



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

CENTRO NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
PARA LA REHABILITACIÓN E INTEGRACIÓN EDUCATIVA GABY BRIMMER

Ensayo comparativo: Terapia individual vs. Grupal en gonartrosis III y su
Afectación en calidad de vida y funcionalidad "CNMICRIE" DIF "Gaby Brimmer"

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA

CLAUDIA VANNESA QUIROZ SERNA

TUTORES

Dr. Enrique Eduardo Ortiz Ortega CNMACRIE Gaby Brimmer

Ciudad de México, Agosto 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis pacientes que se mantuvieron optimistas al recibir y participar dentro del programa de terapia física. A mi familia, compañeras y amigas de residencia y a mi esposo que me enseñaron a creer en mí y mis conocimientos, me hicieron mejor médico y querer ser mejor cada día para ustedes y con ustedes, siempre los llevare en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, que lo siento cerca y presente en cada decisión, obstáculo y logro, gracias por tanto.

A mi profesor y amigo el licenciado en terapia física Alejandro Cisneros García que me impulso a ser investigadora, crítica y mejor médico, gracias por confiar en mí.

A mis asesores Dr. Jesús Martínez Sevilla y Dra. Johanna Mantilla que tuvieron la paciencia y confianza de que lo lograría.

Al licenciado en terapia física Rubén Hernández que siempre tuvo la disposición de facilitar un área para llevar a cabo el proyecto.

A mí, por ser perseverante y amar tanto la especialidad de Rehabilitación que me permití terminar de manera favorable este proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
MARCO TEÓRICO.....	6
ANTECEDENTES	33
JUSTIFICACIÓN	38
OBJETIVOS	40
HIPOTESIS.....	40
MÉTODOS.....	41
Variable independiente.....	41
Variable dependiente.....	41
RESULTADOS	44
DISCUSIÓN.....	50
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52
ANEXOS	56

RESUMEN

Introducción: La osteoartritis de rodilla (OA) es una de las principales causas de dolor musculoesquelético y discapacidad a nivel mundial en pacientes adultos, es una patología articular con prevalencia superior al 44.7%. Se reporta que 10-30% de pacientes con OA de rodilla presenta dolor intenso y limitación funcional que puede condicionar discapacidad.⁽⁶⁾ La calidad de vida relacionada con la salud de los pacientes con gonartrosis se ve afectada por alteraciones en la movilidad y dolor de la rodilla. **Métodos:** Se realizó un ensayo clínico comparativo aleatorizado, en el Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa "Gaby Brimmer" "CNMAICRIE" en pacientes con diagnóstico clínico y radiológico de gonartrosis grado III en el período comprendido de Mayo del 2018 a Agosto del 2018 que acudieron a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación del Centro. Se capturaron 23 pacientes y se les aplicó el Perfil de Salud de Nottingham y el Cuestionario de Womac. Se compararon los resultados por cada dimensión y globales al inicio y final indicando tratamiento físico rehabilitador del tipo terapia física individual o grupal. La eficacia del ejercicio en reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en pacientes con artrosis de rodilla está muy bien documentada. Se propuso un programa de ejercicio que comparaba la efectividad del mismo de manera grupal e individualizada en pacientes de CNMAICRIE "Gaby Brimmer" con gonartrosis. Para contribuir, de esta manera, al tratamiento multidisciplinario de la patología articular degenerativa de rodilla. **Resultados:** El promedio de edad fue de 70 años de predominio en el sexo femenino, en su mayoría amas de casa. Existió correlación del dolor en los cuestionarios aplicados al inicio y final del tratamiento. **Conclusiones:** La rehabilitación modifica la calidad de vida de los pacientes con gonartrosis grado III, mejora significativamente el dolor, la percepción de su estado de salud con cambios en las alteraciones de la movilidad física y el sueño y en su estado funcional disminuye la rigidez y logra reincorporación progresiva en las actividades de independización funcional.

Palabras clave:

- Gonartrosis
- Cuestionario Womac
- Perfil de Salud de Nottingham
- Calidad de vida
- Funcionalidad

INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad articular crónica de tipo degenerativo, caracterizada por un componente inflamatorio y acompañado por degeneración y pérdida progresiva de cartílago hialino y hueso subcondral así como daño del tejido sinovial, engrosamiento y esclerosis de la lámina subcondral, formación de osteofitos, distensión de la cápsula articular y cambios en los tejidos blandos periarticulares.⁽⁶⁾

La OA de rodilla sintomática en mayores de 60 años es mayor en mujeres (13%) en comparación con los hombres (10%). Se estima que 20% de los adultos mayores con OA de rodilla sintomática presentará un grado III o IV en la siguiente década de su vida.⁽⁶⁾

Muchos factores juegan un rol en la patogenia de esta condición, incluyendo la edad, factores genéticos, inflamación, trauma, obesidad y otros, los cuales en una compleja interacción entre ellos, contribuyen a alterar la estructura del cartílago, el hueso subcondral y la membrana sinovial.⁽¹³⁾ Los síntomas principales que manifiesta el paciente y que se consideran cardinales para la enfermedad articular degenerativa son: *Dolor*, Rigidez, Aumento de volumen, Limitación de la movilidad y Restricción o dificultades para realizar las actividades de la vida diaria. Crepitación ósea y deformidad ósea en fase avanzada.⁽⁶⁾ El diagnóstico es clínico y radiológico de acuerdo a la clasificación de Kellgren-Lawrence.⁽⁶⁾

El tratamiento va desde el tratamiento no farmacológico, farmacológico y quirúrgico. El uso de terapia física mejora el dolor, arcos de movilidad, fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida lo que disminuye la velocidad de progresión de la artrosis.⁽⁶⁾ El ejercicio regular reduce dolor y mejora el funcionamiento de la rodilla osteoartrítica.⁽⁴⁰⁾ Ya sea terapia física grupal o individual la fisioterapia puede ser un modelo razonable de manejo para gonartrosis.⁽⁵⁹⁾

La calidad de vida y funcionalidad se ve mermada como se publica en el estudio Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis, mostrando que con el ejercicio físico se obtienen resultados positivos tanto en aspectos funcionales (dolor, rigidez, función física) como psicológicos (vitalidad y salud mental).⁽⁵⁶⁾

MARCO TEÓRICO

La osteoartritis (OA, por sus siglas en inglés) se consideraba un proceso degenerativo de "desgaste" y, por lo tanto, a menudo se llamaba mal degenerativo de las articulaciones. ⁽¹⁾

William Hunter, refiere: "*De Hipócrates a la era presente es universalmente aceptado que el cartílago articular ulcerado es un asunto penoso y que una vez que ha sido destruido, éste no es reparado*". ⁽²⁾

Históricamente debemos recordar que desde Hipócrates hasta hace aproximadamente 250 años la gota era la explicación de todos los síntomas reumáticos. Quien primero identificó de que los nódulos de los dedos poco tenían que ver con esta patología fue William Heberden en 1802, como atestigua su famosa descripción de dos párrafos en la que se refiere a los "nódulos del tamaño de un guisante pequeño que frecuentemente se ven en el dorso de los dedos, cerca de su articulación y que se encuentran en personas que nunca han tenido gota". Pero ya desde entonces ha existido la controversia de si la artrosis tiene o no una base inflamatoria. Benjamin Brodie, profesor de cirugía en Londres, estimaba que se trataba de erosiones no inflamatorias del cartílago articular en 1829, en tanto que su contemporáneo Cruveilhier, discípulo de Laennec, aseguraba en París que se trataba de un proceso inflamatorio y no abrasivo. La diferenciación definitiva entre los dos procesos: artritis reumatoide y artrosis, no fue admitida hasta la publicación de Garrod en la primera década del siglo XX, a pesar de que pocos años antes el propio autor había sido el primero en bautizarla como "osteoartritis". ⁽³⁾

Su artículo terminó con las dos formas de artritis crónica "atrófica" e "hipertrófica" a las que se refería su colega Goldthwaite en relación con la existencia de osteofitos en los rayos X descubiertos pocos años antes, pues no eran otras que la artritis reumatoide y la artrosis. ⁽³⁾

En 1952 Kellgren y Lawrence en Manchester vincularon los nódulos de Heberden a la osteoartritis y propusieron para esta asociación el término de osteoartritis primaria generalizada, para diferenciarla de la forma secundaria que afecta a articulaciones individuales con antecedentes traumáticos. ⁽³⁾

En el siglo XX se considera una enfermedad caracterizada por la pérdida del cartílago hialino de la articulación relacionada con la sobrecarga mecánica o con el envejecimiento, lo que se ha llamado "teoría funcional". ⁽³⁾

En la Edad Media cuando aparecieron las primeras Facultades de Medicina y, muy especialmente, la primera Escuela de Medicina de Montpellier, donde se practicaron especialmente las primeras disecciones. Estos trabajos dejan entrever el auge de la anatomía que tuvo lugar en el Renacimiento. ⁽⁴⁾

Un estudio de los esqueletos de 252 individuos que vivieron en la región de Brandeburgo (Alemania) entre los siglos XIII y XIV. Todos pertenecían al pueblo de Bernau. Sus principales actividades, agricultura y artesanía, les garantizaban unas condiciones de vida relativamente buenas para la época. Sin embargo, el 52% de los individuos estudiados habían fallecido antes de la edad de 20 años y su esperanza de vida no era de más de 25 años. Por lo tanto, no es sorprendente que si la mayoría de los esqueletos de los 85 adultos de esta población presentaba signos de osteoartritis, no se tratase más que de formas incipientes y de gravedad entre ligera y moderada. ⁽⁴⁾

En otro estudio se documentó que la osteoartritis de la rodilla estaba presente, pero afecta sobre todo a la rótula (14 casos) y muy poco a la articulación femoro-tibial (4 casos). Existían formas incipientes de osteoartritis, pero que la vida extremadamente breve de nuestros ancestros no permitía que esta afección evolucionase hacia formas más severas. ⁽⁵⁾

Existen múltiples definiciones se tomó la aceptada por la guía de práctica clínica de México:

- Osteoartrosis: Enfermedad articular crónica de tipo degenerativo, caracterizada por un componente inflamatorio y acompañado por degeneración y pérdida progresiva de cartilago hialino y hueso subcondral así como daño del tejido sinovial, engrosamiento y esclerosis de la lámina subcondral, formación de osteofitos, distensión de la cápsula articular y cambios en los tejidos blandos periarticulares. ⁽⁶⁾

El grupo de trabajo de la sociedad internacional de investigación sobre la artrosis (Osteoarthritis Research Society International), ha definido a la artrosis como «una afección de las articulaciones móviles, caracterizada por estrés celular y degradación de la matriz extracelular, iniciada por micro y macrotraumatismos que activan respuestas de reparación inadecuadas con inclusión de las vías proinflamatorias de la inmunidad innata. La enfermedad comienza con anomalías moleculares (metabolismo anormal de los tejidos articulares) seguidas de alteraciones anatómicas y/o fisiológicas (caracterizadas por degradación del cartilago, remodelación ósea, formación de osteofitos, inflamación articular y pérdida de la función articular normal)». ⁽⁷⁾

- **Osteoartritis leve de rodilla** : los pacientes con osteoartritis leve de la rodilla tienen bajos niveles de dolor intermitente en la rodilla con función articular y calidad de vida relativamente bien preservadas.⁽⁸⁾
- **Osteoartritis de rodilla moderada** : los pacientes con OA moderada a grave tienen dolor persistente que afecta significativamente la funcionalidad, la participación en la actividad y la calidad de vida.⁽⁸⁾

La OA de rodilla sintomática en mayores de 60 años es mayor en mujeres (13%) en comparación con los hombres (10%). Se estima que 20% de los adultos mayores con OA de rodilla sintomática presentará un grado III o IV en la siguiente década de su vida, con una prevalencia que asciende de 10% en sujetos sin obesidad a 35% con obesidad.⁽⁶⁾

Se espera un incremento en la prevalencia de OA de rodilla debido al crecimiento poblacional de personas adultas mayores y de obesidad. El 33% de los adultos mayores de 60 años presentan datos radiológicos de OA de rodilla. La prevalencia de OA en población adulta en México se estima es de 10.5%.⁽⁶⁾

En México de acuerdo a una revisión de la literatura actual de diversas fuentes a nivel nacional se sabe que la osteoartrosis de rodilla, se ha convertido en un serio problema de salud y que en base al aumento del promedio de vida actual, se espera un incremento del número de sujetos que tendrá OA.⁽⁶⁾

En México, en una muestra de 2500 individuos se encontró una prevalencia de artrosis de 2.3% (IC 95% 1,7 a 2,9) en población adulta.⁽⁹⁾

Los datos epidemiológicos varían según la definición de artrosis utilizada, con base a su clasificación (artrosis referida por el paciente, radiológica, sintomática o clínica). Por tanto, es importante aclarar la definición de la artrosis para cuantificar con precisión su incidencia y su prevalencia. La definición radiológica proporciona en general las estimaciones más elevadas, mientras que las definiciones sintomáticas o referidas por los pacientes dan estimaciones más o menos equivalentes.^(10,11)

En los últimos 20 años se ha observado un aumento de la prevalencia de la gonartrosis sintomática. Este aumento es de alrededor del 10% en los varones y del 6% en las mujeres de la cohorte Framingham.⁽¹⁰⁾

En Estados Unidos, la tasa de reemplazos de rodilla entre las personas de 65 años o más, aumentó aproximadamente 8 veces desde 1979 (10 por 10,000 personas) hasta 2002 (80 por cada 10,000 personas). En 2006, la tasa aumentó aún más en este grupo de edad a 87 por 10,000 personas. Aunque este aumento puede deberse a una aumento en la prevalencia de osteoartritis sintomática de rodilla. ⁽¹²⁾

Muchos factores juegan un rol en la patogenia de esta condición, incluyendo la edad, factores genéticos, inflamación, trauma, obesidad y otros, los cuales en una compleja interacción entre ellos, contribuyen a alterar la estructura del cartílago, el hueso subcondral y la membrana sinovial, llevando a los cambios macroscópicos que caracterizan a la artrosis. ⁽¹³⁾

Las articulaciones deben ser comprendidas como un órgano especializado en el cual, los principales componentes que explican su función son el cartílago articular y la matriz extracelular, los cuales permiten la función de soporte de carga. Histológicamente está formado por una matriz extracelular compuesta principalmente por colágeno, proteoglicanos, y los condrocitos que no forman más de un 5% del total del cartílago. Los agreganos de proteoglicanos forman cerca del 20% del peso seco del cartílago, los cuales están presentes como agregados de proteoglicanos estabilizados por hialuronos. La resistencia a la compresión del cartílago está dada principalmente por la red de colágeno y la elastina que está dada por los agregados de agreganos y proteoglicanos, los cuales se unen fuertemente al agua. De esta forma, durante la compresión, el agua “sale” del cartílago y la red de colágeno hace una malla de resistencia (compliance) y luego rápidamente gana agua nuevamente manteniendo la elasticidad debido a la propiedad hidrofílica de la malla de agreganos y proteoglicanos. ⁽¹³⁾

El cartílago artrósico por otra parte, luce amarillento o café, rugoso y edematoso. Microscópicamente se observan fisuras y pérdida de la matriz extracelular, de manera que en etapas más tardías se observa el hueso subcondral. Los cambios biomecánicos así como la degradación enzimática participan en la desestructuración del cartílago a nivel molecular (pérdida de proteoglicanos) y a nivel macromolecular (pérdida de la red de colágeno) lo que explica los cambios microscópicos (fisuras) y los cambios macroscópicos (pérdida de matriz). ⁽¹³⁾

Frecuentemente se observan crecimientos óseos denominados osteofitos, los cuales representan, una neocondrogénesis del cartílago adulto, el que deriva de células precursoras mesenquimáticas. En el hueso subcondral se registra un fenómeno similar en el cual se observa en las imágenes de la OA la esclerosis

subcondral. En este caso el hueso esclerótico deriva de células totipotenciales de la médula ósea diferenciadas a condrocitos. ⁽¹³⁾

Papel de la inflamación - Anteriormente, la artritis inflamatoria se definió en parte por inflamación celular representada por un mayor número de leucocitos en los tejidos articulares afectados y el líquido sinovial. En osteoartritis (OA), el número de leucocitos en el líquido articular suele ser bajo y rara vez excede de 1000 a 2000 células por mililitro. ⁽¹⁴⁾

Los factores proinflamatorios parecen estar impulsando la producción de las enzimas proteolíticas responsables de la degradación de la matriz extracelular que da como resultado la destrucción del tejido articular. Aunque la destrucción y la pérdida del cartílago articular es un componente central de OA, todos los tejidos de las articulaciones se ven afectados de alguna manera, lo que indica que la OA es una enfermedad de la articulación como un órgano. ⁽¹⁵⁾

Un peligro constante del cartílago es la acción de enzimas que degradan la red de colágeno y de desestabilizadoras de las uniones de agreganos y proteoglicanos. La pérdida de ambos componentes del cartílago es uno de los principales fenómenos en artrosis y por ende, la pérdida de compliance a la compresión, la pérdida de la elasticidad y la recuperación de agua. La presencia de edema y ablandamiento del cartílago secundario a la hiperhidratación sugiere que se pierde primero la red de colágeno. ⁽¹³⁾

Existen varias enzimas que juegan un rol en la degradación del cartílago durante la artrosis, siendo las principales metaloproteasas, en especial la MMP-13 y otras llamadas adamalinas (enzimas desintegradoras de las MMP) tales como ADAM y ADAMTs. ⁽¹³⁾

El cartílago no es igual en diferentes etapas de la vida. El uso continuo y la resistencia a fuerzas con el tiempo sumado a la acción de enzimas degradativas y a la reposición insuficiente de cartílago, hacen que se vaya acumulando daño, particularmente en las articulaciones sometidas a cargas. Con el tiempo las redes de colágeno van perdiendo su compliance a la compresión debido a la aparición de enlaces entre cadenas de colágeno, lo que va produciendo una mayor rigidez de esta red. La pérdida de compliance hace que se produzcan microfracturas durante la compresión. Adicionalmente va disminuyendo la función de los agreganos, y de proteoglicanos, los cuales ven disminuida la cantidad de azúcares y van perdiendo su capacidad de absorber agua y por consecuencia, pierden la elasticidad propia del cartílago. Otro fenómeno descrito es la glicación de las

proteínas y lípidos de la matriz del cartílago, lo cual sería un fenómeno post-transcripcional que contribuiría a la rigidez del cartílago con la edad. ⁽¹³⁾

El cartílago articular se considera un "amortiguador", sirve principalmente para proporcionar una superficie lisa y de baja fricción que permite el movimiento de deslizamiento normal de la articulación. La mayor parte de la carga en la articulación es absorbida por otros tejidos, incluidos los músculos periarticulares y el hueso subcondral y en la rodilla, los meniscos. El ácido hialurónico es la sustancia en el líquido sinovial que proporciona viscosidad, pero requiere la presencia de una gran proteína mucinosa llamada lubricina (también conocida como proteoglicano-4 o proteína de la zona superficial) para proporcionar un estado de baja fricción y proteger la superficie articular. ⁽¹⁶⁾

En artrosis hay un importante cambio en el número de condrocitos, el cual se mantiene normalmente por un balance entre nacimiento y muerte de éstas células. Además los condrocitos están involucrados en la patogenia de artrosis por un fenómeno de condrolisis condrocítica, en el cual los mismos condrocitos aumentan la expresión o activan a MMP, degradando la matriz del cartílago. Sin embargo, los condrocitos son incapaces de suplir esta degradación enzimática de matriz extracelular, produciendo nueva matriz, con lo cual queda un balance negativo en la formación de matriz del cartílago. ⁽¹³⁾

Existen algunos datos que apuntan al rol del Óxido Nítrico (NO) en la patología articular, ya que este compuesto inhibe la proliferación de condrocitos e induce apoptosis en condrocitos humanos. En el tejido artrosico se ha mostrado un aumento en la concentración de (NO) así como alteración en las mitocondrias de los condrocitos, lo cual alteraría la cadena respiratoria de estos; fenómenos que podrían llevar a apoptosis de estas células. ⁽¹³⁾

La membrana sinovial juega un rol muy relevante en la patogenia de esta enfermedad, especialmente en etapas tardías en la cuales se hace claro un proceso de inflamación de ésta, con secreción de mediadores inflamatorios que pueden modificar la expresión clínica de la enfermedad. Conaghan mostró que la presencia de derrame articular era un buen predictor de la progresión a reemplazo articular de rodilla a tres años plazo. ⁽¹³⁾

La inmunidad innata ha sido identificada como una de las más importantes vías de inflamación en explicar la sinovitis de la artrosis. Recientes datos han mostrado que fragmentos de matriz extracelular son reconocidos por receptores de la inmunidad innata, los cuales reconocen patrones (pattern recognition receptors), denominados toll-like receptors. La activación celular mediada por este proceso

termina entre otros y en forma prominente, con la activación de un factor celular llamado (NF- κ B) o factor nuclear kappa beta, el cual es un estimulador de la secreción de citoquinas inflamatorias y quimoquinas; las cuales todas son responsables de producir daño tisular. Adicionalmente muchas MMP son dependientes también de la actividad del NF- κ B. ⁽¹³⁾

Diversas son la citoquinas inflamatorias que han sido involucradas como producto de la sinovitis y que pueden alterar al cartílago:

- IL-1 la interleukina 1, puede inducir destrucción articular in vitro. La estimulación vía IL-1 β suprime la síntesis de agreganos y colágeno por los condrocitos y puede sobreregular las enzimas proteolíticas tales como MMP-13 y ADAMTS-4. ⁽¹³⁾
- TNF- α factor de necrosis de tumoral alfa es detectable en líquido sinovial de pacientes con artrosis. Al igual que la IL-1, el TNF- α puede activar un proceso catilítico mediado por proteasas producidas por el condrocito. ⁽¹³⁾

Otras citoquinas llamadas quimoquinas han sido estudiadas en artrosis al igual que una familia de citoquinas que comparte la cadena gamma, denominadas citoquinas de cadena común gamma (IL-2, IL-15 e IL-21), las cuales están involucradas en la biología de los linfocitos en OA, que infiltran la membrana sinovial. También han sido involucradas en la patogenia de la artrosis, factores de crecimiento, como miembros de la superfamilia de TGF- β , factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) y factor de crecimiento básico de fibroblastos (bFGF). ⁽¹³⁾

Se ha encontrado que existe un aumento concomitante de marcadores de cartílago como la Proteína de Matriz Oligomérica (COMP) y del hueso la Sialoproteína Ósea (BSP), en pacientes con enfermedad temprana. ⁽¹³⁾

Tempranamente el hueso subcondral muestra engrosamiento de las trabéculas en la placa subcondral así como en el hueso adyacente. Más tardíamente se puede apreciar una importante esclerosis ósea así como áreas de necrosis ósea aséptica. Al continuar el daño, el líquido sinovial penetra hacia la médula ósea, formando los habituales quiste óseos o geodas, que son visibles en esta etapa por medio de las imágenes radiográficas en la patología. Los factores de crecimiento que contiene el líquido sinovial contribuirían a la formación de nódulos u ovillos por la inducción de cambios fibrocíticos o cambios condro-metaplásicos. ⁽¹³⁾

En condiciones normales el hueso subcondral absorbe entre 30 a 50% de la carga y el cartílago sólo 1 a 3%. Cuando el hueso subcondral se esclerosa disminuye su

capacidad de absorber esta energía en un 50%. Por lo tanto, la energía de la carga se disipa a otras partes del hueso y al cartílago, deteriorando aun más este tejido. Existe una relación entre la sobrecarga y la artrosis. El cartílago articular está sometido a estrés mecánico, efectos de cizalla o presión hidráulica, lo cual lleva a microtrauma y a alteraciones de la matriz extracelular con disminución de la síntesis de ésta y a la sobreexpresión de genes proinflamatorios. Esto se explica porque las señales mecánicas se transmiten a nivel celular por medio de mecanorreceptores, como las integrinas y de esta forma logra transmitirse un estímulo mecánico a nivel intracelular y como consecuencia, activar algunos procesos y secreción de mediadores inflamatorios. ⁽¹³⁾

Uno de los factores que podría participar de este proceso inflamatorio es el depósito de cristales, siendo los más comunes los de hidroxapatita y pirofosfato de calcio. Existe una relación entre la IL-1 y el depósito de cristales de apatita a través de la acción del factor XIIIa y la transglutaminasa de tejido. Los cristales aparentemente interactúan con los sinoviocitos, induciendo la proliferación, secreción de prostaglandinas y metaloproteasas. ⁽¹³⁾

Tejidos blandos: además del cartílago, los componentes de tejidos blandos de la articulación, incluidos los ligamentos, la cápsula articular y los meniscos, se ven afectados por la OA. Estos tejidos presentan disrupción de su matriz extracelular y pérdida de células. El engrosamiento de la cápsula articular junto con los osteofitos contribuye al aumento de volumen observado en las articulaciones OA. En los adultos mayores con OA establecida, es bastante común encontrar desgarros en los ligamentos y los menisco, sin antecedentes de lesión previa de la articulación, son probablemente de naturaleza degenerativa. ⁽¹⁷⁾ Además de los efectos de los desgarros de los meniscos en la mecánica articular, los estudios han demostrado que estos pueden ser una fuente de mediadores inflamatorios en está. ⁽¹⁸⁾ Los músculos periarticulares y los nervios también se ven afectados por la OA, lo que produce debilidad y dolor. ⁽¹⁹⁾

Las articulaciones tienen mecanorreceptores y propioceptores, los cuales son importantes en la estabilidad de la articulación. Con la edad la propiocepción disminuye y podría ser un factor para el desarrollo de artrosis en articulaciones de carga. La fuerza muscular se encuentra comprometida por lo que genera una rodilla inestable. Se ha mostrado una asociación entre debilidad de cuádriceps y artrosis radiológica y sintomática. En estos casos el cartílago está recibiendo más carga, desencadenando los procesos mencionados anteriormente. Además de este rol se sabe que las terminales nerviosas nociceptivas podrían estar relacionadas con la transmisión de dolor, aunque muy probablemente el dolor tenga fuentes distintas tales como la sensibilización de vías centrales. Sin

embargo, los procesos de carga pueden estimular la secreción de neuropeptidos y otros mediadores de la inflamación, que participaría en la percepción de dolor en artrosis. ⁽¹³⁾

Factores considerados de riesgo para osteoartrosis. Destacan:

- Edad \geq 65 años
- Obesidad
- Sexo femenino
- Actividad laboral y/o ejercicio de alto impacto
- Traumatismos
- Mala alineación articular
- Genéticos
- Metabólicos
- Debilidad muscular
- Velocidad de la marcha
- Acortamiento de miembros pélvicos. ⁽⁶⁾

El sobrepeso evidentemente aumenta la carga y el estrés sobre la articulación, lo cual lleva a la cadena de eventos descritos arriba. Se sabe que cargas leves son beneficiosas en la fisiología del condrocito sin embargo, un exceso de carga tendría consecuencias que llevan a la artrosis. ⁽¹³⁾

Las adipokinas (leptinas) parecen ser el mayor enlace entre artrosis y obesidad. La leptina se ha encontrado en pacientes con artrosis y tiene actividad biológica en el condrocito en el cual tiene un rol proinflamatorio y catabólico, estimulando la producción de MMPs. La obesidad aumenta el riesgo de diabetes y en esta condición se produce glicosilación de productos de la matriz extracelular, alterando su funcionamiento. ⁽¹³⁾

La edad es uno de los mayores factores de riesgo para desarrollar artrosis. Por una parte, lo ya descrito acerca del sobreuso y carga de las articulaciones con la consecuente acumulación de radicales libres, es una de las hipótesis vigentes. Los cambios de la matriz y células que ocurren con la edad son también factores importantes en la etiopatogenia de la artrosis. ⁽¹³⁾

Los cambios en la matriz incluyen adelgazamiento del cartílago articular con la edad, hidratación reducida y acumulación de proteínas que contienen productos finales de glicación avanzada (AGEs). ⁽²⁰⁾ Los AGE causan una mayor reticulación del colágeno, lo que altera las propiedades biomecánicas caracterizadas por un aumento de la "fragilidad". ⁽²¹⁾

Los condrocitos envejecen, haciendo que su función en la mantención de la matriz extracelular se vea disminuida. El proceso de envejecimiento se produciría por daño al DNA progresivo, por acumulación de radicales libres secundario al daño oxidativo de la célula. Este estado de daño se asocia con una estimulación génica desordenada y a una alteración de moléculas cuya función es el mantenimiento de la integridad celular o remoción de células con daño importante de éstas. ⁽¹³⁾

Los individuos con artrosis parecen tener una velocidad acelerada en la que estos cambios ocurren y comienzan más precozmente. Los condrocitos adultos no se replican y que después de la pubertad la “masa” celular está definida. Si un condrocito se daña no es reemplazado ni el espacio llenado por un condrocito cercano. ⁽¹³⁾

Esta enfermedad es multifactorial y poligénica en su desarrollo. Estudios en gemelos han estimado que los factores genéticos influyen entre el 39 a 65% en la aparición de artrosis de manos y de rodillas; 60% en artrosis de caderas; y 70% en artrosis de columna. El estudio de Framingham por otro lado, encontró que los factores genéticos influyen entre el 28 a 34% en la artrosis de manos. ⁽¹³⁾

Los estudios de ligamiento evalúan la cosegregación de marcadores genéticos con la enfermedad en familias con múltiples casos de OA. El ligamiento se observa cuando varios familiares afectados comparten la misma variante alélica para un marcador. ⁽²²⁾

En el estudio de Framingham OA de mano se realizó en (EE. UU.), Islandia y Finlandia y en OA de rodilla y/o mano los principales trabajos fueron los de Reino Unido y el estudio GARP (Holanda). Se identificaron como genes posiblemente implicados en OA MATN3, IL4-R y el cluster de IL-1. Los estudios de genes candidatos detectaron mayoritariamente asociaciones que no se confirmaron posteriormente en los GWAS (Genome Wide Association Study), como: PTGS-2, DIO-2 o FRZB. ⁽²²⁾

Los únicos genes candidato asociados con el proceso de OA son el GDF-5 (20q11.22) y el locus del cromosoma 7q22 con los 6 genes diferentes: PRKAR2B, HBP1, COG5, GPR22, DUS4L y BCAP29, los cuales fueron confirmados por GWAS. ⁽²²⁾

Los síntomas principales que manifiesta el paciente y que se consideran cardinales para la enfermedad articular degenerativa son:

1. **Dolor**, persiste por al menos 30 días sin antecedente causal específico (fractura, luxación o afectación de tejidos periarticulares), inicio insidioso, persistente a lo largo del tiempo que se incrementa en intensidad y

frecuencia, con períodos de exacerbaciones y remisiones, tipo mecánico, evolución a la cronicidad, importante al inicio de la marcha, mejora con la actividad pero persiste o aumenta luego de actividades prolongadas o con cargas a la articulación.

2. **Rigidez** predominio matutino, duración menor a 1 hora, promedio menor a 30 minutos.
 3. **Aumento de volumen** intermitente que no es mayor al doble del tamaño articular, no se acompaña de aumento de temperatura o cambio de coloración, puede evolucionar a un derrame articular no inflamatorio.
 4. **Limitación de la movilidad** de la articulación afectada sobre todo a la flexión.
 5. **Restricción** o dificultades para realizar las actividades de la vida diaria.
- Crepitación ósea y deformidad ósea en fase avanzada. ⁽⁶⁾

Otras manifestaciones en pacientes con OA incluyen secuelas tales como debilidad muscular y pobre equilibrio. ⁽²³⁾

Dolor: el dolor en OA empeora con el uso conjunto (dolor relacionado con el uso) y se alivia con el descanso. A menudo es el síntoma más frecuente y generalmente progresa a través de tres etapas ⁽²⁴⁾:

- Etapa 1: Dolor predecible y agudo generalmente provocado por un insulto mecánico que finalmente limita las actividades de alto impacto con un efecto relativamente modesto en la función. ⁽²⁴⁾
- Etapa 2: El dolor se vuelve más constante y comienza a afectar las actividades diarias. Puede haber episodios impredecibles de rigidez. ⁽²⁴⁾
- Etapa 3: Dolor sordo / dolor constante puntuado por episodios de dolor a menudo impredecible, intenso y agotador que da como resultado severas limitaciones en la función. ⁽²⁴⁾

Sin embargo, no todos los pacientes pasan por etapas tan distintas, y la progresión del dolor puede detenerse en cualquier etapa. ⁽²⁴⁾

Los criterios del American College of Rheumatology como herramienta para la integración diagnóstico de osteoartritis de rodilla son:

Clinica y laboratorio (Sensibilidad 92% Especificidad 75%):

Dolor en rodilla y al menos 5 de las siguientes:

Edad >50 años

Rigidez <30 minutos

Crepitación

Hipersensibilidad ósea
Ensanchamiento óseo
No aumento de temperatura local
Velocidad de Sedimentación Globular <40mm/h,
Factor Reumatoide <1:40
Signos de osteoartritis de rodilla en líquido sinovial (claro, viscoso, recuento de células blancas <2000).⁽⁶⁾

Clínica y radiología (Sensibilidad 91% Especificidad 86%):

Dolor en rodilla y al menos 1-3 de las siguientes:

Edad >50 años

Rigidez <30 minutos

Crepitación más osteofitos

No aumento de temperatura local

Velocidad de Sedimentación Globular <40mm/h,

Factor Reumatoide <1:40

Signos de osteoartritis de rodilla en líquido sinovial (claro, viscoso, recuento de células blancas <2000).⁽⁶⁾

Clínica (Sensibilidad 95% Especificidad 69%):

Dolor en rodilla y al menos 3-6 de las siguientes:

Edad >50 años

Rigidez <30 minutos

Crepitación

Hipersensibilidad ósea

Ensanchamiento óseo

No aumento de temperatura local.⁽⁶⁾

Cambios en el hueso subcondral parecen ser una de las fuentes responsables del dolor en artrosis y de la rigidez del cartílago, el cual sería en parte responsable de aumentar este proceso degenerativo.⁽¹³⁾

La ubicación del dolor puede indicar el compartimiento de rodilla afectado. El dolor puede ser anteromedial o más generalizado en el lado medial de la articulación tibiofemoral compartimiento medial o anterior en la articulación femorrotuliana.⁽²⁵⁾

El dolor de la articulación patelofemoral OA se ve agravado por una sedestación prolongada, levantarse de una silla baja y subir escaleras o pendientes (bajar a menudo es más doloroso que subir). El dolor anterior más extenso de la rodilla con irradiación distal sugiere OA de rodilla de moderada a grave.⁽²⁶⁾ El dolor persistente durante la noche que interrumpe el sueño o el reposo se produce en la OA avanzada. La rodilla OA por lo general no causa dolor posterior en la rodilla a

menos que haya un quiste poplíteo (Baker) que lo complique. Los pacientes también informan una sensación de inestabilidad (especialmente en pacientes con OA de la articulación patelofemoral y/o debilidad del cuádriceps) que puede asociarse con caídas. ⁽²⁷⁾

Las alteraciones del sueño son comunes en pacientes con OA. En una encuesta de 429 sujetos con osteoartritis (de 65 años y más años de edad), fueron reportados problemas con el inicio del sueño, mantenimiento del sueño, y despertares temprano en la mañana en un 31%, 81% y 51% respectivamente. ⁽²⁸⁾

El dolor, la depresión y el insomnio son quejas comunes asociadas con la osteoartritis. La polisomnografía demuestra un aumento en la Etapa 1 Sueño NREM, reducción del sueño NREM de la Etapa 2, y aumento de la fragmentación del sueño. ⁽²⁸⁾

Varios estudios ya han investigado la participación de la modulación del dolor central en OA. Bajaj et al describió una hiperalgesia profunda en el músculo tibial anterior de pacientes con OA de rodilla. ⁽²⁹⁾

Diagnóstico clínico y radiológico

Los hallazgos clínicos a la exploración física del paciente con osteoartrosis de rodilla son:

Edema debido al derrame sinovial, leve aumento de la temperatura local y engrosamiento sinovial, atrofia del músculo cuádriceps, limitación activa y pasiva de los arcos de movimiento, crepitación, dolor y espasmo muscular, deformidad articular. ⁽⁹⁾

El diagnóstico clínico de osteoartrosis es eminentemente clínico-radiológico, se realiza con base en una historia clínica completa y exploración física dirigida. ⁽⁹⁾

Solicitud de proyecciones radiológicas:

- Posición posteroanterior simple bilateral en bipedestación con carga
- Proyección lateral con flexión de 60°
- Proyección axial a 30°, 60° y 90°. ⁽⁶⁾

La técnica radiológica anteroposterior en extensión permite valorar los osteofitos y la esclerosis subcondral, pero es poco reproducible debido a la variación en la colocación de las rodillas y la cantidad de extensión variable. ⁽⁶⁾

La toma de la proyección lateral y axial con una flexión menor a 30° mostro que un 97% de los pacientes normales presentan la rótula centrada en 30° y una mayor flexión reduce la visualización de la mayor parte de la anomalías de alineamiento, dicha proyección se reconoce como adecuada cuando las porciones

posteriores de los cóndilos femorales aparecen superpuestos.⁽⁶⁾

La presencia de patela alta es un factor causal importante de inestabilidad en aproximadamente un 30-50% de los pacientes, generalmente es bilateral y frecuentemente se encuentra en las luxaciones recidivantes sumado a un tendón patelar anormalmente largo.⁽⁶⁾

La evidencia reporta el uso de la Escala de Kellgren-Lawrence desde su publicación en 1957 como herramienta para la clasificación del grado radiológico de la osteoartritis de rodilla y la cual fue considerada estándar de oro para la gradación radiológica por la Organización Mundial de la Salud en 1963.⁽⁶⁾ (Anexo 4)

Se mencionan los datos normales de espacio articular para definir un estrechamiento del mismo en radiografías:

- Anchura de la hendidura articular de la rodilla = 3-5mm.
- Hendidura articular rótula-cóndilo femoral = inferior a 5mm.⁽³⁰⁾

La creciente importancia de las imágenes en la osteoartritis para el diagnóstico, el pronóstico y el seguimiento son bien reconocidas por investigadores de osteoartritis. La radiografía es la más simple, menos costosa y la modalidad de imagen más solicitada comúnmente para OA. Permite la detección de características óseas asociadas a OA como osteofitos, esclerosis subcondral y quistes. La radiografía también puede determinar el espacio articular ancho, que es un sustituto del grosor del cartílago y integridad del menisco en las rodillas, pero la visualización directa de estas estructuras articulares no es posible.⁽³¹⁾

La Tomografía computada puede usarse como estudio de segunda línea. Permite mediciones más exactas que las de las radiografías simples y se reporta también la posibilidad de hacer tomas con contracción de cuádriceps que potencialmente aumentarían la sensibilidad del estudio en relación a la posición de reposo. Los hallazgos a evaluar incluyen: Lesiones óseas, espacio articular, presencia de derrame articular, alteraciones del retináculo.⁽⁶⁾

La Resonancia Magnética permite evaluar tejidos blandos a diferencia de las radiografías simples. Permite mostrar cambios asociados a OA en etapas más tempranas que la radiología convencional.⁽⁶⁾

El dolor de rodilla es un marcador impreciso de la osteoartritis radiográfica de rodilla, pero esto depende de la extensión de las vistas radiográficas utilizadas. La osteoartritis radiográfica de rodilla es también una guía imprecisa sobre la probabilidad de que haya dolor o discapacidad en la rodilla. Los resultados de los

rayos x de la rodilla no debe usarse de forma aislada cuando se evalúa a pacientes individuales con dolor de rodilla.⁽³²⁾

El estudio de Widuchowski estudia el impacto a largo plazo (15.3 años promedio) de las lesiones condrales en su progresión a osteoartrosis y un deterioro irreversible de la articulación a partir de los hallazgos de presencia o ausencia de lesión condral en pacientes postoperados de artroscopia, encontrando que de 37 pacientes con lesiones condrales 39% mostraron cambios relacionados con osteoartrosis; sin diferencias en el grado de severidad de la osteoartrosis y la rodilla con o sin lesión condral, con una relación entre la incidencia de artrosis tibiofemoral y patelofemoral y concluyendo una influencia limitada de progresión en lesiones condrales únicas aun sin tratamiento.⁽⁶⁾

Tratamientos

Los enfoques no farmacológicos incluyen ortesis, plantillas, ejercicio, dieta y educación del paciente.⁽³³⁾ La estrecha comunicación con el paciente promueve el autocuidado y puede contribuir a mejorar el dolor articular y la función física hasta por un año.⁽⁹⁾

La disminución de peso corporal mejora la biomecánica de la rodilla, favoreciendo actividades de la vida diaria. Se obtiene mejor si se combina con un programa de ejercicio.⁽⁹⁾

Las ortesis ayudan a corregir y contener la articulación de la rodilla, mejorar el desplazamiento y reducir el gasto energético e incluyen: vendajes indicado en compromiso rotuliano férulas para favorecer estabilidad y mejorar la alineación banda o cinta funcional valgizante o varizante plantillas con cuña medial o subtalar.⁽⁶⁾

Las ortesis o aparatos ortopédicos y plantillas se prescriben principalmente para modular el estrés mecánico en el compartimento de la articulación sintomática. Además de este efecto mecánico, pueden tener efectos sobre la cocontracción muscular y propiocepción.⁽³³⁾

Se recomienda el bastón cuando el dolor es moderado o intenso, y cuando se produce una limitación para la marcha.⁽⁹⁾ Los pacientes con artrosis de rodilla deben recibir entrenamiento para el uso de auxiliares de la marcha si se requiere. La altura debe coincidir con el trocánter mayor del fémur, el codo a una flexión de 30 grados para sostenerlo y su uso en el lado contralateral al sintomático cuando el dolor es moderado a severo o cuando hay limitación a la deambulacion. Los

auxiliares de marcha mejoran la calidad de vida del paciente, ayudan a estar de pie y a distribuir la carga entre ambas piernas, disminuyen la carga de peso y estrés articular hasta en un 60% por lo que alivian el dolor. ⁽⁶⁾

El paracetamol constituye el fármaco de primera línea en el tratamiento de osteoartrosis de rodilla. Fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) pueden ser utilizados para el tratamiento de dolor y el mejoramiento de la función durante un período de tiempo corto. Los fármacos inhibidores de Cox-2, se recomiendan como fármacos de segunda línea en el tratamiento de pacientes con osteoartrosis de rodilla con factores de riesgo de hemorragia gastrointestinal, pero sin trastornos cardiovasculares. ⁽⁹⁾

Los AINES tópicos, son considerados fármacos efectivos para el alivio del dolor a corto plazo y de uso seguro en pacientes con osteoartrosis de rodilla, ya que tienen efectos secundarios menores. ⁽⁹⁾ Los AINE tópicos para el alivio del dolor siguen siendo uno de los más controvertidos sujetos en la práctica analgésica. En Inglaterra en 2006, los AINE tópicos más comúnmente recetados fueron ibuprofeno, diclofenaco, ketoprofeno y piroxicam. La formulación más común fue gel. Hay buena evidencia de la eficacia de los AINE tópicos en dolor musculoesquelético crónico. Para que una formulación tópica sea efectiva, primero debe penetrar en la piel. Solo cuando el fármaco ha ingresado a las capas inferiores de la piel puede ser absorbido por la sangre o penetrar más profundamente en áreas donde inflamación ocurre. Los medicamentos individuales tienen diferentes grados de penetración. Un equilibrio entre los lípidos y la solubilidad acuosa es necesario para optimizar la penetración. Experimentos con membranas artificiales o epidermis humana sugieren que las cremas son generalmente menos efectivos que los geles o sprays, pero formulaciones más nuevas como las microemulsiones pueden tener una mayor potencia. La aplicación tópica puede potencialmente limitar los eventos adversos sistémicos al aumentar los efectos locales y minimizar concentraciones sistémicas de la droga. Sabemos que la hemorragia gastrointestinal es baja con el uso crónico de AINE tópicos, pero no se tiene conocimiento certero de los efectos sobre insuficiencia cardíaca o insuficiencia renal, los cuales están asociados con uso de AINE orales. ⁽³⁴⁾

El uso de fármacos opioides débiles (Tramadol) ha demostrado ser efectivo en el tratamiento del dolor en pacientes con OA de rodilla que son refractarios al tratamiento con Paracetamol, AINES e Inhibidores selectivos de COX-2. ⁽⁹⁾

La aplicación intra-articular de corticoesteroides en pacientes con OA de rodilla, ha demostrado eficacia a corto plazo en la mejoría de la sintomatología. ⁽⁹⁾

La dosis terapéutica efectiva para alcanzar el máximo beneficio del sulfato de glucosamina es de 1500 mg al día. ⁽⁹⁾

Las preparaciones de glucosamina y condroitina para tratamiento de OA sintomática muestran efectos moderados a grandes, pero los problemas de calidad y el probable sesgo de publicación sugieren que estos efectos son exagerados. Sin embargo, parece probable cierto grado de eficacia para estas preparaciones. ⁽³⁵⁾ El uso de condroitin-sulfato, ha demostrado eficacia en el tratamiento del dolor en pacientes con OA de rodilla. ⁽⁹⁾ La glucosamina y el sulfato de condroitina pueden retrasar la progresión radiológica de OA de rodilla después de la administración diaria después de 2 o 3 años. ^(36,37)

El empleo de viscosuplementación en el tratamiento de pacientes con OA de rodilla, es efectivo para mejorar el dolor, la capacidad funcional y la evaluación clínica general después de 5 a 13 semanas post infiltración comparado con placebo. ⁽⁹⁾ Sin embargo, otro estudio de ensayos a doble ciego controlados por simulación con al menos sesenta pacientes, no mostró diferencias clínicamente importantes del tratamiento con ácido hialurónico sobre el placebo. ⁽³⁸⁾

Hialuronato es un componente natural del cartílago y el líquido sinovial. Es un polisacárido compuesto de repetición continua secuencias moleculares del ácido β -D-glucurónico y β -D-N-acetilglucosamina. Dentro de la rodilla adulta normal, hay aproximadamente 2 ml de líquido sinovial, con una concentración de hialuronato de 2,5 a 4,0 mg por mililitro. Hialuronato actúa como un lubricante o amortiguador, dependiendo de las fuerzas ejercidas sobre él. En una articulación normal, la vida media intrasinovial del hialuronato en promedio es de aproximadamente 20 horas. En una articulación inflamada, la vida media se reduce a 11 a 12 horas. Hialuronato intraarticular exógeno está disponible como un tratamiento para los síntomas de la osteoartritis rodilla. El objetivo terapéutico de la administración de intraarticular hialuronato es proporcionar y mantener la lubricación intraarticular, que aumenta las propiedades viscoelásticas del líquido sinovial; esta forma de terapia por lo tanto, se denomina "Viscosuplementación". La actualización más reciente de las Recomendaciones de la Sociedad Internacional de Osteoartritis (OARSI) sugirió que los datos de ensayos más rigurosos no mostraron una diferencia significativa entre el efecto del hialuronato y del placebo; como resultado, no fue recomendado para el tratamiento de rodilla o articulación múltiple osteoartritis. ⁽³⁹⁾

La terapia de ejercicios es una modalidad clave de tratamiento en OA, el contenido óptimo de este tratamiento aún no se ha descrito con precisión, por lo que los

médicos enfrentan dificultades para prescribir dicho tratamiento para sitios específicos de OA y para pacientes particulares. ⁽³³⁾

El uso de terapia física mejora el dolor, arcos de movilidad, fuerza muscular, capacidad funcional y calidad de vida lo que disminuye la velocidad de progresión de la artrosis. ⁽⁶⁾ El ejercicio regular reduce dolor y mejora el funcionamiento de la rodilla osteoartrítica. ⁽⁴⁰⁾

Los objetivos del ejercicio son mejorar y mantener: El rango articular, la fuerza muscular, la resistencia, la coordinación y propiocepción, la capacidad aeróbica. ⁽⁶⁾

El ejercicio aeróbico mejora el dolor y la función, los ejercicios isotónicos e isométricos ayudan a una mayor adherencia y los isocinéticos ayudan a mejorar el rendimiento físico, función y fuerza. ⁽⁶⁾

En una revisión sistemática con meta análisis de 48 ensayos clínicos controlados se encontraron similares efectos en la reducción del dolor para los siguientes tipos de ejercicio: Aeróbico, de resistencia, de rendimiento. ⁽⁶⁾

De acuerdo a la guía clínica “Tratamiento médico en personas de 55 años y más con artrosis de cadera y/o rodilla, leve o moderada” de 2009 del Ministerio de Salud de Chile (Minsal), las recomendaciones son las siguientes: realizar ejercicios ya sea en un plan individual o grupal, bajar de peso en un 5% en aquellos pacientes obesos y/o con sobrepeso que presenten OA, educar a estos pacientes y aplicar medidas físicas locales. ⁽⁴¹⁾

El ejercicio es particularmente importante en disminuir la carga socioeconómica y los múltiples problemas físicos (Comorbilidad cardiovascular, dificultad en actividades de la vida diaria, alteración del balance en bipedestación, pérdida de propiocepción, mal alineamiento e inestabilidad articular, atrofia muscular y disminución de la fuerza y resistencia) y psicológicos asociados a esta enfermedad (depresión y/o ansiedad, disminución de la vitalidad y alteraciones del sueño). ⁽⁴²⁾

La aplicación de calor a la articulación reduce el dolor y rigidez ya que promueve la relajación, flexibilidad y mejora el flujo de sangre a la articulación, aunque estos efectos pueden contribuir a la inflamación y el edema. ⁽⁶⁾

El entrenamiento de resistencia resultó en mejoras estadísticamente significativas en fuerza muscular objetiva, dolor informado por el paciente y en funcionamiento. ⁽⁴⁰⁾ Para reducir el dolor y mejorar la función física en estos pacientes con

discapacidad leve a moderada, se ha reportado que el fortalecimiento muscular y los ejercicios aeróbicos son efectivos.⁽⁴¹⁾

Estos pueden ser:

- Isométricos: la fuerza muscular no supera la resistencia externa. No hay desplazamiento del segmento.
- Isotónicos: existe desplazamiento del segmento concéntrico o excéntrico a diferente velocidad.
- Isocinéticos: existe una contracción máxima a velocidad constante en todo el movimiento, independientemente del ángulo articular; es recomendable fortalecer el cuádriceps sobretodo en pacientes con osteoartrosis asintomática.⁽⁶⁾

Las Guías actuales muestran que el ejercicio en pacientes con osteoartrosis leve a moderada en etapas tempranas es significativamente benéfica, para el control del dolor, porque incrementa la fuerza muscular y la funcionalidad, con evidencia que sugiere su realización en un tiempo de al menos 4 semanas del tipo de la flexibilidad con fortalecimiento y ejercicio aeróbico ya sea terrestre o acuático, seguido del de fortalecimiento o bien el de flexibilidad.⁽⁶⁾

La disminución más significativa del dolor se obtuvo con ejercicios específicos para cuádriceps en comparación con cualquier otro para miembro inferior.⁽⁶⁾ La debilidad muscular, en especial del músculo cuádriceps, es una de las mayores consecuencias de la artrosis de rodilla. La pérdida de potencia muscular en la población con artrosis de rodilla es de un 15-18% al comienzo de la enfermedad; 24% en los pacientes en Etapa II (clasificación de Kellgren & Lawrence); y 38% en pacientes en Etapa IV. Los cambios degenerativos en la estructura de la rodilla artrósica pueden alterar los impulsos sensoriales de los mecanorreceptores, disminuyendo o alterando el patrón de activación del cuádriceps. Este músculo actúa como un importante amortiguador de las fuerzas de impacto a nivel de la rodilla, por lo que la pérdida de su potencia y capacidad funcional exponen a la articulación de la rodilla a daño estructural progresivo.⁽⁴²⁾

La debilidad del músculo cuádriceps femoral es considerada uno de los factores de riesgo principales en la progresión de la enfermedad por lo que los programas de ejercicio deben dar énfasis en el fortalecimiento. El fortalecimiento muscular progresivo a través de ejercicios isométricos, isotónicos, concéntricos y excéntricos de glúteo medio, cuádriceps y antigravitatorios así como isocinéticos en general mejoran el dolor tanto en reposo como durante la actividad, el sobrepeso, la discapacidad, la calidad de vida.⁽⁶⁾ El ejercicio de fortalecimiento

mejora el dolor ocasionado por osteoartrosis de rodillas al realizar cunclillas y las actividades de la vida diaria.⁽⁹⁾ A medida que el paciente envejece, el tejido muscular disminuye su área de sección transversal y sus cualidades contráctiles, tanto en fuerza, potencia y resistencia. Para mantener la estabilidad articular el componente muscular es muy importante porque genera, regula y controla el movimiento. Por lo tanto, el entrenamiento muscular es necesario para el tratamiento de esta patología.⁽⁴¹⁾ Debido a que la debilidad del cuádriceps se ha identificado como potencial factor de riesgo para artrosis de rodilla y se asocia a invalidez, muchos de los protocolos de resistencia se han enfocado en fortalecer este músculo y han mostrado beneficios clínicos. Sin embargo, en pacientes con mal alineamiento de extremidades o hiperlaxitud el aumento de potencia del cuádriceps se asocia a progresión de la artrosis. Por este motivo, el fortalecimiento del cuádriceps aislado no está indicado en este grupo de pacientes.⁽⁴²⁾

Se recomienda el fortalecimiento, sin embargo, no hay evidencia que sugiera que el tipo específico de ejercicio de fortalecimiento influye significativamente en el resultado. Se han encontrado beneficios similares con isotónico (a través del rango), isométrico (sin movimiento) e isocinético (realizado en máquinas específicas), así como con el ejercicio de fortalecimiento realizado en soporte de peso o posiciones que no soportan peso.⁽⁴³⁾

Realizar ejercicios de fortalecimiento para cuádriceps para el vasto medial oblicuo, especialmente si la sintomatología tiene un componente femorrotuliano importante.⁽⁴⁴⁾ En especial del vasto interno oblicuo, auténtico freno a la tendencia lateralizante de la rótula durante los movimientos de extensión de la rodilla. El vasto interno oblicuo asegura la estabilidad vertical, horizontal y rotatoria de la rótula.⁽⁴⁵⁾

Los ejercicios de contracción concéntrica de músculos flexores y extensores de rodilla mejoran el dolor en reposo y durante las actividades, se recomiendan en pacientes con osteoartrosis grado II-III.⁽⁹⁾ El uso de máquinas de resistencia, pesos en tobillos y bandas de tensión se han comprobado como medios efectivos de entrenamiento.⁽⁴²⁾

Movilizaciones:

Movilidad pasiva: Cuando un paciente no puede o se supone que no puede mover activamente un segmento del cuerpo, como en estado de coma, parálisis o reposo completo en cama, o cuando hay una reacción inflamatoria y la movilidad activa es dolorosa.

Movilidad activa: Cuando un paciente pueda contraer activamente los músculos y mover un segmento con o sin ayuda, y no haya contraindicaciones.

Movilidad activo-asistiva: Cuando un paciente presenta musculatura débil, una fuerza externa proporciona ayuda, mecánica o manual, dado que el músculo principal requiere asistencia para completar el movimiento. ⁽⁴⁶⁾

Movilizaciones de articulación femorrotuliana:

Deslizamiento distal (caudal). Indicación: aumentar la movilidad de la rótula para la flexión de la rodilla. Fuerza de movilización: se desliza la rótula en dirección caudal, paralela al fémur. Precaución: no debe comprimirse la rótula hacia los cóndilos del fémur mientras se ejecute esta técnica.

Deslizamiento medial-lateral. Indicación: aumentar la movilidad de la rótula. Fuerza de movilización: se desliza la rótula en dirección medial o lateral. ⁽⁴⁶⁾

Desplazamientos en la articulación femorrotuliana: El movimiento normal de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una traslación vertical a lo largo de la garganta de la tróclea y hasta la escotadura intercondílea. El desplazamiento de la rótula equivale al doble de su longitud (8 cm) y lo efectúa mientras gira en torno a un eje transversal. Normalmente, la rótula sólo se desplaza de arriba abajo y no transversalmente. De hecho, la rótula está muy bien acoplada en su ranura por el cuádriceps, acoplamiento que aumenta cuando mayor es su flexión; al final de la extensión, esta fuerza de coaptación disminuye y en hiperextensión, tiene tendencia a desplazarse hacia fuera. ⁽⁴⁷⁾

El ejercicio de estiramiento/flexibilidad constituye una estrategia de ejercicio lógica para mantener o aumentar rango de movimiento dado que el rango reducido de la articulación es común en OA. Estos ejercicios generalmente forman parte de un programa de ejercicio general para OA. ⁽⁴³⁾

Los ejercicios de propiocepción mejoran el dolor pero no muestran significancia estadística para la función y la marcha. ⁽⁶⁾ Otro grupo de estudio comparó un plan propioceptivo caracterizado por ejercicios de habilidad, equilibrio y coordinación versus un plan de ejercicios de fortalecimiento, en relación al grupo control, aplicando un protocolo de intervención de ocho semanas, con tres sesiones semanales. Los resultados de ambos planes fueron mejores que el grupo control, existiendo diferencia en los resultados en donde el protocolo de fortalecimiento mejoró la fuerza muscular y las actividades ligadas a ese ítem. En cambio el protocolo propioceptivo mejoró las dimensiones de habilidad como velocidad de la marcha o reposición articular, además ambos protocolos mejoraron el dolor y la función aplicando el WOMAC. ⁽⁴¹⁾

Dado que las personas con OA de la extremidad inferior tienen un equilibrio alterado los predispone a mayor riesgo de caídas, los médicos deben evaluar el

equilibrio y prescribir ejercicios específicos de equilibrio. Estos pueden incluir el equilibrio en una pierna y aumentar la dificultad cerrando los ojos, de pie en espuma, o agregando movimiento de los brazos. ⁽⁴³⁾

El ciclismo, al ser una actividad de bajo impacto aeróbico se ha transformado en una recomendación popular. Se han mostrado beneficios con distintas intensidades y buena tolerancia sin reportes de dolor agudo asociado a la actividad. ⁽⁴²⁾

Los ejercicios tienen distintas dosis y formas en su diseño, de mayor o menor carga, duración y frecuencia. Al revisar o comparar distintos diseños y tipos de tratamiento, algunos estudios han evaluado planes de ejercicios en domicilios prescritos por el kinesiólogo. Cuando el paciente se adhiere al plan, se han obtenido buenos resultados en disminuir el dolor y mejorar la función en los sujetos con OAR, al igual que en los planes de ejercicios con supervisión directa. ⁽⁴¹⁾

En cuanto a la periodicidad los mejores resultados se encontraron con la realización al menos de 3 veces por semana. ⁽⁶⁾ Una de las estrategias que puede ser útil para la adherencia al tratamiento es que el programa dure 30 minutos, tres veces a la semana por ser más frecuente con menor duración. ⁽⁴³⁾ Los beneficios son directamente proporcionales a la constancia y al tiempo (varios protocolos concuerdan en planes de ocho semanas o más). ⁽⁴¹⁾

La cantidad de ejercicio prescrita debe ser cuidadosamente considerada. De acuerdo a lo observado en el estudio FAST, altos volúmenes de ejercicio pueden ser contraproducentes y debe titularse caso a caso de acuerdo a la capacidad individual. Estudios sugieren indicar inicialmente cantidades modestas (30 minutos) de ejercicio diario. ⁽⁴²⁾

El número de sesiones proporcionadas en programas de ejercicios para personas con OA de extremidad inferior se evaluó en un metanálisis donde los estudios se dividieron en los que tenían 12 o más, o menos de 12 sesiones de ejercicio. Se observó mayor mejoría en los estudios donde el número de sesiones fue mayor de 12. ⁽⁴³⁾

Pautas para la actividad física en los adultos mayores proporcionados por la Organización Mundial de la Salud recomiendan que 150 min de intensidad moderada la actividad aeróbica se debe realizar cada semana. ⁽⁴³⁾

La dosificación del ejercicio abarca el total número de sesiones dentro de un programa, la frecuencia (número de sesiones por semana), duración (tiempo

duración de la sesión) o el volumen (la cantidad tal como el número de repeticiones / series), y la intensidad (cantidad de esfuerzo o esfuerzo muscular, típicamente expresado como un porcentaje del máximo del individuo capacidad), todo lo cual puede afectar el resultado. Desde una perspectiva clínica, la dosis óptima del ejercicio para las personas con OA no está clara ya que muy pocos estudios han comparado directamente diferentes factores de dosis de ejercicio que varía notablemente entre los estudios. ⁽⁴³⁾

El ejercicio de fortalecimiento puede incluir isométricos, isotónicos con/sin resistencia e isocinéticos, 8-10 repeticiones cada ejercicio, 2-3 veces por semana. ⁽⁶⁾ Se recomienda realizar ejercicios isométricos de cuádriceps 3 veces por semana, con intensidad submáxima y de duración de 5 a 6 segundos cada ejercicio, y los isotónicos con intensidad submáxima, comenzando con 10 a 15 repeticiones. ⁽⁹⁾ Los ejercicios de fortalecimiento muscular enfocados en la musculatura de las extremidades inferiores deben realizarse dos a tres veces por semana, usando un peso que permita a los pacientes realizar 8-12 repeticiones sin dolor ni fatiga. ⁽⁴²⁾

Se ha documentado que algunas actividades de alto impacto articular son negativas y aceleran el daño de las estructuras involucradas, existiendo por el contrario una gran cantidad de ejercicios como caminatas, bicicleta, ejercicios en gimnasio o natación que no aceleran y disminuyen la predisposición a la aparición de la OA. ⁽⁴¹⁾

Al contrastar las presentaciones clínicas de los pacientes con OA de rodilla y sus características físicas, hay que correlacionarlas con el plan de ejercicios o de rehabilitación. Se podría tratar a sujetos con bajas características de fuerza muscular y capacidad aeróbica con un plan de ejercicios propioceptivo; diseñar un plan para personas activas que gustan de actividades recreativas con ejercicios aeróbicos de alta intensidad; y diseñar planes de tratamientos en sujetos con demandas más básicas con ejercicios de baja intensidad y progresar a alta intensidad. Otro ejemplo es un plan de tratamiento en servicios públicos con alta carga asistencial con ejercicios prescritos a su domicilio y supervisión ocasional. ⁽⁴¹⁾

El Colegio Americano de Medicina Deportiva clasifica el ejercicio en diversos tipos: a) fortalecimiento/rango de movilidad; b) aeróbico/resistencia; c) resistencia/fortalecimiento; y d) balance/propiocepción, con frecuentes áreas de intersección. Los pacientes con artrosis frecuentemente temen aumentar su actividad física por temor a empeorar su condición basal. De acuerdo con la

evidencia disponible, la actividad física en intensidad y tiempos controlados resulta en grandes beneficios y el temor bien fundado debe ser a la inactividad. ⁽⁴²⁾

Progresión de ejercicios de resistencia

- Cambiar una sola de las variables del programa a la vez (repeticiones, resistencia frecuencia).
- No aumentar la cantidad de trabajo en más de un 5% a la semana.
- Los pacientes pueden encontrar un nivel de entrenamiento en el que el dolor aumenta. No deben aumentar la carga en este nivel y deben incorporarse ejercicios nuevos para sustituir los estímulos dolorosos (cambiar una serie de extensiones de pierna por inspiración profunda).
- No realizar ejercicios de resistencia muscular para un grupo muscular en días consecutivos. ⁽⁴²⁾

Progresar de forma gradual a ejercicios isométricos con resistencia para el cuádriceps, isquiotibiales y aductores y abductores de la cadera. ⁽⁴⁴⁾

Sistemas energéticos:

Depósito energético	Sustrato	Tiempo máximo	Recuperación
1	ATP	2-3 seg	Cíclica
2	Fosfocreatina	3-15 seg	45-60 seg
3	Glucosa	15 seg - 3min	40-60 min
4	Glucógeno	3-30 min	Horas
5	Lípidos	30 min - 1 a 2 hrs	Horas-Días
6	Próteínas	1-2 horas	No se recupera

⁽⁴⁸⁾

Efecto de programas de ejercicios

Rogind et al estudiaron, en dos grupos de pacientes con gonartrosis avanzada, mediante un ensayo doble ciego, el efecto de un programa de entrenamiento muscular consistente en ejercicios generales de acondicionamiento físico, equilibrio, coordinación, estiramiento y fortalecimiento muscular en las extremidades inferiores. El programa incluía pautas para tratamiento domiciliario. Los resultados obtenidos fueron, en comparación con el grupo control, alto grado de cumplimiento del programa, posibilidad de realizar un programa de

entrenamiento en pacientes con artrosis avanzada/muy avanzada, incremento de la fuerza muscular durante el programa y disminución del dolor nocturno, pero no en el dolor a la carga. Se constató una mejora de la fuerza isocinética del cuádriceps tanto a los 3 meses como al año en el grupo tratado en comparación con el control. ⁽⁴⁹⁾

Sullivan et al investigaron la mejoría a largo plazo, durante un año de seguimiento, observada inmediatamente después de un programa de ejercicios de marcha, de 8 semanas de duración, en pacientes con artrosis de rodilla y cadera. Concluyeron que el grado de continuidad con el programa de marcha era bajo y que las mejoras funcionales, a largo plazo, fueron inferiores a las conseguidas al terminarlo. Por eso el grado de cumplimiento del programa es fundamental para mantener la mejoría a largo plazo. ⁽⁵⁰⁾

El control del dolor en pacientes con OA sigue siendo un desafío, y los pacientes con OA severa de rodilla que no han respondido a modalidades terapéuticas conservadoras durante un tiempo extendido, generalmente están programados para el reemplazo total de rodilla. ⁽²⁹⁾ El dolor afecta severamente la calidad de vida y es el principal motivo del abuso de fármacos y de la indicación de artroplastia, por lo que su tratamiento se considera de capital importancia en la rehabilitación clínica. ⁽⁴²⁾

El papel del lavado articular y el desbridamiento artroscópico en la OA de rodilla es controversial. Los pacientes con OA de rodilla que presentan síntomas mecánicos de bloqueo articular, evidencia radiográfica de artrosis leve o moderada y edad temprana al momento de la cirugía podrían beneficiarse con el lavado articular y el desbridamiento artroscópico. ⁽⁹⁾

La osteotomía tibial alta (incluyendo los procedimientos de adelantamiento rotuliano) debe ser considerada en personas menores de 60 años, que puedan ser atletas o con actividades pesadas de construcción y en mujeres premenopáusicas con estilo de vida activo. ⁽⁹⁾

La elección adecuada del paciente con osteoartrosis de rodilla candidato a una artroplastia total incluye las siguientes recomendaciones:

1. Artrosis bi/tricompartimental, asociado a limitación funcional y deterioro radiológico de la articulación en pacientes poco activos (los pacientes jóvenes presentan mayor índice de falla por la actividad excesiva en comparación con los pacientes mayores).
2. Artrosis del compartimento medial o lateral no candidato a osteotomía o artroplastia unicompartimental.

3. Pacientes ancianos o menos activos con artrosis patelofemoral aislada.
4. Pacientes ancianos en los que se confirma necrosis avascular por resonancia magnética. ⁽⁹⁾

Modalidades terapéuticas alternativas

El American College of Rheumatology recomienda condicionalmente el uso de taping patelar valguizante. ⁽⁶⁾

El American College of Rheumatology y las Guías de Australia recomiendan condicionalmente la participación del paciente en programas de tai chi. ⁽⁶⁾ Se investiga actualmente el uso de ejercicios propioceptivos y actividades enfocadas en el balance, como el Tai-Chi o el baduanjin chino. Se ha mostrado que su práctica regular al menos durante ocho semanas influye positivamente en el dolor, balance, confianza y capacidad funcional. ⁽⁴²⁾

La calidad de vida es «la percepción individual de la propia posición en la vida dentro del contexto del sistema cultural y de valores en que se vive y en relación con sus objetivos, esperanzas, normas y preocupaciones. Es un concepto de amplio espectro, que incluye de forma compleja la salud física de la persona, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, sus creencias personales y su relación con las características destacadas de su entorno» (OMS, 1994). A medida que las personas envejecen, su calidad de vida se ve determinada en gran medida por su capacidad para mantener su autonomía y su independencia. ⁽⁵¹⁾

La mayoría de los costos asociados con la osteoartritis son costos indirectos asociados con pérdida de participación en el trabajo, pérdida de productividad, baja por enfermedad, jubilación prematura, y pérdida sustancial de la calidad de vida. ⁽³⁸⁾ Los signos y síntomas son: dolor, inflamación, debilidad muscular, rigidez e inestabilidad articular, afectando la funcionalidad en lo cotidiano y laboral y por lo tanto, la calidad de vida. ⁽⁴¹⁾

Capacidad funcional: Se refiere al conjunto de habilidades físicas, mentales y sociales que permiten al sujeto la realización de las actividades de la vida diaria su medición se conceptualiza de acuerdo a la enfermedad que las afecte, por ejemplo para la artrosis de rodilla se mide en función del dolor, rigidez y la funcionalidad. ⁽⁶⁾

La introducción del concepto de calidad de vida en el campo de la salud comienza a cobrar esplendor en la década de 1990, como una medida de resultado trascendental en la evaluación de las innovaciones sanitarias. Este auge provocó la necesidad de desarrollar instrumentos para que la medida fuera válida y fiable,

entre los que se pueden destacar los cuestionarios genéricos, como el cuestionario COOP/WONCA o el cuestionario EUROQoL y los cuestionarios específicos para problemas de salud concretos, como el cuestionario WOMAC para personas con osteoartritis de cadera y de rodilla.⁽⁵²⁾

Muchos expertos coinciden en que no existe un instrumento ideal y único para evaluar todas las aristas de la Calidad de Vida a pesar de lo cual son varias las escalas empleadas actualmente con este fin. De las más conocidas pueden mencionarse el Perfil de Salud de Nottingham diseñado en Gran Bretaña, validado en nuestro idioma, y excelente para medir salud percibida; el Índice de Katz que fue desarrollado básicamente en ancianos con enfermedades crónicas; el Test de Valoración Funcional de Karnofsky; el SF-36, el Sickness Impact Profile y el EUROQoL-5D entre otros muchos.⁽⁵¹⁾

El perfil de salud de Nottingham (NHP, Hunt et al 1980) incluye 38 ítems verdadero/falso que miden seis dominios (movilidad, dolor, energía, sueño, reacciones emocionales y aislamiento social) y una segunda parte opcional que incluye artículos sobre sexo, trabajo, pasatiempos y relaciones sociales. El NHP es simple, completo y ampliamente utilizado, particularmente en Europa. En algunas circunstancias, el NHP puede ser más sensible que el SF-36 a los cambios relacionados con el tratamiento (Klevsgard et al 2002) e incluye una escala de sueño específica y más artículos para el dolor que el SF-36 (Meyer-Rosberg et al 2001).⁽⁵³⁾

El Perfil de Salud de Nottingham (NHP) ^(Anexo 3) consta de dos partes.

La primera, se compone de 38 ítems pertenecientes a seis grandes dimensiones de la salud: Energía (3 ítems), Dolor (8 ítems), Movilidad Física (8 ítems), Reacciones Emocionales (9 ítems), Sueño (5 ítems), y Aislamiento Social (5 ítems).⁽⁵⁴⁾

La segunda parte consiste en siete preguntas sobre la existencia de limitaciones a causa de la salud en siete actividades funcionales de la vida diaria: en el trabajo, las tareas domésticas, la vida social, la vida familiar, la vida sexual, las aficiones y el tiempo libre.⁽⁵⁴⁾

La elección del NHP se determinó por tratarse de un instrumento genérico que permite evaluar distintas áreas, con independencia de las patologías padecidas. Por sus características, brevedad y comprensibilidad, está especialmente recomendado en población anciana y en estudios de tipo transversal.⁽⁵¹⁾

Con el fin de valorar la validez convergente y discriminativa Brazier y sus colaboradores compararon el SF-36 con el Nottingham Health Profile, en una

muestra randomizada de 1980 pacientes que acudían a dos clínicas de medicina general en Sheffield, Gran Bretaña. Las dimensiones comparadas de los dos instrumentos generalmente se correlacionaron bien a excepción de los ítems referentes a función social/aislamiento. ⁽⁵⁴⁾

Las universidades de Western Ontario y McMaster diseñaron el cuestionario WOMAC ^(Anexo 2) en 1988 para medir la sintomatología y la discapacidad física (SyDF) percibida por la población con osteoartritis de cadera o de rodilla mediante una entrevista personal. Su utilidad se basa en la capacidad de evaluar cambios clínicos percibidos por el paciente en su estado de salud como resultado de una intervención. El cuestionario WOMAC mide la calidad de vida, en términos de Sintomatología y Discapacidad Física, en personas con osteoartritis de cadera o de rodilla. La versión española se validó en 2002 mediante entrevista personal y su uso científico es amplio a pesar de su extensión —24 ítems—. ⁽⁵²⁾

ANTECEDENTES

La artrosis de rodilla está próxima a ser la cuarta causa más importante de discapacidad en mujeres y la octava en varones, siendo los costes anuales atribuidos a tal patología inmensa. Representa el 10 % de las consultas en atención primaria, causan el 15 % de las incapacidades laborales transitorias y constituyen la primera causa de incapacidad laboral permanente. ⁽⁵¹⁾

En 2007 fue publicado un estudio experimental por la Revista Cubana de Reumatología donde evaluaron la eficacia de los tratamientos fisiátricos en enfermos con gonartrosis primaria, donde el grupo control recibió tratamiento farmacológico y el experimental recibió medios físicos. Obteniendo como resultados que el mayor número de pacientes presentaron tiempo de evolución superior o igual a 5 años 71,7%. Según la escala analógica visual, se obtuvo una mejoría del dolor del 41,3% de los pacientes y de éstos, el 32,6% recibió tratamiento fisiátrico. Según el Índice de Lequesne se obtuvo una mejoría de la discapacidad de 43,5% entre los pacientes, de ellos el 34,8% recibió tratamiento fisiátrico. ⁽⁵⁵⁾

La Revista Española de Geriátría y Gerontología en 2012 publica en su estudio Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis, que con el ejercicio físico se obtienen resultados positivos tanto en aspectos funcionales (dolor, rigidez, función física) como psicológicos (vitalidad y salud mental) en ancianos institucionalizados. Su muestra fue dividida en dos grupos. El grupo experimental realizó tratamiento basado en ejercicios físicos aeróbicos durante 4 semanas y dos sesiones semanales con una duración cada una de ellas de 50 minutos. Se realizó una valoración pretest y postest empleando como instrumentos de medida la escala visual analógica (EVA), cuestionario WOMAC y SF-36. Se obtiene diferencias significativas en el t-test para muestras apareadas en las tres dimensiones del cuestionario WOMAC $p < 0,001$, en el dolor percibido $p < 0,001$ y en las dimensiones función física, vitalidad y salud mental del cuestionario SF-36 a un intervalo de confianza (IC) del 95%. ⁽⁵⁶⁾

En 2014 la Revista BMC Musculoskeletal Disorders, compara tres programas de fisioterapia. El grupo de intervención 1: Cuidado habitual de fisioterapia. El grupo de intervención 2: Ejercicio adaptado individualmente y por último el grupo de intervención 3: Adherencia al ejercicio dirigido. ⁽⁵⁷⁾

En el grupo de intervención 1: Los ejercicios fueron seleccionados de una plantilla acordada de ejercicios comúnmente prescritos; incluido el fortalecimiento del

músculo específico de la extremidad inferior, rangos de movimiento y ejercicios de estiramiento. Los pacientes recibieron hasta 4 sesiones de tratamiento, durante un período de 12 semanas, en el cual se brindó asesoramiento para continuar realizando ejercicio, pero la individualización, progresión y supervisión del programa fue mínima. En la intervención 2: Se realizaron ejercicios como el grupo habitual, pero para ser óptimo, el ejercicio debe ser progresado para obtener mayor mejoría. Por lo que se les enseñó la autoeficacia del ejercicio (que es la confianza para hacer ejercicio a pesar del dolor de rodilla); la cual ha sido identificada como un predictor del comportamiento del ejercicio. La supervisión de ejercicio puede mejorar la autoeficacia del mismo en los pacientes. Por lo que dentro de esta intervención se supervisó a los participantes. En el grupo de intervención 3: Se cuestionó la adherencia a regímenes de tratamiento a largo plazo, ya que independientemente del tipo de ejercicio, la adherencia puede ser un factor clave para determinar el éxito del ejercicio. El diseño de esta intervención fue encaminada a incluir un kit de herramientas para mejorar adherencia al ejercicio. Además de prescribir a un individuo, un programa de ejercicios para miembros inferiores progresado y supervisado, los fisioterapeutas evalúan el estado físico general de los pacientes, los niveles de actividad, sus intenciones de aumentar el nivel de actividad física, sus actitudes al ejercicio para el dolor de rodilla y salud general; y explorar sus barreras individuales y potenciales facilitadores para hacer ejercicio. El ejercicio se recomienda para adultos mayores con dolor de rodilla relacionado con la OA. Sin embargo, los efectos del ejercicio suelen ser pequeños y de corta duración, probablemente relacionados con una individualización insuficiente de el programa de ejercicios y la atención limitada para apoyar la adherencia al ejercicio a lo largo del tiempo. Se pone a prueba la eficacia general y costo-efectividad de las intervenciones de ejercicio dirigidas por fisioterapia (ejercicio individualmente personalizado) para mejorar la adaptación individual y la adherencia al ejercicio, en comparación con la práctica habitual de fisioterapia. ⁽⁵⁷⁾

En una publicación de 2014, hacen referencia a que el ejercicio puede clasificarse ampliamente en tres diferentes modos de aplicación que incluyen tratamientos individuales (uno a uno), programas basados en clase (grupales) y basados en programas en el hogar. La austeridad económica mundial junto con el aumento de los costos de la atención de salud requiere la realización de ejercicio en maneras eficaces pero rentables. Un metaanálisis mostró que los programas individuales, grupales y programas para el hogar todos lograron efectos de tratamiento beneficiosos en términos de reducción del dolor autoinformado y mejoría en la función física autoinformada. Los efectos del tratamiento para el dolor y la función fueron mayores para los programas individuales, mientras que eran más pequeños para los programas grupales e incluso menos para los programas basados en el

hogar la clara superioridad de un modo sobre el otro no es evidente y debe ser informada por factores adicionales, como el costo y la presentación clínica y las preferencias del paciente. ⁽⁴³⁾

En 2015, Bravo y colaboradores, en su estudio *Calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores con gonartrosis* entrevistaron a 63 pacientes con diagnóstico clínico y radiológico de gonartrosis. Se realizó a todos los pacientes interrogatorio, examen físico y se revisaron las radiografías en la historia clínica en vista posteroanterior y lateral realizado en los 2 últimos años. Se aplicó una ficha clínica que recogía los aspectos socio demográficos y epidemiológicos, la Escala analógica visual (EVA), el Perfil de Salud de Nottingham (NHP) y el Cuestionario de Womac al inicio y posterior a la realización de la rehabilitación con agentes físicos y un programa de reeducación progresiva de cuádriceps e isquiotibiales con ejercicios isométricos de cuádriceps y glúteos, activos resistidos progresivos, banco de cuádriceps normal e invertido y ejercicios con ligas y bandas hasta 3 meses y lograr remisión a su área de salud. La aplicación del cuestionario de WOMAC al inicio y final del tratamiento, fueron comparados los resultados en cada una de las dimensiones: el dolor se encontraba en rangos entre 4 y 20 al inicio del tratamiento y entre 0 y 14 al finalizar; en cuanto a la rigidez se obtuvo valores entre 0 y 8 al inicio y entre 0 y 4 al finalizar el mismo y la valoración funcional osciló entre 2 y 71 al inicio y entre 0 y 51 al final, para las tres dimensiones los resultados fueron altamente significativos para $p < 0.001$. Los valores comparativos del Perfil de Salud de Nottingham antes y después del tratamiento en cada una de sus dimensiones por separado y los resultados globales donde la movilidad física tenía valores iniciales de una mediana de 50.000 al finalizar el rango estuvo con una mediana de 25.000, en cuanto al dolor mediana de 75.000 y 12.500 respectivamente, en cuanto al sueño el rango de valores con una mediana de 60.000 y 20.000 existiendo diferencias altamente significativas en la comparación entre estas 3 variables, lo que refleja que el dolor, la movilidad física y las alteraciones del sueño son variables que se modifican en los pacientes con dolor crónico de rodilla. En cuanto a las variables de energía, aislamiento social y reacciones emocionales no se encontró en la comparación realizada valores significativos. ⁽⁵¹⁾

En el mismo año, 2015, Journal of Rehabilitation Research & Development (JRRD) en su artículo *Efficacy of simple integrated group rehabilitation program for patients with knee osteoarthritis: Single-blind randomized controlled trial*, grupo de dos, aleatorizado. Realizan un estudio controlado, durante 8 semanas con 41 pacientes con moderada y muy severa OA de rodilla. Los pacientes fueron asignados al grupo de intervención (IG) o grupo de control (CG). Después ambos grupos recibieron un programa de educación de autogestión, y los participantes de IG se

sometió a un programa de rehabilitación, que incluye aspectos sobre educación de OA de rodilla, seguidos de ejercicio. Participantes de CG recibió solo orientación general de salud sobre OA de rodilla durante este período. Las medidas de resultado fueron: índice de Lequesne; encuesta de salud de formulario corto de 36 elementos (SF-36); y pruebas de soporte de silla, sentarse y llegar, cronometrado y caminata de 6 minutos. El análisis de la covarianza reveló una mejora importante postintervención de los participantes IG en comparación con los participantes CG ($p < 0.05$) en la puntuación total de Lequesne, el dolor y la función, al igual los subdominios emocionales y el rendimiento evaluado por el soporte de la silla, y pruebas de caminata de 6 minutos. El programa de rehabilitación presentado redujo dolor y presentó mejoría de la calidad de vida y funcionalidad en pacientes con OA de rodilla. ⁽⁵⁸⁾

En otro ensayo Mayo 2016, Allen y colaboradores comparó las intervenciones de terapia física grupal versus individual para el manejo de la OA de rodilla, en 320 pacientes en Centro Médico de Carolina del Norte, asignados aleatoriamente para recibir la intervención grupal (terapia física grupal; seis sesiones de 1 hora; las sesiones generalmente 8 participantes por grupo) o la intervención individual (terapia física individual; dos sesiones de 1 hora). El resultado primario medido con el índice de osteoartritis de las universidades de Western Ontario y McMaster (WOMAC) al inicio del estudio, a las 12 semanas y a las 24 semanas, concluyo que la fisioterapia grupal no fue más efectiva que la terapia física individual para los resultados del estudio primario y secundario. Ya sea terapia física grupal o individual la fisioterapia puede ser un modelo razonable de manejo para que los sistemas de atención médica lo tomen en cuenta. ⁽⁵⁹⁾

JUSTIFICACIÓN

La osteoartrosis de rodilla (OA) es una de las principales causas de dolor musculoesquelético y discapacidad a nivel mundial en pacientes adultos, es una patología articular con prevalencia superior al 44.7%. La prevalencia en mayores de 45 años oscila de 7 a 19% en mujeres y de 6-13% en hombres. Se estima que 20% de los adultos mayores con OA de rodilla sintomática presentará un grado III o IV en la siguiente década de su vida, con una prevalencia que asciende de 10% en sujetos sin obesidad a 35% con obesidad. Se reporta que 10-30% de pacientes con OA de rodilla presenta dolor intenso y limitación funcional que puede condicionar discapacidad. La tasa anual de progresión del padecimiento es de aproximadamente 4% por año, lo que sugiere evolución lenta. ⁽⁶⁾

La prevalencia de OA en población adulta en México se estima es de 10.5%. Se espera un incremento en la prevalencia de OA de rodilla debido al crecimiento poblacional de personas adultas mayores y de obesidad. ⁽⁶⁾

En el "CNMAICRIE" la OA de rodilla constituye uno de los 10 principales motivos de consulta y de discapacidad. En estadísticas observadas de enero 2015 a diciembre 2016, en un periodo de dos años, la gonartrosis presenta una frecuencia del 16.59%. De cada ingreso de pacientes de primera vez con diagnóstico de gonartrosis genero 5 consultas subsecuentes en dos años. La distribución por sexo en pacientes de primera vez fue del 20.5% para masculinos y 79.5% para el género femenino. El promedio de edad para pacientes con gonartrosis es de 61.7 años. Mientras que la distribución como generador de discapacidad de gonartrosis fue del 37.7%, de este porcentaje el 43.4% corresponde a una discapacidad permanente y el 56.6% corresponde a una discapacidad temporal.

Como consecuencia de la artrosis se afecta la biomecánica de las articulaciones lo que termina en dolor, disminución de la movilidad y deformidad. Muchos factores juegan un rol en la patogenia de esta condición, incluyendo la edad, factores genéticos, inflamación, trauma, obesidad y otros, los cuales en una compleja interacción entre ellos, contribuyen a alterar la estructura del cartílago, el hueso subcondral y la membrana sinovial, llevando a los cambios macroscópicos que caracterizan a la artrosis, generando una patología crónica. ⁽¹³⁾

El inicio, progreso y severidad de la artrosis de rodilla se han asociado con atrofia muscular y alteraciones de la biomecánica articular. La inactividad secundaria a los síntomas de la artrosis produce mayor atrofia muscular y deterioro en la condición física, lo que aumenta el dolor y acelera la progresión de la enfermedad hasta la invalidez por incapacidad funcional física. ⁽⁴²⁾

La eficacia del ejercicio en reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional en pacientes con artrosis de rodilla está muy bien documentada. Existe evidencia considerable de que el ejercicio físico constituye una intervención eficaz en el estilo de vida de los pacientes y se le considera una terapia conservadora efectiva para el dolor y déficit funcional causada por la artrosis de rodilla, por lo que se recomienda como “tratamiento conservador de primera elección” en múltiples guías clínicas.⁽⁴²⁾

A pesar de la considerable evidencia de que el ejercicio y la participación moderada en actividades físicas puede influir el manejo de la artrosis de manera positiva, la adherencia a esta recomendación es subóptima. Para estimular mayor adherencia a los programas de ejercicios se recomienda una evaluación personalizada, incorporación activa de los pacientes a la toma de decisiones y monitorización de los programas a largo plazo.⁽⁴²⁾

La dosis óptima de ejercicio aún no se ha determinado y se requiere un enfoque individualizado para la prescripción de ejercicio basado en una evaluación de las deficiencias, la preferencia del paciente, las comorbilidades y la accesibilidad.⁽⁴¹⁾

Se pretende mejorar la biomecánica articular de la rodilla con la propuesta de ejercicios específicos para la patología, que intervendrán en la estabilidad, movilidad y flexibilidad de la rodilla. Que a su vez tendrá un impacto importante en la calidad de vida en los siguientes aspectos (Energía, dolor, reacciones emocionales, sueño, aislamiento social y movilidad física).

Además de comparar los tipos de terapia individual y grupal en pacientes con gonartrosis grado III, y como afecta la calidad de vida y la funcionalidad, debido a que por diversas causas se prefiere abarcar mayor número de pacientes y estos se mantienen de manera crónica con dolor, provocando una estancia prolongada con la terapia grupal, sin embargo al no ser específica no se resuelve el problema de manera aguda, a pesar de que la terapia grupal mejora más el aspecto emocional, no así en lo físico. Con la terapia individualizada se espera comprobar que mejore la calidad de vida y funcionalidad mientras se realiza una cirugía endoprotésica, la cual por diferentes factores se puede prolongar bastante tiempo.

Es importante mencionar que no se ha hecho este tipo de estudio en México, para una patología tan relevante como la gonartrosis.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Comparar los tipos de terapia individual y grupal en pacientes con gonartrosis grado III, y determinar cómo afecta la calidad de vida y la funcionalidad medido con Perfil de Salud de Nottingham y cuestionario Womac en "CNMAICRIE" "Gaby Brimmer"

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Describir las características de la población respecto a edad, sexo, ocupación.
2. Identificar asociaciones entre las variable independiente y con variable dependiente.
3. Analizar antes y después de la terapia como afecta la calidad de vida y la funcionalidad en pacientes con gonartrosis grado III intragrupo.
4. Comparar mejoría de la terapia en la calidad de vida y la funcionalidad en pacientes con gonartrosis grado III entre grupos.

HIPOTESIS

- Si se aplica terapia física individual en pacientes con gonartrosis grado III entonces mejora la calidad de vida y la funcionalidad en comparación con la aplicación de terapia grupal.

MÉTODOS

Sitio de realización del estudio

“ CNMAICRIE ” ubicado en Zapata no. 300 Col. Santa Cruz de Atoyac. Ciudad de México. Tel 30032200

Descripción general del diseño

Este fue un ensayo clínico comparativo, con igual asignación de pacientes a una intervención de fisioterapia grupal o un programa de terapia física individual, ambos dirigidos por un médico rehabilitador y con asesoría de un licenciado en terapia física.

Configuración y participantes

Todos los participantes del estudio fueron pacientes del Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer” “CNMAICRIE”. Los criterios de inclusión para el estudio fueron: (1) Pacientes con gonartrosis grado III por diagnóstico radiográfico; (2) Pacientes del grupo de edad de 50-70 años; (3) Pacientes con gonartrosis unilateral o bilateral; (4) Pacientes que tengan la capacidad de responder al cuestionario; y (5) Pacientes que deseen participar y que hayan firmado la carta de consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: (1) Pacientes con gonartrosis en etapa aguda; (2) Pacientes que hayan tenido artroscopia previa; (3) Pacientes que tengan endo prótesis de extremidad inferior; y (4) Pacientes con Insuficiencia venosa periférica grado C4 a C6 según clasificación de CEAP.

Los participantes fueron reclutados principalmente usando Sinaris, registros médicos electrónicos para identificar pacientes con OA de rodilla. A estos pacientes se les invitó a participar en las terapias por medio de comunicación telefónica. Un pequeño número de los participantes inscritos fueron reclutados a través de anuncios publicados en el centro y referencia de los mismos pacientes. Todos los participantes que eran elegibles basados en una llamada telefónica de detección se les solicitó asistir al Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer” “CNMAICRIE” para completar el proceso de carta de consentimiento informado, inscripción, y evaluaciones iniciales. Se obtuvo una muestra de 23 pacientes, de los cuales 12 se encontraron dentro de la terapia grupal, mientras que 11 fueron seleccionados para recibir terapia de manera individual. El reclutamiento inició en mayo de 2018 y se completó en junio de 2018.

Variable independiente: Pacientes con Gonartrosis grado III

Variable dependiente: Capacidad funcional y Calidad de vida

Revisión de las intervenciones:

Ambas intervenciones centradas en la gestión inicial de rehabilitación de OA de rodilla, basado en terapias físicas estándar para OA de rodilla.

Ambas intervenciones enfatizaron el ejercicio porque los estudios indican que es un componente clave del tratamiento de la OA de rodilla.

Los ejercicios básicos para el programa grupal e individual incluían: Ocho ejercicios de movilización de cadera, rótula y rodilla, cinco ejercicios de estiramiento (activos y pasivos), catorce ejercicios de fortalecimiento (mini-sentadilla, soporte de una sola pierna, soporte de silla, elevación de talón, abducción de cadera), basado en un enfoque general para mejorar la fuerza y la flexibilidad de las extremidades inferiores. Si los participantes no pudieron realizar un ejercicio debido al dolor o limitación funcional, fueron instruidos para modificaciones o sustituciones apropiadas. Los participantes fueron instruidos a realizar ejercicios 3 veces por semana. Para cada ejercicio, los participantes fueron instruidos para comenzar con un mínimo de 5 repeticiones y aumentar el número de repeticiones gradualmente hasta que pudieran realizar 2 series de 10 repeticiones.

Intervención de fisioterapia grupal.

Se realizaron 24 sesiones totales, de las cuales se efectuaron 3 sesiones por semana de 35 minutos, durante 8 semanas. Donde se incluyeron 12 participantes en el grupo, y fueron dirigidos por un médico rehabilitador.

Intervención de fisioterapia individual.

En el programa de terapia física individual se realizaron 24 sesiones totales, de las cuales se ejecutaron 3 sesiones por semana de 35 minutos, durante 8 semanas. Donde se incluyeron 11 participantes en la terapia individual, y fueron dirigidos por un médico rehabilitador, en diferentes horarios.

Se realizaron dos evaluaciones con cuestionarios para evaluar calidad de vida y funcionalidad. La primera evaluación ocurrió durante la sesión 1 y la segunda evaluación fue durante la última sesión.

Resultado primario medido para este estudio fue el Índice de osteoartritis por las Universidades occidentales de Ontario y McMaster (WOMAC), una medida de autoinforme de la sintomatología y la discapacidad física percibida por la población con osteoartrosis de cadera o de rodilla, que evalúa dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y función (17 ítems), un total de 24 ítems.

Resultado secundario medido para este estudio fue el Perfil de Salud de Nottingham (NHP) consta de dos partes. La primera, se compone de 38 ítems

pertenecientes a seis grandes dimensiones de la salud: Energía (3 ítems), Dolor (8 ítems), Movilidad Física (8 ítems), Reacciones Emocionales (9 ítems), Sueño (5 ítems), y Aislamiento Social (5 ítems). La segunda parte consiste en siete preguntas sobre la existencia de limitaciones a causa de la salud en siete actividades funcionales de la vida diaria: en el trabajo, las tareas domésticas, la vida social, la vida familiar, la vida sexual, las aficiones y el tiempo libre.

Características del participante

Se captaron pacientes con características clínicas, que incluyen: edad, sexo, estado civil, estado laboral, salud general, duración de síntomas de OA y rodillas con OA (derecha, izquierda o ambas).

Recolección de los datos

Se habilitó una ficha clínica y un modelo del Perfil de Salud de Nottingham (NHP) y el Cuestionario de Womac para cada paciente, la información fue procesada por medio de técnicas descriptivas (porcentajes, media, mediana, desviación Standard) expresándose los resultados en tablas.

Se utilizó la Correlación de Pearson para analizar la asociación entre los cuestionarios, se aplicó la prueba de pares igualados y rangos señalados de Wilcoxon para comparar las distintas variables antes y después del tratamiento. Se realizó las pruebas con un nivel de significación preestablecido $p \leq 0.05$.

Análisis de los datos

El objetivo de tamaño de muestra para el estudio fue basado en la hipótesis principal de que programa de terapia física individual daría lugar a una mejora significativamente mayor en puntajes WOMAC y PSN en comparación con el programa de terapia física grupal.

Objetivo original del tamaño de muestra fue $N = 38$. Sin embargo, no se pudieron reclutar participantes para este tamaño de muestra; después de agotar las posibles estrategias de reclutamiento en Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa "Gaby Brimmer" "CNMAICRIE". Por lo tanto, se calculó un nuevo objetivo de tamaño de muestra usando todos los mismos datos y suposiciones. Este cálculo traducido a un objetivo de tamaño de muestra modificado de 23 pacientes para detectar una diferencia de 5.2 puntos (aproximadamente 12% de diferencia de línea base) en puntajes WOMAC a las 8 semanas.

RESULTADOS

En el estudio existió predominio en el sexo femenino para un 82.5%, (Gráfica 1). La mayor frecuencia de pacientes se encontró entre 60-69 años con una edad promedio de 70.79 con una desviación estándar de 7.074. (Tabla 1)

En la Tabla 2 se observa la aplicación del cuestionario de WOMAC al inicio y final del tratamiento, fueron comparados los resultados en cada una de las dimensiones: el dolor se encontraba en rangos entre 4 y 20 al inicio del tratamiento y entre 0 y 14 al finalizar el mismo con una mediana de 11.00 y 4.00 respectivamente; en cuanto a la rigidez se obtuvo valores entre 0 y 8 al inicio y entre 0 y 4 al finalizar el mismo con una mediana de 4.00 y 0.00 respectivamente y la valoración funcional osciló entre 2 y 71 al inicio y entre 0 y 51 al final con una mediana de 38.00 y 11.00, para las tres dimensiones los resultados fueron altamente significativos para $p < 0.001$. Cuando se compararon los resultados globales se obtuvo un rango inicial entre 7 y 96 y final entre 0 y 57 con una mediana de 58.00 y 15.00, lo que representó una mejoría evidente en los pacientes en cuanto a dolor, rigidez y valoración funcional con valores altamente significativos.

A las 8 semanas de seguimiento, WOMAC los puntajes totales fueron de 2,7 puntos más bajos en el grupo de terapia física en grupo versus la terapia física grupal (95% intervalo de confianza [CI] = - 5,9, 0,5; P = . 10), lo que indica que no hay diferencia significativa.

En la Tabla 3 se observan los valores comparativos del Perfil de Salud de Nottingham antes y después del tratamiento en cada una de sus dimensiones por separado y los resultados globales donde la movilidad física tenía valores iniciales entre 12.5 y 100.0 con una mediana de 50.000 al finalizar el rango estuvo entre 0.0 y 100.0 con una mediana de 25.000, en cuanto al dolor varió entre 0.0 y 100.0 con una mediana de 75.000 y 12.500 respectivamente , en cuanto al sueño el rango de valores estuvo entre 0.0 y 100.0 con una mediana de 60.000 y 20.000 existiendo diferencias altamente significativas en la comparación entre estas 3 variables, lo que refleja que el dolor , la movilidad física y las alteraciones del sueño son variables que se modifican en los pacientes con dolor crónico de rodilla. En cuanto a las variables de energía, aislamiento social y reacciones emocionales no se encontró en la comparación realizada valores significativos

La calidad de vida, evaluada con el PSN, no difirió entre los grupos en 8 semanas (-0.1, IC 95% = -0.5, 0.2; P = .53).

La función física mejoró por una media de 0.5 puntos a las 8 semanas en la terapia física individual (IC 95% = 0.3, 0.8; P c .001) y por un media de 0.8 puntos en el grupo de terapia física (IC 95% = 0.5, 1.0; PC.0001).

Al evaluar y comparar los resultados globales con el NHP se observó diferencias estadísticamente significativas con $p < 0,001$ con intervalos de 7,8 a 76,3 al inicio y de 0,0 a 71,0 al finalizar el tratamiento con una mediana de 36,800 a 15,700 respectivamente lo que corrobora la alta sensibilidad que tiene este cuestionario en este tipo de paciente.

La Tabla 4 correlaciona la evolución del dolor evaluada en los dos cuestionarios aplicados, aplicando el coeficiente de correlación de Pearson (r) donde al comparar al inicio del tratamiento el cuestionario de WOMAC y el NHP se observó una correlación de 0.718 con $p < 0.001$.

Se demostró que existe correlación evaluando el dolor al inicio del tratamiento en el NHP y el WOMAC.

En la Tabla 4 evaluamos la correlación entre el WOMAC y el NHP al inicio del tratamiento obtuvimos un coeficiente de correlación (r) de 0,380 con $p < 0.001$. Al finalizar el tratamiento la r fue de 0.703 con $p < 0.001$ existiendo una alta correlación en la aplicación de los cuestionarios.

Figura 1. Participantes del estudio

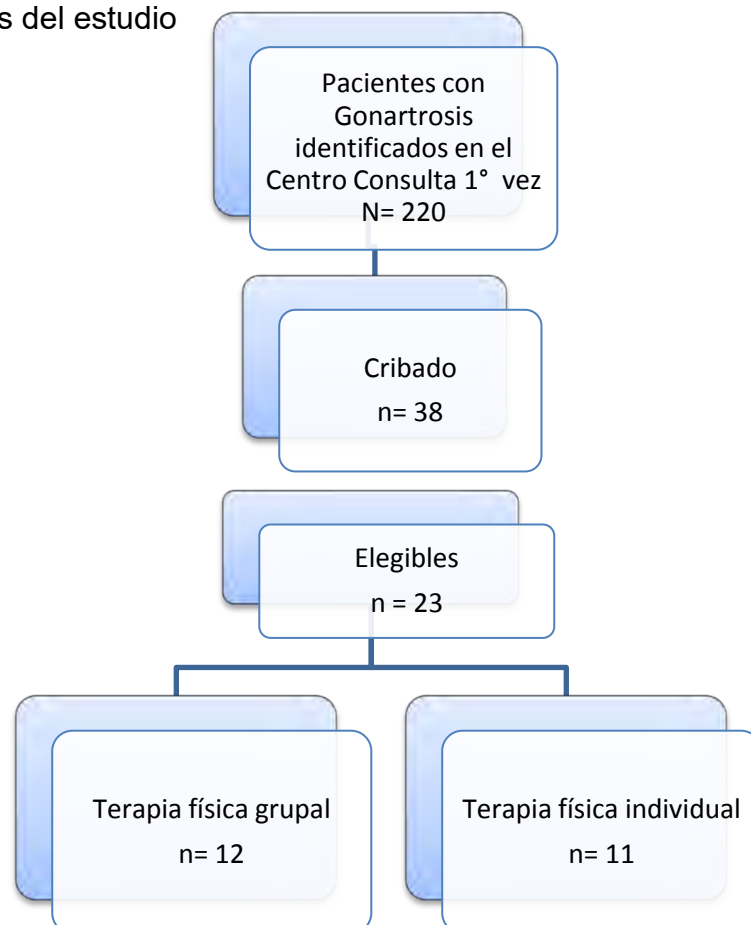


Tabla 1. Características de los participantes

Variable	Muestra total (N=23)	Terapia física grupal (n=12)	Terapia física individual (n=11)
Edad x (SD)	60.0 (9.8)	59.2 (9.6)	60.8 (10.0)
Género (%)	Femenino (86.95%) Masculino (13%)	Femenino (75%) Masculino (25%)	Femenino (100%)
Ocupación (%)	Ama de casa (86.95%) Mecánico (4.3%) Pensionado (8.6%)	Ama de casa (75%) Mecánico (8.3%) Pensionado (16.6%)	Ama de casa (81.8%) Empleada domestica (18.1%)
Rodilla con OA (%)			
Derecha	10.3	11.3	9.3
Izquierda	9.7	8.8	10.6
Ambas	80.0	79.9	80.1
IMC (Kg/m²) x (SD)	33.4 (6.9)	33.1 (7.1)	33.8 (6.7)
WOMAC Puntuación total	43.7 (14.7)	44.2 (14.9)	43.2 (14.5)
Perfil de Salud de Nottingham (PSN)	76.30%	58%	55%

Gráfico 1. Distribución por género

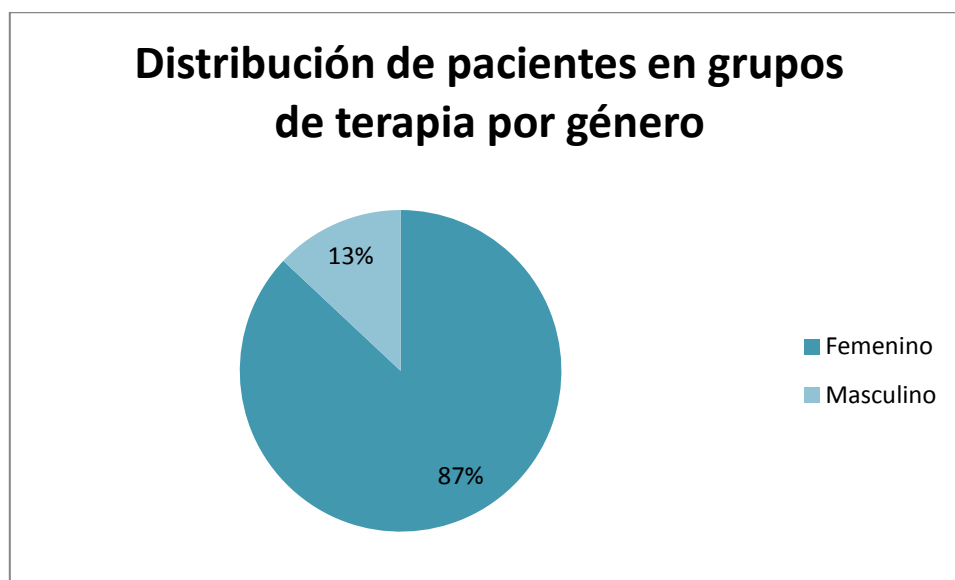


Tabla 2. Comparación de diferentes dimensiones aplicando el cuestionario de WOMAC al inicio y el final del tratamiento de terapia física grupal e individual

Cuestionario WOMAC		Muestra total (N=23)	Terapia física grupal (n=12)	Terapia física individual (n=11)
Dolor	Inicio	9.5	9	10
	Final	7.5	7	8
Rigidez	Inicio	3	3	3
	Final	1	0	2
Función	Inicio	36	36	36
	Final	30	30	30
Valor global	Inicio	48.7	48.2	49.2
	Final	44.85	45.5	44.2

Tabla 3. Comparación de diferentes dimensiones aplicando el Perfil de Salud de Nottingham (PSN) al inicio y el final del tratamiento de terapia física grupal e individual

Perfil de Salud de Nottingham (PSN)		Muestra total (N=23)	Terapia física grupal (n=12)	Terapia física individual (n=11)
Movilidad física	Inicio	47.5	50	45
	Final	40	40	40
Dolor	Inicio	71.5	75	68
	Final	68	68	68
Sueño	Inicio	76	80	72
	Final	60	60	60
Energía	Inicio	5	10	0
	Final	5	10	0
Aislamiento Social	Inicio	0	0	0
	Final	0	0	0
Reacciones Emocionales	Inicio	0	0	0
	Final	0	0	0
Valores Globales	Inicio	64.5	68	61
	Final	42.25	44.5	40

Tabla 4. Correlación entre los resultados globales de los cuestionarios aplicados al inicio y final del tratamiento.

Inicio de tratamiento		WOMAC	PSN
WOMAC	Pearson Correlación	1	0.380(**)
	Sig. (2-tailed)		0.006
PSN	Pearson Correlación	0.380(**)	1
	Sig. (2-tailed)	0.006	
Final de tratamiento		WOMAC	PSN
WOMAC	Pearson Correlación	1	0.703 (**)
	Sig. (2-tailed)		0.000
PSN	Pearson Correlación	0.703 (**)	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	

Gráfico 2. Índice de WOMAC Terapia física individual

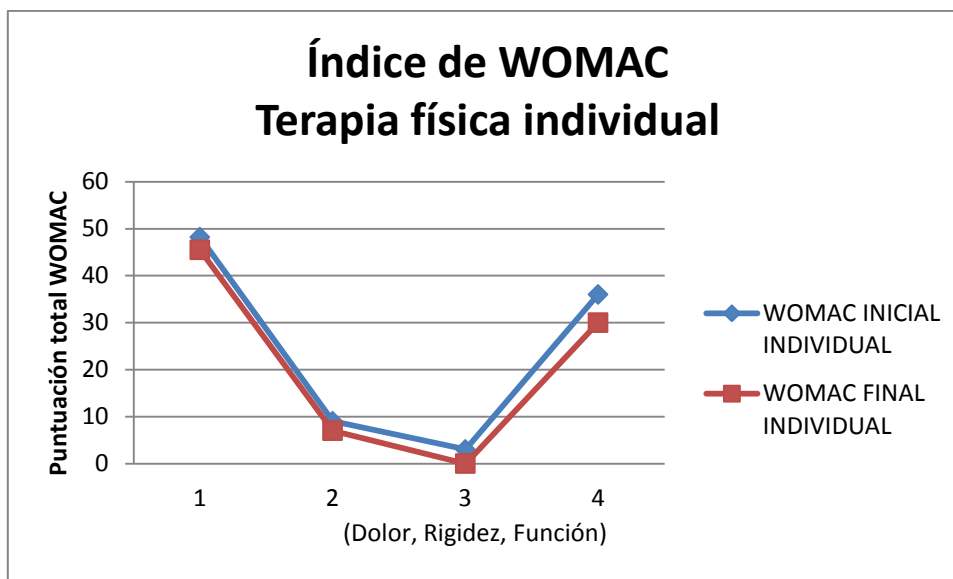
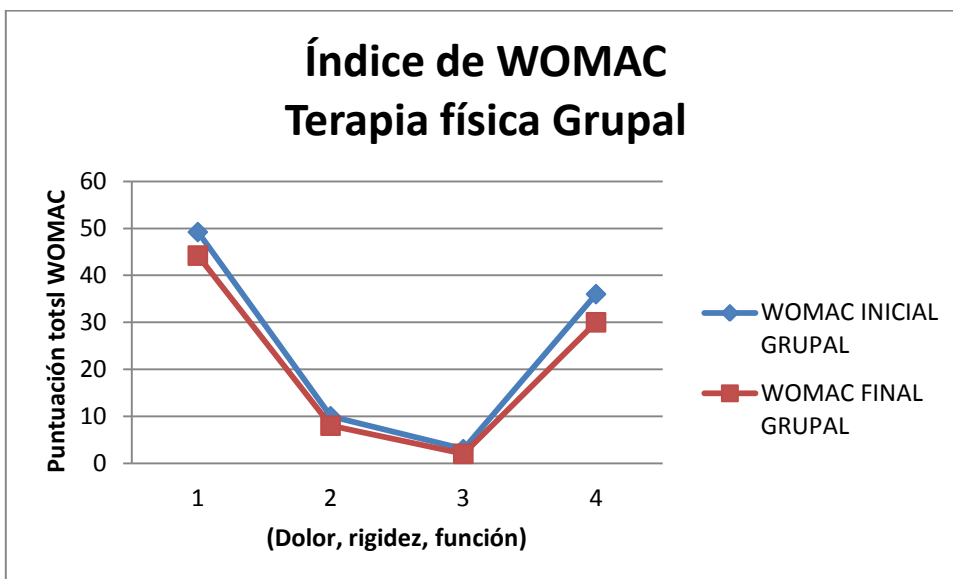


Gráfico 3. Índice de WOMAC Terapia física grupal



DISCUSIÓN

Este estudio es uno de los primeros ensayos clínicos en evaluar un enfoque de terapia física grupal versus una intervención terapéutica individual para OA de rodilla. Se encontró que no había diferencias estadísticamente significativas. Se esperaba que la intervención con terapia física individual fuera favorable a través de resultados porque permitía un mayor contacto del paciente con su médico y atención; que podría facilitar la participación en programas de ejercicios personalizados. Mientras que en el grupo de terapia física grupal, el número de participantes proporcionaba apoyo grupal, pero no así individualizado. Sin embargo, los resultados sugieren que hubo diferentes ventajas de cada enfoque que finalmente resultó en cambios similares para la mayoría de los resultados. Aunque la terapia física grupal permitió más contacto entre los participantes y un grupo de apoyo, el programa de terapia física individual permitió mayor contacto con el médico rehabilitador.

De acuerdo con un estudio previo de pacientes con rodilla OA en Australia, estos resultados indican que la terapia física grupal no era más efectiva que el enfoque individual para mejorar todos los resultados entre pacientes con OA de rodilla. Ambos pueden ser modelos de entrega razonables para sistemas de salud a considerar. Estudios previos han demostrado que la física basada en grupos la terapia es efectiva para otros tipos de salud condiciones.

Basado en un enfoque de intención de tratar, el costo por paciente en la terapia física grupal fue menor que en la terapia individual. Los costos fueron superados por el hecho de que 7 u 8 pacientes podrían tratarse a la vez. Los costos del tiempo del personal son fijos, independientemente de la cantidad de participantes que asisten a cada sesión.

Para el resultado del puntaje total WOMAC a las 8 semanas, la terapia grupal e individual en este estudio mejoró un 16% y un 11% desde el inicio, respectivamente; estos cambios son similares a la mínima diferencia clínicamente importante para el WOMAC en el contexto de intervenciones de rehabilitación (12%).

La aplicación en el estudio del cuestionario de WOMAC demuestra la alta sensibilidad y fiabilidad en los pacientes con lesiones degenerativas de rodilla.

La elección del NHP vino determinada por tratarse de un instrumento genérico que permite evaluar distintas áreas, con independencia de las patologías padecidas. Por sus características, brevedad y comprensibilidad, está especialmente

recomendado en población anciana y en estudios de tipo transversal, características que reúnen también estos estudios.

Se demostró que los datos recogidos en cada una de las seis dimensiones valoradas son similares a los diferentes estudios, porque existió cierta uniformidad en encontrar el mayor deterioro en la esfera dolor, movilidad física y alteraciones del sueño y el menor deterioro en la esfera de aislamiento social y energía.

Se puede afirmar que en los pacientes con enfermedades degenerativas de rodilla la mayor afectación percibida es el dolor y la movilidad articular lo que ocasiona gran discapacidad que repercute en el sueño y en muchas ocasiones condiciona estados de depresión que requieren tratamiento y seguimiento por el especialista.

En los resultados obtenidos se demostró que tanto el WOMAC como el NHP son cuestionarios de alta fiabilidad y sensibilidad cuando lo aplicamos en pacientes con lesiones degenerativas de rodilla, aunque cada uno mide ítems diferentes donde solo se repite la variable dolor, se encontró además variaciones altamente significativas en otras dimensiones que quedarían excluidas del estudio sino se hubieran aplicado ambos cuestionarios, lo que afirma que no existe un solo cuestionario validado que incluya todos los aspectos que pueden modificarse en esta enfermedad.

Hay varias limitaciones para este estudio. Primero, este estudio se realizó en Centro Nacional Modelo de Atención Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa "Gaby Brimmer" "CNMAICRIE", que puede limitar el número de pacientes seleccionados. Segundo, tanto en las intervenciones grupales como individuales de fisioterapia fue poco el tiempo de seguimiento. En tercer lugar, no se midió directamente la fuerza o rango de movimiento en los participantes del estudio. Finalmente, los participantes fueron alentados a participar en ejercicio aeróbico, particularmente cuando sea apropiado para individuos con OA, pero las prescripciones específicas de intensidad y duración no fueron individualizadas para cada participante. Se sugiere continuar estudio con mayor número de pacientes.

CONCLUSIONES

La rehabilitación modifica la calidad de vida en los pacientes con gonartrosis grado III, mejora significativamente el dolor, la percepción de su estado de salud con cambios de las alteraciones de la movilidad física y el sueño y en su estado funcional disminuye la rigidez y logra la reincorporación progresiva en las actividades de independización funcional. Sin embargo, no se demostró diferencia significativa entre la terapia física individual y grupal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lane NE, Brandt K, Hawker G, et al. *OARSI-FDA initiative: defining the disease state of osteoarthritis*. *Osteoarthritis Cartilage*, 2011; 19:478.
2. Mena R. *Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de diagnóstico integral "Concepción"*. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 2016; 15(1):17-26
3. Martín J. *Avances en artrosis*. *An Real Acad Med Cir Vall*, 2013; 50: 205-214.
4. Faber A, Hornig H, Jungklaus B, Niemitz C. *Age structure and selected pathological aspects of a series of skeletons of late medieval Bernau (Brandenburg, Germany)*. *Anthropol Anz*, 2003; 61(1): 89-202.
5. Rogers J, Dieppe P. *Is tibiofemoral osteoarthritis in the knee joint a new disease?* *Ann Rheum Dis*, 1994; 53(9):612-3.
6. Espinosa G, Peñalosa J, Pérez C, et. al. *Prevención, diagnóstico y tratamiento de rehabilitación en el paciente adulto con osteoartrosis de rodilla en los tres niveles de atención*. *Guía de Práctica Clínica*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 25 de septiembre de 2014.
7. Kraus VB, Blanco FJ, Englund M, Karsdal MA, Lohmander LS. *Call for standardized definitions of osteoarthritis and risk stratification for clinical trials and clinical use*. *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23:1233–41.
8. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. *The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review*. *Osteoarthritis Cartilage* 2011;19:1270–85.
9. Cariño C, Landeros C, Mendoza L, et. al. *Guía de Práctica clínica para el Diagnóstico y tratamiento de la osteoartrosis de rodilla*. México: Secretaria de Salud; 2009
10. Neogi T. *The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis*. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21:1145
11. Van Saase JL, van Romunde LK, Cats A, et al. *Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations*. *Ann Rheum Dis*, 1989; 48:271. 9.
12. Nguyen U-S, Zhang Y, Zhu Y, Niu J, Zhang B, Felson DT. *Increasing prevalence of knee pain and symptomatic knee osteoarthritis: survey and cohort data*. *Ann Intern Med* 2011;155:725–32.
13. Wainstein E. *Patogénesis de la artrosis*. *Rev Med Clin Condes*, 2014; 25(5): 723-727
14. Liu-Bryan R, Terkeltaub R. *Emerging regulators of the inflammatory process in osteoarthritis*. *Nat Rev Rheumatol*, 2015; 11:35.

15. Loeser RF, Goldring SR, Scanzello CR, Goldring MB. *Osteoarthritis: a disease of the joint as an organ*. Arthritis Rheum 2012; 64:1697.
16. Waller KA, Zhang LX, Elsaid KA, et al. *Role of lubricin and boundary lubrication in the prevention of chondrocyte apoptosis*. Proc Natl Acad Sci U S A 2013; 110:5852.
17. Loeser RF. *Aging processes and the development of osteoarthritis*. Curr Opin Rheumatol 2013; 25:108.
18. Brophy RH, Rai MF, Zhang Z, et al. *Molecular analysis of age and sex-related gene expression in meniscal tears with and without a concomitant anterior cruciate ligament tear*. J Bone Joint Surg Am 2012; 94:385.
19. Roos EM, Herzog W, Block JA, Bennell KL. *Muscle weakness, afferent sensory dysfunction and exercise in knee osteoarthritis*. Nat Rev Rheumatol 2011; 7:57.
20. Loeser RF, Collins JA, Diekman BO. *Ageing and the pathogenesis of osteoarthritis*. Nat Rev Rheumatol 2016; 12:412.
21. Verzijl N, Bank RA, TeKoppele JM, DeGroot J. *AGEing and osteoarthritis: a different perspective*. Curr Opin Rheumatol 2003; 15:616.
22. Rodríguez-Fontenla, González A. *Genética de la artrosis*. Reumatol Clin. 2015;11(1):33–40
23. Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ. *Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis*. Ann Rheum Dis, 1997; 56:641.
24. Hawker GA, Stewart L, French MR, et al. *Understanding the pain experience in hip and knee osteoarthritis--an OARSI/OMERACT initiative*. Osteoarthritis Cartilage 2008; 16:415.
25. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC. *Where does it hurt? Pain localization in osteoarthritis of the knee*. Osteoarthritis Cartilage 1998; 6:318.
26. Wood LR, Peat G, Thomas E, Duncan R. *Knee osteoarthritis in community-dwelling older adults: are there characteristic patterns of pain location?* Osteoarthritis Cartilage 2007; 15:615.
27. Zhang W, Doherty M, Peat G, et al. *EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis*. Ann Rheum Dis 2010; 69:483.
28. Abad VC, Sarinas PS, Guilleminault C. *Sleep and rheumatologic disorders*. Sleep Med Rev 2008; 12:211.
29. Imamura M, Imamura ST, Kaziyama HH, et al. *Impact of nervous system hyperalgesia on pain, disability, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a controlled analysis*. Arthritis Rheum 2008; 59:1424.
30. Moller. *Rodilla en dos proyecciones*. Parámetros normales en radiología. Ed. Librería editorial Marban, Primera edición, México, 2002: 124-129.

31. Hayashi D, Roemer FW, Guermazi A. *Imaging for osteoarthritis*. Ann Phys Rehabil Med 2016; 59:161.
32. 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.
33. Rannou F, Poiraudou S. *Non-pharmacological approaches for the treatment of osteoarthritis*. Best Pract Res Clin Rheumatol 2010; 24:93-106.
34. Derry S, Conaghan P, Da Silva JA, et al. *Topical NSAIDs for chronic musculoskeletal pain in adults*. Cochrane Database Syst Rev 2016; 4:CD007400
35. MacAllindon TE, LaValleyMP, Gulin JP, FelsonDT. *Glucosamine and chondroitine for treatment of osteoarthritis. A systematic quality assessment and meta analysis*. JAMA 2000; 283:1769-75.
36. Lee YH, Woo JH, Choi SJ, et al. *Effect of glucosamine or chondroitin sulfate on the osteoarthritis progression: a meta-analysis*. Rheumatol Int 2010; 30:357
37. Roman-Blas JA, Castañeda S, Sánchez-Pernaute O, et al. *Combined Treatment With Chondroitin Sulfate and Glucosamine Sulfate Shows No Superiority Over Placebo for Reduction of Joint Pain and Functional Impairment in Patients With Knee Osteoarthritis: A Six-Month Multicenter, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial*. Arthritis Rheumatol 2017; 69:77.
38. Jevsevar D, Donnelly P, Brown GA, Cummins DS. *Viscosupplementation for Osteoarthritis of the Knee: A Systematic Review of the Evidence*. J Bone Joint Surg Am 2015; 97:2047.
39. Hunter DJ. *Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee*. N Engl J Med 2015; 372:1040.
40. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, et al. *Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review*. Br J Sports Med 2015; 49:1554.
41. Migueles O. *Rol de la Kinesiterapia en el tratamiento de la artrosis de rodilla*. Rev Med Clin Condes, 2014; 25(5): 839-842.
42. Negrín R, Olavarría F. *Artrosis y ejercicio físico*. Rev Med Clin Condes, 2014; 25(5): 805-811.
43. Bennell K, Dobson F, Hinman R. *Exercise in osteoarthritis: Moving from prescription to adherence*. Best Practice & Research Clinical Rheumatology, 2014; 28: 93–117
44. Brotzman B, Wilk K. *Artrosis de la extremidad inferior*. Rehabilitación ortopédica clínica. Mosby, segunda edición. 2005: 443-458.
45. Rosales A, Prados N, Rosales R, Santana F, García M. *Variación de los indicadores radiográficos de la patología patelofemoral intrínseca con la rehabilitación*. Rev. esp. cir. ortop. traumatol. 2008; 52:219-23
46. Kisner C, Colby L. *Amplitud de movimiento (movilidad)*. Ejercicio terapéutico Fundamentos y técnicas. Editorial Paidotribo, segunda edición. 2005:35-57

47. Kapanji A. *Miembro inferior, Rodilla*. Fisiología articular. Editorial medica Panamericana, quinta edición. 2006: 110-142
48. López J, Fernández A. *Fuentes energéticas del ejercicio*. Fisiología del ejercicio.. Editorial medica Panamericana, tercera edición. 2006: 183-231.
49. Rogind H, Bilbow-Nielsen B, Bodil J, Hans CM et al. *The effects of a physical training program on patients with osteoarthritis of he knees*. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79:1421-7.
50. Sullivan T, Allegrante JP, Peterson GE, Kovar PA, Mackenzie CR. *One year follow-up of patients with osteoarthritis of the knee who participated in a program of supervised fitness walking and supportive patient education*. Arthritis Care Res. 1998;11:228-33.
51. Bravo T, Téllez Z, Hernández S et al. *Calidad de vida relacionada con la salud en adultos mayores con gonartrosis*. Invest Medicoquir. 2015; 7(1):59-76.
52. López S, Martínez C, Romero A, Navarro F, González J. *Propiedades métricas del cuestionario WOMAC y de una versión reducida para medir la sintomatología y la discapacidad física*. Aten Primaria. 2009;41(11):613–620.
53. Bermejo F, Porta-Ettesam J, Díaz J, Martínez-Martín P. *Más de cien escalas en neurología. Serie manuales*. Biblioteca aula medica 2008
54. Grao C. *El Perfil de Salud de Nottingham y el cuestionario de salud SF-36 como instrumentos de medida de la calidad de vida en mujeres gestantes*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia, España. Servei de Publicacions 2007
55. Jacas D, Friol J, Rodríguez E, González J, Álvarez R. *Eficacia de la fisioterapia en pacientes con gonartrosis en el centro nacional de rehabilitación Julio Díaz*. Revista Cubana de Reumatología. 2007; 9 (9,10) 1817-5996
56. Antúnez L, Cardero MA, Caro B, Téllez G. *Efectos del ejercicio físico en la funcionalidad y calidad de vida en mayores institucionalizados diagnosticados de gonartrosis*. Rev Esp Geriatr Gerontol. 2012;47(6):262–265
57. Foster N, Healey E, Holden M, et al. *A multicentre, pragmatic, parallel group, randomised controlled trial to compare the clinical and cost-effectiveness of three physiotherapy-led exercise interventions for knee osteoarthritis in older adults: the BEEP trial protocol (ISRCTN: 93634563)*. BMC Musculoskeletal Disorders 2014; 15:254
58. Silva F, Melo F, Amaral M, et al. *Efficacy of simple integrated group rehabilitation program for patients with knee osteoarthritis: Single-blind randomized controlled trial*. JRRD 2015; 52 (3): 309–322
59. Allen K, Bongiorno D, Bosworth H, et al. *Group Versus Individual Physical Therapy for Veterans With Knee Osteoarthritis: Randomized Clinical Trial*. Physical Therapy. 2016; 96 (5)

ANEXOS

1. Carta consentimiento
2. Escala de WOMAC
3. Perfil de Salud de Nottingham
4. Clasificación Radiológica de la Artrosis (KELLGREN Y LAWRENCE)
5. Programa de ejercicios para Gonartrosis

Anexo 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN



SISTEMA NACIONAL PARA DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA CENTRO
NACIONAL MODELO DE ATENCIÓN INVESTIACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA
REHABILITACIÓN E INCLUSIÓN LABORAL IZTAPALAPA

Ciudad de México a _____ de _____ de _____ .

TÍTULO DEL PROTOCOLO: ENSAYO COMPARATIVO: TERAPIA INDIVIDUAL VS. GRUPAL EN GONARTROSIS III Y SU AFECTACIÓN EN CALIDAD DE VIDA Y FUNCIONALIDAD EN "CNMAICRIE" "GABY BRIMMER"

Investigador principal: Dra. Vannesa Quiroz Serna (Residente del tercer año de Medicina Física y Rehabilitación).

Sede donde se realizará el protocolo de investigación: DIF "GABY BRIMMER"

Nombre del participante _____

Tiempo que durará el estudio: 2 meses

Se le invita cordialmente a participar en el estudio del Protocolo de investigación antes mencionado. Antes de decidir participar o no, debe conocer cada uno de los apartados que componen la presente carta.

El trabajo pretende ser una aportación en el campo de la rehabilitación, al proponer un manejo más completo en este tipo de patología, conducir al paciente a un mejor estado de salud, mejorar funcionalidad y calidad de vida.

En caso de tener dudas sobre su participación podrá dirigirse al Investigador.

- A) **Tratamiento:** Consiste en dos grupos de terapia física, el grupo 1 de terapia individual de 20 sesiones y el grupo 2 con terapia física grupal de 20 sesiones.
- B) **Procedimiento:** Se le realizarán preguntas sobre la realización de actividades, la limitación funcional y la calidad de vida.
- C) **Beneficio del estudio:** elaborar un tratamiento efectivo para el control del dolor y la limitación causado por esta patología, el estudio no implica aportación económica por parte del paciente y este gozará del tratamiento con todos los beneficios que este conlleve, como la atención médica, uso de aparatos especiales y tiempo de atención.
- D) **Riesgo del estudio:** no implica riesgos a la salud.
- E) Se proporcionará toda la información correspondiente y se responderá a todas sus dudas.

Yo, _____ en pleno ejercicio de mis facultades, he leído y comprendido la información anterior, mis preguntas han sido respondidas. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio, pueden ser utilizados, publicados y difundidos con fines científicos, con base en La Ley General de Salud y el Reglamento General de Salud, de acuerdo a los artículos sobre investigaciones en seres humanos. Tengo el conocimiento sobre la confidencialidad del manejo de la información de la investigación que no serán utilizados para propósitos diferentes a los establecidos en el presente documento. Puedo ejercer mi retiro voluntario de participación en el estudio, sin que esta decisión repercute en la atención que recibo en el centro DIF, y no perder ningún beneficio como paciente. Mi participación es libre y voluntaria y no recibiré pago por mi participación. Me comprometo a asistir a todas las sesiones del tratamiento y seguir las indicaciones establecidas.

Firma de la participante _____ Firma de Investigador _____

Domicilio del Participante: _____ Teléfono: _____

Anexo 2. ESCALA DE WOMAC

WOMAC

Por favor marque con una "X" la opción que describa mejor su situación actual.

- 1.- ¿Tiene usted dolor al caminar en una superficie plana?
1) ninguno 2) poco 3) regular 4) mucho 5) intenso
- 2.- ¿Tiene usted dolor al subir o bajar escaleras?
1) ninguno 2) poco 3) regular 4) mucho 5) intenso
- 3.- ¿Tiene usted dolor por la noche al estar acostado?
1) ninguno 2) poco 3) regular 4) mucho 5) intenso
- 4.- ¿Tiene usted dolor al estar sentado, descansando?
1) ninguno 2) poco 3) regular 4) mucho 5) intenso
- 5.- ¿Tiene usted dolor al estar parado?
1) ninguno 2) poco 3) regular 4) mucho 5) intenso
- 6.- ¿Tiene rígidas sus rodillas al levantarse por las mañanas?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 7.- ¿Tiene rígidas sus rodillas después de estar sentado, descansando, durante el resto del día?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 8.- ¿Tiene dificultad para bajar escaleras?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 9.- ¿Tiene dificultad para subir escaleras?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 10.- ¿Tiene dificultad para levantarse al estar sentado?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 11.- ¿Tiene dificultad para permanecer parado?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 12.- ¿Tiene dificultad para agacharse hasta el suelo?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 13.- ¿Tiene dificultad para caminar en terreno plano?

- 1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 14.- ¿Tiene dificultad para entrar o salir de un automóvil ?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 15.- ¿Tiene dificultad para ir de compras?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 16.- ¿Tiene dificultad para ponerse los calcetines o las medias ?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 17.- ¿Tiene dificultad para levantarse de la cama?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 18.- ¿Tiene dificultad para quitarse los calcetines o las medias?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 19.- ¿Tiene dificultad para acostarse en una cama?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 20.- ¿Tiene dificultad para entrar o salir de una tina de baño?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 21.- ¿Tiene dificultad para sentarse en una silla?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 22.- ¿Tiene dificultad para sentarse y levantarse de la taza del baño?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 23.- ¿Tiene dificultad para hacer el trabajo pesado de su casa?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa
- 24.- ¿Tiene dificultad para hacer el trabajo ligero de su casa?
1) ninguna 2) poca 3) regular 4) mucha 5) intensa

Anexo 3. PERFIL DE SALU DE NOTTINGHAM

	<u>SI</u>	<u>NO</u>
1.- Siempre estoy fatigado		
2.- Tengo dolor por las noches		
3.- Las cosas me deprimen		
4.- Tengo un dolor insoportable		
5.- Tomo pastillas para dormir		
6.- He olvidado qué es pasarlo bien		
7.- Tengo los nervios de punta		
8.- Tengo dolor al cambiar de postura		
9.- Me encuentro solo		
10.- Sólo puedo andar por dentro de casa		
11.- Me cuesta agacharme		
12.- Todo me cuesta un esfuerzo		
13.- Me despierto antes de hora		
14.- Soy totalmente incapaz de andar		
15.- Últimamente me resulta difícil contactar con la gente		
16.- Los días se me hacen interminables		
17.- Me cuesta subir y bajar escaleras		
18.- Me cuesta coger las cosas		
19.- Tengo dolor al andar		
20.- Últimamente me enfado con facilidad		
21.- Creo que soy una carga para los demás		
22.- Me paso la mayor parte de la noche despierto/a		
23.- Siento que estoy perdiendo el control de mí mismo/a		
24.- Tengo dolor cuando estoy de pie		
25.- Me cuesta vestirme		
26.- Enseguida me quedo sin fuerzas		
27.- Me cuesta estar de pie mucho rato (ejemplo: Haciendo cola)		
28.- Tengo dolor constantemente		
29.- Me cuesta mucho dormirme		
30.- Creo que no tengo a nadie en quien confiar		
31.- Las preocupaciones me desvelan por la noche		
32.- Creo que no vale la pena vivir		
33.- Duermo mal por las noches		
34.- Me cuesta llevarme bien con la gente		
35.- Necesito ayuda para caminar fuera de casa (ejemplo: bastón, muletas o alguien que me ayude)		
36.- Tengo dolor al subir y bajar escaleras		
37.- Me despierto desanimado/a		
38.- Tengo dolor cuando estoy sentado/a		

SI NO

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con su puesto de trabajo?

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con los trabajos Domésticos? (ejemplo: limpiar, cocinar, pintar, hacer reparaciones)

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con su vida social? (ejemplo: salir, ver a los amigos, ir al bar)

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con su vida familiar? (es decir, las relaciones con los de casa)

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con su vida sexual?

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con sus pasatiempos Y aficiones (ejemplo: hacer deportes, ver la TV, hacer media, etc.)

Actualmente, su estado de salud ¿le causa problemas con los días de fiesta? (vacaciones, navidades, fines de semana)

ENERGÍA

DOLOR

MOVILIDAD FÍSICA

REACCIONES EMOCIONALES

SUEÑO

AISLAMIENTO SOCIAL

AREAS LIMITADAS POR SU ESTADO DE SALUD

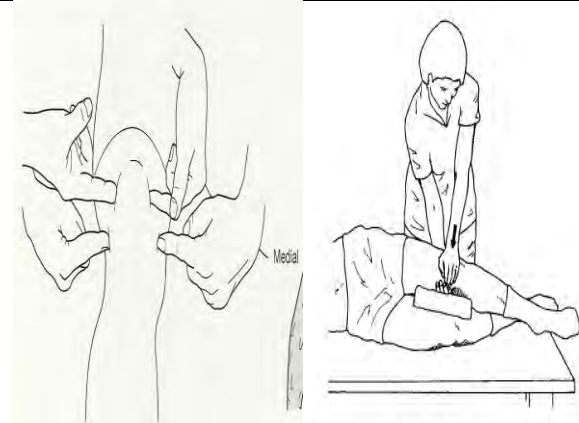
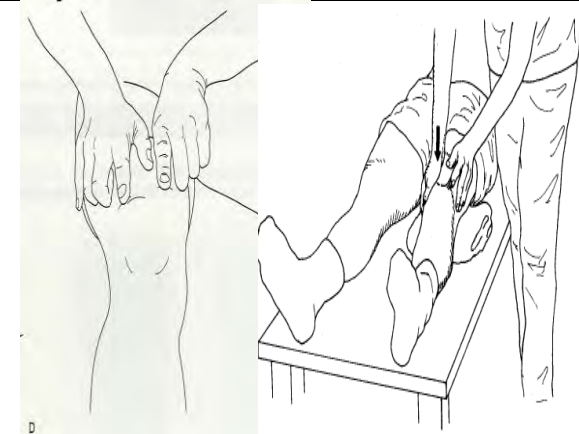
Anexo 4. Clasificación Radiológica de la Artrosis (KELLGREN Y LAWRENCE)

CLASIFICACIÓN RADIOLOGICA DE LA ARTROSIS (KELLGREN Y LAWRENCE)
- Grado 0: normal
- Grado 1: dudoso <ul style="list-style-type: none">• Dudoso estrechamiento del espacio articular• Posible osteofitosis
- Grado 2: leve <ul style="list-style-type: none">• Posible estrechamiento del espacio articular• Osteofitosis
- Grado 3: moderado <ul style="list-style-type: none">• Estrechamiento del espacio articular• Osteofitosis moderada múltiple• Leve esclerosis• Posible deformidad de los extremos de los huesos
- Grado 4: grave <ul style="list-style-type: none">• Marcado estrechamiento del espacio articular• Abundante osteofitosis• Esclerosis grave• Deformidad de los extremos de los huesos



PROGRAMA DE EJERCICIO PARA PACIENTES CON GONARTROSIS.

TERAPIA FÍSICA.

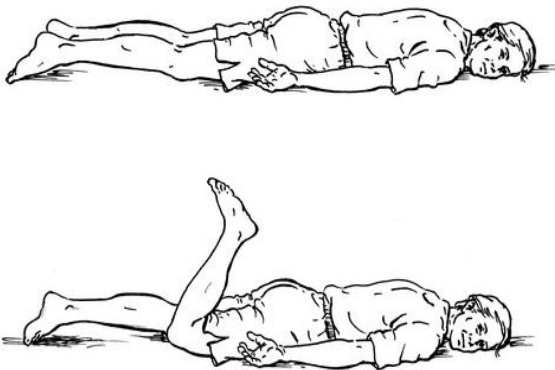
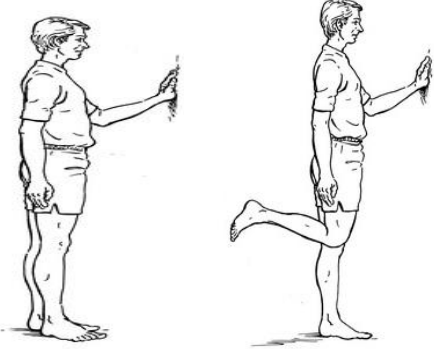

MOVILIZACIONES

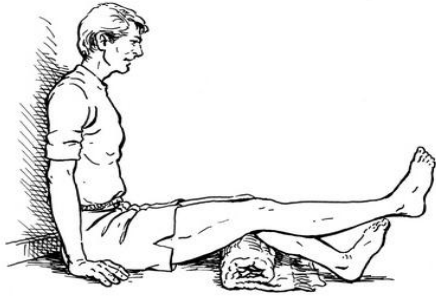
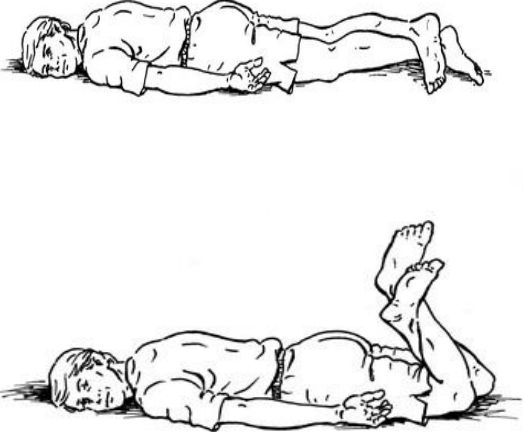
• Movilidad de rótula	
Objetivo: Mejorar movilidad de articulación patelo-femoral	
Ejercicio	Ejemplo
<p>1. Movilización horizontal:</p> <p>Posición inicial: Paciente en decúbito lateral, se coloca almohadilla entre ambas rodillas.</p> <p>Actividad: Se desliza la rótula hacia ambos lados.</p>	
<p>2. Movilización vertical:</p> <p>Posición inicial: Paciente en decúbito supino, se coloca almohadilla debajo de rodilla.</p> <p>Actividad: Se desliza la rótula hacia arriba y abajo.</p>	

MOVILIZACIONES

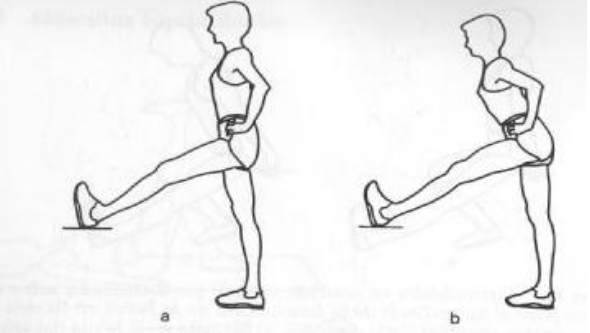
• Movilización de cadera	
Objetivo: Aumentar amplitud de movimiento y reeducación de patrones motores	
Ejercicio	Ejemplo
<p>3. Flexión de cadera:</p> <p>Posición del paciente: Paciente en decúbito supino con tronco alineado, con una pierna flexionada y la otra extendida.</p> <p>Indicación: Llevar la pierna extendida hacia arriba y regresar a la posición inicial.</p>	
<p>4. Abducción de cadera:</p> <p>Posición del paciente: Paciente en decúbito supino con tronco alineado, con piernas extendidas.</p> <p>Indicación: Llevar una pierna hacia afuera alejándola de la línea media y regrese a su posición inicial.</p>	

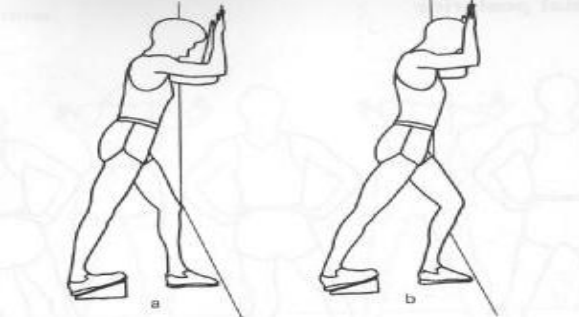
MOVILIZACIONES

<ul style="list-style-type: none"> • Movilización de rodilla 	
Objetivo: Aumentar amplitud de movimiento y reeducación de patrones motores	
Ejercicio	Ejemplo
5. Flexión de rodilla en prono: Posición del paciente: Paciente en decúbito prono. Indicaciones: Flexionar la rodilla lo máximo posible hacia la nalga con el pie 0° y volver a la posición inicial.	
6. Flexión de rodilla de pie: Posición del paciente: Paciente en bipedestación. Indicaciones: Flexionar la rodilla lo máximo posible hacia la nalga con el pie 90° y volver a la posición inicial.	
7. Extensión de rodilla últimos 30°: Posición del paciente: Paciente en sedestación, colocar una toalla enrollada bajo la rodilla. Indicaciones: Extender la pierna manteniendo el contacto de la toalla y con el tobillo a 90° y volver a la posición inicial.	

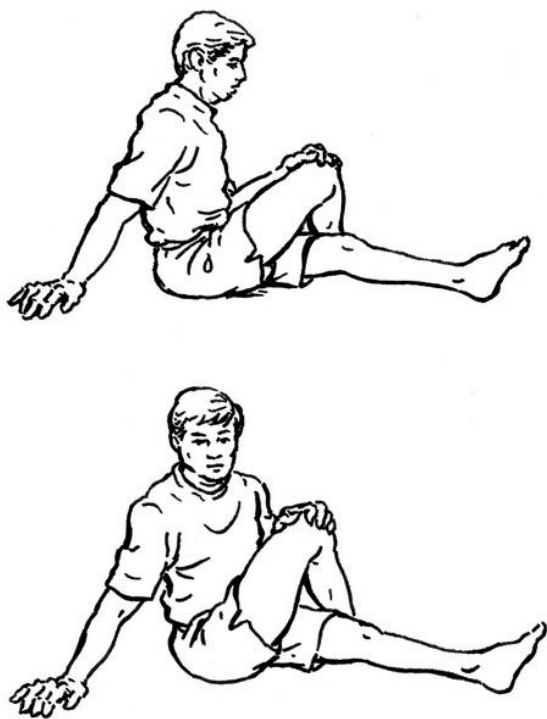
	
<p>8. Flexión autoasistida en prono (piernas cruzadas):</p> <p>Posición del paciente: Paciente en decúbito prono cruzar una pierna sobre la otra.</p> <p>Indicaciones: Flexionar la rodilla hacia la nalga lo máximo posible y volver a la posición inicial.</p>	

ESTIRAMIENTOS

<ul style="list-style-type: none"> • Estiramientos activos 	
<p>Objetivo: Mejorar la flexibilidad de las fibras musculares</p>	
Ejercicio	Ejemplo
<p>9. Músculos Isquiotibiales:</p> <p>Posición del paciente: Pie sobre el taburete, tobillo en ángulo recto y rodilla flexionada de 10 a 20°.</p> <p>Indicación: Empujar el isquion hacia atrás y alinear el tronco sobre la pelvis. El tronco en bloque bascula hacia adelante girando sobre las caderas.</p> <p>Nota: El estiramiento será efectivo con el pie en el eje, para conseguir la tracción hacia atrás sobre la pelvis, y luego con el pie en rotación interna y seguidamente externa.</p> <p>Progresión: Se iniciara con estiramiento de 5 segundos, posteriormente se progresara hasta tolerar 8 segundos de estiramiento</p>	

<p>10. Tríceps sural y aponeurosis plantar: Posición del paciente: Antebrazos y manos apoyados contra la pared, y pie posterior plano sobre la calza colocada en un pie y medio de distancia de la pared. Indicación: Adelantar la pelvis manteniendo el pie plano sobre la calza. Nota: El estiramiento es intenso y se percibe particularmente sobre la porción alta de los gemelos. Progresión: Se iniciara con estiramiento de 5 segundos, posteriormente se progresara hasta tolerar 8 segundos de estiramiento</p>	
--	--

ESTIRAMIENTOS

<ul style="list-style-type: none"> • Estiramientos activos 	
<p>Objetivo: Mejorar la flexibilidad de las fibras musculares</p>	
Ejercicio	Ejemplo
<p>11. Estiramiento banda ilirotibial sentado: Posición del inicial: Paciente en sedestación, con muslo cruzado sobre rodilla de la extremidad que se encuentra extendida. Indicación: Girar activamente el tronco a la vez que se tira de la rodilla en sentidos opuestos; tratando de alcanzar con la rodilla el hombro del otro lado. Mantener la posición 10segundos y volver a la posición de partida.</p>	

ESTIRAMIENTOS ASISTIDOS

<ul style="list-style-type: none"> • Estiramientos pasivos 	
<p>Objetivo: Mejorar la flexibilidad de las fibras musculares</p>	
Ejercicio	Ejemplo

12. Músculo cuádriceps:

Posición del paciente: Paciente en decúbito prono y rodillas flexionadas.

Indicación: El ayudante realiza presión sobre metatarso, de modo que los acerque hacia el glúteo.



13. Músculos isquiotibiales:

Posición del paciente: Paciente en decúbito supino, sobre colchón.


Indicación: La persona que se encuentra asistiendo, toma una de las piernas y, siempre con la rodilla extendida, la levanta con flexión de cadera.







FORTALECIMIENTO

- **Ejercicios isométricos**


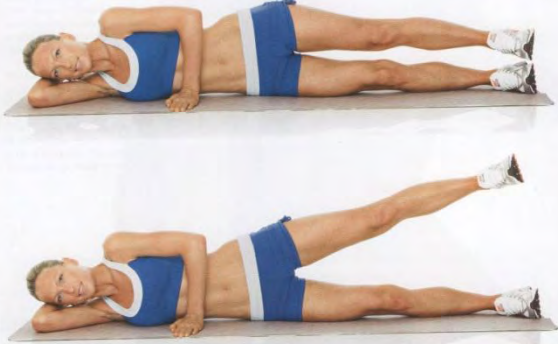
Objetivo: Aumentar fuerza en músculos por grupos musculares

Ejercicio	Ejemplo
<p>14. Bombeo a tobillo:</p> <p>Posición inicial: Paciente en decúbito supino con almohadilla debajo de tobillo con rodillas extendidas.</p> <p>Indicación: Llevar tobillo a plantiflexión y sostener por 5 segundos, posteriormente llevar a dorsiflexión.</p>	


	
<p>15. Contracción sostenida de cuádriceps: Posición del paciente: Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas. Indicación: Apretar cuádriceps y llevar parte posterior de la rodilla hacia la cama y sostener 5 segundos.</p>	
<p>16. Arco corto de cuádriceps/Extensiones terminales de rodilla: Posición del paciente: Paciente en decúbito supino con rodillas extendidas, colocar debajo de las rodillas almohadilla para mantener flexión de rodilla de 45°. Indicación: Extender rodilla, elevando el talón de la cama, sostenga 5 segundos. Bajar la pierna a la posición de descanso.</p>	
<p>17. Levantamiento con pierna recta: Posición del paciente: Paciente en decúbito supino con rodilla flexionada y la que realizara el ejercicio en extensión. Indicación: Levantar pierna, manteniendo rodilla en extensión y los dedos de los pies apuntando hacia arriba. Sostener por 5 segundos.</p>	

FORTALECIMIENTO

<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios isotónicos + isométricos 	
Objetivo: Aumentar fuerza en músculos por grupos musculares	
Ejercicio	Ejemplo
<p>18. Extensión de rodilla sentado:</p> <p>Posición inicial: Paciente sentado en silla, con poleas en ambos tobillos.</p> <p>Actividad: Llevar lentamente a la extensión una rodilla y descender lentamente.</p>	
<p>19. Sentadillas parciales en pared:</p> <p>Posición inicial: Paciente en bipedestación con los pies a una distancia aproximada de 30 cm de la pared y pies separados. Gire ligeramente los pies hacia afuera. Apoye el columna y glúteos contra la pared y mantener espalda recta.</p> <p>Actividad: Lentamente deslice hacia abajo (como sedestación) manteniendo columna y glúteos en contacto con la pared. Flexionar rodillas sin sobrepasar los dedos de los pies. Deténgase cuando las rodillas se encuentren flexionadas a 60° (o menos si es doloroso). Mantener la posición durante 5 segundos. Despacio deslice hacia arriba.</p>	

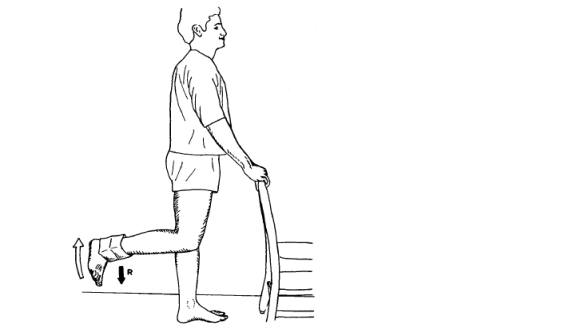
<p>20. Sedestación a bipedestación:</p> <p>Posición inicial: Paciente en sedestación en silla de altura estándar y asiento firme.</p> <p>Actividad: Lentamente de pie sin usar las manos para apoyo. Comience inclinándose hacia adelante sobre los dedos de los pies. A medida que los glúteos se elevan, baja cadera y tronco se alinea.</p> <p>Sentarse lentamente y sostener durante 3 segundos con glúteos justo al lado de la silla antes de aterrizar.</p>	
<p>21. Abducción de cadera:</p> <p>Posición inicial: Coloque (resistencia) polaina de 250gr alrededor de ambas piernas arriba de los tobillos. Use el respaldo de una silla o la pared para proporcionar soporte. Mantener postura erguida.</p> <p>Actividad: Con rodilla en extendida, elevar extremidad en abducción y baje lentamente.</p> <p>Progresión: Se realizara mismo ejercicio pero la posición inicial será en decúbito lateral.</p>	


FORTALECIMIENTO

<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios isotónicos 	
<p>Objetivo: Aumentar fuerza en músculos por grupos musculares</p>	
Ejercicio	Ejemplo
<p>22. Paso arriba:</p> <p>Posición inicial: Paciente con un pie sobre step de 10 cm, utilizando de apoyo pared o barandal para mantener equilibrio.</p> <p>Actividad: Llevar la otra pierna hacia arriba, regresar con la misma extremidad hacia abajo.</p> <p>Nota: Al terminar de realizar este ejercicio se deberá colocar compresa fría en ambas rodillas.</p>	




<p>23. Paso abajo:</p> <p>Posición inicial: Paciente parado sobre step de 10 cm, utilizando de apoyo pared o barandal para mantener equilibrio.</p> <p>Actividad: Doble la rodilla lentamente para bajar la pierna al suelo. Luego extienda rodilla lentamente para volver a posición inicial.</p> <p>Nota: Al terminar de realizar este ejercicio se deberá colocar compresa fría en ambas rodillas.</p>	
<p>24. Levantamiento de tríceps sural en bipedestación:</p> <p>Posición inicial: Paciente parado frente a respaldo de silla para mantener equilibrio, apoyado solo con los dedos de las manos.</p> <p>Actividad: Manteniendo la rodilla en extensión, levantarse sobre los dedos de los pies y luego bajar lentamente.</p> <p>Progresión: El ejercicio será más difícil en una sola pierna.</p>	
<p>25. Deslizamiento por la pared:</p> <p>Posición inicial: Paciente en decúbito supino con cadera flexionada a 90° y extremidades extendidas en pared.</p> <p>Actividad: Lentamente deslizar pie por la pared, hasta llegar a flexión de 60° de rodilla y regresar a posición inicial.</p>	

FORTALECIMIENTO

<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios isotónicos + isométricos 	
<p>Objetivo: Aumentar fuerza en músculos por grupos musculares</p>	
Ejercicio	Ejemplo
<p>26. Flexión de rodilla en bipedestación:</p> <p>Posición inicial: Coloque polaina alrededor de tobillo. Paciente se encuentra de frente al respaldo de silla.</p> <p>Actividad: Llevar lentamente rodilla flexionada hacia atrás, hasta 90°. Mantener 3 segundos, y bajar pierna lentamente.</p>	

<p>27. Extensión de rodilla con pie hacia adentro: Posición inicial: Paciente sentado en silla, con polainas de 250gr en ambos tobillos. Actividad: Llevar lentamente a la extensión una rodilla con pies en aducción para activar vasto interno y sostener 3 segundos.</p>	
---	--

PROPIOCEPCIÓN

<p>Objetivo: Mantener estabilidad articular y control de movimiento</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios para mejorar propiocepción y equilibrio 	
Ejercicio	Ejemplo
<p>28. Extensión de rodilla en bipedestación con apoyo de fitball: Posición inicial: Paciente en bipedestación con pelota suiza en la espalda recargado sobre la pared, mirada hacia enfrente y cuerpo recto y alineado.. Indicación: En bipedestación unipodal, llevar la rodilla contraria flexionada hacia el pecho y regresar.</p>	
<p>29. Abducción y aducción de cadera con bastón: Posición inicial: Paciente en bipedestación y en posición anatómica, con las manos apoyadas en el bastón. Indicación: Llevar la pierna en extensión con plantiflexion hacia afuera y arriba.</p>	
<p>30. Apoyo unipodal en el suelo: Posición inicial: Paciente en bipedestación, con manos apoyadas en pared. Indicación: Llevar la rodilla en extensión con dorsiflexión de tobillo, para quedar en apoyo unipodal y mantener 3 segundos. Progresión: Dejar solo una mano en contacto de pared, en apoyo unipodal. Progresión: Sin contacto con pared, y manetener el apoyo unipodal 3 segundos.</p>	

31. Apoyo unipodal en base inestable (Balancin, Bozu o plataforma de esponja):

Posición inicial: Paciente en bipedestación, con manos apoyadas en pared.

Indicación: Llevar la rodilla en extensión con dorsiflexión de tobillo, para quedar en apoyo unipodal sobre plataforma inestable y mantener 3 segundos.

Progresión: Dejar solo una mano en contacto de pared, en apoyo unipodal.

Progresión: Sin contacto con pared, y mantener el apoyo unipodal 3 segundos.



REEDUCACIÓN DE LA MARCHA

Objetivo: Proporciona información propioceptiva para conducir movimientos de pasos recíprocos.

- Reeducación de la marcha frente espejo

Ejercicio	Ejemplo
<p>Observar que se realiza un movimiento frente espejo activa neuronas en las regiones motoras primarias y no primarias y en el lóbulo parietal como en la realización del movimiento.</p> <p>Posición inicial: Paciente de pie con apoyo en las manos a ambos lados.</p> <p>Indicación; Transferir el peso de un lado a otro. Al terminar transferir el peso de adelante hacia atrás.</p> <p>Posteriormente se reeducada por fases y subfases haciendo énfasis en la fase de oscilación, y en músculos cuádriceps e isquiotibiales.</p>	<p>nanos</p>

DOSIFICACIÓN

Fase 1: Reactivación

Objetivo: Disminuir dolor, disminuir contracturas, restablecer movilidad, drenar edema.

DESCRIPCIÓN DE FASE 1

Fase 1	Semana 1 y 2	Sesiones: 1 - 6	
Día	Lunes	Miércoles	Viernes
Tiempo			
0-5 minutos	Bienvenida, pasé de lista y explicación de actividades del día		
6-16 minutos	Calentamiento = 10 minutos - Sin descanso = Total 10 minutos		
17-25 minutos	Fase principal = 8 minutos - DPe - DPs - DPr (3 minutos) = Total 5 minutos		
25-30 minutos	Enfriamiento = 5 minutos - DPr (1 minutos) = Total 4 minutos		

Fase 2: Flexibilidad

Objetivo: Disminuir contracturas, aumentar rangos de movilidad, restablecer movilidad de cuádriceps.

DESCRIPCIÓN DE FASE 2

Fase 2	Semana 3 y 4	Sesiones: 7 -12	
Día	Lunes	Miércoles	Viernes
Tiempo			
0-3 minutos	Bienvenida, pasé de lista y explicación de actividades del día		
4-14 minutos	Calentamiento = 10 minutos - Sin descanso = Total 10 minutos		
15-26 minutos	Fase principal = 11 minutos - DPe (2 minutos) = Total 8 minutos		
27-35 minutos	Enfriamiento = 8 minutos - DPr (3 minutos) = Total 5 minutos		

Fase 3: Fortalecimiento

Objetivo: Aumentar fuerza y resistencia.

DESCRIPCIÓN DE FASE 3

Fase 3	Semana 5 y 6	Sesiones: 13-18	
Día	Lunes	Miércoles	Viernes
Tiempo			
0-3 minutos	Bienvenida, pasé de lista y explicación de actividades del día		
4-15 minutos	Calentamiento = 11 minutos - DPe (3 minutos) = Total 8 minutos		
16-30 minutos	Fase principal = 14 minutos - DPe -DPs (4 minutos) = Total 10 minutos		
31-35 minutos	Enfriamiento = 4 minutos - DPr (1 minuto) = Total 3 minutos		

Fase 4: Propiocepción y equilibrio

Objetivo: Mejorar equilibrio estático y dinámico, preparar para ejercicios avanzados.

DESCRIPCIÓN DE FASE 4

Fase 3	Semana 7 y 8	Sesiones: 19-24	
Día	Lunes	Miércoles	Viernes
Tiempo			
0-3 minutos	Bienvenida, pasé de lista y explicación de actividades del día		
4-14 minutos	Calentamiento = 10 minutos - Sin descanso = Total 10 minutos		
15-30 minutos	Fase principal = 15 minutos - DPe - DPs (5 minutos) = Total 10 minutos		
31-35 minutos	Enfriamiento = 4 minutos - DPr (1 minuto) = Total 3 minutos		

No. SERIES [No. REP/TIEMPO TOTAL” TIPO DE DESCANSO.TIEMPO DE DESCANSO”]

NÚMERO DE SERIES: Número anterior al corchete

NÚMERO DE REPETICIONES: Número seguido del corchete

TIEMPO TOTAL DE TRABAJO: Número seguido de la diagonal

TIPO DE DESCANSO:

- SD: Sin descanso
- DPr: Descanso pasivo entre cada repetición
- DPs: Descanso pasivo entre cada serie
- DPe: Descanso pasivo entre cada ejercicio

TIEMPO DE DESCANSO: Numero anterior al segundo corchete

TIEMPO: ´ = minutos ´´ = segundos

CHC: Compresa húmedo caliente

REED: Reeducción de la marcha

DESCRIPCIÓN DE EJERCICIO POR FASES

FASE 1: REACTIVACIÓN

FASE 1: SEMANAS 1 Y 2 / SESIONES 1-6							
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
CALENTAMIENTO	1	CHC	10''	CHC	10''	CHC	10''
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
PRINCIPAL	1	E1	1 [10/50'' DPe10'']	E1	1 [10/50'' DPe10'']	E1	2 [8/50'' DPs10'']
	1	E2	1 [10/50'' DPe10'']	E2	1 [10/50'' DPe10'']	E2	2 [8/50'' DPs10'']
	1	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']
	1	E5	1 [10/50'' DPe10'']	E5	1 [10/50'' DPe10'']	E5	1 [10/50'' DPe10'']
	1	E16	1 [5/50'' DPr10'']	E16	1 [5/50'' DPr10'']	E16	1 [5/50'' DPr10'']
	1	E17	1 [5/50'' DPr10'']	E17	1 [5/50'' DPr10'']	E17	1 [5/50'' DPr10'']
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
ENFRIAMIENTO	1	E9	1 [10/100'' DPr10'']	E9	1 [10/100'' DPr10'']	E9	1 [10/100'' DPr10'']
	1	E10	1 [10/100'' DPr10'']	E10	1 [10/100'' DPr10'']	E10	1 [10/100'' DPr10'']

FASE 2: FLEXIBILIDAD

FASE 2: SEMANAS 3 Y 4 / SESIONES 7-12							
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
CALENTAMIENTO	2	CHC	10''	CHC	10''	CHC	10''
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
PRINCIPAL	2	REED	3''	REED	3''	REED	3''
	2	E1	1 [10/50'' DPe10'']	E1	1 [10/50'' DPe10'']	E1	2 [6/50'' DPs10'']
	2	E2	1 [10/50'' DPe10'']	E2	1 [10/50'' DPe10'']	E2	2 [6/50'' DPs10'']
	2	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']
	2	E5	1 [10/50'' DPe10'']	E5	1 [10/50'' DPe10'']	E5	1 [10/50'' DPe10'']
	2	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']
	2	E14	1 [10/50'' DPe10'']	E14	1 [10/50'' DPe10'']	E14	1 [10/50'' DPe10'']
	2	E15	1 [5/50'' DPr10'']	E15	1 [5/50'' DPr10'']	E15	1 [5/50'' DPr10'']
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
ENFRIAMIENTO	2	E9	1 [5/100'' DPr10'']	E11	1 [5/100'' DPr10'']	E9	1 [5/100'' DPr10'']
	2	E10	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E10	1 [5/100'' DPr10'']
	2	E11	1 [5/100'' DPr10'']	E13	1 [5/100'' DPr10'']	E11	1 [5/100'' DPr10'']
	2	E17	1 [5/50'' DPr10'']	E17	1 [5/50'' DPr10'']	E17	1 [5/50'' DPr10'']

FASE 3: FORTALECIMIENTO

FASE 3: SEMANAS 5 Y 6 / SESIONES 13-18							
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
CALENTAMIENTO	3	REED	3''- DPe30''	REED	3''- DPe30''	REED	3''- DPe30''
	3	E1	1 [10/50'' SD]	E1	1 [10/50'' SD]	E1	1 [10/50'' SD]
	3	E2	1 [10/50'' SD]	E2	1 [10/50'' SD]	E2	1 [10/50'' SD]
	3	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E3	1 [10/50'' DPe10'']
	3	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']
	3	E6	1 [10/50'' DPe10'']	E6	1 [10/50'' DPe10'']	E6	1 [10/50'' DPe10'']
	3	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']
	3	E8	1 [5/100'' DPr10'']	E8	1 [5/100'' DPr10'']	E8	1 [5/100'' DPr10'']
	3	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']
	3	E15	1 [5/100'' DPr10'']	E15	1 [5/100'' DPr10'']	E15	1 [5/100'' DPr10'']
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
PRINCIPAL	3	E16	1 [10/100'' DPe20'']	E16	1 [10/100'' DPe20'']	E16	1 [10/100'' DPe20'']
	3	E17	1 [10/100'' DPe20'']	E17	1 [10/100'' DPe20'']	E17	1 [10/100'' DPe20'']
	3	E18	1 [5/50'' DPe10'']	E18	1 [5/50'' DPe10'']	E18	1 [5/50'' DPe10'']
	3	E20	1 [5/100'' DPe5'']	E20	1 [5/100'' DPe5'']	E20	1 [5/100'' DPe5'']
	3	E21	1 [5/100'' DPe5'']	E21	1 [5/100'' DPe5'']	E21	1 [5/100'' DPe5'']
	3	E22	1 [5/100'' DPr5'']	E22	1 [5/100'' DPr5'']	E22	1 [5/100'' DPr5'']
	3	E24	1 [5/100'' DPr5'']	E24	1 [5/100'' DPr5'']	E24	1 [5/100'' DPr5'']
	3	E27	1 [10/100'' DPe20'']	E27	1 [10/100'' DPe20'']	E27	1 [10/100'' DPe20'']
	3	E19	1 [10/100'' DPe20'']	E19	1 [10/100'' DPe20'']	E19	1 [10/100'' DPe20'']
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
ENFRIAMIENTO	3	E31	1 [10/100'' DPe20'']	E31	1 [10/100'' DPe20'']	E31	1 [10/100'' DPe20'']
	3	E10	1 [5/100'' DPr10'']	E10	1 [5/100'' DPr10'']	E10	1 [5/100'' DPr10'']

FASE 4: PROPIOCEPCIÓN Y EQUILIBRIO

FASE 4: SEMANAS 7 y 8 / SESIONES 19-24							
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
CALENTAMIENTO	4	CHC	10''	CHC	10''	CHC	10''
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
PRINCIPAL	4	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E3	1 [10/50'' DPe10'']	E3	2 [6/50'' DPs10'']
	4	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']	E4	1 [10/50'' DPe10'']
	4	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']	E7	1 [10/50'' DPe10'']
	4	E8	1 [10/50'' DPe10'']	E8	1 [10/50'' DPe10'']	E8	1 [10/50'' DPe10'']
	4	E9	1 [5/100'' DPr10'']	E9	1 [5/100'' DPr10'']	E9	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E28	1 [5/100'' DPr10'']	E28	1 [5/100'' DPr10'']	E28	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E29	1 [5/100'' DPr10'']	E29	1 [5/100'' DPr10'']	E29	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E31	1 [5/100'' DPr10'']	E31	1 [5/100'' DPr10'']	E31	1 [5/100'' DPr10'']
	FAS E	E	LUNES	E	MIERCOLES	E	VIERNES
ENFRIAMIENTO	4	E10	1 [5/100'' DPr10'']	E10	1 [5/100'' DPr10'']	E10	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E11	1 [5/100'' DPr10'']	E11	1 [5/100'' DPr10'']	E11	1 [5/100'' DPr10'']
	4	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']	E12	1 [5/100'' DPr10'']