

**UNIVERSIDAD DE
CIENCIAS Y ARTES DE
CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y
SALUD PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**EFICACIA DE UN TRATAMIENTO DE
TERAPIA FÍSICA EN PACIENTES CON
GONARTROSIS GRADO I-II EN UBR DEL
DIF DE TONALÁ, CHIAPAS.**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN FISIOTERAPIA

PRESENTA

JAZMÍN RAMÍREZ FELICIANO

EDGAR LIBRADO ESPINOZA GÓMEZ



**EFICACIA DE UN TRATAMIENTO DE
TERAPIA FISICA EN PACIENTES CON
GONARTROSIS GRADO I-II EN UBR DEL
DIF DE TONALÁ, CHIAPAS.**



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
27 de octubre del 2024

C. Edgar Librado Espinoza Gómez

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

“Terapia física en pacientes con gonartrosis grado I-II en UBR del DIF de Tonalá, Chiapas”.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Lic. Jesús Arturo Urbina Torres

Lic. Edilberto Morales Hernández

Lic. Rosa María Gómez López

Firmas:





Ccp. Expediente



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA GENERAL
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
27 de octubre del 2024

C. Jazmín Ramírez Feliciano

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

“Terapia física en pacientes con gonartrosis grado I-II en UBR del DIF de Tonalá, Chiapas”.

En la modalidad de: TESIS PROFESIONAL

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Lic. Jesús Arturo Urbina Torres

Lic. Edilberto Morales Hernández

Lic. Rosa María Gómez López

Firmas:

Ccp. Expediente

DEDICATORIA

Con mucho cariño y orgullo agradecemos a todas las personas y profesionales que estuvieron con nosotros en todo momento en nuestro trayecto en la carrera, gracias a nuestros padres y familiares por no dejarnos solos en ningún momento, también agradecemos a nuestros profesores por las enseñanzas obtenidas y así mismo a toda aquella persona que nos orientó y nos aportó un granito de arena en nuestros conocimientos.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 GONARTROSIS	3
2.2 EPIDEMIOLOGÍA.....	4
2.3 FISIOPATOLOGÍA E HISTORIA NATURAL DE LA ENFERMEDAD.....	4
2.4 EVALUACIÓN DE LA GONARTROSIS.....	5
2.5 TRATAMIENTO DE LA GONARTROSIS	6
2.5.1 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO	7
2.5.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO.....	8
2.5.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO.....	9
2.5.3.1 EJERCICIOS DE FUERZA EN GONARTROSIS.....	11
3. ANTECEDENTES.....	14
4. OBJETIVOS.....	16
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
5. HIPOTESIS	17
6. METODOLOGIA.....	18
6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO.....	18
6.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO	18
6.3 POBLACIÓN DEL ESTUDIO.....	19
6.4 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	19
6.5 TIPO DE MUESTREO.....	20
6.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	20
6.7 VARIABLES DEL ESTUDIO	21
6.8 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL	24
6.9 TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	25
6.9 RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
7. RESULTADOS	31

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	35
9. CONCLUSIÓN	36
10. RECOMENDACIONES.....	37
11. ANEXOS.....	38
12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	46

INDICE DE GRAFICOS

Tabla 1 (criterios de inclusión y exclusión).....	24
Imagen 1 (Escala de EVA).....	25
Tabla 2 (definición conceptual y operacional).....	26
Tabla 4 (Eva inicial y final).....	29
Tabla 5 (Edad y sexo).....	30
Tabla 6 (Fuerza muscular).....	30

RESUMEN

La artrosis es una patología que afecta a un gran número de personas en el mundo, siendo la de rodilla la más común de todas. Sin embargo, el ejercicio fisioterapéutico no se le ha dado la importancia necesaria a la hora de tratar esta patología, debido a que la sociedad muchas veces desconoce la información y los beneficios que pueden llegar a tener. El siguiente trabajo pretende conocer los beneficios que tiene el trabajo de fuerza sobre esta enfermedad, si es que hay alguno y cuales son los métodos que mejor resultado ha demostrado efectividad. Para poder llevar a cabo la investigación se realizó una revisión bibliográfica mediante nueve artículos científicos en la que se dan a conocer los beneficios del ejercicio fisioterapéutico de fuerza muscular. También se comparan estas variables con personas que no han hecho ejercicio o han entrenado de manera distinta. Los resultados obtenidos revelan que tiene varios efectos positivos sobre este tipo de población. Las personas con artrosis de rodilla que entrenaban fuerza notaban mejoras no solo en cuanto al dolor, sino en otros factores como en la fuerza del cuádriceps o en el patrón de la marcha. Comprendemos que es muy necesario seguir realizando investigaciones acerca de este tema no solamente por salud y prevención, sino para establecerlo como una posible alternativa a la ya establecida opción quirúrgica. Por último, proponemos estudios que analicen el peso que puede tener el medio sobre estas personas o las diferentes formas de influir en los diferentes sexos ya que suelen realizar los estudios en hombres y las pueden afectarles de forma diferente.

El presente trabajo de investigación se comprobará la eficacia de un tratamiento fisioterapéutico en el cual se combina la terapia convencional (electroterapia, termoterapia y terapia manual) con

ejercicios de fuerza en pacientes con gonartrosis ¿Cuál es la Efectividad de un tratamiento fisioterapéutico convencional y ejercicios de fuerza en pacientes que asisten a la ubr del Tonalá Chiapas?

1. INTRODUCCIÓN

La artrosis es la patología musculoesquelética más frecuente. Más de 200 millones de personas en el mundo sufren artrosis. Se ha observado, en estudios epidemiológicos y biológicos, que la obesidad y otros componentes del síndrome metabólico, como la hipertensión arterial y la diabetes, son factores de riesgo o comorbilidades asociadas a la artrosis. Se ha comunicado un aumento de la mortalidad -principalmente de causas cardiovasculares- en las personas con artrosis. También se han identificado factores genéticos que se han asociado a una mayor progresión de la enfermedad. La artrosis de rodilla o gonartrosis es una de las localizaciones más frecuentes. La prevalencia en nuestro país es de un 10,2% (14% mujeres y 5,7% hombres).⁽¹⁾ La rodilla es una articulación de carga que soporta peso al caminar, al subir y bajar escaleras y al sentarse. Existen una serie de factores físicos asociados a la gonartrosis como son: disminución de la movilidad de la rodilla, inestabilidad articular y deterioro del equilibrio, atrofia muscular, disminución de la fuerza y de la resistencia muscular y sobrepeso u obesidad, entre otras.⁽²⁾ Todo ello hace que algunas de las tareas de la vida diaria sean difíciles de realizar. En algunas ocasiones se añaden factores psicológicos que van a incidir en una pérdida de la vitalidad como son: depresión o ansiedad, alteraciones del sueño y limitación de las relaciones laborales, sociales y recreativas. Basado en evidencia científica de alta calidad, el ejercicio físico está universalmente recomendado como tratamiento de primera línea en pacientes con artrosis de rodilla. Se han propuesto muchos tipos de ejercicio. Los que han demostrado mayor eficacia son los ejercicios de tipo aeróbico o cardiovascular y los de fortalecimiento. Son eficaces tanto de forma aislada como combinados

entre sí. Es fundamental que el ejercicio se adapte a la situación clínica y al nivel de forma física previo de cada persona.⁽³⁾

Es por ello que este estudio se llevará a cabo para comprobar la eficacia de un tratamiento que ayude a mejorar el dolor, la fuerza y los arcos de movimiento de rodilla a pacientes con gonartrosis, tal estudio será aplicado en LA UNIDAD BASICA DE REHABILITACIÓN DEL DIF UBICADA EN TONALÁ CHIAPAS.

2. MARCO TEORICO

2.1 GONARTROSIS

La artrosis de rodilla conocida también como gonartrosis consiste en la degeneración del cartílago articular, degeneración fibrosa sinovial subsecuente a la inflamación, cambios fisicoquímicos en el líquido sinovial y deformidad ósea secundaria a remodelación por microfracturas del hueso subcondral, con la subsecuente aparición de osteofitos como resultado de la intensa actividad ósea en el área; El dolor que genera este padecimiento es debido a la irritación de terminaciones libres subperiosticas y al edema subsecuente a la congestión venosa.⁽⁴⁾

En la rodilla normal el líquido sinovial formado por agua, ácido hialurónico y colágeno tipo II, en el líquido sinovial se observan las siguientes características: el ácido hialurónico tiene peso molecular de 5×10^6 Dalton, formado por unas 12 500 moléculas de disacáridos, una rodilla normal cuenta con alrededor de 2.5 a 4.0 mg/ml de ácido hialurónico en suspensión de un 2ml líquido sinovial total.⁽⁵⁾

2.2 EPIDEMIOLOGÍA

La artrosis de rodilla o gonartrosis se encuentra presente en el 50-60% de las personas entre 65 y 70 años, porcentaje que aumenta al 90% a partir de los 80 años. El 40% de los casos presenta una gonartrosis radiológica pero asintomática. Existen unos factores predisponentes: edad, predisposición familiar, sexo femenino, obesidad y procesos degenerativos como infecciones, artritis inflamatorias, osteonecrosis, procesos sistémicos (hemoglobinopatías, metabolopatía), etc. Además, la gonartrosis puede aparecer por traumatismos previos: fracturas (tibia, fémur o rótula), meniscopatías, lesiones ligamentosas (inestabilidad articular), microtraumatismos repetidos (deporte, actividad laboral, intervenciones quirúrgicas previas). Asimismo, puede producirse por alteraciones en la alineación de la pierna: genu varo o valgo, mala alineación femoropatelar, alteraciones del pie o de la cadera. Estas causas modifican la distribución de las cargas en la rodilla favoreciendo un desgaste asimétrico del cartílago articular, deformando la rodilla progresivamente.⁽⁶⁾

2.3 FISIOPATOLOGÍA

La artrosis de rodilla es la forma más predominante de artrosis. Esta enfermedad afecta en gran medida a los ancianos y, por lo tanto, contribuye en gran medida a su discapacidad.

Los principales síntomas de esta patología son hipersensibilidad, limitación del movimiento, derrame ocasional e incluso grados variables de inflamación local.⁽⁷⁾

Esta patología se caracteriza por el dolor y la degeneración progresiva del cartílago articular, que involucra la remodelación de todos los tejidos articulares (como por ejemplo el hueso subcondral) y el estrechamiento del espacio articular. La prevalencia está en adultos mayores

de 60 años donde el 13% de las personas que la padecen son mujeres y el 10% son hombres. La consecuencia más notable de esta artrosis es la incapacidad de activar completamente los músculos del cuádriceps. Este añade que las guías clínicas recomiendan estrategias no farmacológicas tales como la terapia del ejercicio. Sin embargo, aún hay una serie de áreas en las que la evidencia es muy limitada o no se han realizado investigaciones.⁽⁸⁾

2.4 EVALUACIÓN DE LA GONARTROSIS

El síntoma principal de la gonartrosis es el dolor de tipo mecánico: aparece tras el uso de la articulación y desaparece en reposo, aunque en estadios avanzados, puede aparecer incluso en reposo, ser continuo, con exacerbación nocturna, ó aparecer tras periodos de inactividad prolongada. Normalmente existe relación del dolor con el grado de afectación articular, aunque puede no existir correlación clínico-radiológica.⁽⁹⁾ Existe asimismo dolor secundario a procesos concomitantes como la deformidad articular, la existencia de microfracturas subcondrales, bursitis, sinovitis, entensitis (rotuliana, en la pata de ganso, etc) rigidez articular por fibrosis capsular y bloqueo mecánico osteofitario.⁽¹⁰⁾ La rodilla suele estar fría, pero en ocasiones puede aparecer hidrartros (que puede ser de repetición) de características bioquímicas mecánico-inflamatorias y estar caliente. Progresivamente aparecerá crepitación, debilidad y atrofia de la musculatura periarticular, rigidez matutina (de corta duración, a diferencia de otras artropatías), disminución del rango de movimiento, aparición de quistes de Baker, alteraciones del eje, deformidad, tumefacción y asimetría. En casos avanzados puede aparecer bloqueo por la presencia de cuerpos

libres intraarticulares, inestabilidad por deformidad articular severa en varo ó en valgo, contracturas en flexo, y clínica secundaria en articulación coxofemoral columna y pié.⁽¹¹⁾

Exploración física: Grado de movilidad activa y pasiva, Signo de Strasser: dolor al presionar la rótula contra el fémur, Signo del cepillo: crepitación al lateralizar la rótula. Deformidad en varo/valgo. Asimetría. Flexo. Atrofia cuadricepsital. Según la American College of Rheumatology los criterios clínicos para la clasificación de pacientes con artrosis de rodilla son, además del dolor, al menos 4 de estos 6 criterios: Edad superior a 55 años, rigidez matutina de más de 30 minutos, crepitación ósea, dolor a la presión sobre los márgenes óseos de la articulación, hipertrofia articular de consistencia dura y ausencia de síntomas evidentes de inflamación.⁽¹²⁾

2.5 TRATAMIENTO DE LA GONARTROSIS

En la actualidad, la artrosis de rodilla se trata con cirugía mediante el llamado reemplazo de rodilla o enfoques para reducir los síntomas y el dolor ya que no existen medicamentos ni terapias que realmente estén aprobados por las autoridades reguladoras que alteren la progresión o el inicio del daño estructural de esta enfermedad.⁽¹³⁾

2.5.1 TRATAMIENTO FARMACOLOGICO

Se recomienda el uso de paracetamol como fármaco de primera línea para disminuir el dolor y mejorar el funcionamiento físico del paciente con osteoartrosis de rodilla. ⁽¹⁴⁾

Los AINES (antiinflamatorios no esteroideos, son más efectivos que el paracetamol en la reducción del dolor y en la mejora del estado general y funcional, principalmente en los pacientes con dolor de moderado a grave. Los inhibidores específicos de COX-2 (citocromo oxidasa), son más eficaces que el paracetamol en la reducción del dolor y la inflamación, tiene eficacia similar a los AINES no selectivos y presentan menor tasa de efectos gastrointestinales. su uso a largo plazo se ha asociado con infarto al miocardio y cerebral.⁽¹⁵⁾

Los analgésicos opiáceos son alternativas útiles en pacientes en que los AINES (selectivos o no selectivos) están contraindicados, no son eficaces y/o son pobremente tolerados, aunque hay que tener en cuenta sus efectos adversos y su potencial dependencia, sobre todo en edades avanzadas. El uso de corticoesteroides intra-articulares está indicado en pacientes con osteoartrosis de rodilla y exacerbación de dolor articular de rodilla, especialmente si se acompaña de derrame sinovial.⁽¹⁶⁾

La viscosuplementación se recomienda en pacientes con osteoartrosis de rodilla, en quienes el tratamiento no farmacológico no ha sido exitoso o está contraindicado.⁽¹⁷⁾

2.5.2 TRATAMIENTO QUIRURGICO

Los criterios para considerar una alternativa quirúrgica son:

1.- pacientes mayores de 55 años de edad

2.-Pacientes con osteoartrosis de rodilla independientemente de la edad que presenten síntomas articulares (dolor, rigidez articular y limitación funcional) que son refractarios a tratamiento que son refractarios a tratamiento no quirúrgico y que tienen un impacto sustancial en la calidad de vida.⁽¹⁸⁾

No son buenos candidatos a tratamiento quirúrgico aquellos pacientes con desordenes neurológicos, emocionales, y mentales severos y en general con graves, limitaciones debidas a otra enfermedad crónica. Los pacientes candidatos a remplazo articular con Índice de Masa muscular (IMC) mayor de 35 tienen un riesgo quirúrgico elevado.⁽¹⁹⁾

Se recomienda realizar artroscopia en aquellos pacientes con síntomas mecánicos y en los que se identifique mala alineación (patelofemoral), inestabilidad cartilaginosa remanente y síntomas localizados.

La osteotomía tibial alta (incluyendo los procedimientos de adelantamiento rotuliano) deben ser considerados en los pacientes jóvenes y físicamente activos con síntomas significativos de osteoartrosis de rodilla unicompartmental, ofreciendo una intervención alternativa que retarda la

necesidad de la artroplastía hasta por 10 años La elección adecuada del paciente con osteoartrosis de rodilla candidato a una artroplastia total incluye las siguientes recomendaciones.

1.-artrosis bicompartamental. 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 unicompartmental.

3.-pacientes ancianos o menos activos con artrosis patelofemoral aislada 4.-Pacientes ancianos en los que se confirma necrosis avascular por resonancia magnética.⁽²⁰⁾

2.5.3 TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO

Se recomienda la disminución de peso corporal combinado con un programa de ejercicio para mejorar la funcionalidad de la rodilla Se recomienda realizar ejercicios isométricos de cuádriceps 3 veces por semana, con una intensidad submáxima y de duración de 5 a 6 segundos cada ejercicio, y ejercicios isométricos con intensidad submaxima de 10 a 15 repeticiones. ⁽²¹⁾

Se recomienda la prescripción de programas de flexibilidad y estiramiento previo a ejercicios de fortalecimiento para mejorar el dolor y la funcionalidad en el paciente con osteoartrosis de rodilla Los ejercicios aeróbicos (como caminar o hacer bicicleta) han demostrado su efectividad en la mejora del dolor, la discapacidad y en la valoración global del paciente. ⁽²²⁾

Algunas modalidades térmicas (calor y crioterapia) pueden ser efectivas para mejorar síntomas en el paciente con gonartrosis de rodilla. Como medida preventiva importante para disminuir la carga de peso en la articulación afectada, se debe considerar la utilización de bastón, muletas o andadera.

El uso de cuñas y rodilleras mecánicas mejoran las desviaciones en varo o valgo y el dolor de la rodilla. Se recomienda el uso de electro-estimulación con TENS para limitar el dolor, disminuir la rigidez articular.⁽²³⁾

Termoterapia: Usamos el calor como terapéutica, ya sea de forma superficial o profunda.

Calor superficial: Por conducción: consiste en el paso de calor de un cuerpo caliente a otro más frío (almohadilla eléctrica, bolsa de agua caliente, etc.).

Por infrarrojos: Se usa fundamentalmente como placebo, porque mantiene una elevada temperatura.

Calor profundo: El calentamiento de los músculos afecta a la actividad de sus fibras, con descenso de los husos neuromusculares a la contracción. Se aplica en contracturas antiálgicas y tejidos fibrosados.

Usamos onda corta, ultrasonidos (el de mayor penetración) y microondas (facilidad de aplicación pero tienen menor penetración).

Electroterapia: La estimulación eléctrica favorece una excitación selectiva de fibras nerviosas de gran calibre, poniendo en marcha mecanismos de control que inhiben el dolor a nivel medular.

- Acción analgésica.
- Acción excito motora de los músculos hipotónicos (abdominales), que son muy importantes para mantener una postura biomecánicamente correcta.
- Neuroestimulación transcutánea: Es un método analgésico con base teórica imprecisa, pero en la práctica está demostrada su acción analgésica.

2.5.3.1 EJERCICIOS DE FUERZA EN GONARTROSIS

El tejido muscular es capaz de producir una fuerza por la respuesta a un estímulo eléctrico conducido por los nervios desde la zona cerebral que es responsable del movimiento.

Al producirse ese estímulo, el músculo desarrolla una fuerza (efecto de tirón) que se transmite sobre los huesos en los que se inserta, provocando un efecto de giro o torsión a nivel de la articulación entre esos huesos. La acción que resulta depende de la intensidad a la que se haya estimulado el músculo y del grado de fuerza que se haya producido.

Existen 3 tipos de efectos:

Acción isométrica: No existe movimiento debido a que la fuerza de torsión que produce el músculo se contrarresta con otra fuerza de torsión de la misma magnitud.

Acción concéntrica: En este caso el acortamiento muscular hará mover los huesos ya que la fuerza de torsión que produce el músculo es mayor que la resistencia al movimiento.

Acción excéntrica: La fuerza de torsión que produce el músculo se enfrenta a otra fuerza de torsión que tiene una magnitud muy superior a que se opone a esa acción muscular, por lo que la resistencia no solo hará mover los huesos, sino que, al mismo tiempo, se alargarán los músculos. Este control nervioso de las acciones musculares no es sencillo, sobre todo si consideramos las adaptaciones que se forman mediante el entrenamiento.

Los ejercicios de fortalecimiento están indicados tanto en las artrosis leves como en las fases avanzadas de la enfermedad. Se deben centrar sobre todo en los miembros inferiores, aunque lo ideal es asociar también algún ejercicio para fortalecer los miembros superiores y el tronco. El músculo más importante en la artrosis de rodilla es el cuádriceps (localizado en la parte anterior del muslo) y es el primero que hay que fortalecer. La función principal del cuádriceps es extender (poner recta) la

pierna. También se puede fortalecer el grupo de los músculos isquiotibiales (localizado en la parte posterior del muslo) que realizan el movimiento contrario (doblar o flexionar la pierna) para aumentar la estabilidad de la rodilla.

Los programas de ejercicios son aún más eficaces si se combinan con ejercicios de fortalecimiento de los músculos de la cadera (principalmente de los que llevan el muslo hacia fuera- abductores – y hacia atrás – extensores-). Un programa de ejercicios más completo suele incluir también ejercicios para fortalecer los gemelos (tríceps sural).⁽²⁴⁾

3. ANTECEDENTES

La osteoartrosis (OA) es una enfermedad progresiva y degenerativa de las articulaciones, siendo las articulaciones que cargan peso como la cadera, rodilla y tobillo, las más afectadas. Caracterizada por la degradación del cartílago hialino, remodelación ósea, formación de osteofitos e inflamación sinovial, llevando a la presencia de dolor, rigidez articular, inflamación, atrofia muscular y pérdida de la función normal de la articulación.

Estadísticas del 2020 y 2022, respectivamente, reportaron un estimado de 350 a 240 millones de personas quienes padecen algún tipo de osteoartrosis con limitación de las actividades de la vida diaria; la rodilla y cadera fueron las articulaciones más afectadas. El dolor fue uno de los síntomas cardinales más reportados. La etiología más asociada al desarrollo de OA en la articulación de la rodilla es por medio del aumento de las cargas mecánicas en la articulación, o cambios en la estructura articular. Es común encontrarlo después de resección de un menisco o traumatismos severos, o repetitivos. La obesidad aumenta en 3 veces el riesgo de padecer gonartrosis.

La gonartrosis en una Institución de Seguridad Social de México (IMSS) representa el 4,48% del gasto en salud en México, el costo promedio anual de la gonartrosis es relativamente bajo, pero al considerando la tendencia al alza en su prevalencia, de 20 millones en el 2050, se puede convertir en un serio problema para los servicios de salud. Su prevalencia va al alza debido a aumento en la esperanza de vida de las personas, así como una alta prevalencia de factores de riesgo para el desarrollo de esta. En diferentes estudios en población mexicana se ha demostrado que la gonartrosis primaria representó el 47% {5,581 consultas} de motivo de consulta en el periodo de enero a diciembre 2017, seguido de la coxartrosis en un 9% {541} y la condromalacia rotuliana 2% {119}.

Existe una prevalencia del 54% de un inadecuado manejo del dolor en pacientes con osteoartrosis de rodilla en una población mexicana, pese a la prescripción de anti-inflamatorios no esteroideos (AINE's) de primera línea, opioides y condroprotectores. Los pacientes con un inadecuado control del dolor presentan un decremento en la calidad de vida y productividad laboral, así como deficiencias físicas y pobre satisfacción en relación con su tratamiento.

La presencia de la gonartrosis más un control inadecuado del dolor, genera un impacto negativo en la actividad física y calidad de vida de los pacientes, al aumentar el riesgo de padecer otras enfermedades como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad vascular coronaria o cerebral, insuficiencia renal.⁽²⁵⁾

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Comprobar la eficacia de un tratamiento fisioterapéutico convencional en conjunto con ejercicios de fuerza muscular en las variables clínicas de (dolor, fuerza, arcos de movimiento) medidas dentro de un grupo de pacientes con gonartrosis I-II.

4.2 Objetivos específicos

1. Evidenciar los cambios de dolor de rodilla según la escala de EVA con la aplicación de un tratamiento fisioterapéutico convencional mas ejercicios de fuerza.
2. Demostrar los cambios de rango de movimiento con la aplicación de un tratamiento fisioterapéutico convencional mas ejercicios de fuerza.
3. Demostrar cambios en la fuerza en flexo-extension de rodilla con un tratamiento fisioterapéutico convencional mas ejercicios de fuerza.
4. Identificar cuales el sexo que sufre más gonartrosis.

5. HIPOTESIS

H1: Al grupo que se le aplicó el tratamiento el tratamiento fisioterapéutico convencional mas ejercicios de fuerza mejoró en las variables deseadas como el dolor, arcos de movilidad y fuerza.

H0: No hay diferencia clinicas en las variables evaluadas en los pacientes del grupo.

6. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio cuantitativo, con diseño ensayo clínico.

6.2 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

La **investigación cuantitativa** consiste en recolectar y analizar datos numéricos. Este método es ideal para identificar tendencias y promedios, realizar predicciones, comprobar relaciones y obtener resultados generales de poblaciones grandes.

El ensayo clínico es el estudio experimental más utilizado. Este tipo de estudio involucra a una o más pruebas de tratamiento, al menos un control del tratamiento, medidas específicas del desenlace para evaluar la intervención estudiada y un método bien estructurado que permita asignar al azar a los pacientes al tratamiento de prueba ó con el fin de evitar el riesgo de sesgo en su elección. El tratamiento puede incluir fármacos, instrumentos o procedimientos para evaluar la eficacia, eficiencia y seguridad de herramientas diagnósticas, terapéuticas o profilácticas. Las medidas de control incluyen placebo, medicamentos activos, no tratamiento, formas de dosificación o regímenes, comparaciones históricas, etc. La validez de estos estudios radica en que la asignación aleatoria, el cegamiento y el seguimiento estrecho haga que los resultados obtenidos de este tipo de estudio sean los más confiables.

6.3 POBLACION DEL ESTUDIO

40 sujetos de ambos sexos de 40 a 70 años que padecen gonartrosis, evaluados en un trayecto de 2 meses, en la UNIDAD BASICA DE REHABILITACIÓN DE TONALÁ CHIAPAS (N = 40 sujetos)

6.4 CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

CALCULADORA DE TAMAÑO MUESTRAL GRANMO

SE UTILIZO LA FORMULA PARA COMPARACION DE MEDIAS:

$$N = \frac{K (\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2} = \frac{6.2 (3^2 + 3^2)}{(2)^2} = 40$$

K: $(Z \text{ alfa} + Z \text{ beta})^2$ z alfa es el valor estandarizado de alfa, en este estudio

K = 6.2 (cuando alfa=0.05 y poder 0.80)

8.6 (alfa= 0.05 y poder 0.90)

Alfa (probabilidad de cometer error tipo 1), en este estudio = 0.05

Beta (probabilidad de cometer error tipo 2) en este estudio= 0.20

Poder: 1-beta

Variables dependientes

6.5 TIPO DE MUESTREO

MUESTREO NO PROBABILISTICO POR CONVENIENCIA

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico y no aleatorio utilizada para crear muestras de acuerdo a la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, en un intervalo de tiempo dado o cualquier otra especificación práctica de un elemento particular.

El investigador elige a los miembros solo por su proximidad y no considera si realmente estos representan muestra representativa de toda la población o no. Cuando se utiliza esta técnica, se pueden observar hábitos, opiniones, y puntos de vista de manera más fácil.

6.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE NO EXCLUSION	CRITERIOS DE ELIMINACION
<ul style="list-style-type: none">• Hombres y mujeres de 40 a 70 años.• Con gonartrosis	<ul style="list-style-type: none">• Pacientes con diagnósticos diferenciales a gonartrosis• post quirúrgicos de rodilla• gonartrosis grado III	<ul style="list-style-type: none">• Personas sin adherencia al tratamiento: <80% de asistencia al tratamiento.• Que por algún motivo personal deseen retirarse del estudio.

TABLA 1

6.7 VARIABLES DEL ESTUDIO

A) Dolor

La **escala EVA** (Escala Analógica Visual) es una línea recta de 10 centímetros de longitud. En su extremo izquierdo aparece la figura que indica "sin dolor", y en el extremo derecho la de "dolor insoportable". Es el paciente quien debe señalar cuál es el punto de dicha línea que mejor se ajusta a cómo percibe él la intensidad del dolor que está sufriendo.

Antes de aplicar la escala EVA el médico debe determinar si el paciente se encuentra en **pleno uso de sus facultades mentales**. En el caso de niños o adultos con algún tipo de enfermedad neurodegenerativa, como por ejemplo el Alzheimer, es posible utilizar una escala diseñada con colores, o incluso con caras que expresen distintos grados de dolor. (imagen 11) ⁽³¹⁾

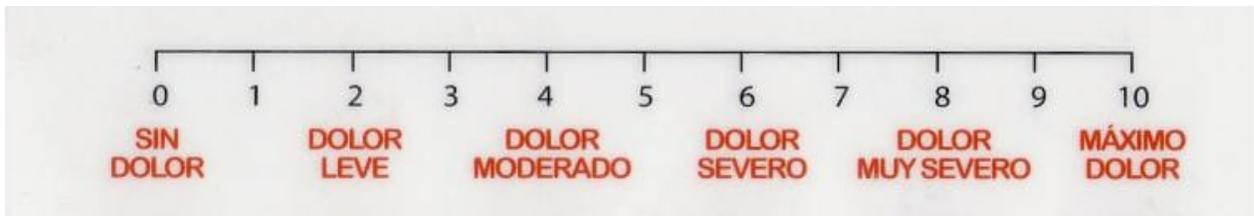


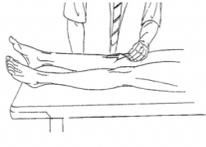
imagen 1

B) Rangos de movimiento

- Explicarle al paciente que es la goniometría.
- Se le pide al paciente ropa cómoda para poder realizar con libertad las mediciones de rangos de movimiento.
- Se lleva nota de los grados de flexión, extensión rotaciones e inclinaciones.

C) Fuerza muscular

	Grado 5	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0
Posición del paciente	Decúbito prono con la pierna a examinar con la rodilla flexionada a unos 45° y la contraria completamente estirada y con el pie fuera de la camilla.		Decúbito prono con las dos piernas estiradas.	Decúbito lateral con la pierna a valorar colocada en la parte superior y sostenida por el examinador. La pierna contralateral flexionada para estabilizar la posición	Decúbito prono con la pierna a examinar con la rodilla flexionada a unos 45° y la contraria completamente estirada, con el pie fuera de la camilla.	
Posición del terapeuta	De pie al lado de la pierna a explorar, con una de las manos estabilizando el muslo desde el tercio medio de la cara posterior.	Puede ser necesario que mantenga la rodilla en flexión, manteniendo la pierna desde el tobillo		De pie por detrás del paciente, sosteniendo extremidad a evaluar con uno de sus brazos a nivel de la rodilla. La otra mano soporta la pierna a nivel del tobillo, justo por encima de los maleolos	De pie al lado de la pierna a explorar, con una de las manos manteniendo la rodilla flexionada y la otra palpando los tendones isquiotibiales.	
Posición de inicio de la extremidad	Pierna con la rodilla flexionada a 45°.	Pierna con la rodilla completamente estirada		Extremidad con la cadera en posición neutra y la rodilla completamente estirada	Pierna con la rodilla flexionada a 45°.	
Lugar de aplicación de la resistencia / Palpación	En el tercio distal de la cara posterior de la pierna por encima del tobillo				Palpación de los tendones isquiotibiales, justo por encima de la rodilla	
Dirección de la resistencia	En dirección de la extensión de rodilla					
Prueba	El paciente flexiona la rodilla manteniendo la pierna en rotación neutra de tibia.	El paciente flexiona la rodilla en el rango disponible		El paciente flexiona la rodilla en el rango disponible	El paciente trata de flexionar la rodilla	
Instrucciones	"Dobla tu pierna y no me dejes que te la estire"	"Dobla tu pierna todo lo que puedas"		"Dobla tu pierna todo lo que puedas"		
						

	Grado 5	Grado 4	Grado 3	Grado 2	Grado 1	Grado 0
Posición del paciente	Sentado con los muslos completamente apoyados en la superficie y las piernas colgando por el borde. Se debe colocar una pequeña toalla o cojín debajo de la parte distal del muslo para mantener el fémur horizontal. Puede usar las manos para proporcionar estabilidad, bien sea cogiéndose al borde con las manos o apoyando las manos sobre la superficie. Se puede permitir que tire el tronco hacia atrás para disminuir la tensión de los isquiotibiales.			Decúbito lateral con la pierna a valorar en la parte superior sostenida por el examinador. La cadera en completa extensión. La pierna inferior flexionada para estabilizar.		Decúbito supino, con las extremidades estiradas
Posición del terapeuta	De pie o sentado junto a la extremidad a evaluar.			De pie por detrás del paciente, a la altura de la rodilla. Una mano sujeta la extremidad a evaluar por el muslo con la mano debajo de la rodilla. La otra sujeta la pierna por debajo de los maleolos		De pie al lado de la extremidad a evaluar, a la altura de la rodilla.
Posición de inicio de la extremidad	Rodilla estirada por debajo de los 0°.		Rodilla flexionada	Rodilla flexionada a unos 90°.	Estirada	
Lugar de aplicación de la resistencia / Palpación	Sobre la cara anterior de del extremo distal de la pierna, por encima del tobillo					Palpación a nivel del tendón rotuliano, dos o cuatro dedos por debajo de la rodilla o del tendón cuadriceps por encima de la rótula.
Dirección de la resistencia	Recta hacia el suelo, en dirección de la flexión de rodilla					
Prueba	El paciente extiende la rodilla, pero no más allá de los 0°, evitando las rotaciones y la abducción o aducción de cadera.			El paciente extiende la rodilla.	El paciente trata de extender la rodilla	
Instrucciones	" Estira tu rodilla y no me dejes que la doble"		"Estira tu rodilla y ponla tan recta como puedas"	" Estira tu rodilla"	"Empuja tu rodilla contra la camilla"	
						

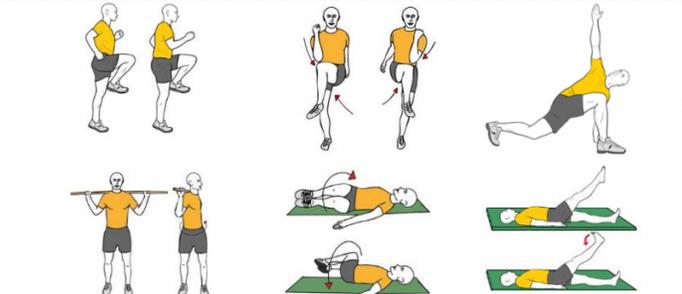
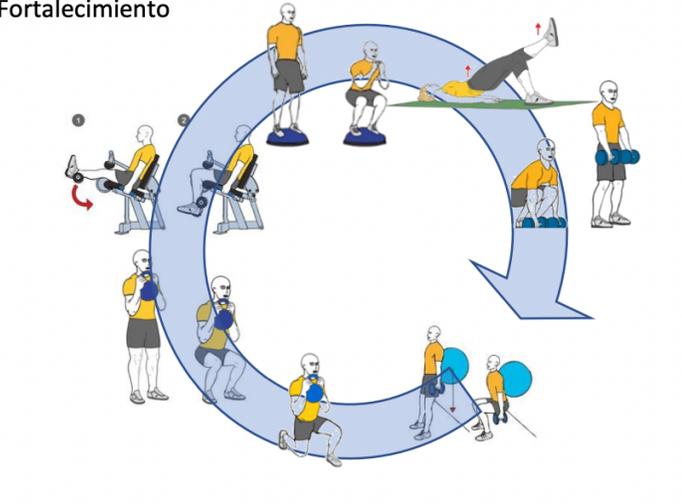
6.8 DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

NOMBRE DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Rangos de movimiento	DEPENDIENTE	Es la medida del movimiento alrededor de una articulación o parte del cuerpo específica.	El paciente tiene que mover al máximo la articulación medida en los movimientos que se indiquen para que de esta forma sea medido el RM	Grados °	Goniometro o flexometro
Dolor	DEPENDIENTE	Una experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial.	La definición del paciente cuando utiliza una escala física para dimensionar su sensación dolorosa.	Intervalos del 1 al 10.	Escala visual analógica del dolor. (Scott Huskinsson 1976)
Fuerza muscular	DEPENDIENTE	Cualidad física que nos permite, mediante esfuerzos musculares, vencer una resistencia u oponernos a ella o al menos intentarlo.	El paciente tiene que realizar diversos movimientos contra la gravedad para después llevarlos a cabo en contra de una resistencia que impone el médico.		
Tratamiento experimental	INDEPENDIENTE	Tratamiento que está siendo estudiado para sustituir el tratamiento convencional.	Tratamiento con poca evidencia científica que está siendo estudiado para optimizar el tratamiento de los pacientes.		

TABLA 2

6.9 TÉCNICAS O INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

A. EJERCICIOS DE FUERZA

Calentamiento 5-10 min	<p>Esta parte tendrá como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Movilidad articular: movimientos de las articulaciones suaves siguiendo un orden lógico, bien sea ascendente o descendente y abarcando en todos sus planos de movimiento Estiramientos globales: mantener 10 a 15 segundos una posición sin dolor. Evitar rebotes, movimientos bruscos y explosivos. Provocar adaptaciones fisiológicas: aumentar la temperatura, el riego e irrigación sanguínea y la frecuencia respiratoria. <p>IMPORTANTE: El calentamiento se ajustará a las capacidades del paciente.</p> <p>Secuencia de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Movilidad articular sin desplazamiento + Estiramientos suaves Movilidad articular con desplazamientos Estiramientos moderados 		
Parte principal 35-45 min	<p>Esta parte tendrá como objetivo principal:</p> <ul style="list-style-type: none"> Provocar las suficientes adaptaciones cardiorrespiratorias y neuromusculares para tener una buena condición física. <p>Premisas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parte aeróbica estará compuesta por ejercicios cíclicos (elíptica, cinta rodante, bicicleta, remo, etc.) Parte de fortalecimiento se integrará con diferentes ejercicios que impliquen todos los grupos musculares La modalidad de trabajo será tipo circuito, donde se realizarán diversos ejercicios en cada una de las postas. La intensidad, repeticiones y series de cada ejercicio se especificará por sujeto, siguiendo el principio de individualidad. La dosis la pautará el fisioterapeuta <p>IMPORTANTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enseñar correctamente los ejercicios para lograr una buena técnica; Disponer de un espacio adecuado para este tipo de sesión Disponer del material adecuado La progresión vendrá determinada por el Fisioterapeuta y específica para cada uno de los pacientes. Ubicaremos en cada posta una imagen de la ejecución inicial y final de cada ejercicio. 	<p>Aeróbico</p> 	<p>Fortalecimiento</p> 
Vuelta a la calma 5-7 min	<p>Esta parte tendrá como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Provocar adaptaciones fisiológicas necesarias para disminuir la temperatura, el riego e irrigación sanguínea y la frecuencia respiratoria. Evitaremos parar de golpe. Caminar suave durante 5 minutos mientras soltamos las extremidades, Estiramientos de los diversos grupos musculares con una intensidad suave y mantenidos durante 15 segundos, evitando dolor. Primero los ejercicios de pie y luego desde sedestación o tumbados en el suelo. <p>IMPORTANTE: Hidratarse cada dos minutos mediante pequeñas cantidades</p>		

B. TERAPIA PASIVA

METODO O TECNICA	DOSIS	NUMERO DE SESIONES
ELECTROTERAPIA (TENS)	100 Hz POR 20 MINUTOS CON INTENSIDAD TOLERABLE POR EL PACIENTE EN ZONA DE DOLOR	15 SESIONES
COMPRESA HUMEDO CALIENTE	20 MINUTOS EN ZONA LUMBAR	15 SESIONES
Terapia manual	EN ZONA DORSAL, LUMBAR Y SACRA	15 SESIONES

C. ESCALA DE EVA



D. GONIOMETRIA

Flexión Posición: paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

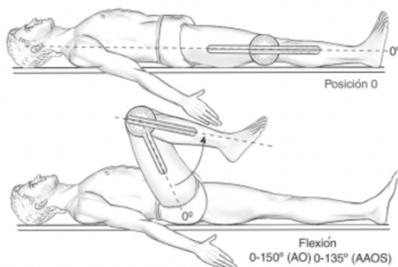
Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps.

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Valores normales: Flexión: 0-150° (AO) y 0-135° (AAOS)



Extensión Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°. Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

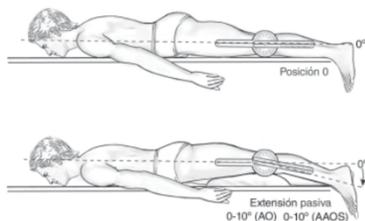
Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva.

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva. Valores normales: Extensión activa: 0° (AO) y 0° (AAOS). Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).



E. ESCALA DE DANIELS

0	El músculo se contrae, parálisis completa.
1	El músculo se contrae pero no hay movimiento. La contracción puede visualizarse o palpase, pero no hay movimiento.
2	El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, no puede vencer la gravedad (se prueba la articulación en su plano horizontal).
3	El músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
4	El músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de la resistencia manual moderada.
5	El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y contra una resistencia manual máxima.

6.10 RECOLECCIÓN DE DATOS

Identificar todos los pacientes de 40 a 70 años años de edad que acudan a rehabilitación con gonartrosis, ya sea de primera vez o subsecuentes de los cuales se van a agregar al grupo. A cada paciente se le dara a conocer el procedimiento y de que trata el estudio, despues de informarles se les dará a conocer el consentimiento informado. A los pacientes que ya firmaron el consentimiento informado serán evaluados de manera individual de acuerdo a las variables a estudiar, se llevara nota de cada uno de los resultados incluyendo; edad y sexo. Ya obtenidos los resultados de la evaluación al grupo se le aplicara un tratamiento con planeación previa, y al grupo experimental se le aplicara el tratamiento propuesto y se tomarán datos de resultados.

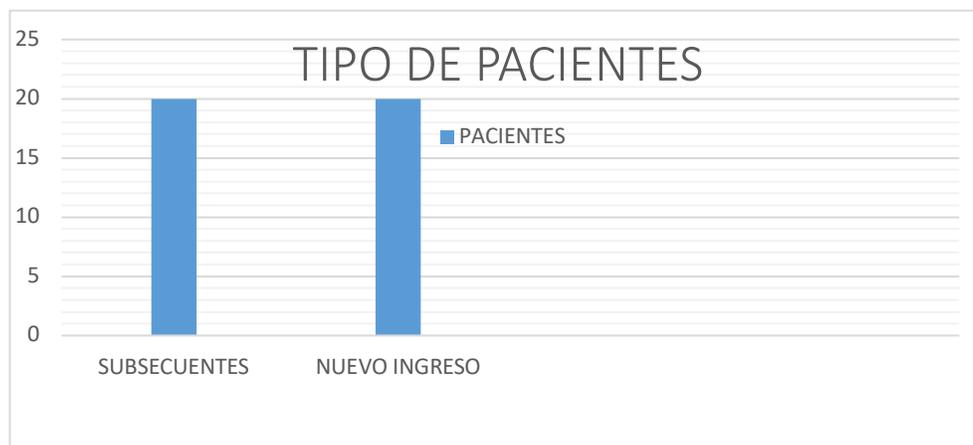
7. RESULTADOS

La principal dificultad de este estudio reside en la imposibilidad de realizar un estudio «doble ciego». No obstante, se ha respetado el enmascaramiento en la evaluación de la respuesta al tratamiento y en el registro en la base de datos. Por otro lado, es importante destacar las dificultades encontradas en el desarrollo del trabajo de campo que han condicionado una importante reducción en el tamaño de la muestra. Entre ellas destacan los problemas para la inclusión de pacientes que encontraron los fisioterapeutas, la dificultad para compatibilizar el estudio con la consulta diaria, así como la gran movilidad laboral de los profesionales a lo largo del período de estudio. Así mismo otra dificultad fue la falta de adherencia de los pacientes al tratamiento experimental ya que por tratarse de actividad física muchos dejaban de acudir por lo que se debían reclutar más personas.

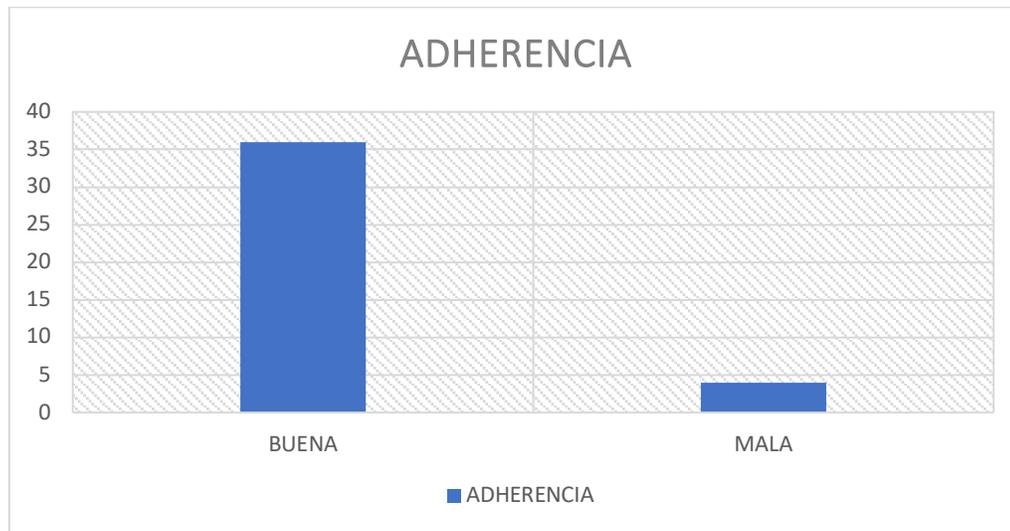
10.2. RESULTADOS OBTENIDOS

De los 40 pacientes que participaron en el estudio, 20 (50%) pacientes eran subsecuentes y 20 (50%) eran de nuevo ingreso representado en grafica 1.

grafica 1



De todos los sujetos (N 40), el 90% (36) tuvieron buena adherencia al tratamiento, por lo cual no hubo ningún problema con el estudio representado en la gráfica 2.



gráfica 2.

Al inicio del estudio, En el grupo de estudio completo, con 40 pacientes, la media de edad fue de 56.5 años en donde el genero femenino fue el que predominó. Estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

CARACTERISTICAS DE GRUPO EXPERIMENTAL TRAS ASIGNACIÓN	
GRUPO EXPERIMENTAL	
EDAD MEDIA	56.5±
MUJERES	25
HOMBRES	15

Durante los 3 meses de seguimiento, el grupos comenzó a tener diferentes resultados en las variables notablemente, sin necesidad de la valoración final.

No se presentaron complicaciones durante los programas de entrenamiento ni efectos adversos durante el seguimiento, la calidad de vida en el grupo de experimental tuvo variaciones estadísticamente significativas en las dimensiones de cambio en la percepción de salud al comparar la evaluación a los tres meses y la evaluación inicial.

Al hacer la valoración final los cambios fueron significativos en el grupo.

Del estudio realizado con 40 pacientes que presentan gonartrosis se valoró inicialmente la flexión de rodilla en cuanto al grados que alcanzaron entre 90° y 100° de flexión con una mayor concentración de datos respecto al valor de 90° presentaron igual dolor y alcanzaron mayores

Los grados en extensión entre -10° y 10°.

VARIABLES	Valoración inicial N=30		valoración final N=30	
	Flexión	extensión	flexión	Extensión
RANGO DE MOVIMIENTO (GONIOMETRÍA)	90° ±	-10°±	130°±	0°±

En el grupo experimental al valorar la variable de fuerza se observó una mejora significativa en la fuerza muscular la cual en promedio aumento 2 itms en la escala de Daniels en cada sujeto:

VARIABLES	Valoración inicial N=30		valoración final N=30	
	Flexión	extensión	flexión	Extensión
FUERZA MUSCULAR (ESCALA DE DANIELS)	2° ±	2°±	4±	4±

El estudio realizado con 40 pacientes referente a la Escala Visual Analógica de dolor (EVA) se observó que, en la valoración inicial, el 100% de la población presentó un dolor muy severo (7-9), luego de la intervención con terapia convencional y ejercicios de fuerza se volvió a valorar el dolor y se determinó que el 50% presentó un dolor severo (5-6), el 40% un dolor moderado (3-4) y apenas el 10 % no mostró cambios en el grado de dolor.

En el grupo al valorar la variable de fuerza se observó una mejora significativa en la fuerza muscular la cual en promedio aumento 2 itms en la escala de Daniels en cada sujeto:

	DOLOR LEVE (3-4)	DOLOR MODERADO (5-6)	DOLOR SEVERO (7-9)
EVA INICIAL	0%	0%	100%
EVA FINAL	40%	50%	10%

8. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El proyecto de investigación muestra los resultados de los datos obtenidos de los pacientes adultos con gonartrosis en pacientes de 40 a 70 años de edad. Este estudio fue realizado en el ubr del municipio de Tonalá Chiapas con una duración de 3 meses, se evaluó inicialmente a los pacientes y se aplicó tratamiento pasivo y ejercicios de fuerza para aumentar la amplitud de movimiento, el dolor y la fuerza de rodilla, luego se realizó una valoración final de cada unidad de estudio, la misma que no mostró complicaciones adversas.

Se evaluó el dolor de manera inicial mediante la escala de EVA, el test goniométrico en rodilla y se aplicó tratamiento pasivo y ejercicios de fuerza, para recuperar fuerza en la flexión y extensión, resultando una mejora significativa en los niveles de dolor y la goniometría de dichos pacientes.

9. CONCLUSIÓN

Con respecto al principal objetivo propuesto se han encontrado diferentes beneficios del trabajo de fuerza en personas con artrosis de rodilla; los que más destacan o más se repiten son las mejoras en los síntomas, sobre todo en el dolor y en el rango de movimiento. Sin embargo, es importante que se conozca el estado de cada persona a la hora de entrenarla ya que, si no se le aplicaran bien las cargas, podría ser peligroso. Se ha demostrado que la fuerza no solo es una forma de prevención para esta patología, sino que también es un tratamiento para aquellas personas que están tanto en el inicio de la enfermedad como para aquellas que están en la etapa media. Cuando está demasiado avanzada, se plantearían otras alternativas que, por desgracia, tienen más efectos secundarios.

Por último, es notable que aún falta información sobre este tema y se debe investigar más para conocer los efectos que puede llegar a tener este entrenamiento y poder incluso llegar a ser una posible alternativa a la cirugía.

Debido a la eficacia de los ejercicios de fuerza en gonartrosis se debería incluir al tratamiento convencional en pacientes con este padecimiento.

10. RECOMENDACIONES

- Es de suma importancia tratar a tiempo la gonartrosis ya que el no hacerlo conlleva a un mayor grado de lesión y ser irreversible.
- Acudir siempre a un profesional ya que en ocasiones acudimos a personas sin conocimiento por lo cual se puede afectar más al paciente.
- El ejercicio en compañía de técnicas pasivas de fisioterapia pueden ayudar mucho al paciente.

11. ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: _____

Nombre de Investigadores Principales: _____

Nombre de la persona que participará en la Investigación: _____

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: _____ . Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones de la Clínica _____, ubicado en _____.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.
- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de pacientes con condiciones clínicas similares a las mías.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad de ciencias y artes de Chiapas bajo la responsabilidad de los investigadores.

• Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos. Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación titulada. _____

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación, así como de los riesgos a los que estaré expuesto ya que dicho procedimiento es considerado de ____ riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de _____.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE
Tutor o representante legal.

NOMBRE Y FIRMA DE LOS INVESTIGADORES PRINCIPALES.

TESTIGOS

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

Nota: Los datos personales contenidos en la presente Carta de Consentimiento Informado, serán protegidos conforme a lo dispuesto en las Leyes Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y demás normatividad aplicable en la materia.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: _____

Nombre de Investigadores Principales: _____

Nombre de la persona que participará en la Investigación: _____

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: _____ . Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

¿Dónde se llevará a cabo esta investigación?

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones de la Clínica _____, ubicado en _____.

Adicionalmente se me informó que:

- Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento.

- No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos de evaluación de pacientes con condiciones clínicas similares a las mías.
- Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico. El archivo del estudio se guardará en la Universidad de ciencias y artes de Chiapas bajo la responsabilidad de los investigadores.
- Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones educativas. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis médicos. Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación titulada. _____

No omito manifestar que he sido informado(a) clara, precisa y ampliamente, respecto de los procedimientos que implica esta investigación, así como de los riesgos a los que estaré expuesto ya que dicho procedimiento es considerado de ____ riesgo.

He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción, por parte de _____
_____.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE

Tutor o representante legal.

NOMBRE Y FIRMA DE LOS INVESTIGADORES

PRINCIPALES.

TESTIGOS

NOMBRE Y FIRMA

PARENTESCO

DOMICILIO

NOMBRE Y FIRMA

PARENTESCO

DOMICILIO

Nota: Los datos personales contenidos en la presente Carta de Consentimiento Informado, serán protegidos conforme a lo dispuesto en las Leyes Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y demás normatividad aplicable en la materia.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Calvet J, Orellana C, Larrosa M, Navarro N, Chillarón JJ, Pedro-Botet J, et al. High prevalence of cardiovascular co-morbidities in patients with symptomatic knee or hand osteoarthritis. *Scand J Rheumatol*. 2015 Aug 27;1-4.
2. Blanco FJ, Möller I, Romera M, Rozadilla A, Sánchez-Lázaro JA, Rodríguez A, et al. Improved prediction of knee osteoarthritis progression by Genetic polymorphisms: the Arthrotest Study. *Rheumatology (Oxford)*. 2015 Jul;54(7):1236-43.
3. Hurley M, Dickson K, Hallett R, Grant R, Hauari H, Walsh N, Stansfield C, Oliver S. Exercise interventions and patient beliefs for people with hip, knee or hip and knee osteoarthritis: a mixed methods review. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue
4. Art. No.: CD010842. 4. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Lin J, Hall MC, et al. 1. Efficacy and potential determinants of exercise therapy in knee and hip osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019 Sep;62(5):356-365.
5. Roos EM, Grønne DT, Skou ST, Zywił MG, McGlasson R, Barton CJ, et al. Immediate outcomes following the GLA:D® program in Denmark, Canada and Australia. A longitudinal analysis including 28,370 patients with symptomatic knee or hip osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021 Apr;29(4):502-506.
6. Zeng CY, Zhang ZR, Tang ZM, Hua FZ. Benefits and Mechanisms of Exercise Training for Knee Osteoarthritis. *Front Physiol*. 2021 Dec 16; 12:794062.

7. Veronese N, Stefanac S, Koyanagi A, Al-Daghri NM, Sabico S, Cooper C, Rizzoli R, Reginster JY, Barbagallo M, Dominguez LJ, Smith L, Maggi S. Lower Limb Muscle Strength and Muscle Mass Are Associated With Incident Symptomatic Knee Osteoarthritis: A Longitudinal Cohort Study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021 Dec 16; 12:804560.
8. Wallis JA, Barton CJ, Brusco NK, Kemp JL, Sherwood J, Young K, Jennings S, Trivett A, Ackerman IN. Exploring views of orthopaedic surgeons, rheumatologists and general practitioners about osteoarthritis management. *Musculoskeletal Care*. 2021 Dec;19(4):524-532.
9. Hall M, Dobson F, Van Ginckel A, Nelligan RK, Collins NJ, Smith MD, Ross MH, Smits E, Bennell KL. Comparative effectiveness of exercise programs for psychological well-being in knee osteoarthritis: A systematic review and network meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum*. 2021 Oct;51(5):1023-1032.
10. Masud S, Sheehan B, Rousseau-Saine A, Tucker A, Sandman E, Wong I, Woodmass J, Chalal J, Lobo J, Grant J, LeBel ME, Sommerfeldt M, Kopka M, Urquhart N, Carsen S, Pauyo T, Khan M. Arthroscopy Association of Canada Position Statement on Exercise for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Guidelines. *Orthop J Sports Med*. 2021 Jun 14;9(6):23259671211016900.
11. Goff AJ, De Oliveira Silva D, Merolli M, Bell EC, Crossley KM, Barton CJ. Patient education improves pain and function in people with knee osteoarthritis with better effects when combined with exercise therapy: a systematic review. *J Physiother*. 2021 Jul;67(3):177-189.
12. Raposo F, Ramos M, Lúcia Cruz A. Effects of exercise on knee osteoarthritis: A systematic review. *Musculoskeletal Care*. 2021 Dec;19(4):399-435.

13. Mazzei DR, Ademola A, Abbott JH, Sajobi T, Hildebrand K, Marshall DA. Are education, exercise and diet interventions a cost-effective treatment to manage hip and knee osteoarthritis? A systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2021 Apr;29(4):456-470.
14. Luan L, Bousie J, Pranata A, Adams R, Han J. Stationary cycling exercise for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2021 Apr;35(4):522- 533.
15. Rocha TC, Ramos PDS, Dias AG, Martins EA. The Effects of Physical Exercise on Pain Management in Patients with Knee Osteoarthritis: A Systematic Review with Metanalysis. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2020 Oct;55(5):509-517.
16. Bricca A, Harris LK, Jäger M, Smith SM, Juhl CB, Skou ST. Benefits and harms of exercise therapy in people with multimorbidity: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Ageing Res Rev*. 2020 Nov;63:101166.
17. Turner MN, Hernandez DO, Cade W, Emerson CP, Reynolds JM, Best TM. The Role of Resistance Training Dosing on Pain and Physical Function in Individuals With Knee Osteoarthritis: A Systematic Review. *Sports Health*. 2020 Mar/Apr;12(2):200-206.
18. Verhagen AP, Ferreira M, Reijnenveld-van de Vendel EAE, Teirlinck CH, Runhaar J, van Middelkoop M, Hermesen L, de Groot IB, Bierma-Zeinstra SMA. Do we need another trial on exercise in patients with knee osteoarthritis?: No new trials on exercise in knee OA. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019 Sep;27(9):1266-1269.
19. Imoto AM, Pardo JP, Brosseau L, Taki J, Desjardins B, Thevenot O, Franco E, Peccin S. Evidence synthesis of types and intensity of therapeutic land-based exercises to reduce pain in individuals with knee osteoarthritis. *Rheumatol Int*. 2019 Jul;39(7):1159-1179.

20. Goh SL, Persson MSM, Stocks J, Hou Y, Welton NJ, Lin J, Hall MC, Doherty M, Zhang W. Relative Efficacy of Different Exercises for Pain, Function, Performance and Quality of Life in Knee and Hip Osteoarthritis: Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Sports Med.* 2019 May;49(5):743-761.
21. Hislop AC, Collins NJ, Tucker K, Deasy M, Semciw AI. Does adding hip exercises to quadriceps exercises result in superior outcomes in pain, function and quality of life for people with knee osteoarthritis? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2020 Mar;54(5):263-271.
22. Rausch Osthoff AK, Juhl CB, Knittle K, Dagfinrud H, Hurkmans E, Braun J, Schoones J, Vliet Vlieland TPM, Niedermann K. Effects of exercise and physical activity promotion: meta-analysis informing the 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with rheumatoid arthritis, spondyloarthritis and hip/knee osteoarthritis. *RMD Open.* 2018 Dec 4;4(2):e000713.
23. Kus G, Yeldan I. Strengthening the quadriceps femoris muscle versus other knee training programs for the treatment of knee osteoarthritis. *Rheumatol Int.* 2019 Feb;39(2):203-218.
24. Raghava Neelapala YV, Bhagat M, Shah P. Hip Muscle Strengthening for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Literature. *J Geriatr Phys Ther.* 2020 Apr/Jun;43(2):89-98.
25. Van Ginckel A, Hall M, Dobson F, Calders P. Effects of long-term exercise therapy on knee joint structure in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum.* 2019 Jun;48(6):941-949.