

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**Proyecto de Investigación para obtener el Título de Especialista en
Ortopedia y Traumatología
Modalidad: Residencia Médica**

TÍTULO

**PRECISIÓN DE LA RADIOGRAFIA CON EL METODO DE
ROSENBERG FRENTE A LA RADIOGRAFIA ANTERO-
POSTERIOR CON CARGA EN EL DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO
DE GONARTROSIS. HOSPITAL REGIONAL VIRGEN DE FÁTIMA
DE CHACHAPOYAS. ABRIL 2019 – MARZO 2020**

AUTOR:

Dr. Ruben Alfonso Flores Pereda

ASESOR:

Dr. Jorge Arturo La Torre y Jimenez

2019

A. DATOS GENERALES

1. TITULO DEL PROYECTO

Precisión de la radiografía con el método de Rosenberg frente a la radiografía antero-posterior con carga en el diagnóstico radiológico de gonartrosis. Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas. Abril 2019 – Marzo 2020

2. ESCUELA PROFESIONAL

MEDICINA HUMANA

3. DEPARTAMENTO ACADEMICO

POST GRADO

4. LINEA DE INVESTIGACION

ENFERMEDADES CRONICO DEGENERATIVAS

5. INVESTIGADOR

Ruben Alfonso Flores Pereda

Residente 3° año de Ortopedia y Traumatología – Hospital Regional Virgen de Fátima – Chachapoyas.

6. INSTITUCION Y LUGAR DONDE SE REALIZARA EL PROYECTO

Hospital Regional Virgen de Fátima – Chachapoyas.

7. FECHA DE INICIO Y TERMINO

Desde 01 de abril 2019 hasta 31 de marzo 2020.

RESUMEN

La gonartrosis es una enfermedad inflamatoria crónico degenerativa que ataca a las rodillas con una alta prevalencia a partir de los 40 años de edad, es progresiva y está asociada a múltiples factores de riesgo. La evaluación clínico radiológica es un pilar importante para su estadiaje y tratamiento. Existen varias técnicas radiológicas que se utilizan para hacer el diagnóstico de gonartrosis dentro de ellas la proyección anteroposterior con carga y la proyección de Rosenberg. Esta última poco utilizada en la atención ambulatoria.

El objetivo del presente proyecto es evaluar la precisión de la proyección de Rosenberg frente a la proyección anteroposterior con carga en el diagnóstico radiológico de gonartrosis.

Para lo cual se realizará un estudio descriptivo, observacional, prospectivo y transversal, en paciente que acudan a consulta externa del servicio de traumatología con diagnóstico clínico de gonartrosis y se les tomará las dos proyecciones radiográficas para evaluar su precisión diagnóstica.

B. PLAN DE INVESTIGACION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La artrosis de rodilla o gonartrosis es una enfermedad crónica degenerativa de características inflamatorias que afecta a la población a partir de los 40 años y aumenta su prevalencia de manera progresiva con la edad, es más frecuente en las mujeres que en los hombres y está asociada a múltiples factores de riesgo tanto intrínsecos (genéticos) y extrínsecos (medio ambiente, hábitos). Es la mayor causa de discapacidad en las personas de la tercera edad siendo una limitación para sus actividades en la vida cotidiana ^(1,2,3,4). La gonartrosis avanzada y severa es la principal causa de artroplastia total de rodilla en el mundo; por lo tanto, hacer un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno de esta patología es importante con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas ^(2,3,5).

La prevalencia de gonartrosis entre los 45 y 64 años se encuentra alrededor del 25 y 30% según lo reportado por varios estudios la misma que se incrementa a un 85% en personas mayores de 65 años ^(5,6,7). Así mismo es la causa más frecuente de dolor en rodilla a partir de los 50 años y unos de los principales motivos de consulta médica en atención ambulatoria el servicio de ortopedia y traumatología ^(2,3). Por ser una enfermedad progresiva degenerativa, cuyos principales factores de riesgo son la edad, obesidad y genética que se asocia a dolor, incapacidad funcional y deformidad, conlleva con el tiempo a la aparición de incapacidad laboral temporal o definitiva ^(5,6,7).

El diagnóstico temprano de la artrosis de rodilla y la evaluación adecuada de su severidad son de vital importancia para detectar la progresión de la enfermedad y para tomar decisiones terapéuticas adecuadas y oportunas ^(6,7). Una adecuada anamnesis e historia clínica precisa ayudan a realizar un

buen diagnóstico, un examen físico minucioso con énfasis en las articulaciones, exámenes de laboratorio complementarios asociados a marcadores inflamatorios (Proteína C reactiva, Eritrosedimentación) y la evaluación radiológica de ambas rodillas; siendo esta última prioritaria, puesto que los primeros cambios anatomopatológicos que se presentan son la disminución del espesor del cartílago tibiofemoral, el cual a nivel radiográfico se observará como una disminución de la línea interarticular. En consecuencia, el pedido de radiografías bilateral de rodillas es el primer examen de ayuda diagnóstica que indican los médicos debido a su sensibilidad y su bajo costo ^(7,8).

Los especialistas en ortopedia y traumatología que atendemos consulta externa evaluamos pacientes referidos con sospecha de artrosis de rodilla derivados con estudios radiológicos por parte de médicos generales, y en su gran mayoría estos estudios no son los más apropiados para realizar una evaluación adecuada y conocer el verdadero estado del espacio interarticular en las rodillas, por lo cual es necesario volver a pedir estudios radiológicos, aumentando los costos de para el paciente y un mayor tiempo para el traumatólogo ^(7,8,9).

En la evaluación radiológica de la gonartrosis, la proyección estándar es la radiografía anteroposterior con carga (es decir en bipedestación), esta proyección permite evaluar mejor el espacio articular que la posición en decúbito (que es la que habitualmente se toma en muchos servicios de salud y hospitales). Es por tal motivo que siempre la radiografía de rodillas debe ser tomada con carga. Por otro lado, existe la proyección de Rosenberg, muy poco utilizada por los profesionales de salud, que puede aumentar la sensibilidad diagnóstica en comparación con la proyección estándar ya que permite detectar una disminución del espacio articular con mucha más precisión y en forma más precoz, también puede detectar otras alteraciones

radiológicas como: osteofitos, cuerpos libres intrarticulares, osteonecrosis condilofemoral entre otras ^(10,11).

El Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas ubicado en la Región Amazonas es el centro de Referencia de toda la Región tiene el nivel II de complejidad y actualmente la población del servicio de Ortopedia y Traumatología ha venido en aumento. Sobre todo, paciente con enfermedades crónico degenerativas entre ellas la artrosis.

La atención en consultorio externo de los pacientes con gonartrosis es realizada por el servicio de Ortopedia y Traumatología; según las estadísticas de atenciones durante el año 2018 el 35% se debió a artrosis sin especificar el tipo de articulación de ellas el total de 40% (510 pacientes) se debe a gonartrosis ⁽¹²⁾. Dentro de la evaluación complementaria para estos pacientes se solicita de manera rutinaria radiografías de rodilla con proyección anteroposterior (AP) y lateral (L); en muchos de estos casos no se verifica si se realiza la proyección AP con carga. Así mismo a pesar de tener signos clínicos de gonartrosis no se evidencian en los hallazgos radiológicos.

Es por estos motivos nuestro interés para determinar la precisión de la radiografía con el método de Rosenberg frente a la radiografía anteroposterior con carga en el diagnóstico radiológico de gonartrosis. Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas. Abril 2019 – Marzo 2020

2. FORMULACION DEL PROBLEMA:

¿Es más precisa la radiografía con el método de Rosenberg frente a la radiografía anteroposterior en carga para el diagnóstico radiológico de gonartrosis en pacientes atendidos en consultorio externo del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Al revisar la bibliografía referente al problema de investigación encontramos los siguientes antecedentes:

E. Holmblad, en 1937, demostró que las radiografías de rodilla tomadas en flexión sin carga, eran más precisas para detectar alteraciones degenerativas a nivel de los espacios articulares, en las espigas tibiales y a nivel del surco intercondileo comparadas con las radiografías en proyección anteroposterior sin carga ⁽²⁾.

Ahlback, en 1968, demostró que al evaluar radiográficamente las rodillas en proyección AP en extensión y con carga demostraban con mayor precisión la disminución del espacio articular comparándolas con las radiografías tomadas en decúbito dorsal sin carga. Así mismo describió que cuando el paciente caminaba minutos previos a la toma de las radiografías, el espacio articular disminuía en mayor proporción ^(2,3).

En 1974, T. Marklund y R. Myrnerets, realizaron una investigación con proyecciones radiográficas de 10 grados de flexión en comparación con la proyección AP con carga, demostrando una mayor sensibilidad para identificar reducción de la línea articular en la gonartrosis ⁽⁴⁾.

En 1975, PG Maquet y cols, estudiaron la distribución de cargas en el cartílago articular tibiofemoral durante los movimientos de flexo extensión y concluyeron que la superficie de carga es mayor en extensión que en flexión

y que a su vez cuando la articulación esta en flexión la superficie de carga se desplaza hacia posterior ⁽⁵⁾.

En 1980, D. Resnick y V. Vint, en un estudio realizado en 12 pacientes con diagnóstico de gonartrosis, encontraron que la proyección AP con flexión en 45° (proyección de túnel) era más precisa para medir la altura del espacio interarticular en la rodilla en comparación con las radiografías AP con carga y en extensión ⁽⁶⁾.

En 1988, Rosenberg, realiza un estudio utilizando radiografías AP con carga, realizadas con la rodilla en 45 grados de flexión, se compararon con las radiografías estándar en cincuenta y cinco pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico para una lesión que causaba dolor en una rodilla. El estrechamiento del espacio cartilaginoso de dos milímetros o más se definió como indicativo de degeneración mayor (grado III o IV). En sus conclusiones se encontraron que la proyección en 45 grados de flexión fue más precisa (p menos de 0.01), más específicas (no falsas positivos) (p menos de 0.01), y más sensibles (menos falsos negativos) que las radiografías anteroposteriores convencionales con carga para detectar la disminución del espacio articular ⁽⁷⁾.

En 1990 S. Messieh, realiza un estudio en 64 pacientes comparando la radiografía de rodillas anteroposterior (AP) con carga y en extensión y la proyección de AP en flexión de 30° con carga (“standing túnel view”). Encontrando como resultados una marcada disminución de los espacios articulares tanto en el compartimiento medial como lateral (en promedio 3.2 mm de diferencia) con la proyección “standing túnel view” ⁽⁸⁾.

En el 2003, Norio Yamanaka et al, compara la radiografía estándar de rodilla en extensión y las proyecciones a 15 grados, 30 grados y 45 grados de flexión. Examinó la disminución del espacio femorotibial, la alineación de la meseta tibial medial (MTP) y los ángulos tibiofemorales en 113 rodillas de

95 pacientes con gonartrosis medial (22 hombres y 73 mujeres con edad media de 67 años). En las conclusiones encuentra que la radiografía AP con 15 grados de flexión es más precisa para detectar el estrechamiento del espacio articular, comparándola con la radiografía de rodilla en extensión estándar, y puede ser una alternativa en casos de OA medial de la rodilla ⁽⁹⁾.

En el 2008, Fontboté et al, es su trabajo realizado con proyección de Rosenberg, se evaluaron y compararon 44 rodillas con radiografía convencional (AP soporte de peso, en extensión completa) y con proyección de Rosenberg (soporte de peso PA en 45 grados de flexión) en 32 pacientes de 26 a 78 años. Todos los pacientes fueron sintomáticos en el momento de la evaluación, con sospecha de artrosis de rodilla ⁽¹⁰⁾. En sus resultados encontraron que el espacio articular en el compartimento lateral con la proyección convencional con carga y Rosenberg fueron 8.6 ± 11.5 mm y 7.8 ± 10.9 mm, respectivamente (no significativo), el espacio articular para el compartimento medial fue de 8.2 ± 10.9 mm y 6.7 ± 8.6 mm. respectivamente ($p < 0.05$). Concluyendo que la proyección de Rosenberg es más sensible para detectar la reducción del espacio articulación de la rodilla en comparación con la proyección con carga AP convencional, sobre todo en el compartimento medial de la rodilla. Por lo tanto, la proyección de Rosenberg debe ser incluida en el estudio inicial de cualquier paciente con sospecha de artrosis de rodilla ⁽¹⁰⁾.

En el trabajo realizado por S. Palacios el 2015 concluye que, donde estudió 15 pacientes con la proyección radiográfica de Rosenberg y la proyección estándar encontró que, las radiografías tomadas con el método de Rosenberg mostraron un mayor o igual afectación en la rodilla en comparación con las radiografías tomadas en proyección AP y con carga, y esta diferencia fue estadísticamente significativa ⁽¹¹⁾.

4. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La artrosis de rodilla (gonartrosis) ha emergido como una de las patologías más frecuentes actualmente con una prevalencia elevada en los adultos mayores debido al aumento de la expectativa de vidas, las altas tasas de obesidad, la actividad física y algunos factores intrínsecos. Por lo tanto requiere de un diagnóstico precoz para asegurar un tratamiento oportuno y mejorar los índices de calidad de vida ^(12,13,14).

Para realizar el diagnóstico de gonartrosis, existen en la actualidad métodos muy avanzados y sensibles, como la resonancia magnética, pero estos son costosos y de difícil alcance a la población general que no tenga un seguro privado, por otro lado, en las provincias del interior del país no cuentan con estos equipos. La radiografía sigue siendo el estudio inicial básico más importante y de mayor alcance para la gonartrosis, debido a su utilidad diagnóstica y bajo costo en comparación con otros medios de imágenes ^(2,5,7). Así mismo, la técnica radiológica utilizada es importante para poder identificar los cambios a nivel de la articulación ^(4,6,7,9). La proyección estándar anteroposterior y con carga es la más usada y la más conocida actualmente; sin embargo, la proyección de Rosenberg se presenta como una buena alternativa diagnóstica que no es usada con frecuencia y que puede servir con mayor precisión para la valoración del estado del cartílago articular, de acuerdo a las evidencias en los antecedentes descritos. ^(7, 15,16). El presente proyecto de investigación no reviste conflictos éticos o morales en contra de la población en estudio, puesto que las técnicas y procedimientos a utilizar están validadas científicamente y no generan mayor riesgo para la salud.

El presente estudio servirá para implementar un nuevo protocolo de atención para la atención de pacientes con artrosis de rodilla incluyendo la proyección de Rosenberg como prueba radiológica de rutina.

Consideramos que el estudio es relevante debido a que su alcance es para un gran número de población en quienes se detectará precozmente signos radiológicos de gonartrosis, pudiendo prevenir y retrasar la progresión de esta enfermedad.

Así mismo el estudio es factible ya que contamos con los recursos disponibles como el Servicio de Traumatología, equipo de rayos X, con un staff de profesionales traumatólogos y radiólogos que son capaces de realizar el examen físico e interpretación radiológica adecuada para el proyecto que realizaremos.

5. OBJETIVOS

5.1. GENERAL

Evaluar la precisión de la radiografía con el método de Rosenberg frente a la proyección anteroposterior con carga en el diagnóstico radiológico de gonartrosis.

5.2. ESPECIFICOS

Contrastar el nivel de gonartrosis en la proyección de Rosenberg y en la proyección AP con carga.

Determinar la dimensión del espacio articular entre el fémur y la tibia para la proyección de Rosenberg y la proyección AP con carga.

Identificar las características epidemiológicas de los pacientes incluidos en el estudio según sexo, edad e índice de masa corporal (IMC)

Identificar los signos y síntomas clínicos de los pacientes en estudio, según dolor, rigidez menor a 30 minutos, crepitación, otros de importancia.

6. MARCO TEORICO

La Rodilla es una articulación que une el muslo y la pierna, y es una articulación de bisagra. Una articulación de bisagra se dobla hacia adelante y hacia atrás en un plano (a diferencia de la articulación esférica de la cadera). La articulación de la rodilla es susceptible de ser lesionada con frecuencia. Comprender la anatomía normal de la articulación de la rodilla puede ayudarlo a comprender las afecciones que causan problemas en la rodilla^(16,17).

Hay tres huesos que se juntan en la articulación de la rodilla. El hueso de la espinilla (tibia), el hueso del muslo (fémur) y la rótula (patela) son partes importantes de la articulación de la rodilla. Un cuarto hueso, el peroné, está

ubicado justo al lado del hueso de la espinilla (tibia) y la articulación de la rodilla, y puede desempeñar un papel importante en algunas afecciones de la rodilla. La tibia, el fémur y la rótula están cubiertos por una capa lisa de cartílago donde se ponen en contacto entre sí en la articulación de la rodilla. Hay dos tipos de cartílago de la articulación de la rodilla. El cartílago articular es el revestimiento suave que cubre el extremo del hueso. Cuando el cartílago articular liso se desgasta, el resultado es la artritis de rodilla. El cartílago es una estructura resistente que resiste el daño, pero cuando se lesiona tiene dificultades para curarse ^(16,17).

El otro tipo de cartílago en la articulación de la rodilla se llama menisco. Cuando las personas hablan de lágrimas de cartílago, generalmente se refieren a una lágrima de menisco. El menisco es un amortiguador que se encuentra entre el extremo del hueso del muslo y la parte superior del hueso de la espinilla ^(16,17).

Ligamentos de la rodilla; los ligamentos son estructuras que conectan dos huesos entre sí. En la rodilla los ligamentos principales que rodean la articulación son dos que están en el centro de la articulación, y se cruzan entre sí, estos se denominan ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior ^(16,17,18).

Existe dos ligamentos más, el ligamento colateral medial en el lado interno y el ligamento colateral lateral en el lado externo. Las lesiones de los ligamentos suelen provocar quejas de inestabilidad de la articulación de la rodilla ^(16,17).

Músculos y tendones; los músculos impulsan la articulación de la rodilla hacia adelante y hacia atrás. Un tendón conecta el músculo con el hueso. Cuando el músculo se contrae, se tiran los tendones y se mueve el hueso. La articulación de la rodilla se ve afectada de manera más significativa por dos grupos musculares principales. Los músculos del cuádriceps

proporcionan fuerza y potencia con la extensión de la rodilla (enderezamiento) y los músculos de los músculos isquiotibiales permiten la fuerza y la potencia en la flexión (flexión). El tendón patelar en la parte frontal de la rodilla forma parte del mecanismo del cuádriceps. Otros músculos y tendones más pequeños rodean también la articulación de la rodilla ^(16,17,18).

La membrana sinovial es el revestimiento del espacio articular, es una capa de tejido que define el espacio articular. Las células sinoviales producen un líquido resbaladizo y viscoso llamado líquido sinovial dentro de la articulación. En las condiciones que causan la inflamación de la articulación, puede producirse una gran cantidad de líquido sinovial, que conduce a la inflamación de la articulación de la rodilla ^(17,18).

Bursa conjunta; Una bursa es una estructura en su cuerpo que se coloca entre dos partes móviles. En la rodilla, hay una bolsa prominente justo delante de la rodilla y debajo de la piel. La bursa funciona como un medio para permitir un movimiento suave entre estas dos estructuras (piel en el hueso). En realidad, hay cientos de bursa diseminadas por todo el cuerpo, pero si usted, en particular, parecía tener problemas. La bolsa en frente de la rótula es propensa a hincharse, especialmente cuando las personas se lesionan la rodilla o realizan actividades que implican arrodillarse sobre superficies duras. La inflamación de la bursa, llamada bursitis, es común en las personas que hacen trabajos de pisos o limpian para ganarse la vida y tienen que pasar mucho tiempo de rodillas ^(17,18).

Función de la articulación de la rodilla

La función de la rodilla está determinada en gran parte por la anatomía de la articulación. La función primaria de la rodilla es una articulación de la extremidad inferior. Sin embargo, la rodilla no solo ha sido de ida y vuelta. También hay movimientos de rotación en la articulación de la rodilla. Para que la articulación de la rodilla funcione correctamente, debe existir una

buena estabilidad de la articulación en todo su rango de movimiento. Si hay restricciones en la movilidad o inestabilidad de la articulación de la rodilla, la función no será normal^(19,20).

Una articulación de la rodilla que funcione normalmente permitirá lo siguiente:

- Apoyo de la extremidad inferior al pararse
- Fuerza y potencia con movimientos como pararse, ponerse en cuclillas o escalar
- Movimiento eficiente para caminar y correr.
- Poder para impulsar tu cuerpo por más cuando se mueve.
- Absorción de golpes al caminar o aterrizar desde la posición de salto.

Estas son solo algunas de las funciones importantes que permite la articulación de la rodilla. Para que cualquiera de estas funciones se comporte normalmente, todas las estructuras mencionadas anteriormente deben estar trabajando juntas y funcionando normalmente.

La articulación de la rodilla es una estructura compleja que involucra huesos, tendones, ligamentos, músculos y otras estructuras para la función normal. Cuando hay una lesión en una de las estructuras que rodean la articulación de la rodilla, esto puede causar molestia y discapacidad. Comprender la función normal de la articulación de la rodilla puede ayudarlo a abordar algunas de estas afecciones comunes^(20,21).

Dentro de las patologías más frecuentes de la rodilla se encuentran las traumáticas entre ellas fracturas, esguinces, luxaciones; por otro lado, están las inflamatorias una de las más frecuentes la gonartrosis.

La artrosis es una de las afecciones más prevalentes que causan discapacidad, especialmente en la población anciana. Es la enfermedad articular más común del mundo desarrollado y una de las principales causas de discapacidad crónica, principalmente como consecuencia de la artrosis

de rodilla y de cadera. Los costos económicos son altos, incluidos los relacionados con el tratamiento, para aquellas personas y sus familias que deben adaptar sus vidas y hogares a la enfermedad, y los que se deben a la pérdida de productividad laboral ⁽²¹⁾.

Los pacientes con artrosis tienen un mayor riesgo de muerte en comparación con la población general; la historia de diabetes, cáncer o enfermedad cardiovascular y la presencia de discapacidad para caminar son factores de riesgo importantes. Se observa un exceso de mortalidad para todas las enfermedades con causas específicas de muerte, pero es particularmente pronunciada para las complicaciones cardiovasculares. La artrosis de rodilla es más importante no solo por su alta tasa de prevalencia en comparación con otros tipos de artrosis, sino también por su presentación en grupos de edades más tempranas, especialmente en grupos de edades más jóvenes de mujeres obesas. La incidencia de la artrosis de rodilla aumenta con la edad y aumenta con la vida útil más larga y el mayor peso promedio de la población ^(20,21).

El dolor y otros síntomas de la OA pueden tener un efecto profundo en la calidad de vida que afecta tanto a la función física como a los parámetros psicológicos. La artrosis de rodilla no es una enfermedad localizada del cartílago sola, sino que se considera una enfermedad crónica de toda la articulación, incluido el cartílago articular, el menisco, el ligamento y el músculo periarticular que pueden resultar de múltiples mecanismos fisiopatológicos. Es una enfermedad dolorosa e incapacitante que afecta a millones de pacientes ^(21,22).

El desarrollo de la OA depende de las interacciones entre varios factores, por lo que este proceso puede considerarse el producto de una interacción entre factores sistémicos y locales ⁽²³⁾. Esta enfermedad progresiva e incapacitante puede deberse a una combinación de factores de riesgo, que

incluyen el avance de la edad, la genética, el traumatismo, la desalineación de la rodilla, el aumento de la carga biomecánica de las articulaciones a través de la obesidad, la densidad ósea aumentada y un desequilibrio en los procesos fisiológicos⁽²³⁾. Ahora hay un creciente cuerpo de evidencia de que la obesidad es un síndrome complejo en el que una activación anormal de las vías neuroendocrinas y proinflamatorias conduce a un control alterado de la ingesta de alimentos, expansión de grasa y cambios metabólicos. El tejido adiposo blanco activado aumenta la síntesis de pro -citoquinas inflamatorias, tales como IL-6, IL-1, IL-8, TNF alfa, IL-18, pero disminuye las citocinas reguladoras, tales como IL-10 (40). Esta observación apoya el vínculo entre la obesidad y la OA. El gen de la obesidad y su producto leptina pueden tener implicaciones importantes para el inicio y la progresión de la OA⁽²³⁾.

Una cascada de cambios en la estructura de la articulación comienza desde la expansión ósea subcondral, las lesiones de la médula ósea, los desgarros del menisco y la extrusión, hasta los defectos del cartílago, que en última instancia pueden conducir a la pérdida de cartílago y la osteoartritis radiográfica en la etapa tardía. Una considerable evidencia indica que los meniscos, los ligamentos, los músculos periarticulares y la cápsula articular también están involucrados en el proceso de la OA. Incluso la almohadilla de grasa infrapatelar de pacientes con OA de rodilla contiene células inflamatorias que pueden provocar dolor en la zona anterior de la OA de la rodilla. Extravasación de las células inmunitarias de las células inflamatorias infrapatelares que pueden llevar a la vasodilatación y extravasación de las células inmunitarias que podrían ser en parte responsables del dolor anterior en la gonartrosis^(23,24,25).

En el diagnóstico clínico el dolor persistente de rodilla, la rigidez matutina limitada y la función reducida, además, el crépito, la restricción del

movimiento articular y la ampliación ósea también son muy útiles para el diagnóstico de la gonartrosis. El dolor es el síntoma más común en la gonartrosis. La severidad del dolor varía desde apenas perceptible hasta la inmovilización. El dolor, en la rodilla, se exacerba por la actividad y se alivia por el descanso. En presencia de los seis síntomas y signos anteriores, la probabilidad de tener artrosis radiográfica en la rodilla aumenta a 99%^(25,26) La limitación del rango de movimiento son signos comunes de la OA de la rodilla. En casos avanzados la desalineación puede ser aparente (genu varus o genu valgus⁽²⁶⁾).

Aunque el diagnóstico de la OA de la rodilla en la mayoría de los casos se puede hacer por los hallazgos clínicos y el examen físico, sin embargo, la identificación de los daños articulares es necesaria tanto para la confirmación de los diagnósticos como para el grado de participación articular. Las radiografías simples convencionales son el primer procedimiento de diagnóstico que se suele solicitar para demostrar la relación estructura-dolor en la OA de rodilla. El examen radiográfico tiene varias limitaciones cuando la RM tiene la capacidad de visualizar todas las estructuras dentro de la articulación de la rodilla. Existe una creciente cantidad de trabajo que utiliza la RM para examinar la correlación entre los hallazgos estructurales y los síntomas. La radiografía convencional visualiza predominantemente el hueso, mientras que la RM tiene la capacidad de visualizar directamente todas las estructuras de una articulación, incluidos los tejidos blandos y el cartílago. Lesiones subcondrales de la médula ósea⁽²⁷⁾.

La identificación de los cambios óseos en la gonartrosis temprana puede no ser posible debido a la baja sensibilidad de la radiografía; sin embargo, cuando la radiografía simple se observan cambios articulares, no son necesarios estudios de imagen adicionales. Las principales características

radiográficas de la gonartrosis incluyen: estrechamiento del espacio articular, esclerosis subcondral, osteofitos, quistes subcondrales. La condrocalcinosis se puede observar en el 4,4% de los pacientes, lo que puede aumentar con el envejecimiento ⁽²⁸⁾.

De acuerdo a lo descrito en el trabajo de S. Palacios ⁽¹¹⁾, "Para el estudio de la artrosis de rodilla en Atención Primaria se recomienda la radiografía antero-posterior (AP) y lateral de ambas rodillas en bipedestación y axial de rótula a 30°. Los signos radiológicos característicos de la artrosis de rodilla son: disminución del espacio articular, osteofitos, esclerosis subcondral y anomalías del contorno óseo".

La escala de Kellgren y Lawrence es una de las más recomendadas para la interpretación de los cambios a nivel radiológico. Se describe a continuación:

- GRADO 0: Normal
- GRADO 1: Dudoso (dudoso estrechamiento del espacio articular)
- GRADO 2: Leve (Posible estrechamiento del espacio articular)
- GRADO 3: Moderado (estrechamiento del espacio articular, múltiples osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad de los extremos de los huesos).
- GRADO 4: Grave (marcado estrechamiento del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad en los extremos de los huesos).

7. HIPOTESIS

7.1. HIPOTESIS ALTERNA:

La radiografía con el método de Rosenberg es más precisa frente a la proyección en carga anteroposterior en el diagnóstico radiológico de gonartrosis en pacientes atendidos en consultorio externo del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas durante el período comprendido en el estudio.

7.2. HIPOTESIS NULA:

La radiografía con el método de Rosenberg no es más precisa frente a la proyección en carga anteroposterior en el diagnóstico radiológico de gonartrosis en pacientes atendidos en consultorio externo del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas durante el período comprendido en el estudio.

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo, transversal, observacional, prospectivo

8.2. TIPO DE DISEÑO

Comparación de dos grupos equivalentes

8.3. AREA DE ESTUDIO

El área de estudio estará constituida por el Servicio de Consulta Externa y Radiología del Hospital Regional Virgen de Fátima de Chachapoyas.

8.4. POBLACION

Pacientes de ambos sexos mayores de 40 años que cumplan con los criterios de inclusión durante el período de estudio.

8.5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.5.1. Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 40 años de ambos sexos, con diagnóstico clínico de gonartrosis atendidos en consultorio externo de traumatología
- Pacientes que toleren la posición de bipedestación y flexión al momento del examen.
- Que den su consentimiento informado para participar en el proyecto.

8.5.2. Criterios de exclusión

- Mujeres con sospecha de embarazo.

- Pacientes que no acepten participar en el estudio.
- Pacientes con otra patología articular a nivel de la rodilla.

8.6. DETERMINACION DE LA MUESTRA

Se incluirá a todos los pacientes con diagnóstico clínico de gonartrosis atendidos en consultorio externo del servicio de ortopedia y traumatología durante el período de estudio.

8.7. UNIDAD DE ANALISIS

Pacientes mayores de 40 años con diagnóstico clínico de gonartrosis

8.8. TIPO DE MUESTREO

No probabilístico por conveniencia

8.9. VARIABLES

8.9.1. Variables dependientes

- Longitud del espacio femorotibial
- Grado de gonartrosis según la escala de Kellgren y Lawrence
(Anexo 1: hoja de recolección de datos)

8.9.2. Variables independientes

- Técnica radiológica

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE		DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO DE MEDICION	VALOR FINAL
DEPENDIENTE	LONGITUD DEL ESPACIO FEMOROTIBIAL	Longitud desde el borde de los cóndilos femorales y cóndilos tibiales internos y externos respectivamente vistos radiográficamente	Cuantitativa	Discreta	Imágenes Radiográficas	En milímetros
DEPENDIENTE	GRADOS DE ARTROSIS	De acuerdo a la escala de Kellgren y Lawrence	Cualitativa	Ordinal	Escala de Kellgren y Lawrence	Grado 0 Normal Grado I Dudoso estrechamiento Grado II Posible estrechamiento y osteofitos Grado III Estrechamiento, múltiples osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad ósea Grado IV Marcado estrechamiento, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad ósea
INDEPENDIENTE	TÉCNICA RADIOLOGICA	Técnica utilizada para evaluar la gonartrosis	Cualitativa	Nominal		Si / No
INTERVINIENTES	Edad	Nº de años	Cuantitativa	Discreta	Encuesta	Mayores de 40 años
	Sexo	Genotipo	Cualitativa	Nominal		F o M
	IMC	Relación entre peso y talla al cuadrado	Cuantitativa	Discreta		Bajo Peso(menos de 20 kg/m ²) Normopeso (20-24.9 kg/m ²) Sobrepeso (25-29.9 kg/m ²) Obesidad Moderada (30-39.9 kg/m ²) Obesidad Severa (más de 40 kg/m ²)

8.10. PROCEDIMIENTOS

El estudio se realizará en el mismo grupo de pacientes a quienes se les realizará ambas proyecciones radiológicas propuestas en el proyecto.

Se solicitará autorización a la Dirección del Hospital para encuestar a los pacientes, realizar los procedimientos diagnósticos y tomar los resultados radiológicos.

Se solicitará la participación de los pacientes mediante consentimiento informado (Anexo 2).

Para la toma de radiografías en proyección anteroposterior (AP) con carga. El paciente se ubicará en bipedestación delante del estativo con la espalda apoyada en el mismo. Se pedirá que el paciente centre las rodillas con la placa situando los dedos de los pies rectos hacia adelante, y los pies separados para mantener la estabilidad. Las rodillas deben estar completamente extendidas y con el peso distribuido por igual en ambos pies. Se centrará la placa a nivel de los vértices de las rótulas, la imagen resultante deberá mostrar los espacios articulares de las rodillas.

Para la proyección de Rosenberg se utilizará la técnica descrita en su artículo, con el paciente de pie y el peso distribuido de forma simétrica en las dos extremidades, separadas unos 20 cm, distribuyendo el peso proporcionalmente, los dedos apuntando hacia el frente y la rótula apoyada en la placa de rayos X. La rodilla se llevará hasta 45 grados de flexión y el disparador de rayos X se posicionará a nivel del polo inferior de la rótula, con 10 grados de angulación hacia caudal de modo que los márgenes anterior y posterior de la tibia se superpongan. Para lograr una flexión exacta se usará un goniómetro ⁽⁷⁾.

8.11. METODO, TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Se utilizará como método la observación y la recolección de datos, la cual se llevará a cabo a través de una entrevista. Así las radiografías tomadas serán evaluadas e informadas por un médico radiólogo con la finalidad de clasificarlas usando la escala de Kellgren y Lawrence. Los espacios articulares femorotibiales se medirán con una regla estándar milimetrada tanto en el compartimiento interno y externo.

8.12. ESTADISTICA Y ANALISIS DE LA INFORMACION

Se realizará un análisis descriptivo de los datos utilizando frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y resumen (promedios, medianas y desviación estándar) para las variables cuantitativas. Para la tabulación de los datos y la elaboración de gráficos se utilizará el programa SPSS V.25. Para establecer una diferencia significativa entre ambas técnicas radiológicas utilizaremos la prueba de signo rango de Wilcoxon debido a que se trata de comparar dos muestras relacionadas (en este caso cada paciente sirve como su propio control)

8.13. CONSIDERACIONES ETICAS

La información y los resultados que se obtengan de las personas incluidas en el proyecto será tratada en forma confidencial. La identificación de los pacientes se realizará por intermedio de un código numérico manteniendo su completo anonimato.

La participación de los pacientes se realizará previa autorización con la firma del consentimiento informado (Anexo 2).

BIBLIOGRAFIA

1. Solís Cartas, Prada Hernández D, Molinero Rodríguez C, de Armas Hernández A, García González V, Hernández Yane A. Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla. *Revista Cubana de Reumatología*. 2015 enero; 17(1).
2. HOLMBLAD E. Postero-Anterior X ray view of the knee in flexion. *J Am Med Assn* 1937; 109: 1196-7.
3. AHLBACK S. Osteoarthrosis of the knee. A Radiographic Investigation. *Acta Radiol* 1968; Suplemento 277: 7-72.
4. MARKLUND T, MYRNERTS R. Radiographic determination of cartilage height in the knee joint. *Acta Orthop Scand* 1974; 45: 752-5.
5. MAQUET P, VAN DE BERG A, SIMONET J. Femorotibial weight bearing areas. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A: 766-72.
6. RESNICK D, VINT V. The "Tunnel" view in assessment of cartilage loss in osteoarthritis of the knee. *Radiology* 1980; 137: 547-8.
7. ROSENBERG T, PAULOS L, PARKER R, COWARD D, SCOTT S. The forty-five-degree posteroanterior flexion weight-bearing radiograph of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70-A: 1479-83.
8. MESSIEH S. Anteroposterior radiographs of the osteoarthritic knee. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72-B:639-40.
9. Norio Y, Toshiaki T, Norikazu, Hiroshi Y. Posterior-anterior weight-bearing radiograph in 15° knee flexion in medial osteoarthritis. *Skeletal Radiol* 2003; 32(1):28-34.
10. C. Fontboté, F. Nemptala, et al. Proyección de Rosenberg en la evaluación radiológica de la osteoartrosis de rodilla. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 880-884.
11. S. Palacios. Proyección de Rosenberg frente a la proyección en carga antero-posterior en el diagnóstico precoz de gonartrosis. *Clínica Santa María del Sur*.

Julio - setiembre 2015. Tesis para optar el Título en Licenciado en Tecnología Médica Área de Radiología. Universidad Mayor de San Marcos. 2015.

12. Solís Cartas, Prada Hernández D, Molinero Rodríguez C, de Armas Hernández A, García González V, Hernández Yane A. Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla. Revista Cubana de Reumatología. 2015 enero; 17(1).
13. Morgado I, Pérez A, Moguel M, Pérez Bustamante F, Torres L. Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2005 junio;12(5).
14. Álvarez López, Ortega González C, García Lorenzo. Comportamiento de pacientes con gonartrosis tricompartmental. Revista Archivo Médico de Camagüey. 2013 mayo; 17(3).
15. Phillippe Dillenseger J, Moerschel E. Manual para técnicos radiólogos. Cuando la teoría enriquece la práctica. Primera ed. Cañaverall s, editor. Buenos aires: Ediciones Journal; 2012. p. 3.
16. KETTELKAMP D, JACOBS A. Tibiofemoral contact area. Determination and implications. J Bone Joint Surg Am 1972; 54A; 349-56.
17. Alcaraz Baños. Bases físicas y biológicas del radiodiagnóstico médico. Segunda ed. Murcia Ud, editor. Murcia: servicio de publicaciones; 2003.
18. Phillippe Dillenseger J, Moerschel E. Manual para técnicos radiólogos. Cuando la teoría enriquece la práctica. Primera ed. Cañaverall S, editor. Buenos Aires: Ediciones Journal; 2012. p. 11-12.
19. Doménech G, Moreno M, Fernández-Villacañas MA, Capel A, Doménech P. Anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla. En: Patología degenerativa de la rodilla. Jano. Elsevier. Vol 60. Nº 1378. pp. 32-46.
20. Sánchez MM, Vasallo JL, Vega Castrillo A. Patología degenerativa de la rodilla. En: Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatología 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2009. Vol. 2. pp.1293-1300.

21. Creamer P, Lethbridge-Cejku M, Hochberg MC. Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford)* 2000 May;39(5):490-6.
22. Herrero-Beaumont G, Roman-Blas JA, Castañeda S, Jiménez SA. Primary osteoarthritis no longer primary: three subsets with distinct etiological, clinical, and therapeutic characteristics. *Semin Arthritis Rheum* 2009 Oct;39(2):71-80.
23. Goldring SR, Goldring MB. The role of cytokines in cartilage matrix degeneration in osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2004 Oct;(427 Suppl):S27-S36.
24. Heijink A, Gomoll AH, Madry H, Drobnic M, Filardo G, Espregueira-Mendes J, et al. Biomechanical considerations in the pathogenesis of osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20:423-35.
25. Sanjuan R, Jiménez PJ, Gil ER, Sánchez RJ, Fenollosa J. Biomecánica de la rodilla. *Patología del aparato locomotor* 2005;3(3):189-200.
26. Smith PN, Refshauge KM, Scarvell JM. Development of the concepts of knee kinematics. *Arch Phys Med Rehabil* 2003 Dec; 84(12): 1895-902.
27. Maquet PGJ. *Biomechanics of the knee: with application to the pathogenesis and surgical treatment of osteoarthritis.* (2nd ed.). Berlín: Springer-Verlag; 1983.

PRESUPUESTO DETALLADO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
2.3.1				Nuevos Soles
Bienes				
5.12	Papel Bond A4	02 millares	0.01	200.00
5.12	Lapiceros	5	2.00	10.00
5.12	Resaltadores	03	10.00	30.00
5.12	Correctores	03	7.00	21.00
5.12	CD	10	3.00	30.00
5.12	Archivadores	10	3.00	30.00
5.12	Perforador	1	4.00	4.00
5.12	Grapas	1 paquete	5.00	5.00
2.3.2				
Servicios				
2.23	INTERNET	100	2.00	200.00
1.11	Movilidad	200	1.00	200.00
2.44	Empastados	10	12	120.00
2.44	Fotocopias	300	0.10	30.00
7.12	Asesoría por Estadístico	2	300	600.00
2.44	Tipeado	70	0.50	100.00
2.44	Impresiones	300	0.30	100.00
			TOTAL	1630.00

ANEXO 1.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

1.- DATOS GENERALES DEL PACIENTE:

Edad: Sexo: M F

Fecha de ingreso:

Peso:Kg. Talla: cm IMC:

2.- MANIFESTACIONES CLINICAS:

Según el Colegio Americano de Reumatología (ACR), Sensibilidad 95%, especificidad 69%.

Dolor en rodilla y al menos tres de los siguientes criterios:

1. Edad > 50 años ()
2. Rigidez < 30 minutos ()
3. Crepitación ()
4. Sensibilidad ósea ()
5. Ensanchamiento óseo ()
6. No aumento de temperatura local ()

3.- GRADO DE GONARTROSIS SEGÚN LA CLASIFICACION DE KELLGREN Y LAWRENCE

Grado 0	Normal	
Grado 1	Dudoso (dudoso estrechamiento del espacio articular)	
Grado 2	Leve (posible estrechamiento del espacio articular, osteofitos)	
Grado 3	Moderado (estrechamiento del espacio articular, múltiples osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad de los extremos de los huesos)	
Grado 4	Grave (marcado estrechamiento del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad en los extremos de los huesos)	

ANEXO 2.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

NOMBRE DE LA INSTITUCION: Hospital Regional Virgen de Fátima Chachapoyas.

UBICACION: Amazonas – Chachapoyas

NOMBRE DEL ESTUDIO: "Precisión de la Proyección de Rosenberg frente a la proyección en carga Antero-Posterior en el diagnóstico precoz de gonartrosis"

NOMBRE DEL INVESTIGADOR: Ruben Alfonso Flores Pereda Residente de 3° año de Traumatología y Ortopedia.

OBJETIVO DEL ESTUDIO:

El objetivo de este estudio es: Evaluar la proyección de Rosenberg frente a la proyección en carga Antero-Posterior en el diagnóstico precoz de gonartrosis.

CUANTO DURARÁ EL ESTUDIO Y QUIENES PARTICIPARÁN EN EL ESTUDIO

El estudio tendrá una duración de 12 meses los cuales abarca del mes de Abril 2019 - Marzo del 2020. Se incluirá a todas las personas mayores de 40 años, con diagnóstico presuntivo de gonartrosis.

PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO:

- Se realizará una encuesta al paciente, pidiendo datos como la edad, sexo e IMC. Así mismo, información de signos y síntomas característicos de la enfermedad.
- Posteriormente se procederá a la toma de radiografías de ambas rodillas tanto en la proyección en carga AP y Rosenberg.
- Finalizada la toma de imágenes, el paciente podrá retirarse para luego ser evaluado por su médico.

POSIBLES EFECTOS SECUNDARIOS Y RIESGOS DEL ESTUDIO

Tomando en consideración la dosis de radiación a la que es expuesto el sujeto de estudio, no se considera ningún efecto posterior al examen.

RIESGOS O MOLESTIAS ADICIONALES

Ninguno.

POSIBLES BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Podrá conocer los resultados de su evaluación y se explicara de los hallazgos anormales de encontrarse

DIVULGACIÓN DE SUS REGISTROS MÉDICOS Y SU PRIVACIDAD

Sus registros por estar en este estudio permanecerán en privado.

EN CASO DE LESIONES RELACIONADAS CON EL ESTUDIO

No se considera ninguna lesión.

DERECHOS LEGALES

No perderá ninguno de sus derechos legales al firmar esta forma de consentimiento.

INFORMACIÓN DE CONTACTO

Investigador responsable: Ruben Alfonso Flores Pereda

Número telefónico: 964442752

SER VOLUNTARIO PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Es su elección si quiere participar en el estudio, nadie puede forzarle a participar en el estudio y puede abandonar el estudio en cualquier momento. No será castigado por dejar el estudio.

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN DEL SUJETO

He leído y entendido las declaraciones en este consentimiento informado. He tenido la oportunidad de preguntar y estoy satisfecho con las explicaciones provistas durante el proceso de consentimiento. Yo consiento voluntariamente participar en el estudio y autorizo usar y revelar mi información en conexión con el estudio. Entiendo que recibiré una copia firmada de esta forma de consentimiento y autorización.

.....
Nombre (letra de imprenta)

Fecha:

.....
Firma del paciente

Nombre Impreso de la Persona que explica el documento de Consentimiento:
Ruben Alfonso Flores Pereda.

.....
Firma de la Persona que Explica la Forma de Consentimiento