una afección al cartílago de la patela se le considera clínicamente de aspecto severo ya que va desde fisuras leves del cartílago articular hasta la pérdida total del cartílago y el desgaste del hueso condral subyacente. Este tipo de lesión se le considera dentro del síndrome de dolor patelofemoral.²⁶

El ejercicio como prevención

Se define a la actividad física como el movimiento corporal producido por los músculos y el esqueleto que requiere de un gasto de energía que produce beneficios favorables en la salud. En cambio, al ejercicio se le define como un movimiento corporal estructurado planificado y repetitivo, para mejorar o mantener uno o más componentes de la aptitud física.

Efectos del ejercicio

El ejercicio proporciona estímulo al tejido conectivo, las fuerzas mecánicas modulan la morfología y la estructura del tejido esquelético, favoreciendo la mineralización de este incluyendo los tendones y ligamentos. No se menciona mucho el efecto durante la inflamación, pero el aumentar el flujo sanguíneo y la movilización de líquido sinovial desecharan los exudados inflamatorios de la cavidad. En los años 90 se consideraba perjudicial el ejercicio cuando se producía una lesión o existía dolor articular y se le mantenía en reposo. Ahora sabemos que el ejercicio es considerado como el tratamiento conservador, efectivo y recomendado por ser de primera elección.²⁷ Dosis adecuadas de ejercicio para la rodilla.

Es indispensable administrar las dosis adecuadas de ejercicio que permitan las adaptaciones necesarias para lograr los objetivos planeados y sus componentes son: Frecuencia, Volumen, intensidad, densidad, progresión, metodología, y la selección de ejercicio. Para hacer eficiente el programa debe llevar estos componentes:

1) Componente aeróbico: Se realizará caminata por 10 minutos hasta poder llegar a 30 minutos, bicicleta estática o elíptica que limitan la absorción de impacto.²⁷

2) Componente de flexibilidad: Estiramientos con énfasis de cuádriceps, isquiotibiales para promover y alcanzar el máximo rango de movilidad articular combatir la contractura muscular y como resultado la densidad de tejido conectivo y mejorar la lesión y la nutrición del cartílago como la longitud y la elasticidad. Los estiramientos deben ser moderados sin que presenten dolor y se recomienda al menos 2 o 3 veces por grupo muscular con duración de 30 segundos diariamente.

3) Componente de fortalecimiento muscular de tipo isométrico: Consiste en que el paciente realice una contracción muscular sin que haya desplazamiento de la articulación, evitando la aparición de dolor, se aconseja iniciar con una intensidad baja del 30 % de su fuerza máxima, incrementado de manera gradual hasta poder llegar a un 75 %. Cuando el dolor y la inflamación han cedido se deberá añadir trabajo de resistencia es decir contracciones con un peso inmóvil.

4) Componente de fortalecimiento muscular de tipo iso-

tónico: Se divide en dos en acción dinámica concéntrica en la que el músculo se acorta y moviliza una parte del cuerpo venciendo una resistencia. Y la de acción dinámica excéntrica en la que el músculo se alarga, la resistencia es mayor que la tensión ejercida, se aconseja comenzar con un 40 %.²⁷

Planteamiento del problema

¿Es el ejercicio terapéutico eficaz para disminuir el dolor de rodilla en pacientes reumáticos de 40 a 60 años del Hospital la Carlota?

Justificación e importancia

La incidencia en el dolor de rodilla va en aumento, y cada vez más personas se ven discapacitadas por esta razón. Lo que lleva a muchas de ellas a perder su independencia y funcionalidad en su vida diaria. Está comprobado científicamente que el ejercicio proporciona múltiples beneficios y que un músculo que no se mueve se atrofia, de allí la importancia de ejercitar y fortalecer los músculos de la articulación de la rodilla con ejercicios terapéuticos para una mejor funcionalidad y calidad de vida del paciente.

Propósito

Lograr a través de ejercicios terapéuticos la elasticidad, funcionalidad, movilidad y desplazamiento de la rodilla, pero sobre todo la disminución total o parcial del dolor causante de la disfunción. Y de esa manera lograr la independencia y funcionalidad del paciente.

Objetivo general

Valorar el efecto del ejercicio terapéutico como medio de tratamiento para mejorar el dolor de rodilla en pacientes mayores con limitación de la funcionalidad de esta.

Objetivos específicos Relacionar el tipo de ejercicio y el tiempo de aplicación. Relacionar los cambios de sintomatología, la edad rango y el tipo de ejercicio. Evaluar el tipo de ejercicio y el grado de dolor. Aplicar el ejercicio como tratamiento en el dolor de rodilla en empleados de la UM.

Hipótesis

Sí hay eficacia del ejercicio terapéutico como tratamiento en el dolor de rodilla en pacientes reumáticos de 40 a 60 años del hospital de la Carlota.

Metodología

Material y Métodos

Diseño del estudio descriptivo, a lo largo de las intervenciones se evaluará y se describirá la prevalencia del comportamiento del dolor de rodilla en los participantes. Longitudinal ya que existirán mas de dos intervenciones durante la investigación. Prospectivo porque los datos se recolectarán desde el comienzo y durante el transcurso de la investigación.

Clasificación del estudio

El objetivo es evaluar si el ejercicio asistido es eficaz para disminuir o eliminar por completo el dolor de rodilla en personas adultas.

Tipo de investigación

Descriptiva, en la que la variable (dolor) se evaluará y describirá durante la investigación al emplear al ejercicio como tratamiento terapéutico para disminuir el dolor articular de la rodilla.

Por nivel de evidencia Clínico: Riesgo - beneficio no claro
Población de estudio (agregar contenido) Criterios de inclusión - Personas con dolor de rodillas - Personas entre 45 y 70 años - Ser empleado o jubilado de la Universidad de Montemorelos - Personas que cumpla con los tiempos de intervención semanales

Criterios de exclusión - Personas que no tengan dolor - Tener menos de 50 o ser mayor de 70 años - No ser empleado de la Institución.

Criterios de eliminación - Personas que no cumplan con los requisitos de intervención semanal - Personas que no concluyan la investigación.

Muestra

Para la selección de la muestra de la población, se utilizó una técnica muestral no probabilística por convivencia por su disponibilidad y pertenecer a la población de interés de estudio. En la que se ingresaron a todos los participantes que cumplieran con los criterios para la muestra requerida.

Cálculo del tamaño de la muestra

No se realiza un cálculo de muestra, debido a la logística que requiere la recolecta de datos, por lo que se fijará un muestreo de conveniencia de X pacientes que acudan a la intervención de ejercicio asistido durante el periodo que comprende de febrero a marzo 2020.

Método e instrumento de recolección de datos

El primer paso fue seleccionar a los participantes de estudio, empleados de la Universidad de Montemorelos que realizan ejercicio asistido por el departamento de aptitud física de la misma Universidad. Posteriormente se les hizo una visita para invitarlos a participar en el proyecto y hablarles de los documentos respaldados institucionalmente de ética como:

Consentimiento informado a través del cual los participantes fueron informados por escrito de los objetivos del estudio en el cual participan. Y del acceso que tendrán al recibir los resultados al final del estudio.

Compromiso de confiabilidad y protección de datos con este documento nos comprometemos a no revelar los datos obtenidos y darle buen uso a la información y usarla solo para fines de la investigación.

Cuestionario de Womac donde se recolecta la edad, el sexo, la regularidad de ejercicio que realiza la persona diariamente. Este instrumento evaluará el dolor y la funcionalidad de la rodilla, consta de un apartado de seis preguntas para valorar el grado de dolor y un apartado de doce preguntas para valorar funcionalidad y dificultad en las actividades diarias.

Este cuestionario se aplicará dos veces por semana durante un mes, uno al iniciar la semana del ejercicio como otra al final de esta. Esto permitirá conocer el comportamiento del dolor al ejercitarse, saber si disminuye o permanece el dolor en los participantes.

Escala análoga de Evans nos permite medir el nivel del dolor la cual se utilizará para valorar la rodilla derecha y rodilla izquierda.

Ejercicio asistido como tratamiento para el dolor de rodilla, se aplicó un programa de ejercicio funcional de baja a mediana intensidad, durante 35 minutos diarios cuatro días a la semana de lunes a jueves.

Lunes ejercicios de resistencia, aeróbico y estiramiento
Martes aeróbico, fortaleza - equilibrio y estiramiento

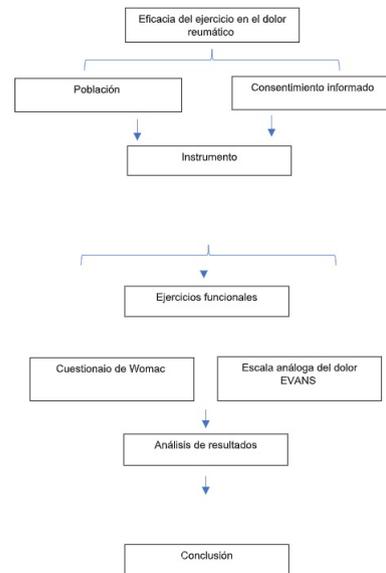
Miércoles resistencia - flexibilidad y estiramiento
Jueves aeróbico fortaleza – equilibrio y estiramientos

Operacionalización de las variables

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuentes de Información
Dolor	Se define como una experiencia sensorial y emocional asociada a daño tisular. ²	Nivel de dolor 1.Ninguno 2.Poco 3.Moderado 4.Severo 5.Extremo	Escala Nominal	Encuesta
Ejercicio	Se define como todo aquel movimiento corporal repetido que tiene como objetivo conservar la salud o recobrarla. ⁸	Ejercicios funcionales de bajo impacto.	Escala de Evans	Encuestas
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Rango de edad establecida para participar en el estudio.	Cuestionario de Womac	Encuesta
Encuesta Womac	Es una escala multidimensional	Medición de: 1.Frecuencia	Escala Cuantitativa	Encuesta.

	compuesta de 24 ítems en tres dimensiones: Dolor, rigidez y capacidad funcional.	de ejercicio 2.Dolor 2.Capacidad funcional		
Escala Analoga de EVA	Permite medir la intensidad del dolor que percibe la persona.	Nivel del dolor: 0.Sin dolor 1. 2. Poco dolor 3. 4.Dolor moderado 5. 6.Dolor fuerte 7. 8.Dolor muy fuerte 9. 10. Dolor insoportable.	Escala Cuantitativa	Escala

Flujograma de procedimiento



Administración y organización del estudio

Los resultados obtenidos de las encuestas durante las tres semanas de intervención de ejercicio funcional asistido fueron vaciados en una hoja de Excel, donde se colocó la edad, el sexo, la regularidad de ejercicio durante la semana, grado de dolor de rodilla derecha y dolor en rodilla izquierda, la capacidad funcional en las actividades de la vida diaria (AVD). En el apartado de edad se diferenciaban con (F) si era mujer y (M) si era hombre, la regularidad de ejercicio se evaluó con un número (3) si realizaba tres días a la semana o más, el valor de dolor de rodilla tenía una escala del 0 a 10 donde la persona colocaba el nivel de dolor que percibía y se colocó un apartado para cada rodilla, derecha e izquierda y la persona colocaba el valor del dolor, la capacidad funcional en las actividades de la vida diaria (AVD) se le colocó un numero 1 a quienes tenían 5 o más palomitas en dificultad para realizar actividades y un 2 a quienes no tenían problemas para realizar sus actividades de la vida diaria (AVD).

Resultados

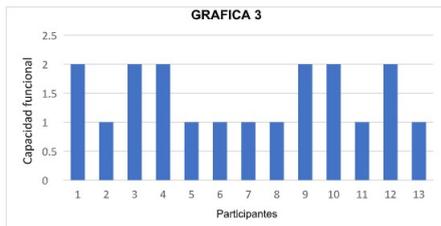


Grafica 1. Muestra que la moda de edad de la población de estudio oscila entre los 47 a 75 años.



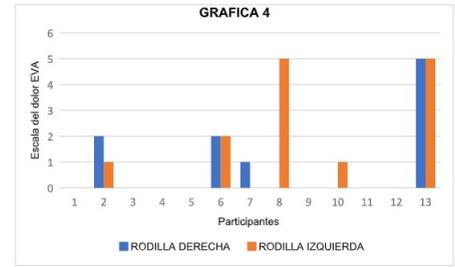
Ejercicio regular de los participantes

Grafica 2. Muestra que 12 de los 13 participantes al iniciar la intervención ya realizan ejercicio regular tres veces a la semana excepto 1 que no lo hace de manera regular.



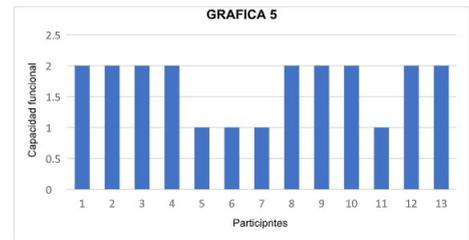
Capacidad funcional día 1

Grafica 3. Muestra que, al tomar los datos de los participantes en cuanto a su capacidad funcional en sus AVD, fue de 6 personas sin problemas para realizarlas y de 7 con mediana limitación para llevarlas a cabo.



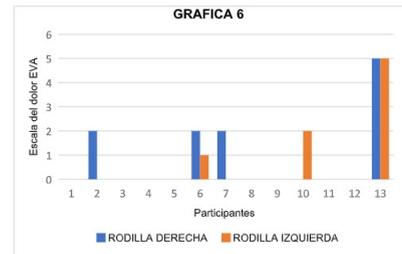
Escala Análoga de EVA día 1

Grafica 3. Muestra que el grado de dolor en rodilla derecha representada de color azul fue: 2 personas con dos grados, 1 con un grado y 1 con 5 grados. Mientras que la rodilla izquierda representada de color marrón muestra que: 2 personas tienen un grado de dolor, 1 dos grados, y dos 5 grados y 7 personas no presentan ningún dolor



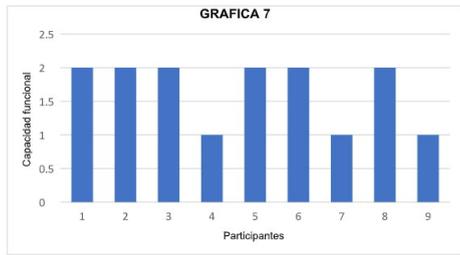
Día 2

Grafica 4. De capacidad funcional muestra que al final de la primera semana de intervención los participantes tuvieron una capacidad funcional de 9 personas sin problemas para realizar sus AVD, mientras que 4 tuvieron mediana limitación para llevarlas a cabo.



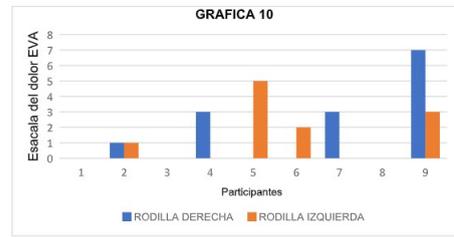
Día 2

Grafica 4. De escala análoga de Eva muestra que, al fin de la primera semana de intervención, el grado de dolor en la rodilla derecha representada de color azul fue: 3 personas con un grado de dolor y 1 con 5 grados. Mientras que la rodilla izquierda representada en color marrón muestra que: 1 persona presentó un grado de dolor, 1 dos, y unos 5 grados, mientras que 8 no presentan ningún dolor.



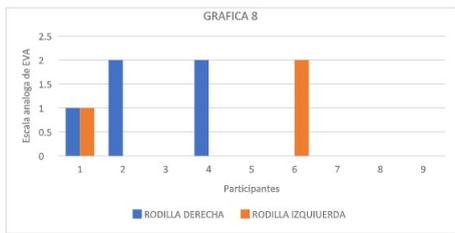
Día 3

Grafica 7. De capacidad funcional al iniciar el tercer día de evaluación de la segunda semana, la gráfica mostro que: El número de participantes disminuyo a 9 personas, 6 personas no presentaron dificultad para sus AVD, mientras que tres si tuvieron mediana limitación para llevarlas a cabo.



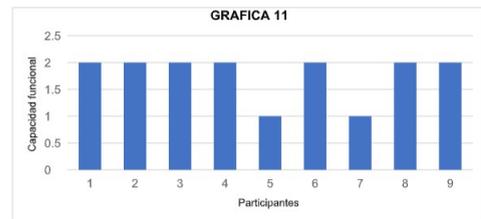
Día 4

Grafica 10. De la escala análoga de EVA muestra que la final de la segunda semana al evaluar el grado del dolor los participantes mostraron que: La rodilla representada en azul 1 persona tuvo un grado de dolor, 2 personas dos grados y 1 siete grados de dolor al final de esa semana. Y la rodilla izquierda 1 persona presento un grado de dolor, 1 dos grados, 1 tres y 1 cinco grados, mientras que tres no mostraron ningún dolor.



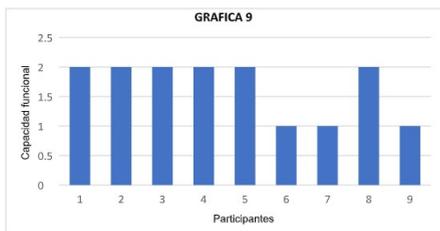
Escala Análoga de Eva día 3

Grafica 6. De la escala análoga de EVA muestra que en el día tres el número de participantes fue de 9 personas que mostraron que: el grado de dolor de la rodilla derecha representada en color azul 1 persona mostro un grado de dolor, 2 dos grados de dolor, y la rodilla Izquierda 1 persona con dos grados y 5 no presentaron ningún dolor.



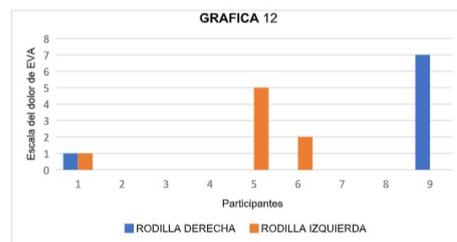
Capacidad Funcional día 5

Grafica 11. La grafica de la capacidad funcional del día 5 de la semana tres, 7 personas no mostraron ninguna limitación para sus AVD, y solo 2 personas tuvieron mediana limitación para hacerlo.



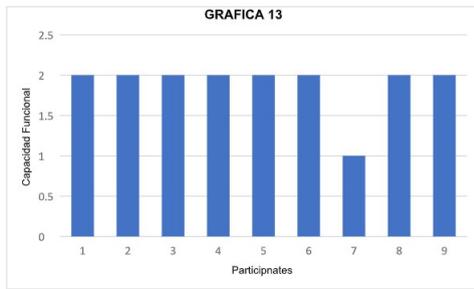
Capacidad funcional día 4

Grafica 7. De la capacidad funcional al final de la semana dos, solo 3 personas presentaron mediana limitación para realizar sus AVD, y 6 no tuvieron dificultad para realizarlas.



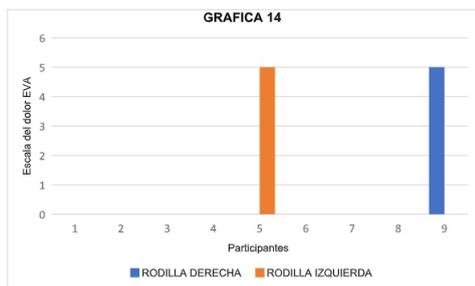
Día 5

Grafica 12. De la escala análoga de EVA muestra que en el día 5 de la intervención de la semana tres la rodilla derecha representada de color azul mostro: 1 persona con un grado de dolor y 1 con 7 grados, mientras que la rodilla izquierda representada de color marrón mostro: 1 persona con un grado de dolor, 1 dos y otros 5 grados de dolor. Mientras que la rodilla izquierda mostro: 1 persona con un grado de dolor, 1 una con dos, y otra con 5 grados de dolor, y 5 sin ningún dolor de ambas rodillas.



Capacidad funcional día 6

Gráfica 13. De la capacidad funcional muestra que al concluir la intervención los participantes mejoraron en un 90% al concluir la intervención y solo una persona mostro mediana limitación en sus actividades cotidianas.



Escala del análogo de EVA día 6

Gráfica 14. Muestra contundentemente en la escala análoga de Eva, que el dolor de la rodilla derecha como la izquierda al concluir la intervención, manifiesta una mejoría del 80% con lo que concluimos que el ejercicio terapéutico regular favorece a disminuir el dolor de rodilla.

Discusión

La bibliografía tomada en este trabajo de investigación muestra evidencia científica positiva en personas que fueron tratadas con un programa de ejercicio terapéutico en la que se realizaron ejercicios de estiramiento, resistencia, fuerza y fortalecimiento muscular entre 8 a 12 semanas de intervención con buenos resultados en el dolor de rodilla. El grupo control para este proyecto de investigación se emplearon a empleados de la Universidad de Morelos, el 90% de ellos ya realizaba ejercicio regular por lo que pudiera estar significado a la investigación para confirmar lo que los autores de esta bibliografía afirman. Dentro del grupo control de 13 participantes que se registraron al iniciar la intervención, al inicio de la segunda semana se dieron de baja a 4 personas que no asistieron a las intervenciones, quedando un promedio de 9 personas que realizaron ejercicio regular tres veces a la semana durante toda la investigación. La capacidad funcional de los participantes para realizar AVD al iniciar la intervención fue de un promedio de un 40% entre los que tuvieron mediana dificultad para realizar sus actividades cotidianas y un 60% que no presentan limitación para realizarlo. Conforme fue avanzando las semanas terminamos con

un notable aumento de mejora de la capacidad funcional al realizar sus AVD, lo que muestra que el ejercicio favoreció la capacidad funcional de los participantes de aquellos que tenían dificultad para realizarlas. La Escala análoga de Eva, muestra que al iniciar la intervención 8 personas de las 13 no tuvieron dolor y cinco si, la semana dos 5 de las 9 que quedaron no presentaron dolor y 4 si, la tercera semana solo 1 presento dolor de las 9 que participaron.

Conclusiones

Concluimos que el ejercicio regular y sistemático puede ser una herramienta que favorece en el dolor y la capacidad funcional de la rodilla en aquellas personas que lo padecen, 8 de las de las 9 que participaron mejoraron en un 100% lo que confirma lo que la evidencia dice.

Referencias

1. Cornejo Jiménez AP, Subervier Ortiz L. Cortes Márquez SK, (2018) Aplicación de un programa de ejercicios de fortalecimiento en cuádriceps e isquiosurales por medio de bandas thera-band en pacientes con artrosis de rodilla grado II de 45 a 60 años de edad, Revista de Fisioterapia 2(5) 24 – 32 <http://www.ecorfan.org/taiwan/researchjournals/Fisioterapia/vol2num5 /RevistadeFisioterapiaV2N54.pdf>
2. Jorge García Andreu (2017) Manejo Básico del Dolor Agudo y Crónico, Anestesia en México, 29 (1), 77-85. <http://www.scielo.org.mx/pdf/am/v29s1/2448-8771-am-29-00077.pdf>
3. Roberto Negrín V, Fernando Olavarría M. (2014) Artrosis y Ejercicio Físico, ClinCondes,25(5) 805 - 811. https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF20revista20mC3A9 dica/2014/520sept/Revista-Medica-sept14-17-negrin.pdf
4. Solís Cartas Urbano, Prada Hernández Dinorah M, Molinero Rodríguez Claudino, De Armas Hernández Arelys, García González Valia, Hernández Yane Ana, (2015) Rasgos Demográficos en la Osteoartritis de Rodilla, Revista Cubana de Reumatología, 17(1) 32 – 39. <http://scielo.sld.cu/pdf/rcur/v17n1/rcur06115.pdf>
5. Juan Rafael López Sánchez, Silvia Rivera Largacha (2018) Historia del concepto de Dolortotal y reflexiones sobre la humanización de la atención a pacientes terminales, Salud Bogotá, 16 (2) 340 – 356. <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v16n2/1692-7273-recis-16-02- 340.pdf>
6. López Chicharro J, Fernández Vaquero A, 2006, fisiología del Ejercicio, 3 Edición, Panamericana. España (Pag 2)
7. Kisner Carolin, Allen Colby Lynn, 2005, Ejercicio terapéutico, España, Edit, Paidotribo Pag 106, 67, 72, 64, 343, 360.
8. Rodríguez García P.L.(2008). Ejercicio Físico en Salas de Acondicionamiento Muscular, Bases Científico-médicas para una práctica segura y saludable, Edit Medica Panamericana, España.

9. Fernandez Martinez P, Jun 2015, Efectos del ejercicio físico en el sistema respiratorio de pacientes con fibrosis quística. Una revisión bibliográfica (Pag 8)
10. Gregory Haff G. Travis Triplett N. 2018. Principios del Entrenamiento de la fuerza y del Acondicionamiento Físico. Edit Paidotribo. Badalona España. Pag 474
11. Rodríguez García P.L.(2008). Ejercicio Físico en Salas de Acondicionamiento Muscular, Bases Científico-médicas para una práctica segura y saludable, Edit Medica Panamericana, España
12. Física en personas mayores, Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Vol. 10, N 40 pag 558, 560. <https://www.redalyc.org/pdf/542/54222122004.pdf>
13. Carrie M. Hall, Lori Thein Brody, 2006, 1 Edit. Ejercicio Terapéutico recuperación funcional, España Edit Paidotribo Pag 73. 173, 54, 147. 14
14. Ramos E. Blas C. Lopez S. 4 julio – agosto 2015. Dolor muscular y articular. Abordaje Farmaceutico. Farmacia profesional. Vol.29. (4). Pag 33.
15. Muños Sara. 2022. Lesiones Musculares Deportivas. Diagnóstico por Imágenes. Revista Chilena de Radiología. Vol 8. (3) Pag 129,130. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchradiol/v8n3/art06.pdf>
16. Lopez Fornies A. Iturralde Garcia .F. Clerencia Sierra M. Galindo Ortiz J. Dolor. Tratado de Gereatria para residentes, pag 721 <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-doc/dolor1.pdf>
17. Guevara López U. junio 2010, Dolor del Sistema Musculo-esquelético. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol 33. Pag S112 <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2010/cmas101aa.pdf>
18. Chavarría Solís J. 2014. Lumbalgias Causas Diagnostico y Manejo. Revista Médica de Costa Rica y Centro América. Pag 1. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143n.pdf>
19. Prendes Lago E. Garcia Delgado A. Bravo Acosta T. Martin Codero J. Pedroso Morales I. Comportamiento de la Cervicalgia en la Población de un Consultorio Médico. Rev Mex Med Fis Rehab. Pag 7 <https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2017/mf171-2b.pdf>
20. Alperi Lopez M, Balsa Criado A, Blanco Alonso R, Hernadez Cruz B, Medina Luezas J, Muñoz Fernandez S, Nolla Sole J.M. Roman Ivorra J.A. 2014, 6 edic Manual SER de enfermedades reumáticas, Madrid España, Elsevier, pag 3,4
21. Luttman Alwim. Jager Matthias. Griefahn Barbara. Caffier Gustav. Liebers Falk 2004. Prevención de Trastornos Musculo-esqueléticos en el Lugar de Trabajo, WHO/SDE/OEH/01.9 Francia Pag 12, 13
22. Vergara Hernandez J. Diaz Peral M. Ortega Cabezas A. Blanco Leira J. Hernandez Catalo J. Pereda Herrera A. 2004. Protocolo de Valoracion de la Patologia de la Rodilla. Revista Medicina Familiar Semergen (5) pag 40 , 50, 52, 55, 57. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-pdf-S1138359304743075>
23. Miller Mark D. ABobby Chhabra, Konin Jeff, Dilaawar Mistry, 2015, Condiciones de Medicina Deportiva, Philadelphia USA, Edt ALMOLCA. (184)
24. Belmonte Miguel A. Castellano Juan A. Román José A. Rosas Jose C. 2013, Sociedad Valenciana de Reumatología Enfermedades Reumáticas Pag 705 <https://svreumatologia.com/wp-content/uploads/2015/06/Actualizacion-Enfermedades-Reumaticas-Actualizacion-SVR-II-Edicion.pdf>
25. Miguel de E. Cobo T. Martin Mola E. 2004. Quiste de Baker Prevalencia y Enfermedades Asociadas. Revista Española de Reumatología. (10). pag 28. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-reumatologia-29-pdf-13070043>
26. Ramírez Sánchez K. 2014. Condromalacia Rotuliana. Revista Médica de Costa Rica y Centro América. pag 1 <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2014/rmc143ze.pdf>
27. Subervier Ortiz Enero – marzo 2017, Empleo del ejercicio en la Fisioterapia como Tratamiento de la Osteoartritis de la Rodilla en Adultos Mayores. Medigraphic. Vol. 62. Pag 49.50. <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2017/bc171i.pdf>