



FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Efectividad de la punción seca respecto a la capacidad funcional en sujetos con osteoartrosis de rodilla

Alumno: Campos López Armando

Tutor: Soler Torro José Manuel

**Master Universitario de Investigación en Atención Primaria Curso:
2016-2017**

Introducción (Antecedentes y estado actual del tema):

Osteartrosis de Rodilla

Según un abordaje diagnóstico etiopatogénico de la artrosis hay una clasificación en: *Artrosis primaria o anatómica*: cuando el proceso degenerativo no tiene relaciones con otros factores causales. Y por otra parte la Artrosis secundaria o etiológica: cuando el proceso degenerativo está relacionado con otros factores: traumas antecedentes, enfermedades congénitas o adquiridas (displasia ósea, trastornos metabólicos, anomalías anatómicas congénitas, entre otras), factores biomecánicos y locales (varo/valgo rodilla, sobrepeso, sobreuso articular debido a una actividad diaria, sobrepeso, escoliosis, dismetría); enfermedades de depósito de calcio y otras enfermedades articulares o sistémicas. (1)(2)

En el abordaje clínico, la mayoría de los estudios toman como referencia los criterios diagnósticos definidos por la American College of Rheumatology, que habla de osteoartrosis de rodilla cuando en presencia de dolor articular se cumplan 4 de los 6 criterios individuales: edad ≥ 50 años; crepitación ósea durante movimientos activos; rigidez matutina < 30 m de duración; dolor a la palpación sobre estructuras óseas articulares; hipertrofia ósea; aumento de la temperatura articular no apreciable (inflamación). Otros hallazgos que más se detectan en la clínica son: limitaciones de rango de movimiento de la rodilla, presencia de edema peri articular, dificultad al empezar el movimiento por la mañana y al levantarse de pie, limitaciones funcionales en la vida diaria, mejora de los síntomas con el reposo (en estadios iniciales de la patología), presencia de varo(+) o de valgo. (3)(1) (2)

Según un abordaje diagnóstico radiográfico los aspectos que más se tienen en consideración son los criterios de clasificación de Lawrence y Kellgren la cual se divide en 4 grados: grado 1 disminución del espacio interarticular, grado 2 disminución moderada del espacio articular y esclerosis moderada subdural, grado 3 disminución del espacio articular en un 50%, circunferencia femoral redondeada, esclerosis subcondral extensa, formación extensa de osteófitos y el grado 4 destrucción articular, espacio articular obliterado, quistes subcondrales en la cabeza tibial y cóndilo femoral. (4)(2)(5)

El cartílago articular

El cartílago articular es el componente principal que recubre la mayoría de las articulaciones diartrosis de los seres humanos. Corresponde al cartílago hialino y es un componente muy especializado que facilita los movimientos articulares, y que resiste las importantes cargas que se pueden experimentar durante las actividades normales del movimiento humano. A nivel de las articulaciones, el cartílago debe cumplir con dos funciones esenciales: 1) Distribuir las cargas articulares sobre un área amplia, y disminuir así las sollicitaciones mantenidas por el contacto de las superficies articulares; y 2) permitir el movimiento relativo de las superficies articulares opuestas con mínima fricción y desgaste. El grosor de este cartílago en una persona adulta se relaciona con su ubicación. Por ejemplo a nivel de la rodilla, una de las más grandes articulaciones, puede ser de 3 a 4 mm. (6) (ROSS)

El cartílago articular es un tejido avascular compuesto por condrocitos y una matriz extracelular abundante. Más de un 95 % del volumen del cartílago corresponde a la matriz extracelular, que es un elemento funcional de este tejido. Los condrocitos son escasos pero indispensables para la producción y el mantenimiento de la matriz. (ROSS),(7)

La matriz extracelular del cartílago hialino tiene aspecto vítreo de ahí el calificativo hialino. En toda la extensión de la matriz cartilaginosa hay espacio, llamados condroplastos, que contienen las células cartilaginosas llamadas condrocitos. El cartílago hialino no es una sustancia simple, homogénea e inerte sino un tejido vivo complejo. Su capacidad de reparación es limitada (ROSS Y OTROS ARTICULOS) Las macromoléculas de la matriz del cartílago hialino consisten en colágeno (en su mayoría fibras de tipo II y otras moléculas de colágeno específicas del cartílago) aglomeraciones de proteoglicanos que contienen GAG (glicoaminoglicanos) y glucoproteínas multiadhesivas (proteínas no colágenas)

La matriz extracelular está compuesta de agua, fibras de colágeno, proteoglicanos y proteínas multiadhesivas:

Agua : La matriz extracelular está muy hidratada del 60 al 80% del peso neto del cartílago hialino corresponde a agua intercelular. La mayor parte de esta agua está fuertemente unida a las aglomeraciones de agregano-hialuronano. Lo que le imparte elasticidad al cartílago. No obstante, cierta cantidad de agua se une de manera bastante laxa como para permitir la difusión de metabolitos pequeños hacia los condrocitos y desde ellos.

En el cartílago articular se producen cambios transitorios y regionales del contenido acuoso durante el movimiento y cuando la articulación es sometida a compresión. La gran hidratación y el movimiento acuoso son factores que permiten a la matriz cartilaginosa responder a cargas variables y contribuyen a la capacidad del cartílago para soportar pesos. A lo largo de la vida el cartílago sufre un remodelado interno continuo conforme las células reemplazan las moléculas de la matriz perdidas por degradación. El recambio normal de la matriz depende de la capacidad de los condrocitos de detectar cambios en la composición matricial. El condrocito responde entonces con la síntesis de los tipos adecuados de moléculas nuevas. Además la matriz actúa como un transductor de señales para los condrocitos incluidos en ella. Así, las compresiones aplicadas al cartílago como ocurre en las articulaciones sinoviales, crean señales mecánicas, eléctricas y químicas que contribuyen a dirigir la actividad sintética del condrocito.

Colágeno: El colágeno es la proteína principal de la matriz (15%- 20%) Cuatro tipos de colágeno participan en la formación de fibrillas matriciales cortas y relativamente delgadas (20nm de diámetro). La mayor parte de la fibrilla está constituida por colágeno de tipo II; el colágeno de tipo IX facilita la interacción de la fibrilla con las moléculas de proteoglicanos de la matriz, el colágeno de tipo XI regula el tamaño fibrilar y el colágeno de tipo X organiza las fibrillas colágenas en una red hexagonal tridimensional. Además, en la matriz también hay colágeno de tipo VI, sobre todo en la periferia de los condrocitos, en donde contribuye a la adhesión de estas células a la armazón matricial. Dado que los tipos II, VI, IX, X y XI solo se encuentran en cantidades importantes solo en matriz cartilaginosa, se ha acordado llamarlos colágenos condroespecíficos (moléculas de colágeno específicas del cartílago).

Proteoglicanos (10-15%): La sustancia fundamental del cartílago hialino contiene tres clases de glucosaminogcanos: Hialuronano, condrotin sulfato y queratan sulfato. Lo mismo que en la matriz del tejido conjuntivo laxo, el condrotin sulfato y queratan sulfato de la matriz cartilaginosa se unen a una proteína central para formar un monómero de proteoglicano. El monómero de proteoglicano más importante en el cartílago hialino es el agrecano. Cada molécula tiene alrededor de 100 cadenas de condrotin sulfato y hasta 60 moléculas de queratan sulfato. A causa de los grupos sulfato, las moléculas de agrecano poseen una carga negativagrande con afinidad a las moelculas de agua. Cada molécula lineal de gialurano se asocia con una cantidad de moléculas de agrecano, que están unidas al hialurano por proteínas de enlace en el extremo N-terminal de la molécula para formar grandes aglomeraciones de proteoglicanos. Estas aglomeraciones están unidas a las fibrillas colágenas de la matriz por interacciones esectrostáticas y glucoproteínas multiadhesivas. El atrapamiento de estas aglomeraciones de proteoglicanos de carga muy negativa dentro de la matriz intrincada de fibrillas colágenas es la causa de las propiedades biomecánicas singulares del cartílago hialino. La matriz cartilaginosa también contiene otros proteoglicanos que no forman aglomeraciones pero se unen a otras moléculas y contribuyen a estabilizar la matriz.

Glucoproteínas multiadhesivas: También llamadas glucoproteínas no colágenas y proteínas no ligadas a proteoglicanos, estas pequeñas proteínas reguladoras y estructurales actúan sobre las interacciones entre los condrocitos y la matriz y tienen valor clínico como marcadores del recambio y de la degeneración del cartílago. Son ejemplos de estas proteínas la ancorina CII que actúa como receptor de colágeno en los condrocitos, la tenascina y la fibronectina que también ayudan a fijar a los condrocitos a la matriz.

Fisiopatología de la osteoartrosis de rodilla

La OA es una afección multifactorial, pero los cambios patológicos observados en las articulaciones osteoartrosis tienen rasgos comunes, independientemente de las causas de la enfermedad en un individuo determinado. Estas características incluyen la degradación del cartílago articular que comienza en la superficie de la articulación y progresa hasta la pérdida de todo el grosor, el engrosamiento del hueso subcondral con acumulación de matriz pobremente mineralizada, formación de osteofitos en los márgenes de las superficies articulares, grados variables de inflamación sinovial con limitada formación de pannus, Degeneración de los ligamentos y, en la rodilla, los meniscos, con eventual ruptura ligamentosa y extrusión meniscal, e hipertrofia de la cápsula articular que contribuye a la ampliación de la articulación.(8) (9)

En el cartílago articular, los cambios más tempranos en la superficie de la articulación ocurren en las áreas que reciben las mayores fuerzas mecánicas. A medida que avanza la OA, la pérdida del cartílago articular afecta el movimiento articular debido a la pérdida de una superficie lisa y lubricada responsable del movimiento de deslizamiento normal de la articulación. Los cambios patológicos observados en los otros tejidos articulares también contribuyen a la pérdida de la función articular normal y, debido a que a diferencia del cartílago que contienen fibras de dolor, estos tejidos son responsables del dolor experimentado por las personas con OA. (8)

Existen varias teorías que intentan explicar por qué se produce el fallo articular. La teoría más generalizada defiende que es a nivel del cartílago articular donde se produce la pérdida del equilibrio entre el programa catabólico y anabólico del condrocito, lo cual origina el desequilibrio entre la síntesis y degradación de la matriz extracelular del cartílago articular. El resultado final, es la destrucción de la matriz extracelular, debido a la acción de enzimas proteolíticas sintetizadas por los propios condrocitos, seguida por alteraciones en el sistema de reparación del cartílago. (9)

Teorías de causa de artrosis

Modelo de carga mecánica

El cartílago articular está expuesto a sobrecargas a lo largo de la vida, lo que puede provocar el desgaste de una estructura. Existen factores que favorecen este desfase o aceleran su evolución, como el exceso de peso, los traumatismos por contusión y el depósito de cristales. Estos factores pueden limitar la capacidad de reparación y de regeneración del cartílago y si las tensiones a las que se ve sometido son grandes y continuas, su degeneración total puede ocurrir rápidamente. (10))

Los condrocitos son células altamente especializadas que pueden detectar y responder a la carga mecánica alterando su estado metabólico mediante un proceso conocido como mecano transducción. Se trata de un proceso dinámico que permite a los condrocitos modular cuantitativamente la síntesis y la degradación de la Matriz Extracelular. Los condrocitos detectan señales mecánicas, iónicas y osmóticas y responden a estas señales en coordinación con otros factores ambientales, hormonales y genéticos para regular su actividad metabólica. Esta regulación metabólica es esencial para el mantenimiento estructural y funcional de la articulación. (11)

Existen diferentes tipos de daño mecánico dependiendo de la duración, frecuencia y naturaleza de la compresión ejercida: el daño mecánico simple, basado en un único impacto a una determinada fuerza, también está el daño mecánico repetido el cual es provocado por varios impactos de igual o diferente fuerza, el daño mecánico estático, que consiste en ejercer una fuerza de duración prolongada, durante horas o días, el daño mecánico dinámico en el que se alteran fuerzas y periodos de descanso de manera cíclica, el daño mecánico de cizalla que consiste en la aplicación de fuerzas en direcciones opuestas y también el daño mecánico por presión hidrostática caracterizado por la aplicación de fuerza transmitida por un fluido.(10)

Existen varios estudios que se han realizado con cartílago de humano y algunas especies animales como bovino en los cuales se estudian los efectos de los niveles graduales de compresión sobre los condrocitos. El resultado de este estudio observó un aumento significativo en la apoptosis relacionado con la dosis en picos de tensión tan bajos como 4,5 MPa. Aunque se observó un nivel bajo de apoptosis inmediatamente después de la carga y a las 3, 6 y 12 horas después de la carga, no se observó un aumento altamente significativo en la apoptosis hasta 24 h después de la carga.

En otro estudio en pacientes con osteoartritis se realizó una biopsia de cartílago articular de rodilla el cual era obtenido durante la cirugía de rodilla o remplazo articular, se analizaron cartílagos de 16 pacientes diferentes observando mediante microscopía óptica cambios apoptóticos evidentes los

cuales son fragmentación nuclear, núcleos más pequeños y brillantes comparados con los condrocitos de pacientes normales. (12).

En otro estudio en pacientes con osteoartrosis de rodilla los cuales se extrajo cartílago articular de pacientes donantes sanos y con osteoartrosis de rodilla se analizó mediante microscopia de luz y fluorescencia de varias lagunas de condrocitos se observó en las muestras de cartílago articular normal que no había presencia de apoptosis, por el contrario los cuerpos apoptosicos se observaron en el cartílago articular analizado de los pacientes con osteoartrosis . Esto confirma los hallazgos de estudios previos que muestran que la apoptosis celular se produce en el cartílago con osteoartrosis. (13)

La vía biológica a través de la cual los condrocitos articulares son inducidos a sufrir apoptosis es actualmente desconocida, pero una variedad de hipótesis se han propuesto. Estos incluyen la unión del anticuerpo CD95 (14), niveles elevados de NO (9) y pérdida de señales de supervivencia de la matriz extracelular. La última hipótesis es la más consistente con el origen mecánico de la señal apoptótica inicial, ya que un estímulo mecánico podría alterar las interacciones de la matriz condrocito-extracelular.(15)

Actualmente existen varios estudios en los cuales realizan evaluación de pacientes con osteoartrosis de rodilla y sin osteoartrosis de rodilla, en estos estudios se realizan evaluaciones musculares, y el resultado es que hay una mayor prevalencia de puntos gatillo miofasciales activos que producen los síntomas(16), esto genera una nueva línea de investigación sobre la teoría mecánica en la cual la presencia de puntos gatillo podría alterar aún más la carga mecánica y con el paso del tiempo crear una desalineación de las articulaciones y estimular el contacto del cartílago articular hasta desgastarlo. A continuación se define y describe las características de los puntos gatillo:

Teoría de Puntos Gatillos

Los puntos gatillo miofasciales se han definido como nódulos hiperirritables localizados dentro de una banda tensa de músculo esquelético (fascia o inserciones tendinosas) que, a la compresión, provocan dolor local y un determinado patrón de dolor referido.

El patrón de dolor referido provocado por la compresión de un PGM es característico del músculo en el que se localiza y permite diferenciar los PGM de simplemente puntos sensibles, presentes por ejemplo en la fibromialgia, que se asocian con dolor localizado en el lugar de la palpación (17).

Otra característica clínica de los PGM es que responden a los cambios bruscos de presión (mediante palpación, o por la penetración de una aguja) con una respuesta de espasmo local, es decir, una contracción transitoria visible o palpable. Experimentos en ratones y humanos han demostrado que la respuesta esta mediada por reflejos medulares sin que sea necesaria la participación de estructuras supraespinales (18,19)

En el PGM se diferencian dos zonas: una sensitiva y una activa. La zona sensitiva es la responsable de la aparición de la respuesta de espasmo local cuando es estimulada, y se corresponde con una terminación nerviosa sensibilizada (20). La zona activa es una placa motora disfuncional que se evidencia con la presencia de señales espontáneas, denominadas ruido, medidas electromiográficamente que se asocian a una excesiva liberación de Ach. La irritabilidad de los PGM está relacionada con la prevalencia del ruido de la placa motora (21).

Dependiendo de sus características clínicas, los PGM se clasifican en activos y latentes. Los PGM activos son dolorosos en reposo y evocan un dolor a la presión que el paciente reconoce como su propio dolor. Los PGM latentes, aunque presentan las mismas características, no son dolorosos de manera espontánea. PGM latentes pueden estar presentes en casi cualquier músculo en sujetos sanos, aunque es más frecuente encontrarlos en sujetos con tensión muscular o restricción de movimiento, sin que se sea consciente de la presencia de los PGM latentes hasta que genera dolor al presionar el punto directamente (22–25).

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PUNTOS GATILLO MIOFASIALES

Tensión a la palpación y banda tensa palpable

El músculo con un PGM se percibe tenso a la palpación, tensión evidente cuando se compara con el lado contralateral sano. Esta mayor tensión se atribuye a la presencia de las bandas tensas en las que se encuentran los PGM del músculo afectado. La banda tensa distingue a un PGM de cualquier otro tipo de punto gatillo, aunque puede resultar difícil de identificar en músculos profundos o en zonas con un grueso panículo adiposo.(26)

Focalidad del dolor a la palpación

La palpación de la banda tensa puede resultar molesta, pero existe un punto claramente más doloroso que frecuentemente presenta un aspecto nodular, el PGM. La presión moderada sobre este punto resulta tan imprevistamente dolorosa, que el paciente suele rehuir el contacto al tiempo que emite algún sonido a modo de queja. Es lo que se conoce como *signo del salto*, que traduce la exquisita e inesperada sensibilidad dolorosa del PGM, seguramente asociada con la sensibilización de los nociceptores de esa zona. Aparte de su utilidad en la clínica, el signo del salto puede tener interés en animales, por la imposibilidad de utilizar criterios como el del dolor referido. Dado lo subjetivo y lo variable de este signo en función de diferencias individuales, o quizá incluso socioculturales, tiende a ser sustituido en los estudios de investigación por la algometría, la cual constituye una herramienta que ha demostrado su fiabilidad para documentar el umbral de dolor a la presión de la zona del PGM.

Respuesta de espasmo local

La respuesta de espasmo local (REL), obtenida mediante la punción del PGM o usando la conocida como palpación "rápida", es un reflejo espinal consistente en una contracción fugaz de las fibras que componen la banda tensa, mientras que el resto de las fibras del músculo no se contraen. Constituye una de las características más importantes y específicas de los PGM, a pesar de lo cual no se considera criterio diagnóstico esencial, sino tan sólo confirmatorio, debido a que su obtención resulta difícil y poco confiable, especialmente en músculos poco accesibles o en PGM muy activos y sensibles (26).

Dolor referido

La presión mantenida sobre un PGM suficientemente irritable provoca dolor referido a otra parte del cuerpo. Este dolor acostumbra a producirse en patrones específicos característicos de cada PGM, descritos de manera bastante consistente por varios autores. Pese a su consistencia, se comprueba clínicamente que los patrones de dolor referido no son universales ni inmutables, y periódicamente se publican variantes de algunos de ellos.

Si el paciente reconoce la telalgia como su dolor o como parte de él, se puede clasificar ese PGM como activo, sin embargo, la provocación de dolor referido no se considera criterio diagnóstico esencial dado la frecuencia con la que no se consigue por medios palpatorios. En este sentido, parece que la punción del PGM constituye un método más eficaz para provocar el dolor referido que la palpación. No obstante, la obtención de dolor referido no garantiza que se esté presionando sobre un PGM, ya que se demuestra que la presión cerca, pero fuera, de un PGM activo también puede provocar dolor referido.

Por otra parte, el paciente aqueja disestesia y dolor a la palpación en la zona de dolor referido, lo cual constituye una fuente frecuente de errores diagnósticos dado que el 73 % de los PGM descritos se encuentran fuera de su zona de dolor referido(26).

Rigidez y acortamiento

Los PGM provocan rigidez de reposo en los músculos que los albergan. La tirantez de las bandas tensas hace que el músculo se encuentre acortado, creando comúnmente restricción de la movilidad articular y provocando dolor al estiramiento del músculo(26).

Debilidad del músculo y dolor a la contracción

Parece que en un intento por defender al músculo de un grado doloroso de contracción, se produce una inhibición central traducida en una debilidad que cursa sin atrofia del músculo. Los estudios electromiográficos demuestran que los músculos con PGM se encuentran fatigados en condiciones basales y que, ante el ejercicio, responden con una fatigabilidad aumentada y con un retardo de la recuperación. La posibilidad de que la contracción del músculo sea dolorosa aumenta si se efectúa con el músculo en posición acortada(26).

Justificación

La debilidad del musculo es una característica muy común del punto gatillo miofascial, esta inhibición se conoce como Inhibición muscular autogenica, se sospecha que el punto gatillo miofascial produce una inhibición muscular, es posible que estos puntos gatillo activo provoquen la debilidad del cuádriceps y se dé inicio de la OA de la rodilla, se cree que la debilidad es uno de los hallazgos más tempranos y más frecuentes en pacientes con OA de rodilla y es un predictor de el estrechamiento del espacio articular y el dolor.(27)

En individuos con OA de rodilla, se observa frecuentemente una disminución de la fuerza de los cuádriceps y se ha asociado en estudios transversales con mayor dolor de rodilla y principalmente deterioro de la función física. (28)

Los pacientes con OA de rodilla adaptan sus cargas dinámicas durante la marcha o las actividades de la vida diaria induciendo una sobrecarga muscular y promoviendo la activación de más puntos gatillos miofasciales.

Existe evidencia que la puncion seca mejora la funcion en el Tug Test despues de su intervencion de una forma inmediata y despues de 8 semanas de la primera intervencion mejorando un 18.3%, este estudio es en pacientes con artroplastia total de rodilla. (29)

Hay evidencia que los puntos gatillos producen debilidad muscular sin atrofia muscular y una disminucion de la funcion (26), por ese motivo se decide realizar una intervencion en los musculos que sean detectados puntos gatillos miofasciales. No existe evidencia de ensayos clinicos en pcientes con OA sin protesis de rodilla que evalúe la funcion, por eso se propone intervenir en un grado de artrosis II y III, y evaluar como variables principales la función, mediante los test funcionales de Tug Test y Self-Paced Walk Tes, y evaluar el dolor antes y despues de cada intervencion.

2.-. Objetivos de la investigación

Objetivo General: Determinar la eficacia de la punción seca respecto a la capacidad funcional, en pacientes con artrosis de rodilla grado II y grado III a corto, mediano y largo plazo.

Objetivos Específicos:

1- Valorar y comparar el nivel de función de cada paciente y de discapacidad en la vida diaria mediante las pruebas funcionales: Tug Test, Test de WOMAC, The 30-Second Chair Stand Test, Self-Paced Walk Test en pacientes tratados con y sin punción seca en artrosis de rodilla.

2- Aplicar el test de valoración del dolor mediante el algómetro en los puntos gatillos de los músculos: recto anterior de los cuádriceps, vasto interno, vasto externo, tensor de la fascia lata, gemelo externo, gemelo interno, gemelo externo, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral en pacientes tratados con y sin punción seca en artrosis de rodilla.

3- Analizar el grado de dolor mediante la escala de valoración análoga del dolor (EVA) antes y después de valorar los test funcionales en pacientes tratados con y sin punción seca en artrosis de rodilla.

4- Medir el rango de movimiento articular de la rodilla y la longitud muscular de los isquiotibiales, tensor de la fascia lata y recto femoral antes y después de cada sesión en pacientes tratados con y sin punción seca en artrosis de rodilla.

5- Cuantificar la fuerza en los movimientos de flexión y extensión de rodilla en pacientes tratados con y sin punción seca en artrosis de rodilla.

3- Aplicabilidad y utilidad de los resultados.

La aplicabilidad de unos resultados favorables en el presente estudio determinaría evitar una progresión de la osteoartrosis al grado IV lo que significa que tendría un mejor pronóstico, si detectamos y tratamos las inhibiciones de músculos por puntos gatillo en pacientes que tienen síntomas con osteoartrosis de rodilla pero en un grado en el cual la articulación todavía no está tan dañada, se podría evitar llegar a la prótesis de rodilla el cual es el tratamiento en el que desenlaza esta patología.

Inclusive el Fisioterapeuta podría jugar un papel fundamental valorando la fuerza del cuádriceps en pacientes que tienen dolor de rodilla los cuales son jóvenes y llevar un registro de esta, así podría integrarse a programas de atención primaria para prevención de la artrosis. Esto está bien justificado ya que se relaciona una disminución de la fuerza del cuádriceps con dolor de rodilla y es mejor predictor de la osteoartritis de rodilla que la radiografía según varios estudios.

4.- DISEÑO Y MÉTODOS

a) Tipo de diseño que se utilizara:

Este estudio es un ensayo clínico con objetivo analítico debido a que evalúa una relación causa efecto, en este caso la aplicación de punción seca en puntos gatillo en pacientes con osteoartrosis de rodilla grado II y grado III y analizar los resultados después del tratamiento.

Según su orientación es longitudinal debido a que una vez detectado intervenidos los pacientes se realizara una medición de todas las variables al mes de tratamiento, a los 3 meses y a los 6 meses con el objetivo de observar el efecto de la punción seca a largo plazo.

En relación al tiempo y la cronología es un estudio prospectivo debido que los resultados se irán obteniendo después de haber sido tratados los pacientes.

Este es un estudio analítico según su finalidad ya que evalúa la relación causa- efecto, de la punción seca en la osteoartrosis de rodilla.

Debido a su intervención se considera un estudio experimental, la aplicación de la técnica de punción seca se compara con un grupo control y la muestra es asignada de una forma aleatoria entonces podemos concluir que es un ensayo clínico , a pesar de eso, debido a las características del ensayo no se puede enmascar ya que los medidores le diran al fisioterapeuta que realizara la

puncion, en donde tendra que hacer el tratamiento, y el sujeto sabra en que grupo se encuentra ya sea control o internvencion

b) Población de estudio:

-Descripción de la muestra:

Los pacientes incluidos en este estudio tienen la característica que están diagnosticados con osteoartrosis de rodilla grado II o III, que se encuentran entre los 50 y 65 años de edad, que no han sido intervenido quirúrgicamente, ni se encuentran en curso de tratamiento de fisioterapia y sin tratamiento farmacológico

-Criterios de inclusión y exclusión

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario tener criterios bien definidos para la selección de la muestra, en donde se reflejará una homogeneidad y así poder obtener datos más fidedignos. Por tal motivo se han definido los siguientes criterios de inclusión:

- 1.- Pacientes que presenten Osteoartrosis de rodilla unilateral que cumplan con los criterios clínicos de la Asociación Americana de Reumatología.
- 2.- Artrosis grado II y grado III según la clasificación radiográfica de Kellgren y Lawrence
- 3.- Pacientes con edades comprendidas entre 50 y 65 años.
4. Capacidad para realizar los test funcionales
- 5.- Presencia de punto gatillo activo o latente.
- 6.- Hipomovilidad muscular.
- 7.- Firmar el consentimiento informado.

Teniendo en cuenta los aspectos relevantes de esta investigación, se determinaron los siguientes criterios de exclusión:

- 1.- Pacientes con artrosis bilateral.
- 2.- Artrosis Secundarias.
- 3.- Patologías Neurológicas, vascular o musculoesqueleticas en la columna lumbar, pelvis u otra articulación del miembro inferior.
- 4.- Pacientes que recientemente estén recibiendo cualquier tratamiento medicamentoso, como por ejemplo: infiltraciones, antiinflamatorios, analgésicos 6 semanas previas.
- 5.- Pacientes que no reúnan los requisitos diagnósticos según la Asociación Americana de Reumatología.
- 6.- Artrosis grado IV según Kellgren y Lawrence.
- 7.- Antecedentes quirúrgicos en la rodilla a tratar.
- 8.- Contraindicaciones de la punción seca.
9. Contraindicaciones de la actividad física que incluya riesgo en el sistema cardiovascular
- 10.- Imposibilidad en mantener las posiciones que imponen las técnicas de evaluación y tratamiento.
- 11.- Discapacidades cognitivas que limiten la interacción paciente-fisioterapeuta.

-Método de muestreo: Los pacientes serán asignados a un grupo control o a un grupo de intervención a través de una tabla de aleatorización simple de excel.

Para el tamaño de la muestra se utilizó el programa GRANMO, calculando con un error alfa de 0.05, tipo de contraste bilateral, el error beta de 0.20, razón entre el n+úmero de sujetos del grupo 1 respecto del grupo 2 es de 1:1, además se utilizó la desviación estándar común, diferencia mínima a detectar y proporción prevista de las perdidas (Tabla 1).

Cálculo del tamaño de la muestra

	SD	SEM	n	MDC	Per
--	----	-----	---	-----	-----

Tug Test	1.76	1.07	15	2.0	15 %
40m FPWT	2.84	1.73	17	3.0	15%

SD: Desviación típica, SEM: Error estándar de media, MDC: Mínima diferencia detectable, Per: Proporción prevista de pérdidas.

Tabla 1: Calculo del tamaño muestral con los test funcionales (Variables principales)

Tug Test: Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 15 sujetos en el primer grupo y 15 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 2 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 1.76. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

40m FPWT: Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 17 sujetos en el primer grupo y 17 en el segundo para detectar una diferencia igual o superior al 3 unidades. Se asume que la desviación estándar común es de 2.84. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 15%.

- Procedencia de los sujetos:

Estos pacientes serán reclutados en la ciudad de Zaragoza España a través del hospital clínico Miguel Servet, se obtendrán de la consulta médica de los ortopedistas. Se les realizara una llamada telefónica en la cual se les explicara de una manera detallada el estudio y se les invitara a participar.

En la universidad de Zaragoza se dará una comunicación oral a los alumnos de fisioterapia de los 4 años en curso con el objetivo de invitar y reclutar pacientes para que inviten a sus familiares o conocidos que estén diagnosticados con osteoartrosis de rodilla.

Publicidad con carteles dentro de la universidad invitando a todas las personas que padezcan esta enfermedad, dejando datos personales para brindar información más detallada.

Otra forma de obtener más sujetos participantes será la utilización de las redes sociales como facebook, whats' app y twitter.

c) Método de recogida de datos:

Los pacientes que serán incluidos al grupo de estudio se someterán a 3 sesiones de punción seca, acudirán 1 vez por semana durante 3 semanas, se detectaran los puntos gatillo por palpación y se utilizara el algómetro para ver que músculos se les aplicara la técnica ese día, el máximo de agujas aplicadas por sesión seran 3 para no irritar mucho al paciente.

La primera cita se realizara una historia clínica, antes de la primera sesión y al finalizar la tercera los pacientes se les aplicara un cuestionario de índice de artrosis WOMAC y calidad de vida. El resto de las variables se valoraran antes y despues de cada sesion de puncion seca.

d) Variables:

Historia clínica:

Los datos en la historia clínica son En la ficha de identificación: Nombre completo, Sexo, Edad, Talla, Peso, Índice de masa corporal (IMC), tabaquismo. (Anexo 1)

En los antecedentes personales patológicos: Se preguntara alguna patología cardiovascular, respiratoria o metabólica, así como el consumo de fármaco

Antecedentes personales no patológicos: Tabaquismo, tiempo y tipo de actividad física por semana (horas por semana), así como actividades de ocio.

Padecimiento actual: En relación a la artrosis se interrogo la fecha del diagnóstico, grado de artrosis, lado afectado, tratamiento previo de la artrosis, patologías asociadas, patologías asociadas y además la localización de los síntomas.

El peso, el IMC y la talla se recogerán mediante el sistema "TANITA Body Composition Analyzer", modelo TBF-300. El registrara permitió la clasificación de la muestra en seis categorías.(30)

Variable	Tipo de Variable	Unidades	Valores Normales
Sexo	Cualitativa nominal		Hombre/ Mujer
IMC	Cuantitativa continua	Kg/m ²	< Peso Insuficiente 18,5-24,9 Normal 25-25.9 Sobrepeso grado I 27-29,9 Sobrepeso grado II 30-34,9 Obesidad grado I 35-39,9 Obesidad grado II
WOMAC	Cuantitativa discreta	Puntos	
Tug Test	Cuantitativa continua	Segundos	Normal < 10 >10 Patológico >14 Riesgo de caídas
Self-Paced Walk Test	Cuantitativa continua	Segundos	-
Dolor	Cuantitativa discreta	Intensidad	1 – 10
Ely	Cuantitativa continua	° Grado	
Ober	Cuantitativa continua	° Grado	5°
AKE	Cuantitativa continua	° Grado	-
PKE	Cuantitativa continua	° Grado	-
ROM Flexion Activa	Cuantitativa continua	° Grado de movimiento	135 ° +/- 10
ROM Extension Activa	Cuantitativa continua	° Grado de movimiento	135 ° +/- 10

ROM Flexion Pasiva	Cuantitativa continua	° Grado de movimiento	135 ° +/- 10
ROM Extension Pasiva	Cuantitativa continua	° Grado de movimiento	135 ° +/- 10
Fuerza Flexion	Cuantitativa continua	Kg	No hay rangos de normalidad establecidos
Fuerza Extension	Cuantitativa continua	Kg	No hay rangos de normalidad establecidos
PPT Tensor Fascia Lata	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Vasto Externo	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Vasto Interno	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Recto Femoral	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Semimembranoso	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Semitendinoso	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Biceps Femoral	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Gemelo Externo	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
PPT Gemelo Interno	Cuantitativa continua	kg/cm ²	>3 Punto gatillo +
Escala de Depresion	Cuantitativa discreta	puntos	0-60
Calidad de Vida	Cuantitativa discreta	puntos	

Tabla 2: Variables, tipo de variable, unidades y rangos normales

Índice de artrosis WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) (Anexo 2)

Es un cuestionario utilizado mucho en la evaluación de la Osteoartrosis de cadera y rodilla. Se compone de 24 puntos: 5 relativos al dolor, 2 a la rigidez y 17 al nivel de función del paciente en su vida diaria. Las opciones de respuesta son 5 y van del 0 al 4, en orden creciente de severidad/disfunción. Entonces el test prevé una puntuación máxima de 100. Cuanto más alto será el valor resultante del índice WOMAC, mayor será la discapacidad causada al paciente por la osteoartrosis. No hay valores estandarizados para clasificar a los pacientes pero en muchos estudios valores superiores a los 30 puntos son índice de cierto grado de discapacidad. En este estudio el WOMAC Test se aplicó 2 veces, al principio y al final de todo el proceso de intervención. Ver anexos. (31)(32)(33)

Según la American College of Rheumatology el Womac Test tiene una fiabilidad intra examinador $p=0.53 - 0.78$ y una fiabilidad inter examinador $p=0.62 - 0.97$. Además tiene una Sensibilidad de 34 y una Especificidad de 97

Tug Test:

El Time Up and Go test es utilizado para evaluar la estabilidad, el equilibrio y el riesgo de caídas de los pacientes. Se utilizara una silla de 45 cm de altura y con los brazos de 65 cm. El paciente inicia de una posición sentada, con la espalda y los brazos apoyados a la silla. El fisioterapeuta mide con cronometro el tiempo que emplea el paciente para levantarse de la silla cuando recibe el comando vocal, llegar a un punto distante 3 metros marcado en el suelo, dar la vuelta y volver a sentarse. Se para el cronometro cuando las caderas del paciente estén apoyadas sobre la silla. Valores superiores a los 10 segundos se consideran patológicos y superiores a los 14 segundos pueden ser índices de riesgo de caídas. Por lo que se refiere a la fiabilidad del test se ha visto que tiene un ICC de 0.95- 0.97 y una desviación estándar en el error de medición de 1.73 segundos en un estudio sobre pacientes con artroplástica de rodilla. Sensibilidad= 83 Especificidad= 61. (34) (35)(36) (37)

The 30-Second Chair Stand Test “La prueba del soporte de la silla de 30 segundos”

La prueba de soporte de la silla de 30 segundos pueden ayudar a indicar si un paciente corre el riesgo de caerse, el objetivo es comprobar la resistencia de las piernas. Se coloca una silla con una espalda recta, sin apoyabrazos, colocada contra una pared para evitar que se mueva es necesario un cronómetro para registrar el tiempo. El paciente inicia sentado en el centro de la silla, con cada mano en el hombro opuesto cruzando las muñecas, coloca los pies en el suelo y mantiene la espalda recta y los brazos contra el pecho, se le da la indicación de inicio y el paciente tiene que subir a una posición completa de pie y luego sentarse de nuevo, de manera repetida durante 30 segundos. Es importante considerar que el paciente no continúe si el paciente siente que puede caer. Una vez transcurridos los 30 segundos se detiene el cronometro y se cuenta el número de veces que el paciente llego a una posición de pie completa, si el paciente está a medio camino de una posición de pie cuando el cronometro se para cuenta como posición de pie. El 30-Second Chair Stand Test tiene un ICC de 0.93, 0.97, Sensibilidad de (38) (37)

Pruebas funcionales “Walk test”:

Self-Paced Walk Test (40m self-placed)

El SPWT evalúa el tiempo que toma caminar distancias cortas (típicamente menos de 50 metros / 150 pies). Se han reportado varias distancias diferentes para el SPWT, por ejemplo, 8 pies, 13 metros, 50 pies (8-10), o 40 metros. En este estudio se seleccionó la distancia de 40m, se mide y se marca sobre el suelo una distancia de 10 metro, posteriormente a los participantes se les pide que caminen lo más rápido pero con la mayor seguridad posible y sin exagerar hasta la marca de 10 m de distancia, regresar y repetir una distancia total de 40 m. Los sujetos son cronometrados para esta prueba y los datos se expresan en segundos. La prueba 40m Self- placed tiene un IC de 0,91 en pacientes con osteoartritis de rodilla. (37)(39)(34)

Dolor: Escala Visual Analógica (EVA)

Se medirá la intensidad del dolor después de realizar las pruebas funcionales. La método utilizada fue la “Escala Visual Analógica” (VAS). Consiste en una línea de 10 cm que representa el espectro continuo de la experiencia dolorosa. La línea puede ser vertical u horizontal y termina en ángulo recto en sus extremos. Sólo en los extremos aparecen descripciones, “no dolor” en un extremo y “el peor dolor imaginable” en el otro, sin ninguna otra descripción a lo largo de la línea.

Su principal ventaja es que no contienen números o palabras descriptivas. Al paciente no se le pide que describa su dolor con palabras específicas, sino que es libre de indicarnos sobre una línea continua la intensidad de su sensación dolorosa en relación con los dos extremos de la misma. (40) Se trata de una escala que muestra un ICC= 0.97 (41).

AKE “Active Knee Extension Active” Test de extensión activa de rodilla

Este test está indicado para medir la longitud muscular de los isquiotibiales.

Procedimiento: El paciente se coloca decúbito supino, con la pierna contraria apoyada sobre la camilla y la pierna a evaluar con una flexión de cadera y rodilla de 90°, posteriormente se le daba la indicación al paciente.

- 1- De manera activa se tiene que realizar la extensión de la rodilla, es importante mantener la posición de flexión plantar de tobillo. El paciente no tiene que tener presencia de clonus, si se extiende a una posición previa a que ocurra el clonus.
- 2- Un fisioterapeuta estabiliza la posición de la rodilla y el otro coloca el inclinómetro en la tuberosidad anterior de la tibia, la prueba se realizó 2 veces y se tomó la media. (42)

PKE “Pasive Knee Extension” Test de extensión pasiva de rodilla

El test de extensión pasiva de la rodilla valora la longitud de la musculatura isquiotibial siempre que la estructura que limite el movimiento sea esta musculatura flexora.

Procedimiento: El paciente tumbado en decúbito supino en la camilla, con la pierna no evaluada en extensión, la pierna a evaluar se posicionaba en flexión de cadera y de rodilla a 90° (43). Una vez preposicionado se le daba la indicación al paciente:

Se indicaba al sujeto, que con el tobillo en flexión plantar, extendiese la rodilla todo lo que pudiese. Si aparecía mioclonus debido a la alternante contracción-relajación de cuádriceps e isquiotibiales, se le pedía que redujese lentamente el grado de extensión de rodilla hasta el momento en que desaparecía el clonus.

1. En ese momento, un fisioterapeuta ayudaba a estabilizar la posición y otro colocaba el inclinómetro por debajo de la tuberosidad de la tibia para medir e indicar al fisioterapeuta encargado de la hoja de registro, los grados de movimiento alcanzados (figura 10).

El ICC del protocolo descrito es de 0,77 (44)(45).

Test de Ober Modificado

El test de Ober se utiliza con frecuencia en patologías de cadera y de rodilla para medir la longitud del musculo tensor de la fascia lata y la cintilla iliotibial. El paciente debe colocarse decúbito lateral con la pierna flexionada y fijada por el paciente. (46)

Procedimiento:

- 1- El fisioterapeuta toma el muslo a evaluar en forma de cuna con la mano distal , fija la pelvis con la mano proximal, con la rodilla en flexión de 90° realiza un movimiento de extensión, una vez colocada en extensión se le pide al paciente que relaje la pierna dejándola caer hacia la camilla, el fisioterapeuta siguió el movimiento del muslo.
- 2- El movimiento para hasta la primera sensación de tensión, es importante que la mano que fije evite que la cadera se mueva a rotación interna o se reduzca el grado de extensión.
- 3- Si la sensación terminal era elástica, se colocaba el inclinómetro digital, previamente calibrado sobre una superficie horizontal, sobre el cóndilo lateral del fémur e indicaba el valor alcanzado (figura 9).

El ICC del protocolo descrito es de 0,91 (47)

Test de Ely: Este test sirve para evaluar la longitud de del musculo recto femoral, el paciente se coloca decúbito prono sobre la camilla. (48)

Procedimiento:

- 1- El fisioterapeuta se coloca del lado homolateral al paciente de la pierna a evaluar, con una mano fija la cresta iliaca, con la otra mano sostiene la pierna en el talón el fisioterapeuta lleva la rodilla a flexión hasta sentir la sensación de tensión del musculo recto femoral.
- 2- El fisioterapeuta que realiza la medición, coloca el inclinometro debajo de la tuberosidad anterior de la tibia y realiza la medición de flexión de la rodilla.

El ICC de este test es de .75 (45)

Rango de movimiento:

Para la medición del rango de movimiento pasivo de la rodilla en la flexión y la extensión, participaron tres fisioterapeutas. Siempre los mismos y realizando la misma función. Dos de ellos estarán encargados de sentir, determinar el límite del movimiento, de medir con el goniómetro y de transmitir el valor al fisioterapeuta encargado de rellenar la hoja de registro.

El material que se utilizara fue un goniómetro de dos ramas el cual esta formado de un fulcro o eje.

Las mediciones del rango de movimiento se realizaron siguiendo las bases de “Norkin y White” (49). Cada test se repitió tres veces y se tomó como valor final la media de los valores registrados.

La medición del arco de movimiento articular comienza con el goniómetro alineado sobre la articulación de la rodilla que se examina en posición 0 (Fig. 52 a).

Cuando se efectúa el movimiento, el brazo fijo queda aplicado sobre la línea media del segmento proximal tomando como referencia el reparo óseo palpable proximal, mientras tanto, el eje del goniómetro queda aplicado sobre el reparo correspondiente al eje de movimiento articular, y el brazo móvil acompaña el movimiento del segmento distal, manteniendo la alineación con la línea media longitudinal y el reparo óseo distal

Rango de movimiento pasivo a la flexión

Posición: El paciente en decúbito supino con el miembro inferior en posición 0. . Un fisioterapeuta alinea el goniómetro en la posición 0° colocando el eje sobre el cóndilo femoral externo, el brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor y el brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.(49)

Procedimiento:

- 1- Un fisioterapeuta coloca el goniómetro de la forma previamente explicada.
- 2- El otro fisioterapeuta realiza el movimiento de la articulación de la rodilla por lo cual procedía a colocar la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps y realiza el movimiento de flexión de rodilla.
- 3- El fisioterapeuta encargado de la medición acompaña al mismo tiempo el movimiento de la pierna con el brazo móvil del paciente
- 4- El evaluador encargado de realizar el movimiento de flexión de rodilla tiene que evitar sustituciones comunes como.
- 5- El evaluador que se encarga de cuantificar el rango de movimiento registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Rango de movimiento pasivo a la Extensión

Posición: El paciente en decúbito prono con el miembro inferior en posición 0. y el fémur estabilizado por una almohada colocada debajo de este. Un fisioterapeuta alineaba el goniómetro en la posición 0° colocando el eje sobre el cóndilo femoral externo, el brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor y el brazo móvil se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo(49).

Procedimiento

- 1- El fisioterapeuta que cuantificara el rango de movimiento coloca el goniómetro de la forma previamente explicada.
- 2- Un fisioterapeuta colocaba el goniómetro de la forma previamente explicada.
- 3- El otro fisioterapeuta realizaba el movimiento de extensión de la rodilla pasivo por lo cual El fisioterapeuta encargado de la medición acompaña al mismo tiempo el movimiento de la pierna con el brazo móvil del paciente
- 4- El evaluador encargado de realizar el movimiento de extensión de rodilla tiene que evitar sustituciones comunes.
- 5- El evaluador que se encarga de cuantificar el rango de movimiento registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.

Identificación de los PGM

La identificación de los PGM se realizó mediante la palpación en la musculatura del recto anterior del cuádriceps, vasto interno, vasto externo, tensor de la fascia lata, gemelo externo, gemelo interno, gemelo externo, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral. Un fisioterapeuta entrenado en la localización de Puntos Gatillo Miofasciales fue el que realizó el examen físico. Se utilizaron los criterios diagnóstico para los puntos gatillo según Travell y Simons (1) Banda tensa palpable (si el músculo es accesible), (2) Dolor local exquisito a la presión de un nódulo de la banda tensa (focalidad) y (3) Reconocimiento por parte del paciente de su dolor habitual al presionar sobre el nódulo sensible (para identificar un PGM activo) *o simplemente un dolor que no se asemeje a su sensación dolorosa típica (para identificar un PGM latente)* (26)

El proceso de identificación se realizó con el sujeto tumbado en una camilla con un ambiente relajado, temperatura agradable y llevando el paciente una vestimenta apropiada para la exploración(50). La palpación fue perpendicular a la dirección de las fibras musculares, con el paciente en posición de ligero estiramiento del músculo a valorar para colocar en mayor tensión las bandas tensas del músculo.

1. Palpación del recto femoral, vasto interno, vasto externo: Decúbito supino con un apoyo en hueco poplíteo.
2. Palpación de TFL: Decúbito lateral con el miembro inferior homolateral a la camilla en extensión, el miembro inferior contralateral a la camilla con flexión de cadera y ligera aducción.
3. Palpación de semimembranoso, semitendinoso, bíceps femoral, gemelo interno y gemelo externo: Decúbito prono

Se realizó una palpación plana con el pulpejo de los dedos para todos los músculos de forma compresiva ya que le paciente se situaba sobre una camilla (superficie firme). Una vez encontrada la banda tensa, el examinador evaluó de manera longitudinal las fibras de la banda tensa para la identificación del nódulo o PGM, donde se aplicó la compresión. Se valoró si la estimulación durante 5 o 10 segundos del punto producía dolor y si este se refería dolor a otra área o incluso una respuesta de espasmo local (17)(51). Una vez identificado el PGM, fue marcado con un rotulador para posteriormente ser valorado por otro fisioterapeuta con un algómetro(52,53)

Valoración del umbral de dolor a la presión:

Una vez el fisioterapeuta localizaba la banda tensa con un área más dura y el sujeto lo definía como sensible o doloroso se valoraba el Umbral de Dolor a la Presión (UDP) mediante un algómetro digital, definido por la Asociación Internacional del Estudio del Dolor (1986)(54) como “la mínima intensidad de estímulo a la que el sujeto percibe dolor”. Mediante el UDP se valora la estimulación de las terminaciones nerviosas nociceptivas de los tejidos superficiales y profundos situados inmediatamente debajo del dispositivo.

Se utilizó el algómetro digital SENSE Box System. Los algómetros electrónicos (desarrollados por Jensen) mejoran la técnica de medición y disminuyen los factores de confusión, como el tamaño de la superficie de contacto y la comunicación entre el paciente y el examinador. La cooperación entre examinador y paciente hace que la medición sea más fiable. El dispositivo presenta una goma con la que se realiza el apoyo sobre una superficie de 1 cm² y mide los kPa de fuerza aplicados sobre el punto localizado. Posee un botón que el paciente activa cuando el umbral de presión cambiaba a dolor, registrándose los kPa en la pantalla digital del mismo. Estos algómetros dependen del control del operador para el incremento de la presión y la localización del correcto UDP, por ello Fischer recomendó una estandarización de 1kg/cm²/s = 98,066kPa (55,56).

El algómetro se calibró al comienzo de las mediciones. Se realizaron 3 veces las medidas del UDP por algometría para asegurarse de la fiabilidad de los resultados. El UDP se le explicó al sujeto como “el momento en el que la presión cambiara de sensación de presión a sensación de dolor”. Por lo que el paciente debía de apretar el botón del algómetro descrito anteriormente en el momento que se produjera dicho cambio. Las mediciones se realizaron en recto anterior del cuádriceps, vasto interno, vasto externo, tensor de la fascia lata, gemelo externo, gemelo interno, gemelo externo, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral, intercalando en cada zona la localización de los PGM a valorar y la medición con algómetro. El proceso duraba aproximadamente 5 minutos por zona. La presión se aplicó de forma perpendicular al punto doloroso (figura 19). Estas mediciones se llevaron a cabo de manera rápida (en menos de 30 segundos) por el hecho de que los PGM podrían inactivarse/desactivarse por la presión mantenida y dejando un descanso entre mediciones para el mismo PGM de 10s para evitar la sensibilización de la zona(57).En diferentes estudios las mediciones por algometría han mostrado altos niveles de fiabilidad intra-examinador. Jones et al (58) mostró un (ICC=0,94) en la medición en un día, Lucas et al (59)mostró un (ICC=0,92), Fischer mostró un (ICC =0,71-0,92)y L. Vanderweeën et al. (ICC= 0,64-0.96) (53)

Valoración de la Fuerza Muscular:

Para fuerza se valorara en la flexión y en la extensión con el dinamómetro Nicholas (Lafayette Instrument, Lafayette, Indiana), este instrumento ya ha sido probado en pacientes con osteoartrosis de rodilla.

El paciente se coloca en sedestacion y se le pedirá tres contracciones isométricas voluntarias máximas de 5 segundos a 90 ° posteriormente el fisioterapeuta colocaba el dinamómetro en el tercio distal de la tibia cara anterior para cuantificar la extensión de la rodilla y se registraba la media.

Para la extensión, el paciente en sed estación, con la rodilla a 90° el dinamómetro se colocaba en la cara posterior de la pierna en el tercio distal, se le pedía que realizara una contracción durante 5 segundos, este procedimiento se realizaba 3 veces y se tomara la media.(60)

Calidad de Vida. Se mide con el cuestionario Dartmouth Coop Functional Assesment Charts/WONCA. (Anexo 3)

Consiste en 7 preguntas que miden siete dominios del estado de salud, haciendo referencia a las dos últimas semanas: forma física, sentimientos, actividades sociales, actividades cotidianas, cambio en el estado de salud, estado de salud y dolor. (61)(62)

Este cuestionario se le aplico a cada paciente antes de la primera sesión, después de la tercera sesión y al mes de seguimiento.

La cumplimentación del cuestionario Coop/Wonca se efectuó siguiendo una serie de instrucciones estandarizadas. En primer lugar, se explicó el objetivo y contenido del cuestionario, así como las instrucciones de respuesta. Seguidamente, se procedió a leer de manera objetiva cada uno de los ítems del cuestionario, repitiendo la lectura de las preguntas y efectuando las aclaraciones oportunas, si así se solicitaba. (63)

El cuestionario Dartmouth Coop Functional Assesment Charts/WONCA tiene un ICC de .92 aplicado en pacientes con osteoartrosis. (63)

e) Descripción de la intervención si la hubiera

Grupo A o Experimental 1 (Grupo Control): A este grupo no se aplicara intervención por lo tanto solo se realizara la valoración inicial, se dejara al paciente durante 10 minutos en la camilla y se realizaran todas las mediciones antes y después, una vez por semana durante 3 semanas.

Grupo B o Experimental 2 (Grupo de estudio): Se aplicara la técnica de punción seca en los puntos gatillo de los músculos: recto anterior del cuádriceps, vasto interno, vasto externo, tensor de la fascia lata, gemelo externo, gemelo interno, gemelo externo, semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral. Una vez detectado el punto gatillo, con un bolígrafo se realizara una marca como referencia donde se introducía la aguja, se abrirá la aguja nueva, después se colocara el tubo eje sobre la marca en dirección al punto gatillo, se retirara el seguro y se introducía la aguja con un impulso rápido, posteriormente se retiraba el tubo guía, con la mano de fijación se realizaba una toma ya fuera en pinza, digital o tridigital dependiendo el musculo y con la mano de la maniobra se introducirá la aguja hasta que el musculo reaccione con una respuesta de espasmo, una vez localizado el punto gatillo se introducirá y retirara la aguja con el dedo índice y pulgar de manera constante hasta que las reacciones de espasmo se agotaran. La aguja será retirada y se hará hemostasia con una torunda con alcohol durante aproximadamente 2 minutos.

f) Descripción del seguimiento si lo hubiera:

Una vez terminado las 3 sesiones y con los resultados de la valoración de la última sesión, se cita al paciente un mes después con el objetivo de realizar las siguientes mediciones:

Cuestionario WOMAC, cuestionario de calidad de vida, cuestionario de depresión, escala EVA, el rango de movimiento activo y pasivo, Time Up and Go test, La prueba del soporte de la silla de 30 segundos y Self-Paced Walk Test (40m self-placed) , los test de acortamiento muscular de ELY, Ober , AKE y PKE.

El mismo procedimiento se realizara a los 3 meses y a los 6 meses para observar el efecto de la punción seca a largo plazo.

g) Estrategia de análisis estadístico

Para este estudio se utilizara el programa SPSS 22 utilizado ampliamente en las ciencias de la salud.

El análisis de los resultados se realizaran utilizando el estadístico de Wilcoxon para grupos relacionados y U de Mann-Whitney para grupos independientes. El nivel de significancia se fijó en ≤ 0.05 .

Se describirán primero el análisis intra grupo (es decir, la comparación del análisis del grupo experimental A al inicio y al final del tratamiento y del grupo experimental B de igual manera), después se describirá el análisis inter grupos (es decir, la comparación del grupo experimental A y B).

h) Estrategia de búsqueda

Estrategia de Búsqueda Bibliográfica de las distintas bases de datos consultadas
La fuente que se obtuvieron mayor cantidad de artículos es PubMed

Las Palabras clave fueron, "Osteoarthritis, Knee" and "Trigger points" en terminos MeSh, donde se encontraron la mayor cantidad de articulos relacionados de osteoartrosis de rodilla y puntos gatillo.

"Quadriceps" and "Weakness" and "Osteoarthritis, Knee" en MeSH con el fin de justificar la elaboracion de este trabajo.

Además se realizó otra serie de búsquedas de cada una de las variables relacionadas con la osteoartrosis de la rodilla por ejemplo WOMAC and "Osteoarthritis, Knee"

También se consultaron otros recursos como bases de datos de Elsevier, Cochrane.

5.- CALENDARIO PREVISTO PARA EL ESTUDIO

Año	Meses	Actividad
2016	Octubre	Planteamiento del problema, hipótesis y objetivos del estudio.
2016	Noviembre – Diciembre	Búsqueda Bibliográfica
2017	Enero- Marzo	Escribir y desarrollar todas y cada una de las variables a estudiar, (Marco Teórico y Metodología)
2017	Abril	Presentación en comité de Bioética
2017	Mayo	Reclutamiento de Sujetos
2017	Junio- Diciembre	Trabajo de campo
2018	Enero-Marzo	Análisis Estadístico
2018	Abril- Mayo	Discusión y Conclusiones

6.- LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS

Cuando se realice la aleatorización pueden quedar pacientes con mayor sintomatología en un grupo determinado y alterar los resultados del estudio.

La muestra es muy específica, no solo tiene que ser un sujeto con osteoartritis de rodilla grado II o III, además debe de tener ciertas características que se incluyeron en los criterios de inclusión como el no estar tomando medicamentos, la edad, y no ser una artrosis secundaria.

El paciente debe acudir una vez por semana para completar las 3 sesiones de tratamiento, si no lo hace puede que los resultados obtenidos no sea en el mismo tiempo comparado con los otros sujetos.

En el seguimiento es posible que exista pérdida de sujetos debido al tiempo prolongado desde el inicio de estudio.

Durante las mediciones siempre tienen que ser los 2 mismos fisioterapeutas ya con el protocolo establecido de una manera rigurosa.

Para evitar posibles pérdidas de la muestra se tienen las siguientes estrategias:

- 1- Para seleccionar la muestra se acudirá a consultas de ortopedia del hospital Miguel Servet para obtener una muestra específica.

- 2- Flexibilidad de horario, los evaluadores estaremos de tiempo completo en la Unidad de Investigación de Zaragoza por lo cual será muy fácil adaptarnos al horario de los pacientes.
- 3- Debido a que los fisioterapeutas están en la unidad de investigación se reduce la probabilidad de que un evaluador no dé seguimiento a un paciente.
- 4- Para los pacientes del grupo control, una vez que termine el estudio se ofrecerá ser tratados de manera gratuita por cualquiera de los fisioterapeutas de la unidad de investigación.

7.--PROBLEMAS ÉTICOS.

Modelo de Consentimiento informado

Este estudio será presentado ante el Comité Ético de Investigación (CEICA) encargado de la evaluación encargado de todos los ensayos clínicos realizados, en Aragón.

De acuerdo con la Disposición Transitoria Tercera de la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica, los Comités Éticos de Investigación Clínica asumirán las competencias de los Comités de Ética de la Investigación hasta que estos se constituyan. De este modo el CEICA asume las competencias en todo lo relativo a lo dispuesto en la citada Ley. Según el documento publicado por el CEICA, no es un requisito que se presente un seguro adicional a los sujetos participantes en este estudio de puncion seca.

(64)

CONSENTIMIENTO INFORMADO TRATAMIENTO DE PUNCIÓN SECA EN RODILLA

NOMBRE: _____

TELÉFONO: _____

D. /Dña. _____ en calidad de paciente con DNI nº _____ en pleno uso de mis facultades mentales manifiesto que he sido informado de forma satisfactoria por el fisioterapeuta D. /Dña.

_____ de los siguientes puntos sobre tratamiento de rodilla:

- En este estudio existe la posibilidad de que entre a un grupo control el cual solo se realizaran unas mediciones, no se aplicara ninguna intervencion, se evaluara su rodilla un dia a la semana durante 3 semanas. Existe la posibilidad que entre al grupo de estudio donde se aplicara una tecnica de fisioterapia una vez pos seama durante 3 semanas..

-El tratamiento se realizará con el único y exclusivo objetivo de recoger datos para desarrollar un trabajo de investigación y comprobar la eficacia de la técnica.

-Los datos obtenidos son confidenciales, únicamente tendrán acceso a los datos obtenidos los 2 fisioterapeutas evaluadores y el fisioterapeuta que realice la intervencion.

- La técnica consiste en introducir una aguja esterilizada a una zona del musculo denominado punto gatillo.

-Durante el tratamiento es probable que sienta respuestas de espasmo, ligero dolor e irradiación del mismo.

- Se llevarán a cabo 3 sesiones de punción seca en 21 días (1 por semana)

-Hay posibilidad de aparición de hematomas, y dolor residual de 24 a 48 horas post, es un tratamiento invasivo por eso deja esos efectos, además no se llevarán a límites de movimiento perjudiciales sus articulaciones ni músculos.

-Es posible que tenga cierto cansancio al terminar el tratamiento y las mediciones de los test funcionales.

Declaro que he sido informado de todos los pormenores del tratamiento y de que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.

Estoy satisfecho con la información recibida, he podido formular toda clase de preguntas que he creído convenientes y me han aclarado todas las dudas planteadas. Por lo tanto, doy mi consentimiento para que se me realice el tratamiento de rodilla los días acordados.

Fdo. en _____, el ____ de _____ de 201__.

Firma del paciente/ representante y/o tutor

Firma del fisioterapeuta

REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con fecha _____, revoco el consentimiento prestado para la realización del tratamiento de rodilla.

Firma del paciente/ representante y/o tutor

Firma del fisioterapeuta

8.- PLAN DE EJECUCIÓN

ANO / MES	FISIOTERAPEUTA	ACTIVIDAD
2016 / Octubre	Armando Campos	Búsqueda Bibliográfica
2016 / Noviembre- Diciembre	Armando Campos	Búsqueda Bibliográfica
2017/ Enero- Marzo	<u>Armando Campos</u>	<u>Desarrollar Marco Teórico</u>
2017/ Abril	<u>Armando Campos</u>	<u>Presentacion Comité de Bioetica</u>
2017/ Mayo	<u>Armando Campos/ Jacobo Moreno / Gianluca Ciffrueda / Luis Ceballos</u>	<u>Reclutamiento de Sujetos</u>
2017/ Junio- Diciembre	Gianluca Ciffrueda y Luis Ceballos Jacobo Moreno Armando Campos:	Medidores de las variables Escribano y Cuestionarios Aplicación del tratamiento
2018/ Enero- Marzo	Armando Campos y Jacobo Moreno	Análisis Estadístico
2018/ Abril- Mayo	Armando Campos	Resultados, conclusiones y discusión

9.- ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

-Personal que participara en el estudio y cuál es su responsabilidad

En este estudio participaran 2 fisioterapeutas con 3 años de experiencia clínica cada uno los cuales van a ser los medidores de todos los test de dolor, función, longitud muscular y la aplicación de los cuestionarios, además un escribano que será un fisioterapeuta de prácticas del último año del grado de fisioterapia, su función será apuntar los valores que obtengan los 2 fisioterapeutas medidores y por ultimo un fisioterapeuta con experiencia de 4 años con la técnica realizara el tratamiento de punción seca.

-Instalaciones, instrumentación si fuera necesario

El estudio se realizara en la Universidad de Zaragoza en la facultad de ciencias de la salud, en el departamento de fisioterapia y enfermería en el laboratorio de fisioterapia.

Es necesario como instrumentación, una camilla hidráulica para poder posicionar al paciente de una forma adecuada, un pasillo de 10 metros para realizar los test funcionales, una silla para sentarse y rellenar los cuestionarios. Es importante que el laboratorio tenga contendedores de material de desecho punzocortante para dejar las agujas una vez que sean utilizadas.

10.-PRESUPUESTO

Instrumento	Procedimiento	Costo (€)
Dinamómetro Lafayette	Cuantificación de fuerza	2,000
Goniómetros de Miembro Inferior	Medición de rango de movimiento	500
Algómetro Digital	Presión dolorosa	1,800
Agujas de Punción	Tratamiento	100
Algodón	Hemostasia	10
Alcohol	Asepsia	5
TANITA Body Composition Analyzer",	Composición corporal	100
TOTAL =		4,115 €

11.- BIBLIOGRAFIA

1. Altman RD. Criteria for the classification of osteoarthritis of the knee and hip. Scand J Rheumatol Suppl. 1987;65(September):31–9.
2. Michael JW, Schluter-Brust KU, Eysel P. The epidemiology, etiology, diagnosis, and treatment of osteoarthritis of the knee. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2010;107(9):152–62. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20305774>
3. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Academy A, Aaos. TREATMENT OF OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE EVIDENCE-BASED GUIDELINE 2 ND EDITION Adopted by the American Academy of Orthopaedic Surgeons Board of Directors. Am Acad Orthop Surg Board Dir. 2013;973.
4. Lawrence JS, Bremner JM, Bier F. OSTEO-ARTHRITIS PREVALENCE IN THE POPULATION AND RELATIONSHIP BETWEEN SYMPTOMS AND X-RAY CHANGES. Ann rheum Dis. 1966;25(1).
5. Kean WF, Kean R, Buchanan WW. Osteoarthritis: symptoms, signs and source of pain. Inflammopharmacology. 2004;12(1):3–31.
6. Landínez Parra NS, Vanegas Acosta JC, Garzón Alvarado DA. Regulación molecular del cartílago articular en función de las cargas mecánicas y el proceso osteoartrosico: una revisión teórica. Rev Cuba Ortop y Traumatol [Internet]. [cited 2016 Dec 30];22(2). Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2008000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Delgado G. Assessment of articular cartilage using magnetic resonance Imaging. Rev Chil Radiol. 2009;(1):39–44.
8. Loeser RF. Age-related changes in the musculoskeletal system and the development of osteoarthritis. Clinics in Geriatric Medicine. 2010.
9. López-armada MJ, Carames B, Cillero-pastor B, García FJB. Fisiopatología de la artrosis:

¿cuál es la actualidad? 2004;31(6):379–93.

10. Monfort Faure J, Benito-Ruiz P. Artrosis : fisiopatología, diagnóstico y tratamiento [Internet]. Editorial Médica Panamericana; 2010 [cited 2017 May 15]. Available from: <http://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4241/Artrosis.html>
11. Gray ML, Pizzanelli AM, Grodzinsky AJ, Lee RC. Mechanical and physicochemical determinants of the chondrocyte biosynthetic response. *J Orthop Res.* 1988;6(6):777–92.
12. Blanco FJ, Guitian R, Vázquez-Martul E, De Toro FJ, Galdo F. Osteoarthritis chondrocytes die by apoptosis: A possible pathway for osteoarthritis pathology. *Arthritis Rheum.* 1998;41(2):284–9.
13. Aigner T, Hemmel M, Neureiter D, Gebhard PM, Zeiler G, Kirchner T, et al. Apoptotic cell death is not a widespread phenomenon in normal aging and osteoarthritic human articular knee cartilage: A study of proliferation, programmed cell death (apoptosis), and viability of chondrocytes in normal and osteoarthritic human knee carti. *Arthritis Rheum.* 2001;44(6):1304–12.
14. Kühn K, Lotz M. Regulation of CD95 (Fas/APO-1)-induced apoptosis in human chondrocytes. *Arthritis Rheum* [Internet]. 2001;44(7):1644–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11465715>
15. Loening AM, James IE, Levenston ME, Badger AM, Frank EH, Kurz B, et al. Injurious mechanical compression of bovine articular cartilage induces chondrocyte apoptosis. *Arch Biochem Biophys* [Internet]. 2000;381(2):205–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11032407>
16. Albuquerque-García A, Rodrigues-De-Souza DP, Fernández-De-Las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F. ASSOCIATION BETWEEN MUSCLE TRIGGER POINTS, ONGOING PAIN, FUNCTION, AND SLEEP QUALITY IN ELDERLY WOMEN WITH BILATERAL PAINFUL KNEE OSTEOARTHRITIS. *J Manipulative Physiol Ther.* 2015;38:262–8.
17. David G. Simons, Janet G. Travell, Lois S. Simons BDC. *Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual.* 1998.
18. Hong CZ, Torigoe Y. Electrophysiological Characteristics of Localized Twitch Responses in Responsive Taut Bands of Rabbit Skeletal Muscle Fibers. *J Musculoskelet Pain.* 1994;2(2):17–43.
19. Hong CZ, Torigoe Y. The Localized Twitch Responses in Responsive Taut Bands of Rabbit Skeletal Muscle Fibers Are Related to the Reflexes at Spinal Cord Level. *J Musculoskelet*

- Pain. 1995;3(1):15–33.
20. Simons DG. Do Endplate Noise and Spikes Arise. 2001;80(2):134–40.
 21. Hsieh YL, Kao MJ, Kuan TS, Chen SM, Chen JT HC. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. *Am J Phys Med Rehabil*. 2007;(86):397–403.
 22. Shah JP, Thaker N, Heimur J, Aredo J V., Sikdar S, Gerber LH. Myofascial Trigger Points Then and Now: A Historical and Scientific Perspective. *Pm&R*. 2015;(April):1–16.
 23. Ge H, Arendt-nielsen L. Latent Myofascial Trigger Points. 2011;(May):386–92.
 24. Gerwin R. Myofascial Pain Syndrome: Here We Are, Where Must We Go? *J Musculoskeletal Pain*. 2010;18(4):329–47.
 25. Xu YM, Ge HY, Arendt-Nielsen L. Sustained nociceptive mechanical stimulation of latent myofascial trigger point induces central sensitization in healthy subjects. *J Pain*. 2010;11(12):1348–55.
 26. Martínez Cuenca JM, Pecos Martín D. Diagnostic criteria and clinical features of myofascial trigger points | Criterios diagnósticos y características clínicas de los puntos gatillo miofasciales. *Fisioterapia*. 2005;27(2):2–5.
 27. Roos EM, Herzog W, Block JA, Bennell KL. Muscle weakness, afferent sensory dysfunction and exercise in knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* [Internet]. 2011 Jan [cited 2016 Oct 8];7(1):57–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nrrheum.2010.195>
 28. Fisher NM, Pendergast DR. Reduced muscle function in patients with osteoarthritis. *Scand J Rehabil Med* [Internet]. 1997 Dec [cited 2016 Oct 8];29(4):213–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9428055>
 29. Md RH, Cahill Phd CM, Md GW, Hroch J, Wilson R, Phd R, et al. Myofascial pain in patients waitlisted for total knee arthroplasty. *Pain Res Manag*. 17(5).
 30. Rubio M a, Salas-Salvado J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Española Obes*. 2007;5(5):135–75.
 31. Basaran S, Guzel R, Seydaoglu G, Guler-Uysal F. Validity, reliability, and comparison of the WOMAC osteoarthritis index and Lequesne algofunctional index in Turkish patients with hip or knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol*. 2010;
 32. Escobar A, Quintana JM, Bilbao A, Azkárate J, Güenaga JI. Validation of the Spanish Version

- of the WOMAC Questionnaire for Patients with Hip or Knee Osteoarthritis.
33. Wolfe F, Kong SX. Rasch analysis of the Western Ontario MacMaster Questionnaire (WOMAC) in 2205 patients with osteoarthritis, rheumatoid arthritis, and fibromyalgia. *Ann Rheum Dis.* 1999;58:563–8.
 34. Kennedy DM, Stratford PW, Wessel J, Gollish JD, Penney D. Assessing stability and change of four performance measures: a longitudinal study evaluating outcome following total hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2005;6(1):3–12. Available from: </home/michael/Dokumente/Exp.Ortho/Literatur%5CnAwiszus/pdf/3846.pdf>
 35. Podsiadlo JD, Bscpt S, Richardson MD. The Timed “ Up & Go ” : A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *IAGS.* 1991;39:142–8.
 36. Kojima G, Kendrick D, Skelton DA, Morris RW, Gawler S, Iliffe S. Frailty predicts short-term incidence of future falls among British community-dwelling older people: a prospective cohort study nested within a randomised controlled trial. *BMC Geriatr.* 2015;15:155.
 37. Bennell K, Dobson F, Hinman R. Measures of physical performance assessments: Self-Paced Walk Test (SPWT), Stair Climb Test (SCT), Six-Minute Walk Test (6MWT), Chair Stand Test (CST), Timed Up & Go (TUG), Sock Test, Lift and Carry Test (LCT), and Car Task. *Arthritis Care Res.* 2011;
 38. Rikli RE, Jones CJ. Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94. Vol. 7, *Journal of Aging and Physical Activity.* 1999. p. 162–81.
 39. Wright A a, Cook CE, Baxter GD, Dockerty JD, Abbott JH. A comparison of 3 methodological approaches to defining major clinically important improvement of 4 performance measures in patients with hip osteoarthritis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2011;41(5):319–27.
 40. Serr -A ro MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Ser -Á rez C, Prieto J, et al. Valoración del dolor (I) R E V I S I Ó N. *Rev Soc Esp Dolor.* 2002;9(1):94–108.
 41. Aranha MFM, Müller CEE, Gavião MBD. Pain intensity and cervical range of motion in women with myofascial pain treated with acupuncture and electroacupuncture : a double-blinded , randomized clinical trial. 2015;19(1):34–43.
 42. Mason JS, Crowell M, Dolbeer J, Morris J, Terry A, Koppenhaver S, et al. the Effectiveness of Dry Needling and Stretching Vs. Stretching Alone on Hamstring Flexibility in Patients With Knee Pain: a Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2016;11(5):672–83. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27757280><http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5046961>

43. Chrisman SP, O'Kane JW, Polissar NL, Tencer AF, Mack CD, Levy MR, et al. Strength and jump biomechanics of elite and recreational female youth soccer players. *J Athl Train.* 2012;47(6):609–15.
44. Gajdosik RL, Rieck M a, Sullivan DK, Wightman SE. Comparison of four clinical tests for assessing hamstring muscle length. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1993;18(8):614–8.
45. Peeler J, Anderson JE. Reliability of the Ely's test for assessing rectus femoris muscle flexibility and joint range of motion. *J Orthop Res.* 2008;26(6):793–9.
46. Park J-H, Kang S-Y, Choung S-D, Jeon H-S, Kwon O-Y. Effects of tibial rotation on Ober's test and patellar tracking. 2015;
47. Reese NB, Bandy WD. Use of an inclinometer to measure flexibility of the iliotibial band using the Ober test and the modified Ober test: differences in magnitude and reliability of measurements. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:326–30.
48. Iversen MD, Price LL, von Heideken J, Harvey WF, Wang C, Jordan J, et al. Physical examination findings and their relationship with performance-based function in adults with knee osteoarthritis. *BMC Musculoskelet Disord [Internet].* 2016;17(1):273. Available from: <http://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-016-1151-3>
49. Taboadela CH. Goniometria una herramienta para la evaluacion de las incapacidades [Internet]. *Medicine.* 2007. 1-130 p. Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
50. Myburgh C, Lauridsen HH, Larsen AH, Hartvigsen J. Standardized manual palpation of myofascial trigger points in relation to neck/shoulder pain; the influence of clinical experience on inter-examiner reproducibility. *Man Ther.* 2011;16(2):136–40.
51. Gerwin RD. Diagnosis of Myofascial Pain Syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2014;25(2):341–55.
52. Sjo BH, Persson AL, Broga C. TENDER OR NOT TENDER : TEST-RETEST REPEATABILITY OF PRESSURE PAIN THRESHOLDS IN THE TRAPEZIUS AND DELTOID MUSCLES OF HEALTHY WOMEN. 2004;(6):17–27.
53. Gnat R, Kuszewski M, Koczar R, Dziewońska A. Reliability of the passive knee flexion and extension tests in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33:659–65.
54. L. Vanderweeën, R. A. B. Oostendorp, P. Vaes WD. pressure algometry in manual

therapy.pdf.

55. Ziaefar M, Arab AM, Karimi N, Nourbakhsh MR. The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle. *J Bodyw Mov Ther.* 2014;18(2):298–305.
56. Sala Garcia X. Síndrome de impactación subacromial y puntos gatillo miofasciales. *Fisioterapia.* 2006;28(1):29–34.
57. Hou CR, Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(October):1406–14.
58. Jones DH, Kilgour RD, Comtois AS. Test-retest reliability of pressure pain threshold measurements of the upper limb and torso in young healthy women. *J Pain.* 2007;8(8):650–6.
59. Lucas KR, Polus BI, Rich P a. Latent myofascial trigger points: Their effects on muscle activation and movement efficiency. *J Bodyw Mov Ther.* 2004;8:160–6.
60. Pelletier D, Gingras-Hill C, Boissy P. Power training in patients with knee osteoarthritis: A pilot study on feasibility and efficacy. *Physiother Canada.* 2013;65(2):176–82.
61. Cartas US. la salud en pacientes con osteoartritis de columna vertebral Determination of the perception of quality of life related to health in patients with osteoarthritis of the spine. 2016;20(3):235–43.
62. Lizán L, Reig A. La evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud en la consulta: las viñetas COOP/WONCA. *Atención Primaria.* 2002;29(6):378–84.
63. Reumatología RC De. Cuestionario COOP/WONCA, validez y fiabilidad de su utilización en pacientes con osteoartritis. 2014;76–89.
64. (IACS) IA de ciencias de la S. CEICA. Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS). 2009 [cited 2017 May 29]; Available from: <http://www.iacs.aragon.es/awgc/inicio.estaticas.do?app=investigacion/ofrecemos/ceica/&file=/index.html>



Anexo 1 : Historia Clínica

Nº Registro _____

Historia clínica:

Nombre: _____ Tfno: _____

Sexo _____ Edad _____ Fumador/a: _____

Talla _____ Peso _____ IMC _____

Artrosis de Rodilla: Derecha / Izquierda

Grado de artrosis: Dcha _____ Izda _____

Fecha dx artrosis: Dcha _____ Izda _____

Jubilados / activos / baja Tiempo: _____

Actividad física ocio:

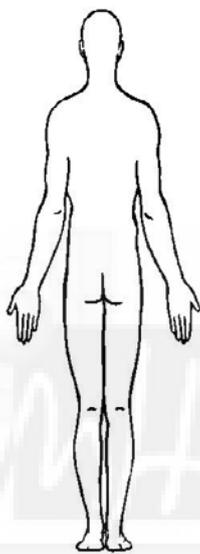
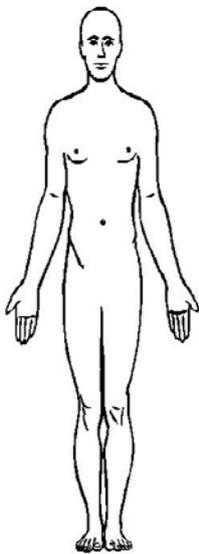
Tipo: _____ Tiempo: _____

Tratamientos previos para la artrosis: si/no ¿Cuáles?

Tratamientos actuales para la artrosis: si/no ¿Cuáles?

Patologías asociadas: si/no ¿Cuáles?

Fármacos: Síntomas asociados a la artrosis de rodilla y localización:



UNIVERSITAS
Miguel
Hernández

Pruebas funcionales "sit to stand":

- TUG test _____sg _____sg Media: _____sg

- 30s-chair stand: _____sg _____sg Media: _____sg

Pruebas funcionales "Walk test":

- 40m self-placed _____sg _____sg Media: _____sg

- Intensidad de dolor actual tras test funcionales

Nada de dolor

Máximo dolor

Fuerza Muscular

Movimiento	1		2		3	
	D	I	D	I	D	I
Flexion						
Extension						

Rango de Movimiento Pasivo

Movimiento	1		2		3	
	D	I	D	I	D	I
Flexion						
Extension						

Rango de Movimiento Activo

Movimiento	1		2		3	
	D	I	D	I	D	I
Flexion						
Extension						

Test Longitud Muscular

TEST	1		2		3	
	D	I	D	I	D	I
ELY						
OBER						
AKE						
PKE						

Localización y Algometría de los puntos gatillo

Musculo	PG	Latente	Activo	Síntomas	Dolor referido	1	2	3
Recto femoral	1							
Vasto Interno								
Vasto Externo								
Tensor de la fascia lata	1							
Semimembranoso	1							
	2							
	3							
Semitendinoso	1							
	2							
	3							
Biceps femoral	1							
	2							
	3							
Gemelo interno	1							

	2							
Gemelo externo	1							
	2							



Anexo 2: Cuestionario WOMAC para artrosis

CUESTIONARIO WOMAC PARA ARTROSIS¹

Las preguntas de los apartados A, B y C se plantearán de la forma que se muestra a continuación. Usted debe contestarlas poniendo una "X" en una de las casillas.

1. Si usted pone la "X" en la casilla que está más a la izquierda

¹ Traducido y adaptado por E. Batlle-Gualda y J. Esteve-Vives
Batlle-Gualda E, Esteve-Vives J, Piera MC, Hargreaves R, Cutts J. Adaptación transcultural del cuestionario WOMAC específico para artrosis de rodilla y cadera. Rev Esp Reumatol 1999; 26: 38-45.

X

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que NO TIENE DOLOR.

2. Si usted pone la "X" en la casilla que está más a la derecha

X

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

indica que TIENE MUCHÍSIMO DOLOR.

Por favor, tenga en cuenta:

- a) que cuanto más a la **derecha** ponga su "X" **más** dolor siente usted.
- b) que cuanto más a la **izquierda** ponga su "X" **menos** dolor siente usted.
- c) **No marque** su "X" fuera de las casillas.

Se le pedirá que indique en una escala de este tipo cuánto dolor, rigidez o incapacidad siente usted. Recuerde que cuanto más a la derecha ponga la "X" indicará que siente más dolor, rigidez o incapacidad.

Apartado A

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas tratan sobre cuánto **DOLOR** siente usted en las **caderas y/o rodillas** como consecuencia de su **artrosis**. Para cada situación indique cuánto **DOLOR** ha notado en los **últimos 2 días**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Cuánto dolor tiene?

1. Al andar por un terreno llano.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

2. Al subir o bajar escaleras.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

3. Por la noche en la cama.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

4. Al estar sentado o tumbado.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

5. Al estar de pie.

Ninguno Poco Bastante Mucho Muchísimo

Apartado B

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer cuánta **RIGIDEZ** (no dolor) ha notado en sus **caderas y/o rodillas** en los **últimos 2 días**. **RIGIDEZ** es una sensación de dificultad inicial para mover con facilidad las articulaciones. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

1. ¿Cuánta **rigidez** nota **después de despertarse** por la mañana?

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

2. ¿Cuánta **rigidez** nota durante **el resto del día** después de estar sentado, tumbado o descansando?

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

Apartado C

INSTRUCCIONES

Las siguientes preguntas sirven para conocer su **CAPACIDAD FUNCIONAL**. Es decir, su capacidad para moverse, desplazarse o cuidar de sí mismo. Indique cuánta dificultad ha notado en los **últimos 2 días** al realizar cada una de las siguientes actividades, como consecuencia de su **artrosis de caderas y/o rodillas**. (Por favor, marque sus respuestas con una "X".)

PREGUNTA: ¿Qué grado de dificultad tiene al...?

1. Bajar las escaleras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

2. Subir las escaleras

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

3. Levantarse después de estar sentado.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

4. Estar de pie.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

5. Agacharse para coger algo del suelo.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

6. Andar por un terreno llano.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

7. Entrar y salir de un coche.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

8. Ir de compras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

9. Ponerse las medias o los calcetines.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

10. Levantarse de la cama.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

11. Quitarse las medias o los calcetines.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

12. Estar tumbado en la cama.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

13. Entrar y salir de la ducha/bañera.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

14. Estar sentado.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

15. Sentarse y levantarse del retrete.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

16. Hacer tareas domésticas pesadas.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima

17. Hacer tareas domésticas ligeras.

Ninguna Poca Bastante Mucha Muchísima



Anexo 3 :Cuestionario de Calidad de vida COOP/ WONCA

Forma física

Durante las 2 últimas semanas...
¿cuál ha sido la máxima actividad física que pudo realizar durante, al menos, 2 minutos?

Muy intensa (por ejemplo, correr de prisa)		1
Intensa (por ejemplo, correr con suavidad)		2
Moderada (por ejemplo caminar a paso rápido)		3
Ligera (por ejemplo, caminar despacio)		4
Muy ligera (por ejemplo, caminar lentamente o no poder caminar)		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Sentimientos

Durante las 2 últimas semanas...
¿en qué medida le han molestado problemas emocionales tales como sentimientos de ansiedad, depresión, irritabilidad o tristeza y desánimo?

Nada, en absoluto		1
Un poco		2
Moderadamente		3
Bastante		4
Intensamente		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Actividades sociales

Durante las 2 últimas semanas...
¿su salud física y estado emocional han limitado sus actividades sociales con familia, amigos, vecinos o grupos?

No, nada, en absoluto		1
Ligeradamente		2
Moderadamente		3
Bastante		4
Muchísimo		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Actividades cotidianas

Durante las 2 últimas semanas...
¿cuánta dificultad ha tenido al realizar actividades o tareas habituales, tanto dentro como fuera de casa, a causa de su salud física o por problemas emocionales?

Ninguna dificultad		1
Un poco de dificultad		2
Dificultad moderada		3
Mucha dificultad		4
Toda, no he podido hacer nada		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Cambio en el estado de salud

¿Cómo calificaría ahora su estado de salud, en comparación con el de hace 2 semanas?

Mucho mejor	↑↑	++	1
Un poco mejor	↑	+	2
Igual, por el estilo	↔	=	3
Un poco peor	↓	-	4
Mucho peor	↓↓	--	5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Estado de salud

Durante las 2 últimas semanas...
¿cómo calificaría su salud en general?

Excelente		1
Muy buena		2
Buena		3
Regular		4
Mala		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995

Dolor

Durante las 2 últimas semanas...
¿cuánto dolor ha experimentado?

Nada de dolor		1
Dolor muy leve		2
Dolor ligero		3
Dolor moderado		4
Dolor intenso		5

Dartmouth Coop Functional Assessment Charts/WONCA
Copyright © Trustees of Dartmouth/Coop Project, 1995