UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN TECNOLOGÍA MÉDICA

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

LA RADIOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA GONARTROSIS

Autora: Estudiante Angela Merely Jara Torres

Asesor: Mg. Franz Tito Coronel Zubiate

Registro:

CHACHAPOYAS-PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN TECNOLOGÍA MÉDICA

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

LA RADIOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA GONARTROSIS

Autora: Estudiante Angela Merely Jara Torres

Asesor: Mg. Franz Tito Coronel Zubiate

Registro:

CHACHAPOYAS-PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios quien nos concede lo días de nuestra existencia. A mis amados padres que se esfuerzan por brindarme lo mejor, ustedes son mi motivo de que cumpla mis metas. Gracias por su apoyo incondicional y por inculcarme los valores.

A mi querida y recordada hermana Fabiana hoy en el cielo.

A mi amado hermanito Fabián quien es mi inspiración y motivo de seguir siendo mejor cada día.

AGRADECIMIENTO

Mi grato agradecimiento a mi asesor Franz Coronel Zubiate, quien siempre me dirigió en el proceso de la elaboración de este trabajo de investigación con sus críticas constructivas y aportes. Así mismo agradezco a mis docentes universitarios, quienes nos transmiten sus conocimientos, experiencias para el desarrollo personal y profesional.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

DR. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

RECTOR

DR. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

VICERRECTOR ACADÉMICO

DRA. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN

DR. EDWIN GONZALES PACO

DECANO DE LA FACULTA DE CIENCIAS

DE LA SALUD

VISTO BUENO DEL ASESOR

Yo, **Franz Tito Coronel Zubiate**, identificado con DNI N° 40402618, domiciliado en el Jr. Dos de mayo N° 624, Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Doy el VISTO BUENO, al trabajo de investigación, **"LA RADIOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LA GONARTROSIS,2019"**. Elaborado por la estudiante Angela Merely Jara Torres para obtener el Grado Académico de Bachiller en Tecnología Médica en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Por lo tanto:

Firmo la presente para mayor consistencia.

Chachapoyas, 13 de setiembre de 2019

FRANZ TITO CORONEL ZUBIATE

DNI: 40402618

JURADO

DRA. MARÍA DEL PILAR RODRIGUEZ QUEZADA

PRESIDENTE

LIC. SONIA CELEDONIA HUYHUA GUTIERREZ

SECRETARIA

LIC. FANY AMAYA CHUNGA

VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Angela Merely Jara Torres, identificado con DNI 72076346 estudiante de la Escuela Profesional de Tecnología Médica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro Bajo Juramento Que:

1. Soy el autor del Trabajo de Investigación titulado: La radiografía en el diagnóstico de la gonartrosis, que presento para obtener el Grado Académico de Bachiller en Tecnología Médica.

2. El Trabajo de Investigación no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.

4. El Trabajo de Investigación presentado no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el Trabajo de Investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se derive.

Chachapoyas, 13 de setiembre de 2019

Angela Merely Jara Torres

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA iii
AGRADECIMIENTO iv
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS v
VISTO BUENO DEL ASESOR vi
JURADO EVALUADOR..... vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN……..viii
ÍNDICE DE CONTENIDO ix
ÍNDICE DE TABLAS x
ÍNDICE DE FIGURAS xi
RESUMEN xii
ABSTRAC xiii
I. INTRODUCCIÓN 14
II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN 15
2.1. ANTECEDENTES 15
2.2. MARCO TEÓRICO 18
III. CONCLUSIONES: 37
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios clínicos de la rodilla 18
Tabla 2. Clasificación radiológica según Kellgren y Lawrence 18

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla 1. Gonartrosis en los diferentes grados según la escala de Kellgren y Lawrence Grado 1; (B) Grado 2;(C) Grado 3 y (D) Grado 4…….19
Tabla 2. Irrigación de la rodilla……..23
Tabla 3. Meniscos de la rodilla. Vista superior……..24
Tabla 4. Ligamentos colaterales de la art. de la rodilla. Vista lateral…….28
Tabla 5. Ligamentos cruzados de la art. de la rodilla. Vista superolateral…….29
Tabla 6. Partes del equipo de rayos x…….30
Tabla 7. Paciente en posición A.P con soporte de peso…….34
Tabla 8. Radiografía en AP observándose estructuras óseas de la art. de rodilla……..34
Tabla 9. Proyección PA de Rosenberg en carga…….35
Tabla 10. Radiografía normal en PA de Rosemberg……..35
Tabla 11. Paciente ubicado para rodilla lateral……..36
Tabla 12. Estructuras óseas visibles en radiografía lateral…….36

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo identificar la utilidad de la radiografía en el diagnóstico de la gonartrosis. Para ello se revisó una base teórica en temas afines de la radiografía en el diagnóstico de la gonartrosis, se ha incorporado antecedentes de trabajos de investigación que están relacionados al tema, para luego proceder a desarrollar un marco teórico con conceptos relacionados a las variables. Esta investigación es de tipo documental debido a que se busca, recolecta y analiza diversas fuentes de información secundaria acerca del tema, el método de esta investigación es lógico deductivo porque se aplican los principios descubiertos a casos particulares a partirde la vinculación de juicios. Los resultados encontrados a través de los antecedentes sonque: el sexo femenino es el más afectado por la gonartrosis en un rango de edad de 60años a más, dentro de los factores modificables para la aparición de esta enfermedad se encuentra el sobrepeso, la obesidad y el síntoma más frecuente que es el dolor en laarticulación de la rodilla; por último, los grados radiológicos encontrados son el grado I, II y III. Se concluye que: El sexo femenino tiene más riesgo de padecer gonartrosis en mujeres obesas y con sobrepeso. La radiografía sigue siendo útil para la detección de gonartrosis.

Palabras Claves: Gonartrosis, diagnóstico, rayos x y radiografía.

ABSTRACT

This research work aims to identify the usefulness of radiography in the diagnosis of gonarthrosis. For this, a theoretical basis was reviewed in related topics of radiography in the diagnosis of gonarthrosis, a background of research papers that are related to the subject has been incorporated, and then proceed to develop a theoretical framework with concepts related to the variables. This research is documentary type because it is searched, collected and analyzed various sources of secondary information about the subject, the method of this research is logical deductive because the principles discovered are applied to particular cases from the linking of judgments. The results found through the background are that: the female sex is the most affected by gonarthrosis in an age range of 60 years or more, within the modifiable factors for the onset of this disease is overweight, obesity and the most frequent symptom that is the pain in the knee joint; Finally, the radiological grades found are Grade I, II and III. It is concluded that: The female sex is more at risk of suffering gonarthrosis in obese and overweight women. The x-ray is still useful for the detection of gonarthrosis.

Keywords: Gonarthrosis, diagnosis, x-rays and radiography.

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es de naturaleza descriptiva, teniendo como objetivo determinar la utilidad de la radiografía en el diagnóstico de gonartrosis.

La gonartrosis es una enfermedad reumática con mayor estadística en los adultos y adultos mayores donde el cartílago empieza a deteriorarse con el envejecimiento a causa de diversos factores. La gonartrosis avanzada hace que el paciente ya no pueda caminar, realizar actividades diarias afectando la calidad de vida y volviéndolo dependiente de su entorno familiar. Según la OMS la artrosis se convertirá en la cuarta causa de discapacidad para el 2020.

El método de diagnóstico de primer alcance son los rayos x los cuales son pedidos por el médico tratante a los pacientes con sospecha clínica de esta enfermedad. Las radiografías aún no han perdido su sensibilidad y especificidad a pesar de los años, son de bajo costo, accesibles a la población y de fácil interpretación.

Las radiografías de rodilla nos proporcionaran una información pudiéndose observar la articulación, confirmar si es que existiese gonartrosis, clasificarla según la escala radiológica y observar signos radiológicos. La necesidad de realizar esta investigación es identificar la importancia de la radiografía y de las proyecciones para el diagnóstico de gonartrosis.

II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

2.1. ANTECEDENTES

Yelena (2018). Ecuador. En su estudio cuyo objetivo fue: Determinar la validez de la radiografía en el diagnóstico de enfermedades degenerativa articular de la rodilla en el Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca. Es un estudio descriptivo, con una muestra de 202 pacientes. Dentro de los resultados obtenidos fue: Que el grado I obtuvo más casos de gonartrosis y que el sexo masculino predominó con gonartrosis. Llegando a la conclusión que la radiografía resulta ser útil para el diagnóstico de enfermedad degenerativa de rodilla.

Huamán (2017). Perú. En su investigación cuyo objetivo fue: Determinar los grados radiológicos de la gonartrosis diagnosticados por rayos x en el Hospital de la Solidaridad. La metodología usada fue: Una investigación descriptiva, transversal y retrospectivo, cuya muestra fue de 254 pacientes y cuyo instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos. Dentro de los resultados se encontró que el sexo femenino presenta más artrosis con un 75.6%, se encuentra entre las edades de 61 a 70 años y que se presenta en ambas rodillas con más frecuencia. Llegando a las conclusiones que: El sexo femenino presenta más gonartrosis afectando en ambas rodillas y el signo radiográfico más frecuente es la disminución del espacio articular.

Begazo (2016). Perú. En su estudio cuyo objetivo fue: Determinar la utilidad de las radiografías convencionales y digitales en el diagnóstico de artrosis de rodilla en pacientes atendidos en la clínica Arequipa y San Juan De Dios, utilizando como instrumento una ficha de recolección de datos. Dentro de los resultados se obtuvo que predomino el sexo femenino. Obteniendo como conclusiones que: La radiología digital es más útil que la convencional. La gonartrosis tuvo mayor frecuencia en el género femenino, dentro de los

síntomas principales se encontraban el dolor articular y los crujidos.

Mena (2016). Venezuela. En su estudio cuyo objetivo fue caracterizar los pacientes con osteoartritis de rodilla del Centro de Diagnóstico Integral "Concepción", es un estudio descriptivo, de corte transversal, con una muestra de 360 pacientes. Dentro de los resultados se encontró que: Predominó el sexo femenino con presencia de dolor en la articulación. Los grados radiológicos encontrados fueron el grado II y I, encontrándose que el 93% de los pacientes tenían sobrepeso. Llegando a la conclusión que: El sobrepeso está estrechamente asociado a la aparición de gonartrosis.

Yacelga (2016). Ecuador. En su investigación cuyo objetivo fue: Demostrar la utilidad de los rayos x digital en diagnóstico de artrosis de rodilla en pacientes de 50 a 60 años en el Hospital Privado Northospital de la ciudad de Quito, es un estudio retrospectivo, descriptivo y analítico, cuya técnica de recolección de información utilizada fue la revisión de radiografías y pedido de informes médicos, con una muestra de 30 pacientes. En sus resultados se encontró que: El sexo masculino presento más casos de artrosis y que según la escala de Kellgren y Lawrence el grado III fue más frecuente. En sus conclusiones aporto que: El equipo de rayos x del Hospital Privado Northospital es óptimo para detectar la artrosis de rodilla en edades que van desde los 50 a 60 años.

Palacios (2015). Perú. En su estudio cuyo objetivo fue: Evaluar la proyección de Rosenberg frente a la proyección en carga anteroposterior en el diagnóstico precoz de gonartrosis en la clínica Santa María del Sur. Es un estudio cuantitativo, de diseño observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal, cuyo método utilizado fue la observación y la recolección de datos. Dentro de los resultados se encontró que la mayoría de pacientes eran del sexo femenino, las proyecciones utilizadas fueron anteroposterior en carga y Rosenberg. Por último, el sobrepeso es una de las principales causas para la aparición de gonartrosis y la sintomatología frecuente es el dolor. Llegando a la conclusión que se encontró una significación estadística diferencial entre las técnicas encarga AP y

Rosenberg en cuanto a medida del espacio articular.

Rosero (2015). Ecuador. En su estudio cuyo objetivo fue: Analizar la frecuencia de gonartrosis de rodilla diagnosticada por rayos X digital en pacientes de 35 a 75 años que acuden al servicio de imagen Metrored Los Chillos. Esta investigación fue de tipo descriptivo, analítico retrospectivo, su muestra estuvo conformada de 167 pacientes. Dentro de los resultados se encontró que: El sexo femenino presento más casos de artrosis y que la sintomatología que presentaban los pacientes era el dolor. De acuerdo a los signos radiológicos encontrados en las radiografías fueron los osteofitos, disminución del espacio articular, esclerosis y el 24% de los pacientes fueron clasificados en grado II. Las conclusiones obtenidas fueron que: La artrosis afecta al sexo femenino y las edades en la que se presentan más casos están entre 61 a 75 años.

Yagua (2015). Perú. En su estudio cuyo objetivo fue: Determinar la relación entre evaluación funcional y graduación radiológica en pacientes con gonartrosis en el Hospital Goyeneche, con una muestra de 52 pacientes, utilizo la técnica de la encuesta y el instrumento utilizado fue la ficha recolección de datos. Dentro de los resultados se encontró que el 78% eran mujeres, como factor de riesgo el sobrepeso se manifestó en un 60 % en los pacientes y que según la escala radiológica la mayor parte de los pacientes presentaron grado III. Llegando a la conclusión que: Hubo diferencias significativas entre el compromiso radiográfico de la gonartrosis según el IMC.

Muñoz. (2014). España. En su estudio cuyo objetivo fue: La comparación del valor diagnóstico de la radiografía en carga y la resonancia magnética en los cambios degenerativos de la rodilla. Un estudio prospectivo con una muestra de 59 pacientes que completan el estudio hasta el final. Dentro de los resultados la rodilla izquierda fue la más afecta con el 57.6% y el grado II y III tienen más frecuencia de pacientes con gonartrosis. El sexo con más frecuencia fue el masculino. Llegando a las conclusiones que: En el estudio por grados, la radiografía en carga tiene una sensibilidad, especificidad y grado de exactitud, destacablemente mayores para el grado IV.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. GONARTROSIS

Es la aparición de la artrosis en la rodilla que afecta principalmente a las féminas y está relacionado con la obesidad. El dolor llega a manifestarse cuando se realiza esfuerzos físicos, acompañándose de la rigidez, las crepitaciones y la limitación de la movilidad. Si afecta el compartimiento femorotibial, el dolor se presentará en la rodilla o en las caras laterales y parte posterior de la rodilla. Si afecta el compartimiento femoropatelar, el dolor se localizará en la parte anterior y aparecerá con movimientos que provoquen roce de la rótula con el fémur. (Pérez, 2014, p.13)

Tabla 1

Criterios clínicos de la rodilla

1.- Dolor en la rodilla la mayor parte de los días del mes previo
2.- Crepitación en la movilización activa de la articulación
3.- Rigidez matutina menor a 30 minutos
4.- Edad mayor de 38 años
5.- Engrosamiento de estructuras óseas en la exploración

Fuente: (Beltrán, Belmonte & Lerma, 2013)

CLASIFICACIÓN RADIOLÓGICA DE ARTROSIS SEGÚN KELLGREN Y LAWRENCE

GRADO	CARACTERÍSTICAS
0	Normal
1	Dudosa disminución del espacio articular, posibles osteofitos pequeños
2	Osteofitos definitivos. Espacio articular normal o disminución del espacio articular dudosa
3	Osteofitos moderados, disminución del espacio articular definitiva, esclerosis y posible deformidad articular.
4	Grandes osteofitos, disminución del espacio articular marcada, esclerosis importante del hueso subcondral, deformidad articular definitiva.

Fuente: (Vargas, Bernal & Pineda, 2007)

Figura 1

Gonartrosis en los diferentes grados según la escala de Kellgren y Lawrence (A) Grado 1; (B) Grado 2;(C) Grado 3 y (D) Grado 4.

Fuente: (Vargas, Bernal & Pineda, 2007)

FACTORES DE RIESGO

- **Factores de riesgos modificables:**

  - **Obesidad:** Se ha sugerido que el mecanismo por el que la obesidad se relaciona con la artrosis es de tipo mecánico, activando los condrocitos y acelerando la degeneración del cartílago con una especial susceptibilidad por parte de la articulación de la rodilla.
  - **Factores hormonales**: En la menopausia es donde las mujeres desarrollan con mayor relevancia la artrosis debido al déficit estrogénico durante esta etapa.
  - **Actividad física y laboral:** El uso excesivo, continuo y repetitivo de una articulación durante largos periodos puede conducir a la aparición de artrosis.
  - **Densidad mineral ósea:** A mayor densidad mineral mayor estrés biomecánico sobre el cartílago. (Martínez y Giménez, 2017, p.11)

- **Factores de riesgo generales no modificables**
  - **Edad:** La artrosis aumenta con la edad, afectando primero a las manos y columna y posteriormente a rodillas y cadera. **Sexo:** Con más frecuencia en las féminas a partir de los 55 años, manifestándose la artrosis de manos en sus formas erosivas y nodulares, y la artrosis de rodilla, afectando al compartimiento femoropatelar. En los masculinos es de mayor incidencia por debajo de los 45 años, afecta a la
  - articulación de la cadera, y en la rodilla al compartimiento femorotibial.
  - **Genética:** La contribución genética en la fisiopatología de la artrosis se estima que puede llegar al 50-65% y cada vez se le atribuye mayor importancia. La artrosis generalizada con nódulos de Heberden de las articulaciones interfalángicas distales presenta un patrón de herencia autosómica dominante en el sexo femenino. Por lo tanto, la evidencia de que la herencia genética intervenga en la progresión de la artrosis aun no esta tan determinada.
  - **Raza:** La artrosis presenta mayor aparición en la raza blanca. Se han descrito diferencias en la distribución de la artrosis según la raza, aunque justificadas posiblemente en relación a la actividad laboral más habitual en cada una de ellas. (Giménez, Caballero, Martin, Sánchez & García, 2016, p.7)
- **Factores de riesgo locales**
  - **Anomalías articulares previas**

    Se encuentran aquí las anomalías congénitas, displasias, defectos de alineación, traumatismos, laxitud articular, etc.: la luxación de cadera o la displasia acetabular puede favorecer la aparición de artrosis de cadera mientras que lesiones meniscales y de los ligamentos, la meniscectomía y los defectos de alineación (genu varo o valgo) pueden favorecer la de rodilla, y estos últimos también su progresión. (Mas,2014, p.6)

ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA

- **RODILLA**

  La articulación de la rodilla es la mayor y más superficial del cuerpo. Se trata en gran medida de una articulación sinovial de tipo gínglimo que permite movimientos de flexión y extensión. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.704)

- **FÉMUR**

  Consta de un cuerpo y dos extremos proximal y distal. El extremo proximal del fémur consta de una cabeza, un cuello y dos trocánteres. La redondeada cabeza del fémur constituye dos tercios de una esfera que está cubierta con cartílago articular, excepto en una depresión o fosita. El cuello del fémur es trapezoidal; el extremo estrecho sostiene la cabeza, y la base más ancha se continúa con el cuerpo. Tiene un diámetro promedio de, aproximadamente, tres cuartas partes de la cabeza femoral. El cuerpo del fémur es ligeramente convexo anteriormente. La mayor parte del cuerpo es lisa y redondeada, y en él se originan los extensores de la rodilla, salvo en la parte posterior, donde una línea ancha y rugosa, la línea áspera, es lugar de inserción aponeurótica de los aductores del muslo. Esta cresta vertical es especialmente prominente en el tercio medio del cuerpo del fémur, donde presenta un labio medial y un labio lateral. Superiormente, el labio medial se funde con la tuberosidad glútea, ancha y rugosa, y el labio medial se continúa en forma de línea espiral, rugosa y estrecha. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.580_581)

- **TIBIA**

  La tibia es el hueso más grande de la pierna, de posición interna y que se apoya en el peso. Se articula en su extremo superior con el fémur y el peroné, y en el inferior, con el peroné y el astrágalo. la tibia y el peroné están unidos por una membrana interósea. En el extremo superior de la tibia se expande en los cóndilos interno y externo. estos se articulan con los cóndilos femorales para formar las articulaciones fomorotibiales interna y externa. La cara inferior del cóndilo externo se une con la cabeza del peroné. Los cóndilos

ligeramente cóncavos, se hallan separados por una prominencia scendente, la eminencia de la tibia. En la cara anterior del tubérculo anterior de la tibia o tuberosidad anterior, se inserta el ligamento rotuliano. Inferior y en continuidad con este, se encuentra un reborde que se conoce como borde anterior o cresta de la tibia.

La cara interna del extremo inferior de la tibia forma el maléolo interno, estructura que se articula con el astrágalo y forma una prominencia palpable en la cara interna del tobillo. La escotadura peronea de la tibia se junta con el extremo inferior del peroné en la articulación peroneotibial distal.

- **RÓTULA**

  La rótula proporciona una superficie ósea capaz de resistir la compresión ejercida sobre el tendón del cuádriceps al arrodillarse y la fricción que se produce cuando la rodilla se flexiona y se extiende al correr. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.615_616).

  La rótula es triangular:

  - Su vértice apunta hacia abajo para la inserción del tendón rotuliano, que conecta con la tibia.
  - Su base es ancha y gruesa para la inserción del musculo cuádriceps femoral desde arriba.
  - Su superficie posterior se articula con el fémur y tiene las carillas medial y lateral, que se inclinan desde una cresta lisa elevada, la carilla lateral es mayor que la medial para articularse con la superficie mayor correspondiente del cóndilo lateral del fémur. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.515)

- **IRRIGACIÓN:** La irrigación de la articulación de la rodilla se realiza predominantemente a través de las ramas descendentes y de las arterias femoral, poplítea y circunfleja femoral lateral en el muslo y de la arteria circunfleja peronea y las ramas recurrentes de la arteria tibial anterior en la pierna. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.538)

- **INERVACIÓN:** En concordancia con la ley de Hilton, los nervios que inervan los músculos que actúan sobre la rodilla también inervan la articulación; en consecuencia, sus caras anterior, posterior y lateral están inervadas por ramos articulares de los nervios femoral los ramos de los vastos, tibial y fibular común, respectivamente. Además, los nervios cutáneos obturador y safeno aportan ramos articulares para su cara medial. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.713)

Figura 2

Irrigación de la rodilla

Fuente: (Drake, Mitchell, & Wayne,2005).

- **MENISCOS**

  Son placas semilunares de fibrocartílago que se sitúan sobre la cara articular de la tibia para aumentar su profundidad y absorber impactos. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.711)

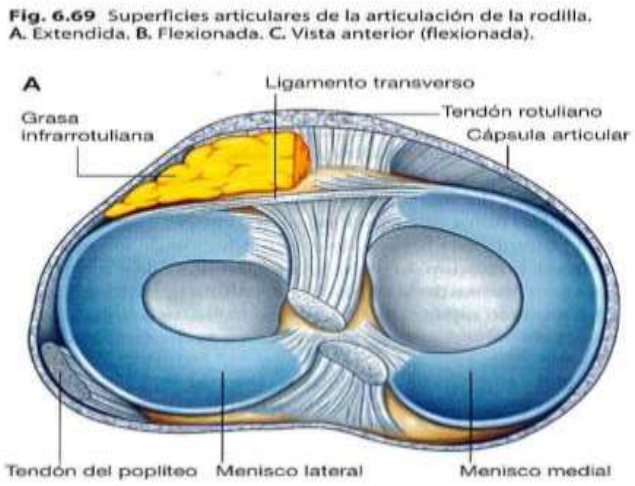
  - **Menisco medial**: El menisco medial se inserta alrededor de su borde a la capsula de la articulación y al ligamento colateral tibial. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.533).

    El menisco medial está firmemente unido a la superficie profunda del ligamento colateral tibial. Debido a sus extensas inserciones laterales en el área intercondílea tibial y mediales en el ligamento colateral tibial, su movilidad sobre la meseta tibial es menor que la del menisco lateral. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.711).

- **Menisco lateral:** Es casi circular, más pequeño y más móvil que el medial. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.711). El menisco lateral también está conectado al tendón del musculo poplíteo, que pasa a nivel superolateral entre este menisco y la capsula para insertarse en el fémur. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.533)

Figura 3

Meniscos de la rodilla. Vista superior.



Fuente: (Drake, Mitchell, & Wayne,2005).

- **MÚSCULOS FLEXORES**
  - **Sartorio:**
    - Se origina en la espina iliaca anterosuperior y se inserta en la superficie anterior de la tibia justo inferolateral a la tuberosidad tibial.
    - Se encuentra inervado por L2, L3. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.518)
  - **Semimembranoso:**
    - Se origina en la impresión superolateral en la tuberosidad isquiática y se inserta en el surco y hueso adyacente en la superficie medial y posterior del cóndilo tibial medial.
    - Esta inervado por L5, S1, S2. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.525)
  - **Bíceps femoral:**
    - Su origen: Cabeza larga: Parte inferomedial del área superior de la tuberosidad isquiática.
    - Cabeza corta: Labio lateral de la línea áspera.
    - Se inserta en la cabeza del peroné.
    - Se encuentra inervado: Nervio ciático L5_S2.
  - **Gastrocnemio:**
    - Su origen de la cabeza medial: Superficie posterior de la porción distal de la tibia justo por encima del cóndilo medial.
    - Cabeza lateral: superficie posterolateral superior del cóndilo femoral lateral.
    - Se inserta a través del tendón del calcáneo en la superficie posterior del calcáneo.
    - Se encuentra inervado por el nervio tibial S1, S2. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.546)
  - **Poplíteo:** El poplíteo es un músculo delgado y triangular que forma la parte inferior del suelo de la fosa poplítea. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.663)

- Se origina en la superficie posterior de la porción proximal de la tibia y se inserta en el cóndilo femoral lateral.
- Se encuentra inervado por el nervio tibial L4_S1.
- Su Función es desbloquear la articulación de la rodilla (rota en sentido lateral el fémur sobre la tibia fijada).

➢ **Semitendinoso:**

- Se origina en la parte inferomedial del área superior de la tuberosidad isquiática y se llega a insertar en la superficie medial de la porción proximal de la tibia.
- Se encuentra inervado por el nervio ciático L5_S2. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.525)

- **MÚSCULOS EXTENSORES**

➢ **Cuádriceps femoral:** Uno de los más potentes músculos del cuerpo. Este músculo cumple la función de extender la pierna en la articulación de la rodilla y se inserta a través del tendón del cuádriceps y tubérculo anterior de la tibia. Se encuentra irrigado por L2, L3 y L4.

El cuádriceps femoral tiene cuatro partes:

➢ **Recto femoral**

- Origen: La cabeza recta se origina en la espina iliaca anteroinferior, la cabeza refleja se origina en el ilion justo por encima del acetábulo.
- Inserción: Tendón del cuádriceps femoral.

➢ **Vasto lateral:**

- Origen: Fémur: parte lateral de la línea intertrocanterica, borde del trocante mayor, borde lateral de la tuberosidad glútea, labio lateral de la línea áspera.
- Inserción: Tendón del cuádriceps femoral

➢ **Vasto intermedio**

- Origen: fémur: Dos tercios superiores de las superficies anterior y lateral.
- Inserción: Tendón del cuádriceps femoral y borde lateral de la rótula.

- **Vasto medial**
  - Origen: fémur: parte medial de la línea intertrocanterica, línea pectínea, labio medial de la línea áspera, línea supracondílea medial.
  - Inserción: Tendón del cuádriceps femoral y borde medial de la rótula. (Drake, Mitchell & Wayne, 2005, p.518)

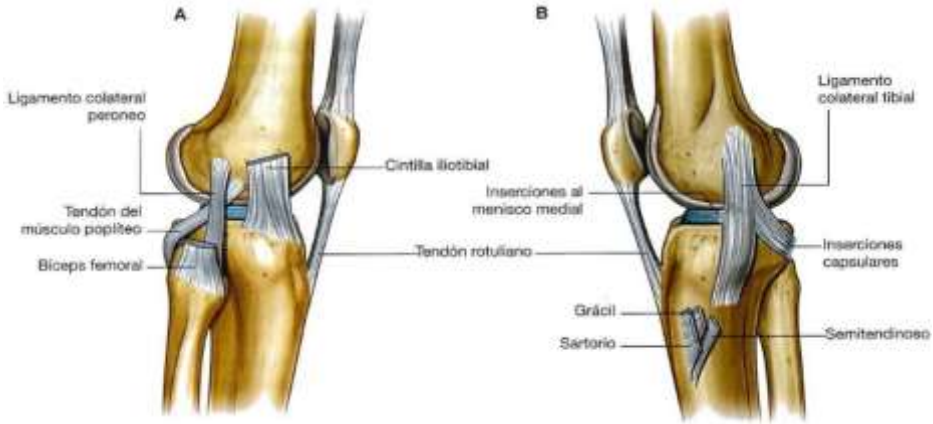
El cuádriceps es el mayor músculo extensor de la pierna. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.614)

- **LIGAMENTOS EXTRACAPSULARES**
  - **Ligamento rotuliano:** Es una gruesa y resistente banda fibrosa que va desde el vértice y los bordes adyacentes de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia. Los ligamentos colaterales de la rodilla se tensan cuando ésta se encuentra en extensión completa, lo cual contribuye a la estabilidad durante la bipedestación; no obstante, a medida que se flexiona la rodilla se destensan cada vez más, ermitiendo y limitando su rotación.
  - **Ligamento colateral fibular:** Es resistente, extracapsular y similar a un cordón. Se extiende inferiormente desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cara lateral de la cabeza de la fíbula. El tendón del poplíteo pasa profundo al ligamento colateral fibular y lo separa del menisco lateral.
  - **Ligamento colateral tibial:** Es una banda intrínseca, resistente y aplanada, que se extiende desde el epicóndilo medial del fémur hasta el cóndilo medial y la parte superior de la cara medial de la tibia. En la mitad de su recorrido, sus fibras
  - profundas se insertan firmemente en el menisco medial.
  - **Ligamento poplíteo oblicuo:** Se origina posterior al cóndilo medial de la tibia y discurre superolateralmente hacia el cóndilo lateral del fémur para fusionarse con la porción central de la cara posterior de la cápsula articular.
  - **Ligamento poplíteo arqueado:** Se origina en la cara posterior de la cabeza de la fíbula, pasa superomedialmente sobre el

tendón del poplíteo y se expande por ncima de la cara posterior de la articulación de la rodilla. Su desarrollo se relaciona inversamente con la presencia y el tamaño de un hueso sesamoideo (fabela) situado en la inserción proximal de la cabeza lateral del gastrocnemio. Se cree que ambas estructuras favorecen la estabilidad posterolateral de la rodilla. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.707_709).

Figura 4

Ligamentos colaterales de la art. De la rodilla. Vista lateral.



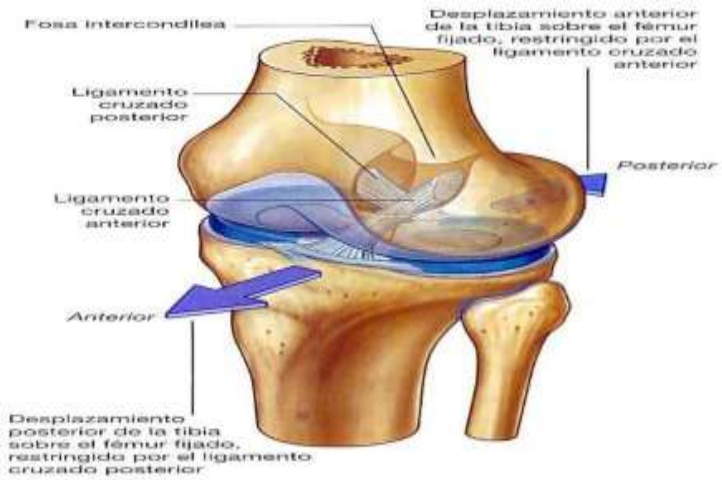
Fuente: (Drake, Mitchell, & Wayne,2005).

- **LIGAMENTOS INTRACAPSULARES**
  - **Ligamento cruzado anterior:** Se origina en la región intercondílea anterior de la tibia y se insertar en la parte posterior del lado medial del cóndilo lateral del fémur. Evita el desplazamiento posterior del fémur sobre la tibia y el hiperextensión de la rodilla. Cuando la articulación se encuentra flexionada en ángulo recto no se puede traccionar la tibia anteriormente porque está sujeta por el ligamento cruzado anterior.
  - **Ligamento cruzado posterior:** Se origina en la parte posterior de la región intercondílea de la tibia y se inserta en la parte anterior de la cara lateral del cóndilo medial del fémur. Evita el desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia y se opone a la hiperflexión de la articulación de la rodilla. Cuando la rodilla está

flexionada y sostiene el peso corporal, el ligamento cruzado posterior es el principal factor estabilizador del fémur. (Moore, Dailey &Agur,2013, p.709_711)

Figura 5

Ligamentos cruzados de la art. de la rodilla. Vista superolateral



Fuente: (Drake, Mitchell, & Wayne,2005).

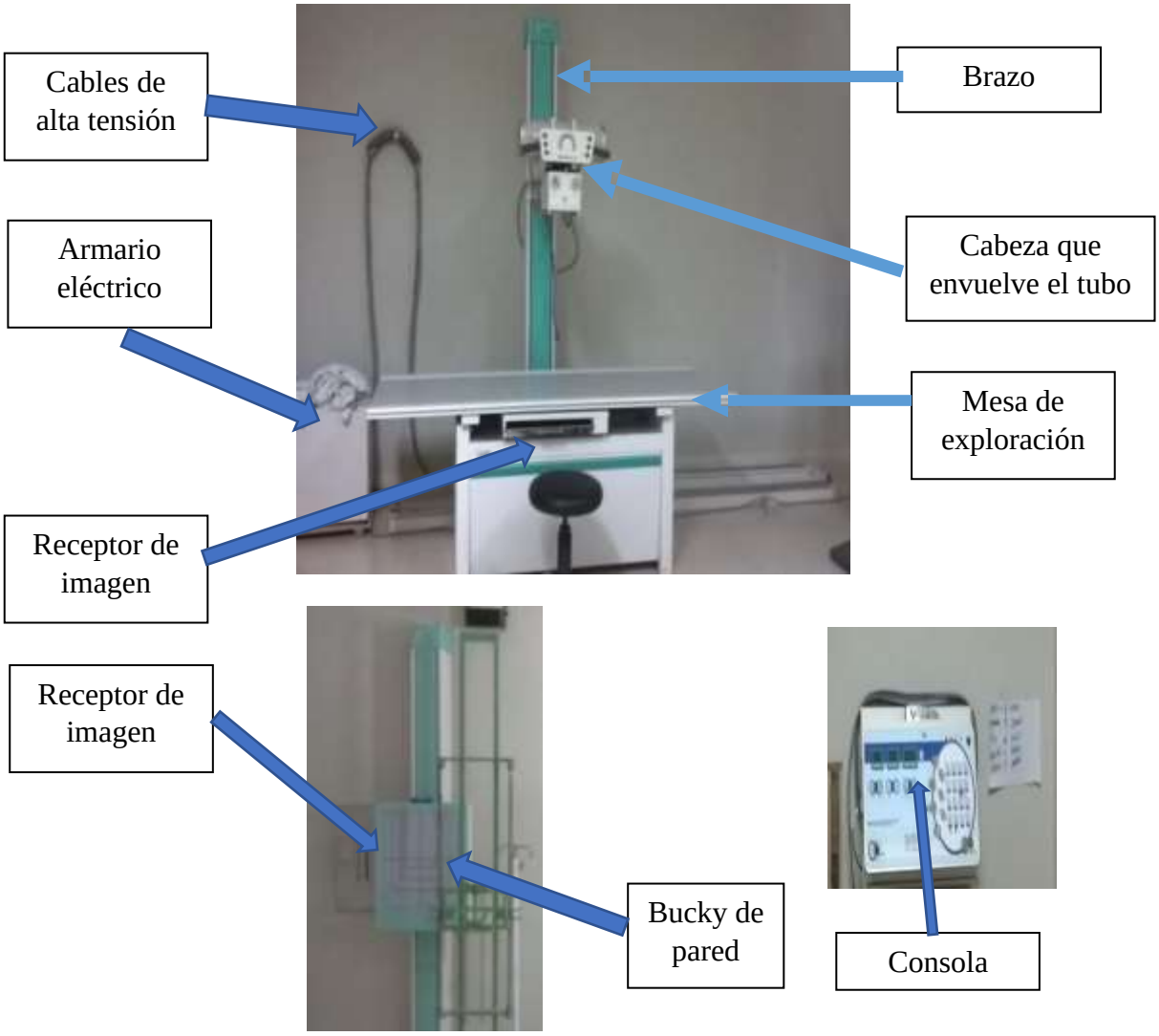
LOS RAYOS X

Los rayos X fueron descubiertos de forma accidental en 1895 por el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen mientras estudiaba los rayos catódicos en un tubo de descarga gaseosa de alto voltaje. A pesar de que el tubo estaba dentro de una caja de cartón negro, Röntgen vio que una pantalla de platinocianuro de bario, que casualmente estaba cerca, emitía luz fluorescente siempre que funcionaba el tubo. Tras realizar experimentos adicionales, determinó que la fluorescencia se debía a una radiación invisible más penetrante que la radiación ultravioleta. Röntgen llamó a los rayos invisibles "rayos X" por su naturaleza desconocida. Esto dio lugar a que los primeros tubos de rayos X para usos médicos pudieran ser construidos rápidamente y a un precio muy accesible. En un tiempo muy breve después del descubrimiento de los rayos X, se definieron claramente dos tipos de aplicaciones en medicina, el primero de ellos para el diagnóstico de enfermedades, y el segundo para el tratamiento de tumores, es decir, para usos terapéuticos. (Pifarre, 2012, p.26)

PARTES QUE CONFORMAN EL EQUIPO DE RAYOS X

Figura 6

Partes del equipo de rayos x



Fuente: Servicio de radiología Bagua

(Pifarre, 2012, p.30)

LA IMAGEN RADIOLÓGICA

La radiación emitida por un tubo de rayos X atraviesa el cuerpo humano en especial el área de interés a explorar y alcanza después el detector. El haz emitido por el tubo tiene una distribución de intensidad esencialmente uniforme antes de incidir sobre el paciente. La absorción y la dispersión de fotones al interaccionar con los tejidos de éste dan lugar a una alteración de dicho haz, que contiene información sobre las estructuras atravesadas. (Hernando, Torres & Pifarre, 2012, p.60)

El haz de radiación queda impregnado en la película radiográfica la que se conoce como imagen latente y que después se convertirá en imagen visible después de haber sido procesada o revelada. (Álvarez, 2012, p.4).

- **Efecto fotoeléctrico:** Cuando un fotón interacciona con un átomo transfiriendo toda su energía a un electrón de las capas internas, este electrón sale con una energía que es la diferencia entre la del fotón incidente y su energía de enlace. La consecuencia es que el fotón desaparece completamente y se trata de un proceso de absorción pura. Aunque la vacante producida dará lugar a su relleno con un electrón de una capa superior, con emisión de un fotón de energía característica, este fotón tendrá una dirección aleatoria y, en la inmensa mayoría de los casos, distinta de la del fotón incidente. En definitiva, cuando se produce una interacción por efecto fotoeléctrico, el haz pierde un fotón que ya no llegará al sistema de imagen.
- **Dispersión Compton:** La dispersión Compton tiene lugar cuando la energía del fotón incidente es muy superior a la energía de enlace del electrón afectado. Cuando se produce, el fotón no es absorbido sino dispersado con un cambio de dirección y una pérdida de energía que es pequeña. En lo que, a la formación de imágenes afecta, se puede resumir que la interacción Compton distingue poco entre unos materiales biológicos y otros, que da lugar a la aparición de radiación dispersa y que va siendo más dominante que el efecto fotoeléctrico conforme aumenta la energía de los rayos X. (Hernández, Torres & Pifarre, 2012, p.61_62)

PELÍCULA RADIOGRÁFICA

RADIOGRAFÍA: Una radiografía es una imagen de proyección, esto es, la atenuación de los rayos X por interacción con estructuras tridimensionales se proyecta en el plano bidimensional del detector. (Hernando, Torres & Pifarre, 2012, p.60)

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

La película radiográfica más común está compuesta por:

- **Base:** La base actúa como soporte de la emulsión fotográfica y su objetivo es proporcionar una estructura rígida sobre la que va a estar depositada la emulsión.

  características:

  - Ser una buena transmisora de la luz absorbiendo la mínima cantidad de luz posible.
  - Flexible, delgada y tener la suficiente rigidez como para soportar el revelado automático, especialmente que va a sufrir al pasar tras los rodillos.
  - Estable.
  - Debe tener un grosor uniforme.
  - Ser químicamente inactiva para no interferir en los procesos químicos del revelado.

- **Emulsión:** El componente básico de la emulsión es una mezcla de cristales de bromuro y otros haluros de plata dispersos en una base de gelatina. La emulsión se adhiere a la película de soporte mediante una capa de substrato y se protege de agentes externos mediante una capa protectora. (Hernando, Torres & Pifarre, 2012, p.68)

  - **Cristales de halogenuros de plata:** Son compuestos químicos en forma de sal que resultan de la combinación química que tiene lugar cuando se combinan elementos halógenos (flúor, cloro, bromo o yodo) con la plata. Estos compuestos tienen un número atómico elevado que es lo que hace que los rayos X más los fotones de luz procedentes de las pantallas reaccionen con ellos y den lugar a la formación de la imagen. De su tamaño

depende la sensibilidad de la película y la distribución de los átomos en el interior del cristal. Durante el proceso de abricación de la emulsión se suele añadir alguna sustancia sulfurada en la gelatina para que al entrar en contacto con los haluros de plata se formen pequeños cristales de sulfuro de plata. Estos cristales llamados partículas sensitivas aumentarán la sensibilidad de la emulsión formándose los centros de sensibilidad que son los encargados de formar una trampa electrónica que será la responsable de formar la imagen latente. Estas sales bajo la acción de los rayos X o de la luz visible van a sufrir unos cambios que tendrán como resultado la producción de una imagen fotográfica.

- **La gelatina:** Es un coloide proteico en el que se van a dispersarlos cristales de los haluros de plata siendo su función principal servir de soporte físico para el depósito de los cristales de haluros de plata.

  Características que debe tener la gelatina:

  - ✓ Transparente: Para que de esta forma llegue la luz sin dificultad a los cristales de haluros de plata.
  - ✓ De fácil dispersión: La gelatina permite la dispersión de las sales de plata.
  - ✓ Permeable: Al ponerse en contacto con el revelador y el fijador debe dar paso fácilmente a través de ella para que actúen sobre las sales de plata.
  - ✓ Calidad uniforme: Las características de la sensibilidad de la emulsión debe ser la misma así que la gelatina tiene que estar hecha bajo estrictos controles de calidad.
  - ✓ Fotográficamente inactiva: Los iones de haluro formados tras la exposición radiográfica no se recombinarán con los iones de plata metálica por loque se conservará la imagen latente. (Álvarez, 2012, p.6_9)

PROYECCIÓN AP BILATERAL DE LA RODILLA CON SOPORTE DEL PESO CORPORAL.

Se utiliza un chasis de 14 x 17 pulgadas

Posición del paciente:

- Se coloca al paciente en bipedestación, colocar los pies rectos y paralelos, hacia adelante con el peso distribuido uniformemente entre ambos.

Rayo central:

- Horizontal y perpendicular al centro del RI, incidiendo por un punto 1.3 cm por debajo de los vértices de ambas rotulas. (Frank, Smith & Long, 2010)

Figura 7

Paciente en posición A.P con soporte de peso

Fuente: (Frank, Smith & Long, 2010)

Figura 8

Radiografía en AP observándose estructuras óseas de la art. de rodilla

Fuente: (Frank, Smith & Long, 2010)

PROYECCIÓN PA MÉTODO DE ROSENBERG EN CARGA

Se utiliza un receptor de imagen de 35 x 43 cm en transversal.

Posición del paciente: Colocamos al paciente en bipedestación con la parte anterior de las rodillas centradas sobre el estativo o bucky de pared.

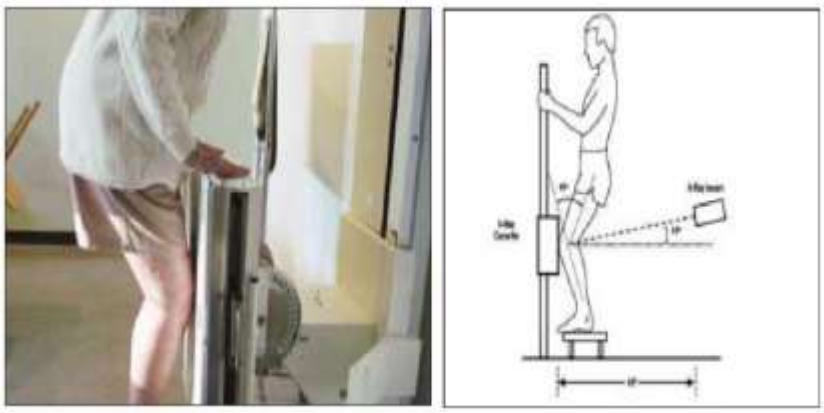
Posición de la parte en estudio:

- El paciente permanece de pie con las rodillas en contacto con el dispositivo de rejilla vertical.
- El receptor de imagen debe estar centrado a 1.3 cm por debajo de los vértices de ambas rotulas.
- El paciente debe sujetar los bordes de la rejilla y flexionar las rodillas con el fin de situar ambos fémures con un ángulo de 45º.

Rayo central: Horizontal y perpendicular al RI. En ocasiones se utiliza angulación caudal de 10º.

Figura 9

Proyección PA de Rosenberg en carga



Fuente: (Fontbote, Nemtala, Contreras & Guerrero, 2008)

Figura 10

Radiografía normal en PA de Rosemberg

Fuente: (Frank, Smith & Long, 2010)

PROYECCIÓN LATERAL DE RODILLA

El paciente se encuentra en decúbito lateral, con el lado afectado chocando la mesa.

Posición del paciente

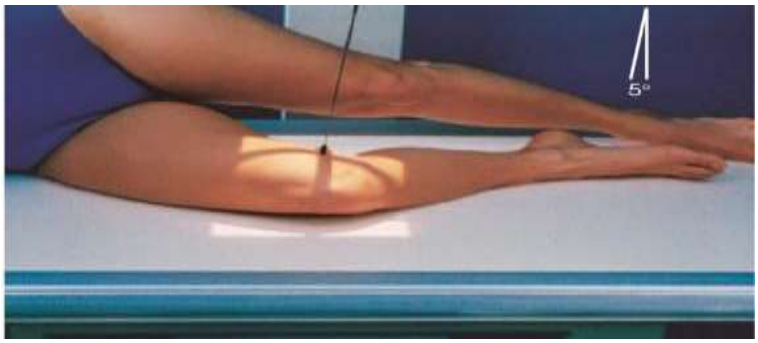
- Para esta proyección, el paciente debe adelantar la rodilla y extender la otra pierna por detrás de ella.
- Flexionar la rodilla de 20 a 30 º
- Alinear, centrar la pierna y la rodilla con el RC y la línea media de la mesa.

Rayo central

- Ángulo de 5 a 7º en dirección cefálica
- Dirigido a 1,25 cm distales al epicóndilo medial.

Figura 11

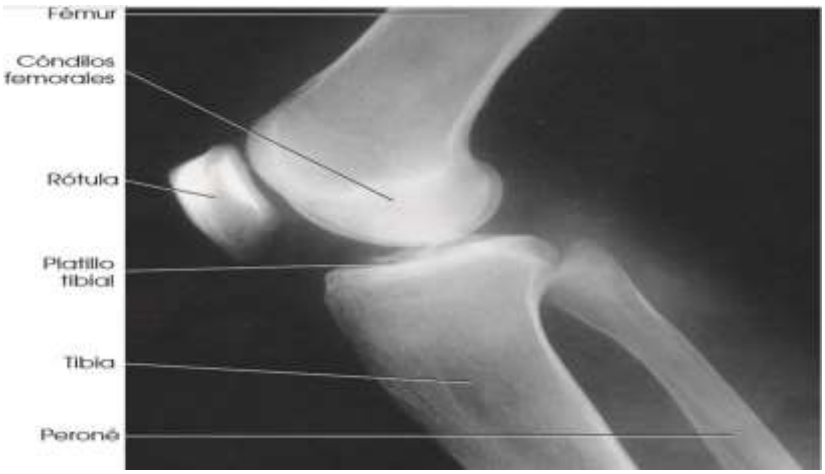
Paciente ubicado para rodilla lateral



Fuente: (Frank, Smith & Long, 2010)

Figura 12

Estructuras óseas visibles en radiografía lateral



Fuente: (Frank, Smith & Long, 2010)

III. CONCLUSIONES:

- Con base a los resultados encontrados se concluye que la gonartrosis afecta más a mujeres que varones, en el sexo femenino aparece a partir de los 60 años a más, mientras que en los varones los casos se dan a partir de los 55 años en adelante.
- Las manifestaciones clínicas más encontradas en los pacientes es el dolor en la articulación de la rodilla y según los antecedentes se encontró que ambas rodillas son afectadas.
- Los factores de riesgo para el desarrollo de esta enfermedad son el sobrepeso y la obesidad por lo tanto en pacientes con sobrepeso las probabilidades son mayores a diferencia de otros.
- La radiología digital resulta ser más útil que la convencional dado que en la digital las imágenes pueden ser mejoradas sin necesidad de exponer o repetir la toma al paciente. Las radiografías tanto convencional o digital nos ayudan a visualizar los signos radiológicos más comunes como los osteofitos, disminución articular y esclerosis. En los diversos estudios analizados encontramos que los grados radiológicos que se presentaron son el grado I, II y III.
- Existen diferentes proyecciones para el diagnóstico de gonartrosis, siendo la proyección de Rosenberg la que muestra un estrechamiento mayor del espacio articular a diferencia de la proyección en carga AP. Las proyecciones son importantes en la toma de radiografías debido a que si el paciente no está bien posicionado nos puede brindar una falsa imagen, enmascaramiento de estructuras y de tal manera se brindará un diagnóstico erróneo y una clasificación errónea.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Álvarez, L. (2012). "La película radiográfica, pantalla de refuerzo y chasis radiográfico". Recuperado de: https://librossanitarios.files.wordpress.com/2012/12/la-pelc3adcula-radiogrc3a1fica-pantalla-de-refuerzo-y-chasis-radiogrc3a1fico.pdf

Begazo. (2016). *Utilidad de las radiografías convencionales y digitales en el diagnóstico de artrosis de rodillas en pacientes atendidos en la clínica Arequipa y la clínica San Juan De Dios Arequipa, 2016.* (Tesis de pregrado) Arequipa: Universidad Alas Peruanas

Belmonte, M., Castellano, J., Román, J & Rosas, J. (2013) "Artrosis". En Belmonte et al. (Ed). "Enfermedades Reumáticas" (p.714). Madrid: Editorial IBÁÑEZ&PLAZA ASOCIADOS S.L. Recuperado de: https://svreumatologia.com/wp-content/uploads/2015/06/Actualizacion-Enfermedades-Reumaticas-Actualizacion-SVR-II-Edicion.pdf

Bontrager, K. (2001). *Posiciones Radiológicas y Correlaciones Anatómica.* Argentina. Buenos Aires: EDITORIAL MEDICA panamericana.

Brosed, A & Manzano, P. (2012). "La imagen radiológica y su generación". En Hernando, Torres & Pifarre (Ed.). *"Fundamentos de física médica"* (p.60). Madrid: Editorial AD. Recuperado de: http://www.sefm.es/userfiles/VF_2012_10_BAEZA_V2.pdf

Brosed, A & Manzano, P. (2012). "Los rayos X y su generación". En Pifarre (Ed.). *"Fundamentos de física medica"* (p.26). Madrid: Editorial AD. Recuperado de: http://www.sefm.es/userfiles/VF_2012_10_BAEZA_V2.pdf

Drake, R., Mitchell, A& Waynee, A. (2005). *Gray. Anatomía para estudiantes.* España, Madrid: ELSEVIER. Recuperado de:

file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/epdf.pub_gray-anatomia-para-estudiantes.pdf

Fontbote, R., Nemtala, F., Contreras, O & Guerrero, R. (2008) Radiografía con carga en flexión para la detección precoz de artrosis de rodilla: mejorando el screening. *Revista argentina de artroscopia*.15 (1).57_62. Recuperado de: https://www.revistaartroscopia.com/images/artroscopia/volumen-15-nro-1/15_1_6_radiografa_carga_flexin_deteccin_artrosis.pdf

Frank, E., Smith, B., & Long, B. (2010). *MERRILL. Atlas de Posiciones Radiográficas y Procedimientos Radiológicos.* España. Barcelona: ELSEVIER. Recuperado de: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Merrill.Atlas.Posiciones.Radiograficas.Procedimientos.Radiologicos.pdf

Giménez et al. (2016). *Guía práctica para el tratamiento en atención primaria de la artrosis en pacientes con comorbilidad*. Madrid, España. Recuperado de: https://www.semg.es/images/stories/recursos/2017/documentos/guia_tto_artrosis.pdf.

Giménez, S., Pulido, F y Trigueros, J. (2008). *Guía de Buena Práctica Clínica en Artrosis.*España.Madrid: IM&C, S.A. Recuperado de: _https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia_artrosis_edicion2.pdf

Gonzales, M., Gimeno, A & Giménez, S. (2015). *Artrosis.* Universidad Europea.
Recuperado de: https://www.semergen.es/resources/files/formacionUniversidad/madrid_valencia/formacion_artrosis_semergen-ue.pdf.

Huamán. (2017). *Grados radiológicos de la gonartrosis diagnosticado por Rayos-x en el Hospital de la Solidaridad-Comas, 2017.* (Tesis de pregrado) Lima: Universidad Nacional Federico Villareal

Machuca. (2019). *Validez de la radiografía en el diagnóstico de la enfermedad degenerativa articular de rodilla. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca, Ecuador, 2017_2018.* (Tesis de pregrado) Ecuador: Universidad De Cuenca

Martínez, F y Giménez, S. (2017). *Manejo práctico del paciente con artrosis*. Madrid, España: IMC. Recuperado de: https://www.semergen.es/resources/files/formacionCursos/Manejo%20practico%20del%20paciente%20con%20artrosis.pdf.

Mas, X. (2014). Definición, etiopatogenia, clasificación y formas de presentación. *Atención Primaria.46*(1).3_10. Recuperado de: https://ac.els-cdn.com/S021265671470037X/1-s2.0-S021265671470037X-main.pdf?_tid=263831d2-410d-4cd2-93ee-2c4d8b8d163d&acdnat=1541879887_d1197b7e3625bc334d97a5c0652fd1f4

Mena, R. (2016). Caracterización de pacientes con gonartrosis de rodilla. Centro de Diagnóstico Integral "Concepción".*Revista Habanera de Ciencias Médicas.15*(1).17_26. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2016000100004

Moore, K., Dailey, A & Agur, A. (2013). *Moore Anatomía con orientación clínica.* España. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins. Recuperado de: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Moore_Anatomia_con_orientacion_clinica_7.pdf

Muñoz. (2014). *Valor diagnóstico de la radiografía en carga y la resonancia magnética en los cambios degenerativos de la rodilla. Hospital del Sistema sanitario Público español. Mayo 2010_ Mayo 2014.* (Tesis de postgrado) España: Universidad Autónoma De Madrid OMS (1992). *ENFERMEDADES REUMATICAS*. España. Recuperado de: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/39682/9243208160_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Palacios. (2015). *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 de pregrado) Lima: Universidad Nacional Mayor De San Marcos Pérez, A. (2014). Clínica. Localizaciones: rodilla, cadera, manos, columna, otras localizaciones. *Atención Primaria.*46(1).11-17. Recuperado de:_ https://ac.els- cdn.com/S0212656714700381/1-s2.0-S0212656714700381-main.pdf?_tid=7018ebd1-d6a3-4806-baac-

e51096ab13d0&acdnat=1541823099_a8a5208ec6fc3d9648db7433300bac24

Rosero (2015).*"Frecuencia de gonartrosis de rodilla diagnosticada por rayos x digital en pacientes de 35 a 75 años que acuden al Servicio de imagen Metrored Los Chillos durante el periodo de octubre – marzo del 2014 - 2015"*(Tesis pregrado) Ecuador: Universidad Central Del Ecuador

Tortora, G & Grabowski, S. (2002). *Principios de anatomía y fisiología*. México. Editorial: Gráficos, S.A de C.V.

Vargas, A., Bernal, A. & Pineda, C. (2007). Imagenología: nuevas técnicas usadas en la osteoartritis. *Reumatol Clin.3.* 28_38. Recuperado de: https://www.reumatologiaclinica.org/es-pdf-13111159

Yacelga. (2015). *"Utilidad de rayos x digital en el diagnóstico de artrosis de rodilla en pacientes de 50 a 60 años de edad en el Hospital Privado Northospital de la ciudad Quito en el período de enero- agosto 2015"* (Tesis pregrado) Ecuador: Universidad Central Del Ecuador.

Yagua. (2015). "*Evaluación Funcional y Graduación Radiológica en Pacientes con Gonartrosis, Servicio de Traumatología Del Hospital Goyeneche, Arequipa 2015" (*Tesis de pregrado)

Perú: Universidad Católica de Santa María