

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**PREVALENCIA DE INESTABILIDAD DE LA ARTICULACIÓN DE LA
RODILLA EN PACIENTES CON ARTRITIS REUMATOIDE**

Elaborado por:

MARÍA ESTHER REA BAYAS

Quito, abril 2015

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo general determinar la Prevalencia de Inestabilidad de la Articulación de la Rodilla en los Pacientes con Artritis Reumatoide del Servicio de Reumatología del Hospital Carlos Andrade Marín durante el primer semestre del 2014, el total de pacientes evaluados fue de 45 siendo 41 mujeres y 4 hombres, de entre 22 a 79 años , el 77,8% reporto tener inestabilidad en su rodilla según la autoevaluación, sin embargo bajo las pruebas clínicas realizadas y considerando el puntaje más alto de entre las mismas se determinó que el 44% si presentaba una inestabilidad real, las personas con esta dificultad tienden a sufrir de accidentes en cualquier momento ya sea en su hogar, el trabajo o en la calle, estas heridas son de compleja recuperación causando problemas en su vida diaria, finalmente recalcamos que al momento solo se han considerado los estabilizadores estáticos de la articulación dentro de este estudio.

ABSTRACT

This research primarily is based on determining Prevalence of Instability of the Knee Joint in Patients with Rheumatoid Arthritis in the Carlos Andrade Marín Hospital Rheumatology Service during the first semester of 2014. The overall of evaluated patients was 45 (41 women and 4 men); between 22 to 79 years old, the 77,8% had knee instability based on the evaluation, but under clinical testing and consider the greatest score between them, it was established that 44% indeed had a real instability, people with this problem tend to suffer accidents in any moment, sometimes at home, at work or on the streets. These injuries are difficult to recover; causing danger in daily life; finally we emphasize that at the moment it has just considered the static stabilizers of the joint in this study.

DEDICATORIA

A mi ángel mi hermana Cristina

A mi incomparable, generosa, profesional, abnegada y amorosa madre

Julia Bayas

AGRADECIMIENTOS

Quiero hacer presentes mis agradecimientos al Dr. PhD Enrique Terán, Director de mi disertación quien fue un excelente guía dentro de este proceso, su paciencia y amabilidad han sido un aliento para seguir adelante.

Al Dr. Rómulo Villacís Jefe del Servicio de Reumatología del hospital Carlos Andrade Marín y a la Dra. Verónica Villacís quienes hicieron posible la realización de mi estudio siendo además muy atentos y colaboradores.

Al Licenciado Pedro Figueroa y Fernando Iza quienes fueron excelentes profesores y lectores, gracias por la paciencia y la ayuda para llegar a la culminación de mi disertación.

A cada uno de mis queridos familiares quienes siempre me han apoyado en todo aspecto y a mis valiosos e inigualables amigos.

Y Gracias a Papá Dios por darme fortaleza y sabiduría en cada momento de mi vida que sus enseñanzas que están guardadas en mi corazón me ayuden a ser una mejor hija, mujer y profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I ASPECTOS BASICOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Planteamiento del Problema	2
B. Justificación.....	3
C. Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
D. Metodología	5
Tipo de Estudio	5
Universo y Muestra	5
Fuentes, Técnicas e Instrumentos	7
Recolección y Análisis de Información	7

CAPITULO II MARCO TEORICO E HIPÓTESIS

1. Artritis Reumatoide.....	8
1.1. Concepto.....	8
1.2. Etiología	8
1.3. Anatomía Patológica	8
1.4. Manifestaciones Clínicas.....	9
4.1.1. Manifestaciones Clínicas Articulares.....	9
4.1.2. Manifestaciones Clínicas Extrarticulares.....	10
4.1.3. Entidades patológicas concomitantes	13
1.5. Diagnostico	14
1.6. Pronostico	14
1.7. Tratamiento	15

7.1.1.	Antiinflamatorios no esteroideos	15
7.1.2.	Glucocorticoides.....	15
7.1.3.	Antirreumáticos modificadores de la enfermedad	16
7.1.4.	Productos Biológicos.....	16
2.	Clasificación de la Artritis Reumatoide.....	17
2.1.	Criterio de clasificación del 2010 elaborado conjuntamente por expertos de EULAR/ACR	17
2.2.	DAS 28.....	19
2.3.	CDAI	20
3.	EPIDEMIOLOGIA.....	22
4.	CONSIDERACIONES GENETICAS	22
5.	OSTEOARTRITIS EN RODILLA	23
6.	ANATOMÍA DE LA RODILLA.....	24
7.	BIOMECANICA DE LA RODILLA	26
7.1.	Generalidades.....	26
7.2.	Ejes de Movimiento Articular	26
7.3.	Cinemática	29
3.7.1.	Amplitud de movimiento	29
3.7.2.	Movimiento de la Superficie Articular	30
7.4.	Cinética	31
4.7.1.	Estática de la articulación tibiofemoral	32
4.7.2.	Dinámica de la articulación tibiofemoral.....	33
7.5.	Estabilidad de la Articulación de la Rodilla.....	33
7.6.	Función de la Rótula	35
7.7.	Análisis de las fuerzas en la rodilla durante la actividad	36
7.7.1.	Análisis Bi-dimensional de las fuerzas en el musculo cuádriceps femoral durante la extensión de rodilla	36
7.7.2.	Fuerzas y momentos de la articulación de la rodilla durante las actividades 41	
8.	PRUEBAS ESPECIALES.....	46

8.1.	Maniobra de Varo-Valgo	46
8.2.	Cajón de Dupuytren o prueba del Cajón anterior y posterior	47
8.3.	Prueba de Lachman.....	48
8.4.	Prueba de Compresión y Distracción de Apley	48
4.8.1.	Compresión de Apley	48
4.8.2.	Distracción de Apley	49
9.	HIPÓTESIS	49
10.	Operacionalización de variables.....	50
10.1.	Artritis Reumatoide	50
10.2.	Inestabilidad de la rodilla	51
10.3.	Dolor	51
10.4.	Genero.....	52
10.5.	Edad	52
10.6.	Años transcurridos desde el diagnostico de AR.....	53
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		54
11.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
11.1.	Resultados.....	54
11.2.	Discusión	57
11.3.	Recomendaciones	60
11.4.	Conclusiones	61
12.	PLAN DE TRABAJO O CRONOGRAMA	62
13.	PRESUPUESTO	62
14.	BIBLIOGRAFÍA	63
15.	ANEXOS	66
15.1.	Anexo 1.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.-	AUTOREPORTE DE INESTABILIDAD DE LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.....	54
FIGURA 2.-	ESCALA VISUAL ANÁLOGA DONDE SE EVALUÓ EL DOLOR EN RANGOS DEL 1 AL 10.....	55
FIGURA 3.-	DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD.....	55
FIGURA 4.-	AÑOS TRANSCURRIDOS DESDE EL DIAGNÓSTICO DE AR.....	56
FIGURA 5.-	FRECUENCIA DE CRITERIOS SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA ACR.....	56
FIGURA 6.-	NÚMERO DE PACIENTES QUE REUNIERON ENTRE 4, 5 O 6 CRITERIOS DE LA ACR.....	57

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se describe la prevalencia de inestabilidad de la articulación de la rodilla en pacientes que padecen Artritis Reumatoide (AR). Esta enfermedad se caracteriza por inflamación articular crónica y en ocasiones tiene compromiso sistémico; y se presenta generalmente entre la cuarta y sexta década de la vida. Aun cuando la etiología de la AR es desconocida, algunos estudios sugieren que la base genética constituye aproximadamente un 60% del riesgo para padecer esta enfermedad, es decir, que tener un pariente de primer grado con AR aumenta el riesgo de padecer la enfermedad entre 2 a 10 veces más que en la población general. Otra causa sugerida es el tabaquismo, ya que aumenta considerablemente el riesgo para desarrollar AR. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

La poliartrosis simétrica, además de fatiga, nódulos subcutáneos, afectación pulmonar, neuropatía periférica, pericarditis, vasculitis, anomalías hematológicas, deformación articular e impotencia funcional, hacen de esta enfermedad un proceso crónico que lleva a la discapacidad. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Para prevenir las manifestaciones clínicas descritas, los pacientes toman medicación por largos periodos de tiempo, sin embargo los fármacos hacen que el sistema inmune se debilite y los procesos regenerativos se ralenticen.

Debido a la inflamación articular crónica característica de la AR la rodilla puede ser inestable y siendo tan esencial para la marcha podría causar accidentes considerables en cualquier lugar y momento, la recuperación es larga y compleja, limitando su desenvolvimiento diario además de su entorno personal ya que su autonomía se vería alterada.

Además de las complicaciones personales y laborales que el paciente sufre la falta de información a nivel mundial y la falta de programas de acondicionamiento físico para prevenir la inestabilidad de la rodilla son un factor determinante de riesgo grave inminente.

La investigación fue realizada a partir del mes de febrero del año 2014, con una duración de un mes durante los cuales se realizó las pruebas necesarias para determinar la existencia de inestabilidad de rodilla, el estudio incluyó 45 pacientes del Servicio de Reumatología del hospital CAM con diagnóstico confirmado de AR, los mismos que cumplieron los criterios de inclusión necesarios.

CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Planteamiento del Problema

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad sistémica que causa grandes problemas de salud en las personas que la padecen, en el Ecuador como en Latinoamérica los estudios son escasos y las referencias estadísticas no proporcionan información relevante como para ser tomadas de base científica que guie nuestro estudio, por lo tanto los parámetros serán conceptos bibliográficos e investigaciones basadas en el análisis de la OA (Osteoartritis), recientes estudios (Kelley Fitzgerald, 2004) (Laura Schmitt, 2008) (Diana Sanchez, 2013) sugieren que los pacientes con OA que presentan inestabilidad en la rodilla tienen síntomas como, movimientos de deslizamiento involuntarios, torceduras o pérdida de fuerza en la rodilla, los cuales afectan negativamente su función y limitan las actividades diarias. Dentro de los síntomas característicos de la AR encontramos disminución de la movilidad, debilidad muscular especialmente del cuádriceps, marcha insegura por la inestabilidad lo que predispone al paciente a sufrir accidentes. La AR depende además de la toma de medicación por largos periodos de tiempo para intentar disminuir la gravedad de los síntomas, algunos de estos medicamentos administrados tienen entre sus efectos secundarios, la pérdida ósea generalizada debido a la activación de los osteoclastos, esto puede influir en la aparición de osteopenia u osteoporosis, como consecuencia la AR presenta complicaciones en el retardo de la consolidación de fracturas, deformación articular con alteración de la postura en varo y valgo, quiste de Baker, tromboflebitis, atrofia muscular generalizada con inestabilidad anteroposterior y lateral. La exploración física detallada de la rodilla realizada en los pacientes del Servicio de Reumatología del Hospital Carlos Andrade Marín diagnosticados previamente con AR nos servirá para determinar la existencia de la inestabilidad en los mismos y para establecer la prevalencia de esta en la articulación de la rodilla en pacientes con AR, las estructuras a evaluar son los estabilizadores pasivos de la articulación es decir los ligamentos y meniscos.

B. Justificación

La Artritis Reumatoide (AR) es una de las enfermedades autoinmunes más comunes que afecta en escala mundial al 0.5 a 1% de la población de adultos, a semejanza de muchas otras enfermedades autoinmunes esta aqueja con mayor frecuencia a mujeres que a varones, con una proporción de 2 a 3:1 y en algunos países de Latinoamérica y África se indica un predominio todavía mayor de la enfermedad en mujeres, en comparación con varones, con proporciones de 6 a 8:1. (Harrison, y otros, 2012)

Siendo la AR una enfermedad de increíble impacto para el enfermo como para su familia se observa una falta de información e investigación acerca de la misma en el Ecuador, además no se conoce las consecuencias de las afectaciones de rodilla en las actividades diarias de los pacientes. La inestabilidad de rodilla supone el aumento del riesgo de accidentes debido a la marcha insegura y la atrofia muscular, en un paciente crónico las consecuencias pueden ser graves ya que la enfermedad es sistémica y generalmente no responde de manera favorable ante un tratamiento ya sea por la medicación prolongada o por la misma enfermedad. Un plan terapéutico de fortalecimiento muscular generalizado mejorara la calidad de vida de los pacientes evitando accidentes que son perjudiciales en el ámbito personal, familiar y poblacional en general ya que los tratamientos curativos suelen ser largos y costosos.

C. Objetivos

Objetivo General

Determinar la prevalencia de Inestabilidad de la Articulación de la Rodilla en los pacientes con Artritis Reumatoide del Servicio de Reumatología del Hospital Carlos Andrade Marín durante el primer semestre del 2014.

Objetivos Específicos

1. Identificar inestabilidad en la articulación de la rodilla en los pacientes con Artritis Reumatoide.
2. Identificar las disfunciones o alteraciones que se presenten en la inestabilidad de rodilla.
3. Evaluar los estabilizadores estáticos de rodilla mediante pruebas específicas en rodilla.
4. Confirmar mediante las pruebas de estabilidad articular la inestabilidad de la rodilla en pacientes con AR.
5. Definir el impacto de la inestabilidad de rodilla en las actividades de la vida diaria de los pacientes.
6. Enseñar al paciente un protocolo de autoevaluación de sus rodillas.

D. Metodología

Tipo de Estudio

Esta investigación tiene como objetivo definido la prevalencia de la inestabilidad de la articulación de la rodilla en pacientes con Artritis reumatoide y el impacto que esta afectación representa en la vida diaria de los pacientes, por ende el estudio es de tipo Explicativo, la clasificación es de tipo Observacional ya que el investigador va a identificar los factores de riesgo o predisposición que contribuyen a la aparición de inestabilidad de la rodilla, por último es una investigación de tipo Cohorte por ser un estudio longitudinal prospectivo, en el que los individuos que componen los grupos de estudio se seleccionan en función de la presencia de una determinada característica o exposición.

Universo y Muestra

La muestra será tomada del Servicio de Reumatología del HCAM, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{(N - 1) * (e^2) + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1172 * (1,96)^2 * 0.5 * 0.5}{(1172 - 1) * (0,15)^2 + 3.8416 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{1126}{27.3}$$

$$n = 41.2$$

Dónde:

N=universo (pacientes atendidos Servicio Reumatología HCAM en 2013);

z=nivel de seguridad;

p=probabilidad (en este caso al ser desconocida, asumimos 50%);

q=1-p; y

e=error esperado (15%).

Para garantizar la validez del estudio, por lo tanto, se propone incluir un total de 45 pacientes con artritis de la rodilla que acudan para su atención al Servicio de Reumatología del HCAM, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios de inclusión/exclusión:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSION
<ul style="list-style-type: none">• Paciente con diagnostico confirmado de AR• Marcha conservada• DAS 28 (+2,6)	<ul style="list-style-type: none">• Genu flexum• Genu recurvatum• Artroplastias en rodilla• Edema doloroso y pronunciado• Cirugías en rodilla• Uso de silla de ruedas• Obesidad grado II, III, IV• Valgo o Varo excesivos

Fuentes, Técnicas e Instrumentos

Fuente: Primaria y secundaria, se han utilizado documentos como, libros, publicaciones en revistas, documentos de sitios web y artículos científicos.

Técnica: Encuesta y Examen Físico específico, la primera parte es una encuesta al paciente acerca del impacto de la inestabilidad de rodilla en su vida diaria, en la segunda parte el investigador aplica al paciente una serie de pruebas especiales en la rodilla.

ANEXO 1

Instrumento: Cuestionario y Técnicas de exploración física, en la encuesta realizada al paciente el instrumento es el cuestionario, mientras que durante el Examen físico al paciente el método son las técnicas especiales de exploración a la rodilla.

Recolección y Análisis de Información

Bajo el instrumento utilizado (Anexo 1) para la presente investigación, se analizará los datos recolectados en una hoja electrónica desarrollada en Microsoft Excel, a partir de la cual se interpretará mediante porcentajes o nominales los resultados obtenidos por el instrumento mencionado.

En cuanto a las variables cuantitativas serán representadas en medida de frecuencia y porcentajes en forma de medias, con rangos y desviaciones estándar.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

1. ARTRITIS REUMATOIDE

1.1. Concepto

La artritis reumatoide (RA) es una enfermedad articular inflamatoria crónica y en ocasiones con compromiso sistémico, su etiología es desconocida, se manifiesta como una poliartrosis simétrica, además de fatiga, nódulos subcutáneos, afectación pulmonar, neuropatía periférica, pericarditis, vasculitis, anomalías hematológicas y en casos graves causa deformación articular e impotencia funcional, la difícil prevención y curación hacen de esta enfermedad un proceso crónico que lleva a la discapacidad. (Farreras, 2012). (Harrison, y otros, 2012).

1.2. Etiología

Aunque se desconoce exactamente el desencadenante de la RA, la causa más aceptada es la base genética que constituye aproximadamente un 60% del riesgo de padecer la enfermedad, un pariente de primer grado con RA aumenta el riesgo de padecer la enfermedad de 2 a 10 veces más que en la población en general, las personas que portan el gen HLA-DRB1 con el alelo SE generan anticuerpos y muestra peor pronóstico, además también se ha propuesto una reacción inflamatoria mediada por mecanismos autoinmunitarios en respuesta a agentes bacterianos y víricos, además de las causas genéticas se ha demostrado que el tabaquismo duplica el riesgo. (Farreras, 2012). (Harrison, y otros, 2012).

1.3. Anatomía Patológica

Las afectaciones anatómicas precoces en RA son la lesión microvascular y el aumento de células de revestimiento sinovial, en una etapa más tardía el número de células de revestimiento sinovial aumenta y se presenta la inflamación perivascular por células mononucleares (células importantes a nivel inmunitario para combatir infecciones), sin embargo el agente desencadenante de la reacción todavía es desconocido, tempranamente el infiltrado perivascular tiene predominancia de células mieloides, mientras que la RA sintomática tiene predominancia de células T (las células mieloides son una barrera defensiva frente a los organismos extraños mientras que las células T son reguladoras de la inflamación), en la RA avanzada la membrana sinovial se muestra edematosa, hiperplasia, hipertrófica, con alteraciones vasculares

locales o segmentarias que son la lesión microvascular, trombosis y neovascularización, las células mononucleares se edematizan e infiltran y forman acumulaciones alrededor de pequeños vasos sanguíneos, las células endoteliales del tejido sinovial reumatoide adoptan un aspecto de tejido linfoideo debido a las citosinas (mediadores de la proliferación y diferenciación celular), se presenta además el pannus que tiene un comportamiento seudotumoral, invade se adhiere y destruye el cartílago, los ligamentos y el hueso subcondral, la fibrina se acumula causando anquilosis y destrucción de las epífisis, esto resulta en una tendencia a la subluxación o luxación, los ligamentos se pueden tornar laxos o acortados. El nódulo reumatoide es un granuloma que tiene una zona central necrótica, una zona intermedia formada por histocitos y una zona externa infiltrada con presencia de tejido fibroso y vasos sanguíneos. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012).

1.4. Manifestaciones Clínicas

4.1.1. Manifestaciones Clínicas Articulares

La incidencia de la artritis reumatoide es entre los 25 y 55 años, después llega a una etapa de equilibrio a los 75 años, en sus etapas iniciales la RA aparece en forma lenta y progresiva con dolor e inflamación articular, de los tendones y bolsas sinoviales, astenia, anorexia, pérdida de peso, febrícula, generalmente las primeras articulaciones afectadas son las más pequeñas como las de manos y pies en forma simétrica, monoarticular u oligoarticular (entre uno a más de cinco articulaciones), el paciente refiere rigidez matinal mayor a una hora y que desaparece con la actividad, en pacientes geriátricos la aparición de la AR es en forma súbita en grandes articulaciones como cadera y hombros. (Harrison, y otros, 2012) (Farreras, 2012).

En la fase de estado existe dolor a la presión o movimiento, tumefacción, edema, hipertrofia sinovial, aumento de líquido sinovial, calor articular, atrofia de los músculos interóseos en manos o de cuádriceps en rodilla y por ende aparece la debilidad y disminuye la velocidad articular. La tenosinovitis de los tendones flexores disminuyen los arcos de movimiento y hacen que los dedos asuman posturas de contractura o que aparezca el síndrome del túnel carpiano, las articulaciones más afectadas son el carpo, metacarpofalángicas, interfalángicas proximales, sin embargo la afectación de

las articulaciones interfalángicas distales suelen ser debido a la osteoartritis, después la artritis avanza hacia las articulaciones metatarsofalángicas, rodillas, tobillos, hombros, codos, caderas, temporomandibulares, esternoclaviculares y acromioclaviculares. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

En la fase avanzada de RA la deformación de los dedos suele ser hacia cubital debido a la subluxación de las articulaciones metacarpofalángicas (MCP) con subluxación de la falange proximal hacia la cara palmar de la mano, también aparecen la deformación en cuello de cisne, botonero o deformidad en línea Z, la inflamación de la apófisis estiloides de cubito y la tenosinovitis del cubital anterior pueden ocasionar subluxación de la zona distal del cubito llamado “movimiento de teclado de piano”, los hombros suelen pasar asintomáticos en las primeras etapas pero después sufren afectaciones. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Las rodillas en etapas avanzadas de la RA adoptan una actitud en flexión, presentan inestabilidad lateral y anteroposterior, deformación en varo o valgo, y en ocasiones se presenta el quiste de Baker ubicado en el hueco poplíteo y que antecede a la tromboflebitis. La lesión en cadera es muy dolorosa y adopta una actitud en flexión, El pie puede sufrir de hallux valgus, pie plano valgo, dedos en martillo o desviación peroneal. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Igualmente en etapas avanzadas de RA la articulación temporomandibular dificulta la apertura de la boca y la cricoaritenoidea causa disfonía y dolor, una de las alteraciones más peligrosas es la de la articulación atlantoaxoidea en la columna cervical que puede originar mielopatía compresiva, disfunción neurológica y se ha observado que en menos del 10% de los pacientes existe inestabilidad de la primera vértebra cervical sobre la segunda, en raras ocasiones la artritis afecta la columna dorsal o lumbar. La destrucción progresiva de las partes blandas causa deformaciones crónicas e irreversibles. (Harrison, y otros, 2012) (Farreras, 2012)

4.1.2. Manifestaciones Clínicas Extrarticulares

La RA en sus inicios presenta astenia, fatiga, malestar general, anorexia, pérdida de peso, atrofia muscular, fiebre en casos de inicio agudo con complicaciones sistémicas como serositis, vasculitis o infección articular o en otra zona, y en casos graves caquexia. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Los nódulos reumatoides están presentes entre el 30 a 40% de los pacientes con factor reumatoide positivo o RA avanzada, son indoloros, subcutáneos, de consistencia firme, adheridos al periostio, a tendones o bolsas sinoviales y aparecen en zonas del cuerpo sometidas a presión, acciones repetitivas o traumatismos, en articulaciones tales como; antebrazo, prominencias sacras, tendón de Aquiles, omoplatos y occipucio (en pacientes encamados), en ocasiones se ubican en vísceras como pulmones, laringe, medula espinal, páncreas, pleuras, pericardio y peritoneo, son de forma benigna aunque pueden ser parte de un cuadro infeccioso úlceras o gangrena. (Harrison, y otros, 2012) (Farreras, 2012)

El síndrome de Sjögren está presente de forma secundaria en aproximadamente un 10% de los pacientes con RA, es un síndrome autoinmunitario crónico y de avance lento, se caracteriza por la infiltración linfocítica de las glándulas exocrinas que acaban produciendo xerostomía y sequedad ocular. (Harrison, y otros, 2012)

Las manifestaciones pulmonares predominan en varones, entre las más comunes están las bronquiectasias, afectación de las pleuras que produce dolor pleurítico, disnea, frote pleural y derrame, neumopatía intersticial es una variante y que se anticipa con tos seca y disnea, bronquiolitis obliterante que es una obstrucción inflamatoria aguda y grave de las vías aéreas pequeñas, también se presentan nódulos reumatoides pulmonares de tamaño y cantidad variable y que se localizan en la periferia de los campos pulmonares, además el Síndrome de Caplan, que es una variedad infrecuente de nodulosis pulmonar caracterizada por nódulos y neumoconiosis después de la exposición al silicio, existen además complicaciones como cavitación, infección, fistula bronquial o pleural y neumotórax. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Las manifestaciones cardiacas más frecuente se encuentran en el pericardio como la pericarditis, menos del 10% de los pacientes con RA tienen manifestaciones clínicas de la enfermedad sin embargo con un ecocardiograma o en necropsias se detecta hasta un 50% más de casos, también existen otras complicaciones como la miocardiopatía que puede ser consecuencia de la miocarditis necrosante o la granulomatosa, de arteriopatía coronaria o de disfunción diastólica. Es poco frecuente los nódulos reumatoides, sin embargo el reflujo mitral constituye una valvulopatía más común en RA. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

La vasculitis en RA es muy infrecuente y se observa tan solo en el 1% de los casos, tiene mayor incidencia en pacientes con enfermedad de vieja fecha, positividad

de factor reumatoide en suero e hipocomplementaria, también se observa en varones con enfermedad erosiva avanzada con nódulos. Las manifestaciones cutáneas incluyen petequias, púrpura, infarto de dedos, gangrena, livedo reticular y en casos graves úlceras grandes y dolorosas de extremidades inferiores, otras manifestaciones clínicas incluyen mononeuritis múltiple, infarto intestinal o de cualquier otra localización como corazón, hígado, bazo, páncreas, testículos excepcionalmente se observa en el riñón, la vasculitis digital debida a endarteritis obliterante se manifiesta en forma de pequeños infartos hemorrágicos periungueales o del pulpejo, así como la vasculitis leucocitoclástica, manifestada como purpura palpable, la vasculitis reumatoide es indistinguible de la vasculitis necrosante de la PAN. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

En RA las manifestaciones oculares más frecuentes son la queratoconjuntivitis seca como componente del Síndrome de Sjögren asociado a la enfermedad, la epiescleritis es transitoria y benigna, otra manifestación es la escleritis que presenta dolor intenso, lagrimeo y enrojecimiento ocular, este puede evolucionar hacia una escleromalacia perforante con endoftalmitis, glaucoma y pérdida de la visión del ojo, esto se puede asociar a la vasculitis y es indicativa de enfermedad grave. (Farreras, 2012)

En la AR la manifestación hematológica más común es la anemia normocítica y normocrómica, se presenta en tres de cada cuatro pacientes y por ser propia de un trastorno inflamatorio crónico no responde favorablemente al hierro, hay que diferenciarla de la anemia yatrogénica y ferropénica ya que esta se caracterizan por la tasa de hemoglobina inferior a 9 g/L. Es rara la trombocitopenia mediada por mecanismos inmunitarios. El síndrome de Felty es la triada compuesta de neutropenia, esplenomegalia y AR nodular, este se puede acompañar también de adelgazamiento, pigmentación cutánea, fiebre, úlceras cutáneas, neuropatía, vasculitis, adenopatías, serositis y trombocitopenia, este se observa en menos del 1% de los pacientes, sin embargo suele afectar más a individuos blancos con RA grave, en si los pacientes con AR tienen mayor riesgo de padecer linfomas. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Los linfomas en pacientes con AR reportan un incremento de dos a cuatro veces en el riesgo de padecerlo, el riesgo aumenta en pacientes con actividad patológica alta de la AR o con Síndrome de Felty, es muy común encontrar el linfoma difuso de linfocitos B grandes. (Harrison, y otros, 2012)

La AR en cuanto a manifestaciones neurológicas a nivel del SNC son causadas por la compresión bulbar por la luxación atlantoaxoidea o mielopatía por espondilitis cervical, en este caso se observa cuadriparesia espástica, movimientos involuntarios de la cabeza, control de esfínteres deficiente, pérdida brusca de la conciencia y presencia del signo de babinski, rara vez la causa es la vasculitis, en cuanto al SNP este se puede ver afectado por neuropatía por compresión secundaria a artritis o tenosinovitis, deformidad articular o nódulos, el síndrome del Túnel carpiano, síndrome del túnel tarsiano (tibial posterior), artritis del codo (cubital), también se puede presentar la polineuropatía o mononeuritis múltiple secundaria a vasculitis. (Farreras, 2012)

La amiloidosis es una manifestación tardía que con estudios necróticos se encuentra hasta en un 60% de los pacientes con AR, es causada por un depósito extracelular de material proteico autólogo, que es insoluble y resistente a la proteólisis, se lo puede diagnosticar mediante proteinuria con o sin síndrome nefrótico, punción aspirativa de la grasa abdominal o biopsia rectal o renal. Puede afectar de forma tardía al corazón u otras vísceras. (Farreras, 2012)

Las nefropatías son bastante infrecuentes, son más frecuentes las alteraciones intrínsecas al tratamiento con AINE, toxicidad por sales de oro, ciclosporina, tubulopatía asociada al síndrome de Sjögren y la nefropatía por analgésicos. (Farreras, 2012)

4.1.3. Entidades patológicas concomitantes

Las enfermedades cardiovasculares y las infecciones son las principales causas de muerte en esta enfermedad. (Farreras, 2012)

La Osteoporosis es bastante frecuente probablemente debido a la inflamación crónica circundante, el uso de glucocorticoides por tiempo prolongado o la falta de actividad en el paciente, esto induce a la pérdida ósea generalizada por activación de los osteoclastos, la artritis séptica por *Staphylococcus aureus* es una complicación grave y causante de un tercio de las muertes de pacientes con AR, el síntoma más indicativo es la exacerbación de la inflamación en una articulación generalmente rodilla mientras que otras articulaciones permanecen estables. Las infecciones articulares o en cualquier otro lugar son bastante comunes debido al estado de

inmunodepresión por el uso de glucocorticoides, también se ha observado la yatrogenia secundaria por los fármacos, los AINES causan gastropatía o úlcus péptico complicado, también se ha encontrado hipoandrogenismo que se da en pacientes postmenopáusicos, estos tienen concentraciones séricas medias de testosterona, hormona luteinizante y dehidroepiandrosterona, se podría relacionar este padecimiento a la inflamación crónica. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

1.5. Diagnóstico

El diagnóstico clínico constituye un verdadero reto para el médico especialmente en sus fases iniciales, sin embargo en gran medida los signos y síntomas más indicativos de la AR son: la inflamación crónica, análisis de laboratorio y estudios radiográficos (aportan información complementaria), el objetivo principal del diagnóstico temprano es lograr un tratamiento precoz que sea un “modificador de la enfermedad” y que permita al paciente una mejor calidad de vida. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

1.6. Pronóstico

El pronóstico es muy variable entre cada paciente, sin embargo lo más común es que la persona tenga periodos de exacerbación y remisiones parciales de la enfermedad, en casos graves no se puede controlar la inflamación y el proceso de degeneración articular avanza rápidamente llevando al paciente a la incapacidad funcional temprana, además de enfermedades coronarias o algunas neoplasias que aumentan el riesgo de mortalidad. Durante el embarazo suele existir una parcial o total remisión de la AR. El deterioro articular por el contrario sigue un curso diferente al de la actividad inflamatoria, sin embargo la capacidad funcional a la final se ve comprometida por el daño estructural y la inflamación crónica. Diversos factores influyen en el peor pronóstico entre ellos factor reumatoide, número elevado de articulaciones inflamadas, nódulos o erosiones articulares. (Farreras, 2012)

1.7. Tratamiento

Los objetivos del tratamiento son aliviar el dolor, disminuir la inflamación, prevenir la destrucción articular, mantener la capacidad funcional y controlar las complicaciones sistémicas, con el fin de alcanzar la remisión de la enfermedad o, en su defecto un giro mínimo de la actividad durante el mayor tiempo posible. Para ello se requieren controles cercanos y estrictos. (Farreras 2012, p.939)

El tratamiento para AR es de carácter paliativo y no curativo y consta de cuatro grupos principales de fármacos: (Farreras, 2012)

- I. Antiinflamatorios no esteroideos.
- II. Glucocorticoides.
- III. Antirreumáticos modificadores de la enfermedad.
- IV. Productos Biológicos. (Harrison, y otros, 2012)

7.1.1. Antiinflamatorios no esteroideos

Estos tienen propiedades analgésicas y antiinflamatorias y tratan los síntomas que los otros medicamentos no pueden controlar, estos son; ibuprofeno, naproxeno, diclofenaco, aceclofenaco, indometacina, nabumetona, piroxicam, hay que considerar que el uso de estos fármacos a largo plazo causa gastritis, úlcera péptica y también deterioro de la función renal. (Harrison, y otros, 2012) (Farreras, 2012)

7.1.2. Glucocorticoides

Son muy eficaces para controlar la enfermedad en la mayoría de los casos, las dosis de corticoide dependen de la severidad de la enfermedad, sin embargo se recomienda que para tiempos prolongados de tratamiento las dosis sean de 5 a 10mg/día, una de las complicaciones más importantes de la prednisona es la osteoporosis por ende se recomienda la administración de bifosfonato como complemento del tratamiento al paciente con AR. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

7.1.3. Antirreumáticos modificadores de la enfermedad

También llamados de segunda línea, de acción lenta o inmunomoduladores, su nombre es debido a que ralentizan o evitan la progresión estructural de la AR, estos fármacos incluyen: el metrotexato, leflunomida, hidroxicloroquina y sulfasalasina su acción empieza aproximadamente después de 6 a 12 semanas, estos medicamentos tienen un efecto antiinflamatorio y evitan progresiones radiográficas de la enfermedad. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

7.1.4. Productos Biológicos

En los últimos 10 años los fármacos biológicos han revolucionado el tratamiento de la AR, son productos proteínicos dirigidos contra algunas citosinas proinflamatorias clave, su acción incluye el control temprano de la inflamación y detener el progreso del daño articular, sin embargo este tipo de tratamiento aumenta el riesgo de infecciones, se contraindica en presencia de infecciones, insuficiencia cardiaca avanzada o con antecedentes de cáncer, el tratamiento puede inducir a enfermedades autoinmunes, como vasculitis cutánea, lupus, seudolupus y enfermedad pulmonar intersticial, además aproximadamente un 40% de pacientes abandona el tratamiento en el curso de 3 años por falta de eficacia o intolerancia. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Los fármacos son;

- a. Infliximab
- b. Etanercept
- c. Adalimumab
- d. Golimumab
- e. Certolizumab (Farreras, 2012)

2. CLASIFICACIÓN DE LA ARTRITIS REUMATOIDE

Se ha encontrado varios criterios de clasificación de acuerdo al grado de actividad de la enfermedad crónica estos pueden ser:

2.1. Criterio de clasificación del 2010 elaborado conjuntamente por expertos de EULAR/ACR

Este criterios de clasificación solo se aplica en pacientes con evidentes signos de inflamación, dolor o sensibilidad articular, es una colaboración entre la American College of Rheumatology (ACR) y la European League Against Rheumatism (EULAR), se basan en la presencia de sinovitis en una o más articulaciones (mínimo 6 de un máximo de 10) existen 4 dominios de clasificación que son: (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

1. Número y localización de las articulaciones afectadas.
2. Presencia del factor reumatoide o de los cuerpos antipéptidos citrulinados.
3. Reactantes de fase aguda.
4. Duración de los síntomas. (Farreras, 2012)

CRITERIO	PUNTAJE
A. Compromiso articular§	
1 articulación grande¶	0
2-10 articulaciones grandes	1
1-3 articulaciones pequeñas (con o sin compromiso de articulaciones grandes) #	2
4-10 articulaciones pequeñas (con o sin compromiso de grandes articulaciones)	3
> 10 articulaciones (al menos 1 articulación pequeña)**	5
B. Serología (al menos 1 resultado de la prueba es necesaria para la clasificación)††	
FR negativo y ACPA negativo	0
FR débil positivo o ACPA débil positivo	2
FR fuerte positivo o ACPA fuerte positivo	3
C. Reactantes de fase aguda (al menos 1 prueba es necesaria para la clasificación)‡‡	
PCR Normal y VSG normal	0
PCR anormal o VSG anormal	1
D. Duración de los síntomas§§	
<6 semanas	0
>/= 6 semanas	1

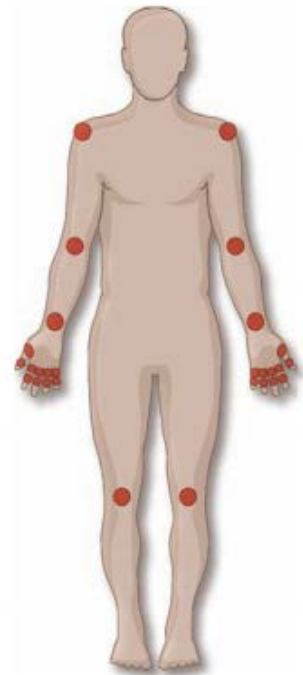
Tomado de: (Rhematology, 2010)

2.2. DAS 28

El índice DAS28 es una variable confiable y fundamental para valorar la actividad, el pronóstico y la orientación del tratamiento de la AR, es decir entre el tratamiento farmacológico o biológico. (Serrano M. Á., 2008).

Consta de dos tablas. En la primera tabla A se registra la inflamación o sensibilidad de una articulación tanto en derecha como izquierda y se realiza una sumatoria total, en la tabla B se registran totales, es decir el número final de articulaciones inflamadas, luego de articulaciones sensibles, se registra también la VSG (en inglés ESR o CRP) y por último se toma el dato de la Escala de EVA (en inglés VAS), con todos estos datos se realiza una sumatoria total final y se calcula con una formula preestablecida, el resultado se compara en la tabla de puntuaciones. (ICHE, 2009)

FORM A		LEFT		RIGHT	
		SWOLLEN	TENDER	SWOLLEN	TENDER
Shoulder					
Elbow					
Wrist					
Metacarpophalangeal (MCP)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Proximal Interphalangeal (PIP)	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
Knee					
Subtotal					
TOTAL		SWOLLEN		TENDER	



(ICHE, 2009)

FORM B	
Swollen (0–28)	
Tender (0–28)	
ESR (or CRP)	
VAS disease activity (0–100mm)	
$\text{DAS28} = 0.56 \cdot \sqrt{\text{TENDER JOINTS}} + 0.28 \cdot \sqrt{\text{SWOLLEN JOINTS}} + 0.70 \cdot \text{LN}(\text{ESR/CRP}) + 0.014 \cdot \text{VAS}$	

Source: DAS-Score.nl. Available at <http://www.das-score.nl/www.das-score.nl/index.html>. Accessed February 5, 2009. (ICHE, 2009)

By comparing a patient's DAS28 score over multiple time points, you can substantiate his/her improvement or response. The EULAR response criteria are defined as follows:

PRESENT DAS28	DAS28 IMPROVEMENT OVER TIME POINTS		
	>1.2	0.6–1.2	<0.6
<3.2	good response	moderate response	no response
3.2–5.1	moderate response	moderate response	no response
>5.1	moderate response	no response	no response

(ICHE, 2009)

2.3. CDAI

El mayor beneficio de CDAI es que permite establecer o identificar la actividad o progreso que ha tenido la enfermedad y determinar el rumbo del tratamiento, está diseñado especialmente para enfermedades crónicas, consta de 5 tablas.

En la primera se hace un conteo y sumatoria de las articulaciones afectadas por inflamación o sensibilidad, la segunda tabla es la "Evaluación Global del Paciente de la actividad de la enfermedad" en esta tiene que calificar si las AVD se han complicado o no, en la tercera tabla el medico determinara según su evaluación el grado de restricción que tiene la persona actualmente, en la cuarta tabla se anotan los resultados y se aplica la formula, el resultado se compara con la tabla de puntuación.

3. EPIDEMIOLOGÍA

La artritis reumatoide es una enfermedad de distribución mundial, que afecta a cerca del 0,5 a 1% de la población adulta, es más frecuente entre la cuarta a sexta década de la vida, afecta con mayor frecuencia a mujeres que a varones en proporción de 2 a 3:1, la incidencia de la prevalencia de AR varía de acuerdo a la localización geográfica, así se ha observado que en algunas tribus nativas estadounidenses tienen una tasa de prevalencia cercana al 7% a diferencia de esto en poblaciones de África y Asia las tasas son menores entre 0.2 a 0.4%, en España la prevalencia es de 0,5% al igual que en otros países de Europa, el Latinoamérica la prevalencia es igual cercana al 0,5%, predomina en áreas urbanas sobre rurales. (Harrison, y otros, 2012) (Farreras, 2012)

Como dato interesante en algunos países de Latinoamérica y África hay un predominio mayor de la AR en mujeres que en varones en proporción 6 a 8:1, frente a la clara preferencia femenina de la enfermedad se han orientado investigaciones sobre los estrógenos como un causante de la AR, estas demuestran que el estrógeno estimula la producción del factor de necrosis tumoral TNF- α una citosina importante en la patogenia de la enfermedad. (Harrison, y otros, 2012)

4. CONSIDERACIONES GENÉTICAS

La AR tiene agregación familiar por lo que se considera de carácter hereditario, sin embargo esta es poligénica y no sigue un patrón mendeliano, en Latinoamérica los alelos HLA-DRB1 0404 y TNF-380A han sido asociados de manera uniforme con la AR. La presencia de la enfermedad no sigue un patrón razonable, por ende se ha realizado una comparación en diferentes grupos de individuos con diferente relación genética, se encontró que los gemelos monocigotos, genéticamente idénticos, presentan una tasa de concordancia elevada de artritis reumatoide entre el 12% al 15% comparada con la observada en gemelos dicigotos y hermanos de individuos afectados que es del 2% al 4% con quienes comparten el 50% del material genético, la frecuencia en los familiares cercanos de los pacientes es mayor que en la población general, en la que la prevalencia oscila entre 0,24% y 1%. (Delgado-Vega, Martín, Granados, & Anaya, 2006)

La agregación familiar es una herramienta epidemiológica que estima el riesgo de padecer AR de acuerdo al número de personas que han sufrido de AR y que se

encuentren en un mismo grupo genético o familiar, en hermanos varía entre 2 y 17% dependiendo de la prevalencia de la enfermedad en la población que se compare, también se ha demostrado un aumento de la frecuencia de enfermedades autoinmunes cuando existen familiares con AR, esto indica que hay una agregación familiar de autoinmunidad en general, más que de una enfermedad autoinmune en particular, este concepto suele llamarse autoinmunidad familiar. (Delgado-Vega, Martín, Granados, & Anaya, 2006)

La heredabilidad es un factor que se puede precisar de acuerdo al alcance de la agregación familiar, un modelo de componentes de varianza permite estimar la fracción de la variabilidad total (s^2_T) atribuible a los efectos genéticos (s^2_G), tanto aditivos (s^2_A) como no aditivos (s^2_E), denominándola heredabilidad. Recientes estudios en gemelos han estimado que la heredabilidad de AR es de aproximadamente del 60% independientemente de características como edad de inicio, gravedad o sexo, la precisión estadística es proporcional a la heredabilidad. (Delgado-Vega, Martín, Granados, & Anaya, 2006)

5. OSTEOARTRITIS EN RODILLA

La osteoartritis (OA) es el tipo más frecuente de artritis, se caracteriza por el desgaste articular, alteraciones morfológicas de las estructuras articulares, osteofitos, engrosamiento y esclerosis de la lámina subcondral, este no depende solamente de condiciones genéticas o hereditarias por el contrario es más bien un trastorno que se presenta en la mayoría de personas debido al excesivo uso de las articulaciones, la evolución no ha podido compensar este desgaste acelerado y en consecuencia actualmente existe un alto índice de padecimiento de OA, en Estados Unidos, la prevalencia de la enfermedad aumentará del 66% al 100% para el 2020, las causas más comunes son: acciones repetitivas, la edad, actividad atlética, infecciones articular, gota, traumas o desordenes metabólicos, todos estos predisponen a la persona a que sufra osteoartritis. (Harrison, y otros, 2012) (Hicks, 2012)

Aunque se pueden afectar varias articulaciones como la columna cervical, lumbosacra, caderas, primera articulación metatarsal-falángica (*metatarsal phalangeal*, MTP), manos (especialmente en las articulaciones interfalángicas distales y proximales y la base del pulgar) la rodilla viene a ser una de las más afectadas debido al sobreuso en algunas profesiones y a que resiste constantemente el peso del

cuerpo, la degeneración por la OA de los elementos protectores de la articulación como los meniscos, cápsula, ligamentos, músculos, fibras aferentes sensitivas y huesos subyacentes, alteran la fijación de los movimientos y de este modo la fijación del arco cinético de la articulación, aumentando la incapacidad y riesgo de caídas al enfermo. (Hicks, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

6. ANATOMÍA DE LA RODILLA

La rodilla es una articulación bicondílea y está compuesta por dos articulaciones la tibiofemoral y femorrotuliana, estas son distintas entre sí y están localizadas dentro de una única capsula articular. (Gardner, 1995)

La articulación tibiofemoral tiene dos superficies articulares que son los cóndilos convexos medial y lateral del fémur distal, el cóndilo medial largo está separado del cóndilo lateral más pequeño por medio de la surco intercondíleo del fémur, la articulación también consta de dos mesetas tibiales cóncavas separadas por los tubérculos supracondíleos que pertenecen a la tibia proximal, entre ambas superficies óseas se encuentra los meniscos que recubren las superficies articulares y aumentan la superficie de contacto entre ambos extremos, estas evitan el desgaste óseo y absorben impactos, tienen una cara superior cóncava, una cara periférica cilíndrica y una cara inferior casi plana, el menisco interno tiene una forma de C mientras que el externo una forma de O, ambos están separados por las espinas tibiales pero tienen nexos con otras estructuras como la capsula, mesetas tibiales, además reciben a los alerones meniscorrotulianos, el ligamento lateral interno y el tendón del semimembranoso se conectan con el menisco interno, estas conexiones son importantes desde el punto de vista funcional. La articulación femorrotuliana está conformada por la superficie posterior de la rótula y la superficie rotuliana del fémur. (Norkin, 2006) (Schmidler, 2010) (Kapandji, 1998)

La capsula articular de la rodilla es un maguito fibroso que recubre el extremo inferior del fémur y el extremo superior de la tibia, constituye una pared no ósea que mantiene unidos los dos extremos óseos, está en íntima relación con los ligamentos cruzados, es grande, laxa y esta reforzada por tendones, ligamentos y músculos, la estabilidad anterior está dada por el tendón del cuádriceps, el ligamento rotuliano y las expansiones musculares de los extensores. La estabilidad medial y lateral está dada por los ligamentos colaterales medial y lateral, la banda iliotibial y la pata de ganso, por

último la estabilidad posterior está dada por los músculos flexores de rodilla. (Norkin, 2006) (Kapandji, 1998)

Los ligamentos son fuertes y no tan flexibles, tienen una función primordial ya que proporcionan fuerza y estabilidad a la rodilla, así tenemos que:

- Ligamento colateral medial: se dirige desde la cara cutánea del cóndilo medial hasta el extremo superior de la tibia detrás de la inserción de los músculos de la pata de ganso.
- Ligamento colateral lateral: se dirige desde el cóndilo externo del fémur hasta la cabeza del peroné en su zona anterior en el interior de la zona de inserción del bíceps, está separado del menisco lateral por el tendón del poplíteo.
- Ligamento cruzado anterior: también llamado anteroexterno, une la tibia y el fémur en la parte interna central de la rodilla, está localizado en la parte profunda y por delante del ligamento cruzado posterior, su trayecto es oblicuo hacia arriba, hacia atrás y hacia fuera, tiene tres haces el anterointerno que es el más largo y propenso a rupturas, el haz posteroexterno que está oculto y resiste más y el intermedio, el cruzado anterior limita la rotación y los movimientos anteriores.
- Ligamento cruzado posterior: también llamado posteroexterno, es el más fuerte de los ligamentos, une la tibia y el fémur en la parte interna central de la rodilla, está localizado en la parte profunda y por detrás del ligamento cruzado anterior, su trayecto es oblicuo hacia delante, hacia adentro y hacia arriba, se describen cuatro haces, posteroexterno, el haz anterointerno, el haz de Humphrey inconstante y el haz meniscotibial de Wrisberg, este ligamento limita los movimientos posteriores.

Los ligamentos colaterales medial y lateral se tensan durante la extensión y se distienden en la flexión, además en conjunto con los ligamentos cruzados anterior y posterior son las 4 estructuras más importantes para la estabilidad de la rodilla, además existe un ligamento rotuliano o de la patela que aporta a la estabilidad. (Schmidler, 2010) (Kapandji, 1998)

Los tendones son elásticos y conectan los músculos al hueso, existen muchos tendones alrededor de la articulación de la rodilla y aportan a su estabilidad, los más importantes son el tendón del cuádriceps y el tendón rotuliano. (Schmidler, 2010)

Existen alrededor de 13 bursas de varios tamaños en toda la rodilla, estos sacos llenos de fluido reducen la fricción entre músculos, huesos, tendones o ligamentos, entre las más importantes tenemos la bursa prerrotuliana e infrarrotuliana. (Schmidler, 2010)

7. BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

7.1. Generalidades

La rodilla se considera una articulación en bisagra, está conformada por la articulación tibiofemoral, femorrotuliana y aunque no participa en el movimiento también está la tibioperónea, esta articulación trabaja bajo compresión y bajo la acción de la gravedad, permite la transmisión de cargas facilita las posiciones y los movimientos del cuerpo, ayuda a conservar una posición y añade los movimientos necesarios para las actividades de la pierna, es una articulación intermedia del miembro inferior, en el humano es la articulación más grande y compleja. (Kapandji, 1998) (Nordin & Frankel, 2013)

7.2. Ejes de Movimiento Articular

La rodilla tiene un solo grado de movimiento libre el de la flexo-extensión en el plano sagital y este le permite alejar o aproximar en mayor o menor medida la pierna, existe un segundo grado de movimiento que es accesorio y es el de la rotación en el plano transversal, este movimiento solo se logra cuando la rodilla está en flexión, además los movimientos de varo y valgo en el plano frontal son considerados dentro del movimiento global ya que no se los puede excluir. (Kapandji, 1998) (Nordin & Frankel, 2013)

La rodilla debe resolver y asociar dos conceptos diferentes; la estabilidad y movilidad, la estabilidad se consigue cuando el miembro inferior está en completa extensión y permite soportar el peso del cuerpo, sin embargo la movilidad necesaria

como para la marcha se obtiene cuando la rodilla se encuentra en flexión, la estructura mecánica de la rodilla es sumamente ingeniosa para poder combinar estos dos conceptos, sin embargo a pesar de los esfuerzos la rodilla está expuesta a esguinces y luxaciones. (Kapandji, 1998)

En flexión, posición de inestabilidad, la rodilla está expuesta al máximo de lesiones ligamentosas y meniscales. En extensión es más vulnerable a las fracturas articulares y a las rupturas ligamentosas. (Kapandji 1998, p. 74)

La rodilla posee un valgus fisiológico debido a la forma en “voladizo” del cuello femoral, por ende el eje de la diáfisis femoral no está situado exactamente en la prolongación del eje del esqueleto de la pierna y como resultado este último forma un ángulo obtuso abierto hacia adentro de 170 a 175 grados, a pesar de esto la cadera (H), la rodilla (O) y el tobillo (C) están alineados en una misma recta HOC este es llamado el “eje mecánico del movimiento del miembro inferior”, el muslo y el eje del fémur HO forman un ángulo de 6 grados. (Kapandji, 1998)

La recta formada desde las caderas a los tobillos es oblicua formando un ángulo de 3 grados entre el eje mecánico del miembro inferior y la vertical, el ensanchamiento de las caderas hace que el ángulo antes mencionado sea más abierto, esto explicaría por qué el valgus fisiológico en la mujer es más acentuado que en el hombre. (Kapandji, 1998)

En rodilla los movimientos de lateralidad aparecen normalmente cuando la misma se encuentra en flexión por más mínima que sea, para confirmar si esta lateralidad es patológica se debe hacer la comparación bilateral con la otra rodilla cerciorándose que esta sea sana. (Kapandji, 1998)

La rodilla puede tener dos tipos de desplazamientos laterales; genu valgum y genu varum, estos se pueden apreciar de dos formas:

	LA MEDICIÓN DEL ÁNGULO.	LA MEDICIÓN DEL ÁNGULO.
GENU VARUM	Eje diafisiario entre el fémur y la tibia es más de 170.	Desde el centro de la rodilla con respecto al eje mecánico del m.m.i.i: se anota D.E: 20 o 15 o 10mm
GENU VALGUM	Eje diafisiario entre el fémur y la tibia es menor de 170.	Desde el centro de la rodilla con respecto al eje mecánico del m.m.i.i: se anota D.E: 20 o 15 o 10mm

Generalmente la desviación suele ser igual en ambas rodillas sin embargo en casos inusuales existen las dos deformaciones una en cada rodilla. (Kapandji, 1998)

La mayoría de desviaciones laterales de rodillas son anodinas, sin embargo al paso del tiempo estas suelen causar dolor debido a la artrosis femorotibial interna o externa, la mala distribución de cargas y compresiones es la causante de la artrosis, esto puede llevar a la realización de una osteotomía tibial o femoral para su corrección, por ende es importante vigilar de cerca la posición de las rodillas de los niños y adolescentes para evitar la progresión de la deformación. (Kapandji, 1998)

La flexo-extensión es el principal movimiento de la rodilla, la extensión se define como el movimiento que aleja la cara posterior de la pierna de la cara posterior del muslo, la posición de referencia es cuando el eje de la pierna se sitúa a la misma altura que el eje del muslo, en cuanto a movimiento la extensión activa es menor que la extensión pasiva ya que esta última alcanza 5 a 10 grados más, es erróneo llamar a esto hiperextensión, si existe una excesiva extensión es decir en condiciones patológicas se llamara genu recurvatum, por ultimo otro tipo de extensión es la extensión relativa, es un movimiento que completa la extensión de la rodilla oscilante en marcha y hace que se desplace hacia delante para tener contacto con el suelo. (Kapandji, 1998)

La flexión aproxima la cara posterior del fémur con la cara posterior del muslo, la flexión activa es de 140 grados si la cadera esa flexionada y si la cadera está extendida la flexión es de 120 grados, esto se debe a la disminución de la eficacia de los isquiotibiales cuando la cadera está extendida, sin embargo la contracción balística de los isquiotibiales permite superar los 120 grados a través de una contracción potente y brusca que se inicia con una flexión activa y termina como una flexión pasiva. (Kapandji, 1998)

La flexión pasiva de la rodilla es de 160 grados aquí el talón entra en contacto con la nalga, esta prueba nos permite ver las condiciones de la rodilla ya que generalmente es posible alcanzar la nalga con el talón sin embargo si esto no ocurre se pensara en una retracción del aparato extensor o retracción capsular. (Kapandji, 1998)

En el plano axial de la rodilla se realiza el movimiento de rotación, este solo se puede lograr cuando la rodilla esta flexionada por que al estar extendida hay un bloqueo articular. (Kapandji, 1998)

En la rotación interna de 30 grados la punta del pie se dirige hacia dentro con una ligera aducción, para esto el paciente debe estar sentado al borde de la camilla con los pies colgados es decir en una flexión en ángulo recto de la rodilla. En la rotación externa de 40 grados la punta del pie se dirige hacia fuera con una ligera abducción. (Kapandji, 1998)

En la rotación pasiva el paciente debe estar en decúbito prono con la rodilla flexionada a 90 grados el examinador sujeta firmemente el pie y lo rota hacia fuera y adentro, esta rotación es un poco más amplia que la activa. (Kapandji, 1998)

La rotación automática por último es una flexión involuntaria que se da durante los movimientos de flexo-extensión, se presenta sobre todo en los últimos grados de extensión o al inicio de la flexión. (Kapandji, 1998)

7.3. Cinemática

La cinemática es la rama de la mecánica que trata el movimiento de un cuerpo sin una referencia para la fuerza o la masa. Sin embargo, una comprensión básica de la cinemática requiere la consideración de las distintas estructuras de la articulación. (M. Nordi 2013, p.182)

La cinemática describe el movimiento de una articulación en 3 planos sagital, frontal (longitudinal o coronal) o transversal, se debe tomar en cuenta que para una medición de amplitud de movimiento la articulación debe estar en una posición cero o de relajación. (Nordin & Frankel, 2013)

De las dos articulaciones que componen la rodilla la tibiofemoral se presta más para un análisis de movimiento articular, para el análisis de movimiento de rodar y deslizar se realiza a partir del movimiento general y de la geometría de las superficies, siendo así cualquier alteración causa fallas en el patrón de carga normal de la articulación y da como resultado consecuencias estructurales. (Nordin & Frankel, 2013)

3.7.1. Amplitud de movimiento

La amplitud de movimiento en rodilla se puede medir en cualquiera de los tres planos, sin embargo en el plano sagital es mayor, esta medición se realiza con el goniómetro aunque no tenga mucha precisión, los brazos del goniómetro deben estar

alineados con los ejes largos estimados del fémur y de la tibia, así el movimiento de flexión es de 155 grados y básicamente está limitado por el choque del muslo con la pantorrilla y porque la corteza femoral posterior interna impacta con el asta posterior del menisco, por lo general existen tres grados de hiperextensión, además en el movimiento pasivo hay 5 a 10 grados más que el activo, para una medición más exacta los métodos a utilizar son electrogoniometría, radiografías, fluoroscopia, estereofotogrametría o técnicas de fotografía y video utilizando marcadores dérmicos. (Nordin & Frankel, 2013)

El movimiento de rotación en el plano transversal, está limitado a cada lado por los ligamentos, capsula y meniscos, cuando la rodilla se encuentra a 40° de flexión la rotación interna es de 25° y la externa de 18°, mientras más flexionada este la rodilla mayor es la amplitud de la rotación sin embargo en los 120° disminuye nuevamente debido a la tensión de los tejidos blandos. En el plano frontal el varo y valgo se afectan de forma similar por el grado de flexión articular, sin embargo durante la extensión de la rodilla casi todos los movimientos se anulan. (Nordin & Frankel, 2013)

3.7.2. Movimiento de la Superficie Articular

El movimiento se da entre las superficies de las articulaciones y puede ser descrito por la técnica del centro instantáneo, con esta técnica se puede analizar el movimiento uniplanar relativo y la dirección del desplazamiento de la superficie articular en el plano sagital y frontal pero no en el transversal, una vez determinada la vía del centro instantáneo en un plano se puede describir el movimiento, en la rodilla entre los cóndilos tibiales y femorales y entre los cóndilos femorales y de la rótula es donde se realiza el análisis, la articulación tibiofemoral tiene un movimiento en dirección antero-posterior, mientras que la articulación femororrotuliana es analizada simultáneamente en los planos frontal mayoritariamente y transversal. (Nordin & Frankel, 2013)

7.3.2.1. Articulación tibiofemoral

El análisis del movimiento de esta articulación es en el plano frontal, para poder determinar la vía del centro instantáneo durante la flexión se tomara una radiografía

lateral de la rodilla en extensión total, así como placas sucesivas a intervalos de 10° de mayor flexión, se determina la vía del centro instantáneo y se localiza un punto de contacto de la articulación tibiofemoral, se dibuja una línea que conecte ambos puntos y se la compara con una segunda línea trazada en ángulo recto, esta permitirá describir la superficie de movimiento articular, durante la extensión total hasta la flexión total el movimiento de la vía del centro instantáneo es en sentido posterior lo que indica el movimiento de deslizamiento y rodamiento que se da durante la flexo-extensión, durante este movimiento el desplazamiento anterior es limitado por el cruzado posterior, en tanto el cruzado anterior limita el desplazamiento posterior. (Nordin & Frankel, 2013)

7.3.2.2. Articulación rotulianafemoral

La superficie de movimiento de la articulación rotulianafemoral se puede describir por medio de la técnica del centro instantáneo. Para un intervalo de flexión de 15° , se marcan los desplazamientos de un punto superior e inferior sobre la rótula. Se traza el bisector perpendicular de las dos líneas y el punto de intersección IC es el centro instantáneo de rotación. Después se conecta IC con el punto de contacto CP. La línea perpendicular representa la dirección del deslizamiento. (Nordin 2013, p. 190)

Así al inicio de la flexión el punto de contacto es distal sobre la rótula, la fuerza del cuádriceps es potente pero no llega a comprimir la patela sobre el fémur, a partir de los 30° a 90° de flexión la cara externa e interna de la tróclea femoral dan estabilidad externa e interna, sin embargo en ocasiones la rótula se puede subluxar causando momentos de dolor e inestabilidad, esto generalmente se genera cuando el ángulo Q es demasiado alto. “El ángulo Q se define en el plano frontal con la rodilla en extensión, como el ángulo que se forma entre el recto anterior y el ligamento rotuliano”. (Nordin & Frankel, 2013)

7.4. Cinética

La cinética incluye el análisis estático y dinámico de las fuerzas y momentos que actúan en una articulación. La estática es el estudio de las fuerzas y momentos que actúan en un cuerpo en equilibrio, lo que significa que el cuerpo está en reposo o en movimiento a una velocidad constante. (Nordin 2013, p. 190)

Para que un cuerpo este en equilibrio; la suma de las fuerzas en cualquier dirección y la suma de los momentos en cualquier punto o eje deben ser igual a cero. La dinámica es el estudio de las fuerzas y momentos que se efectúan sobre un cuerpo cuando este se está acelerando o desacelerando, si la fuerza resultante no es de cero entonces el cuerpo no estará en reposo por el contrario estará en aceleración en dirección de la fuerza. (Nordin & Frankel, 2013)

El análisis cinético permite la determinación de la magnitud de los momentos y fuerzas sobre una articulación producidos por el peso corporal, la acción muscular, la resistencia del tejido blando y las cargas externas aplicadas en cualquier situación, ya sea estática o dinámica: identifica aquellas situaciones que producen momentos o fuerzas excesivamente elevados. (Nordin 2013, p. 191)

4.7.1. Estática de la articulación tibiofemoral

El análisis estático se puede utilizar para determinar las fuerzas y momentos que actúan en una articulación cuando no hay movimiento o en un instante en el tiempo durante la actividad dinámica como caminar correr o levantar un objeto. (Nordin 2013, p. 192)

Para este análisis se puede usar métodos gráficos o matemáticos, sin embargo una de las técnicas más utilizadas es el diagrama de cuerpo libre limitando el análisis a un solo plano, primero se debe escoger una porción del cuerpo y se la aísla del resto, se identifican todas las fuerzas que actúan en este cuerpo libre, luego se procede a realizar un diagrama del cuerpo libre en la situación de carga con las principales fuerzas coplanares que actúan y por último se las describe. (Nordin & Frankel, 2013)

Las fuerzas se denominan vectores y tiene cuatro características; magnitud, sentido, línea de aplicación y punto de aplicación, si hay un total de tres fuerzas con sus puntos de aplicación conocidos y direcciones de dos de ellas se obtendrá una situación de equilibrio de fuerza, es decir que tres fuerzas coplanares son concurrentes e intersectan en un punto en común. (Nordin & Frankel, 2013)

“En otras palabras, estas fuerzas forman un circuito cerrado sin una resultante y la suma de sus vectores es igual a cero”. (Nordin 2013, p. 192)

4.7.2. Dinámica de la articulación tibiofemoral

Para el análisis dinámico de fuerzas y momentos que actúan en una articulación durante la actividad, se considera el peso corporal, los músculos, tejidos blandos, la carga aplicada desde el exterior, la aceleración de la porción del cuerpo y el momento de masa de la inercia que es la unidad utilizada para expresar la cantidad de fuerza necesaria para acelerar un cuerpo, esta depende de la forma del cuerpo, así como de la distribución de la masa. (Nordin & Frankel, 2013)

Para calcular la magnitud durante la actividad dinámica primero se identifican las estructuras anatómicas que producirán las fuerzas, luego se determina la aceleración angular de la parte del cuerpo en movimiento, se define el momento de masa de la inercia de la parte del cuerpo en movimiento, se calcula el momento de fuerza alrededor de la articulación, lo siguiente es calcular la magnitud del principal músculo que acelera la parte del cuerpo y por último se valora la magnitud de la fuerza de reacción articular en un instante en particular. (Nordin & Frankel, 2013)

7.5. Estabilidad de la Articulación de la Rodilla

Una de las claves importantes para tener una articulación de la rodilla saludable es la estabilidad en respuesta a fuerzas y momentos en todos los planos, sin embargo por lesión de alguna estructura la estabilidad fácilmente se convierte en inestabilidad, la configuración ósea, los meniscos, como a los ligamentos y la capsula aportan estabilidad estática. Los músculos que rodean a la articulación producen estabilidad dinámica, los ligamentos cruzados principalmente aportan estabilidad AP, pero también es posible que se pongan tensos en la rotación interna y externa. Los ligamentos colaterales principalmente aportan estabilidad en varo-valgo pero en la rotación del ligamento colateral interno (MCL) soporta más fuerza. Cuando hay un desplazamiento rotación excesivo es en cualquier dirección, los meniscos pueden contribuir a la estabilidad. Si alguna de estas estructuras se lesiona en ocasiones se presenta inestabilidad de la articulación de la rodilla.(Nordin 2013, p. 199)

Numerosos estudio0073gfrt han demostrado que un ligamento es el principal estabilizador mientras que los demás son estabilizadores secundarios pero sin duda complementan la función, la contracción y cocontracción muscular también ayuda a la estabilidad de la articulación ya que aumenta la rigidez articular, muchos estudios in

vitro sugieren que los músculos de la corva o pata de ganso son importantes estabilizadores anteriores y rotacionales de la tibia, además la cocontracción del cuádriceps y la corva están presentes en todas las actividades de la vida diaria y aportan a la estabilidad, se puede decir que los ligamentos están recubiertos de forma no menos poderosa por los tendones y esto permite mayor resistencia. (Kapandji, 1998) (Nordin & Frankel, 2013)

El ligamento cruzado anterior (ACL) es el limitante primordial para el desplazamiento anterior de la tibia. El ligamento acepta el 75% de la fuerza anterior a extensión total y un adicional 10% hasta una flexión de la rodilla de 90°. El ligamento cruzado anterior es el principal limitante para la traslación tibial posterior; sostiene 85% a 100% de la fuerza posterior a 30 y 90° de flexión de la rodilla. El ligamento colateral externo es el principal limitante para la angulación en varo y resiste cerca del 55% de la carga aplicada a extensión total. El ligamento colateral interno (porción superficial) es el principal limitante para la angulación en valgo (aducción) y resiste el 50% de la carga externa en varo. La capsula, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior comparten la restante carga del valgo. La laxitud rotacional interna observada en el intervalo de 20° a 40° de flexión de rodilla está limitado por el ligamento colateral interno y el ACL. Por último, el ligamento cruzado posterior es un estabilizador secundario, en especial en ángulos de flexión mayores. (Nordin 2013, p. 199)

Para la estabilidad transversal de la rodilla se encuentra un sistema de Trabéculas óseas llamadas líneas de fuerza, una está ubicada en la porción inferior del fémur y está formada por dos sistemas trabeculares y la otra está en la porción superior de la tibia formada igualmente por dos sistemas, en el plano transversal se da el varo y valgo, en el caso del valgo es básicamente resistido por el sistema ligamentoso interno que se opone la dislocación, mientras más acentuado sea el valgo más necesita del sistema ligamentoso interno y mayor es la predisposición para acentuarse. El ligamento colateral medial (MCL) está ayudado por la acción de la banda iliotibial (ITB) esto explicaría la resistencia al valgo. (Kapandji, 1998) (Nordin & Frankel, 2013)

Los traumatismos en la cara medial de la rodilla suele causar fracturas de la meseta tibial interna y en ocasiones ruptura del ligamento, sin embargo si el ligamento es el primero en romperse generalmente no suele existir fractura. En el caso de las fracturas de la cara externa de la rodilla el cóndilo externo suele desplazarse ligeramente hacia adentro para a continuación introducirse en la glenoide externa y finalmente hacer estallar la cortical externa de la meseta tibial, de esta forma se

produce una fractura mixta hundimiento-separación de la meseta tibial externa. (Kapandji, 1998)

En cuanto a los aportes a la estabilidad, el ligamento colateral externo está bastante reforzado por la cintilla de Maissiat (CM) y el tensor de la fascia lata, mientras que el interno por los músculos de la pata de ganso, no podemos olvidar el gran aporte del musculo cuádriceps, se ha observado que en la atrofia del cuádriceps los pacientes reportan la rodilla como “floja”. (Kapandji, 1998)

La estabilidad antero-posterior varía totalmente si la rodilla se encuentra flexionada o extendida, cuando la rodilla se encuentra ligeramente flexionada la fuerza que representa el peso del cuerpo pasa por detrás del eje de flexoextensión y la flexión tiende a acentuarse, en esta etapa la contracción estática del cuádriceps interviene para que la flexión no se exceda, en el caso de la hiperextensión no existe un elemento ósea que lo detenga sin embargo los elementos capsuloligamentosos posteriores, los ligamentos laterales y el ligamento cruzado posterointerno bloquean la articulación inmediatamente y gracias a esto es posible mantener la bipedestación sin la intervención del cuádriceps, en pacientes con atrofia de cuádriceps se trabaja mucho la hiperextensión tanto para la bipedestación como la marcha. (Kapandji, 1998)

La hiperextensión hace que el eje del muslo sea oblicuo hacia abajo y atrás, el peso del cuerpo es transmitido hacia la pierna y esto hace que la hiperextensión se acentúa, mientras más oblicuo sea eje mayor será la hiperextensión. (Kapandji, 1998)

La rotación solo se puede lograr durante la flexión, en la rotación interna los ligamentos se entrecruzan uno con respecto al otro, el LCAE se tensa y el LCPI se distiende, mientras que durante la rotación externa los ligamentos están casi paralelos, así el LCPI se tensa mientras que el LCAE se distiende. Los ligamentos laterales limitan la rotación externa y los cruzados la rotación interna. (Kapandji, 1998)

7.6. Función de la Rótula

La principal función de la rótula es alargar el brazo de palanca de la fuerza del cuádriceps alrededor del centro de rotación de la rodilla y por ende aumentar la mecánica y eficacia del cuádriceps. Personas que han perdido la rótula sufren de constante dolor cuando realizan actividades deportivas, profesionales o incluso ACV. En esta articulación la fuerza del cuádriceps aumenta con la flexión de la rodilla, esto

sirve para mantener el centro de rotación en la articulación femorrotuliana, cuando la rodilla se flexiona más de 90° la rótula empieza a hundirse en la escotadura intercondílea y cuando la pierna está extendida la patela descansa sobre el fémur. (Nordin & Frankel, 2013)

7.7. Análisis de las fuerzas en la rodilla durante la actividad

La rodilla tiene una inusual mecánica ya que actúa como eje de movimientos complejos y al mismo tiempo como una articulación que resiste el peso de la parte superior del cuerpo, esta reforzada por grandes y largos grupos musculares que ayudan a sobrellevar la carga diaria, sin embargo debido al sobreesfuerzo la osteoartritis es bastante común, por ende es importante que el terapeuta tome en cuenta las características de las fuerzas y factores que existen en cada paciente. (Phd., 2009) (Nordin & Frankel, 2013)

7.7.1. Análisis Bi-dimensional de las fuerzas en el músculo cuádriceps femoral durante la extensión de rodilla

El típico ejercicio de fortalecimiento del cuádriceps consiste en levantar una carga puesta en el tobillo mediante la extensión y elevación de la rodilla desde la posición sedente, la fuerza requerida por los músculos extensores para mantener la pierna a 30 grados con 10 libras de peso es de 1.08 veces el peso del cuerpo. (Phd., 2009)

Comparando el brazo de palanca del cuádriceps femoral con el brazo de palanca del tobillo con carga se debe aumentar al cuádriceps el peso de la pierna y el pie, esto explicaría la fuerza extensora extra que debe hacer el cuádriceps para mantener la posición. (Phd., 2009)

El brazo de palanca del tobillo con carga es cerca de 10 veces más grande que los músculos del brazo de palanca del cuádriceps, por lo que el brazo de palanca de la pierna y el pie es aproximadamente 6,5 veces más largo que el brazo de palanca del cuádriceps, como resultado este pequeño brazo de palanca en rodilla necesita de una gran fuerza extensora para realizar el movimiento, por tanto la fuerza de cuádriceps aumenta progresivamente desde los 90 grados de flexión hasta la completa extensión (siendo más grande a partir de los 50 grados). (Phd., 2009)

Calculo de la fuerza necesaria del cuádriceps femoral para mantener la rodilla extendida a 30 grados con 10 libras de peso en el tobillo

Basado en los datos de una mujer con talla de 1,72 m y peso de 140 lb O 623N con la extensión asumida enteramente por el cuádriceps sin co-contracción de otros músculos

- Peso de la pierna y el pie: 6% del peso del cuerpo (PC)
- Peso del tobillo: 10 lb carga ; 7% (PC)
- Longitud de la pierna y el pie: aproximadamente 29%de la altura del sujeto: 0,5m
- Centro de gravedad de la pierna y el pie: localizada en el 61% de la longitud de la pierna y el pie desde la articulación de la rodilla
- Peso del tobillo: localizada a 0,44m desde la articulación de la rodilla
- Brazo de palanca del cuádriceps femoral: 0,04m

Resolver la fuerza del cuádriceps (Q):

$$\Sigma M = 0$$

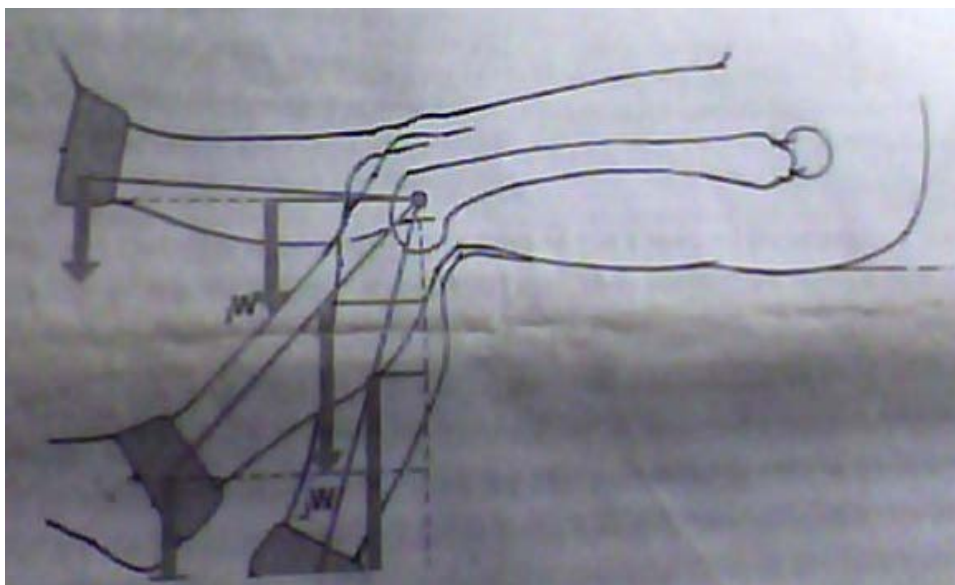
$$(Q \times 0.04m) - (0.06PC \times 0.3 \text{ m} \times (\text{SIN } 60^\circ))$$

$$- (0.07 \text{ PC} \times 0.44m \times (\text{SIN } 60^\circ))$$

$$(Q \times 0.04m) - (0.06PC \times 0.26 \text{ m})$$

$$+ (0.07 \text{ PC} \times 0.38 \text{ m})$$

$$Q = 1.06 \text{ PC} \text{ O } 660\text{N}$$



7.7.1.1. Efecto del tipo de ejercicio en la fuerza del cuádriceps femoral

Existen diferentes tipos de ejercicios para mejorar la fuerza en la rodilla, cada uno de ellos causa diferente influencia sobre la musculatura, un ejercicio puede alterar la dirección de la fuerza externa utilizada o la mecánica del musculo, los efectos que la resistencia causa serán analizados en:

- Un sistema de poleas
- Un dinamómetro isocinético
- Un ejercicio de cadena cerrada (Phd., 2009)

7.7.1.1.1. Resistencia de la extensión de la rodilla por un sistema de poleas

Existe una diferencia en la dirección de la fuerza externa y la fuerza que pone el cuádriceps ante el movimiento con y sin peso, aunque la fuerza del cuádriceps aumenta paralelamente a la extensión de la rodilla desde la flexión de 90 grados la diferencia radica en que el peso en el tobillo tiene una dirección vertical mientras que la resistencia mediante una polea tiene una dirección perpendicular a la extremidad. (Phd., 2009)

La fuerza externa aplicada en la rodilla es constante durante toda la extensión, sin embargo el cuádriceps aumenta lentamente la fuerza en el último cuarto de la misma, como resultado la fuerza del cuádriceps es afectada más por la magnitud de la resistencia que por la posición de la rodilla. (Phd., 2009)

7.7.1.1.2. Extensión de la rodilla contra un dinamómetro isocinético

A diferencia de los anteriores ejercicios este método permite aplicar cargas ajustables, siendo así se demostró que entre el rango de 50 a 80 grados de flexión existe un pico de fuerza en el rango medio del mismo, por tanto cuando los individuos aplican una fuerza máxima existe un pico fuerza en el rango medio del movimiento. (Phd., 2009)

7.7.1.1.3. Ejercicios de extensión de rodilla con cadena cerrada

Cuando el pie este fijado al suelo se podrán realizar ejercicios de cadena cerrada de rodilla ya que el final del miembro inferior está en contacto con una superficie relativamente fija, el torso y la cadera son menos móviles situando a la rodilla en medio de dos cadenas terminales fijas, el ejemplo más común de un ejercicio de cadena cerrada es el squat. (Phd., 2009)



La diferencia que tiene un ejercicio de cadena cerrada con otros radica en que la resistencia del ejercicio es el peso de la cabeza, cintura escapular y tronco, además la diferencia más notable es la relación entre el brazo de palanca de la resistencia y la posición de la rodilla. (Phd., 2009)

En la posición bípeda el centro de masa de la parte superior del cuerpo se ubica levemente por delante de la articulación de la rodilla y la acción de los extensores es mínima, sin embargo cuando se realiza el ejercicio de squat el centro de masa se mueve posteriormente, en este ejercicio se produce un movimiento de flexión de rodilla que incrementa igualmente el ángulo de flexión y la acción del cuádriceps femoral, en

las actividades diarias este ejercicio de cadena cerrada es muy común como por ejemplo al subir las escaleras o levantarse de una silla. (Phd., 2009)

Los 4 ejercicios presentados anteriormente difieren uno de otro en el patrón de fuerza requerida por el musculo cuádriceps durante el rango de flexión y extensión, en resumen podemos decir que:
<ul style="list-style-type: none">• En ejercicios con peso el pico de fuerza máxima del cuádriceps aparece cuando la rodilla está en extensión total.
<ul style="list-style-type: none">• En ejercicios de extensión de rodilla resistida por poleas, se produce una fuerza casi constante del cuádriceps sin embargo esta es levemente baja cuando la flexión es de menos de 50 grados. La magnitud de la fuerza del cuádriceps depende principalmente de la fuerza externa.
<ul style="list-style-type: none">• Gracias a la resistencia isocinetica maleable, la fuerza del cuádriceps refleja la capacidad mecánica intrínseca del musculo, por lo tanto el pico de fuerza del cuádriceps ocurre en el rango medio de flexión de rodilla.
<ul style="list-style-type: none">• En un ejercicio de flexión de rodilla con cadena cerrada se requiere de un aumento de la fuerza del cuádriceps al mismo tiempo que la flexión en rodilla aumenta.

Kinesiology, the mechanics, pathomechanics of human movement.

Como dato clínico relevante tenemos la fractura de la tuberosidad tibial por avulsión, se reportó el caso de dos adolescentes varones no atléticos que realizaron ejercicios de extensión resistida con una sobrecarga y que sufrieron de fracturas en la placa de crecimiento de la tuberosidad tibial, el peso sobrepaso la fuerza de la tibia. (Phd., 2009)

La fuerza estimada que realiza el cuádriceps durante el máximo esfuerzo es de aproximadamente 250 Nm (momentos internos: newton-metros) o 9 veces el peso del cuerpo PC. Usando el momento interno en unidades newtons-metros los cálculos revelan que con un peso de 10 libras la fuerza extensora de rodilla es cerca de 26,3 Nm. (Phd., 2009)

<p>Calculo del momento interno de rodilla con extensión mantenida de 30 grados y con un peso 10 libras en el tobillo</p>
<p>$\Sigma M = 0$</p> <p>M interno + M externo = 0</p> <p>Donde M interno es el momento creado por el cuádriceps y M externo es la sumatoria de los momentos generados por el peso de la pierna, el pie y las 10 libras puestas en el tobillo.</p> <p>M interno = - M externo</p> <p>M interno = (0.06 PC x 0.26 m) + (0.07 PC x 0.38 m)</p> <p>M interno = 26.3 Nm</p>
<p>Foto del cuadro 43.2</p>

Varios estudios en varones muestran que durante las actividades diarias como la locomoción el cuádriceps genera una fuerza de más de 400 lb (1800 N), en estudios similares de locomoción se reporta un momento de fuerza de 30 Nm, al patear una pelota se requieren de 260 Nm, en el caso de realizar ejercicios de fortalecimiento las fuerzas pueden ser variables y dependen de la forma y el tiempo que duren, por ultimo levantarse de una silla requiere de una fuerza de 200 Nm pero puede reducirse si se ayuda de las extremidades superiores o si hay propulsión previa. (Phd., 2009)

7.7.2. Fuerzas y momentos de la articulación de la rodilla durante las actividades

7.7.2.1. Fuerzas y momentos en la articulación tibiofemoral

Durante las actividades diarias como subir escaleras, caminar, cuclillas, trotar, el mayor refuerzo que puede tener la articulación tibiofemoral para sostener la extensión es la fuerza muscular de los extensores, esta es de aproximadamente un 100% del peso del cuerpo, además no es de sorprenderse que la fuerza sea mayor si se adjuntan pesos extras en el movimiento. (Phd., 2009)

Calculo de las fuerzas de reacción en la articulación tibiofemoral al sostener la rodilla extendida a 30 grados con 10 libras de peso en la rodilla

Los resultados de las tablas anteriores son usados en este cálculo.

ΣF_x :

$$J_x - Q \times (\sin 15^\circ) + 0.06 \times PC \times (\sin 30^\circ) + 0.07 \times PC \times (\sin 30^\circ) = 0$$

Donde $Q = 1.06 \text{ PC}$ or 660 N

$$J_x = 598 \text{ N}$$

ΣF_y :

$$J_y + Q \times (\sin 15^\circ) - 0.06 \times PC \times (\cos 30^\circ) - 0.07 \times PC \times (\cos 30^\circ) = 0$$

$$J_y = -100.6 \text{ N}$$

Usando el teorema de Pitágoras:

$$J^2 = J_x^2 + J_y^2$$

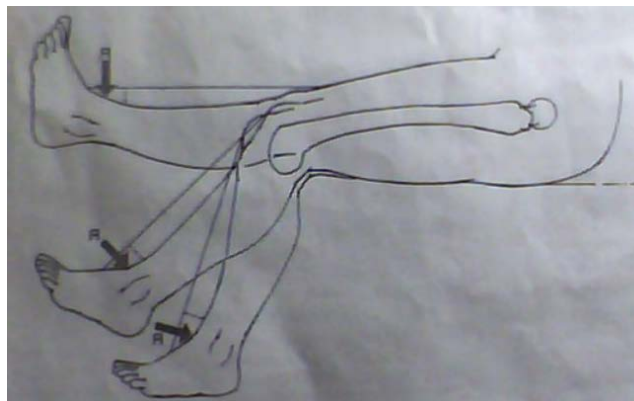
$$J = 606.4 \text{ N}$$

$$J = 0.97 \text{ PC}$$

Usando la trigonometría la dirección de J puede ser determinada:

$$\cos \theta = J_x/J$$

$$\theta = 10^\circ \text{ desde la x del eje}$$



La articulación de la rodilla es una articulación de soporte de peso que se ve influenciada por las fuerzas axiales, de compresión y de cizalla, la compresión es mucho más grande que la cizalla, la reacción de fuerza generada por la rodilla es considerada como una de las causantes de la OA osteoartritis en rodilla la cual en ocasiones llega a ser incapacitante para el adulto. (Phd., 2009) (Nordin & Frankel, 2013)

Además de las cargas la articulación tibiofemoral soporta movimientos en el plano medio-lateral, anterior-posterior y el eje longitudinal, los movimientos alrededor del eje medio-lateral tienden a producir flexión o extensión, siendo así durante un squat la extensión balancea la flexión ejercida por la posición con el suelo, durante la locomoción el movimiento contra el piso produce una aducción en la rodilla, esta aducción incrementa la tensión en el cóndilo femoral medial y el platillo tibial medial, siendo aún más agresiva en sujetos con varo, una persona con aparente estabilización adecuada de rodilla por medio de movimientos de abducción puede sufrir de dolor en el ligamento cruzado anterior y en la parte medial de la rodilla si estos movimientos son excesivos, lo anteriormente descrito está asociado a la OA en rodilla. (Phd., 2009)

Relevancia Clínica
<p>Durante la fase de apoyo de la marcha la rodilla soporta los movimientos de aducción, durante la locomoción normal estos movimientos generan una compresión en el platillo tibial medial y el cóndilo femoral medial, si existe además mala alineación o zapatos inadecuados la tensión en la zona interna aumenta y puede causar la deformidad en genu varum y OA.</p> <p>La alineación en el plano frontal de la rodilla está comprometida por la debilidad de los aductores frente a los movimientos de abducción, esto puede producir dolor en la parte anterior de la rodilla o desgarros del ligamento cruzado anterior, el incremento de los movimientos de abducción aumentan el ángulo Q y sobrecargan al LCA.</p>

El área donde la fuerza es aplicada subsecuentemente es más propensa a sufrir degeneración por lo que la habilidad de la articulación para dispersar las fuerzas a través de la superficie de la misma es clave para evitar el desgaste, el “stress” es calculado mediante (F/ area) , la incongruencia articular de las superficies de la rodilla hace que la tibia soporte la mayoría de las cargas especialmente en el compartimento interno. (Phd., 2009)

Relevancia Clínica
<p>Alteraciones en la zona del stress de rodilla:</p> <p>La obesidad, mala alineación del miembro inferior o patrones de marcha inadecuados son factores importantes que contribuyen a la OA por lo que en el ámbito de la prevención se debe tomar en cuenta las cargas que soporta la rodilla además de la actividad diaria que realiza la persona.</p>

7.7.2.2. Fuerzas aplicadas en los ligamentos de la articulación tibiofemoral

La fuerza del cuádriceps en la extensión de rodilla se puede dividir en dos momentos uno de compresión y uno de cizalla, la compresión ayuda a la extensión de rodilla mientras que el movimiento de cizalla causa un roce entre la parte posterior de la rotula y el fémur, el ligamento cruzado anterior tiene un papel importante en el movimiento ya que resiste el desplazamiento anterior patológico de la tibia. (Phd., 2009)

Relevancia Clínica
<p>Fuerzas que actúan en el ligamento cruzado anterior durante la contracción del cuádriceps femoral: Estudios realizados en cadáveres demuestran que durante la actividad del cuádriceps el ligamento cruzado anterior (LCA) es jalado hacia delante de manera perjudicial especialmente durante trabajos de cadena abierta en extensión máxima y con pesos, los ejercicios de cadena cerrada son más amigables con los ligamentos, sin embargo una buena musculación en cuádriceps ayuda a los ligamento lesionados.</p>

La cocontracción de los músculos isquiotibiales producen una fuerza de cizalla en la tibia pero también ayudan a regular la fuerza del cuádriceps sobre el LCA. (Phd., 2009)

Relevancia Clínica
<p>Ejercicios de cadena cerrada para individuos con lesiones en el LCA: Los ejercicios de cadena cerrada así como el step-up y step-down ayudan a mejorar la fuerza del cuádriceps sin embargo hay que tomar en cuenta la compresión que se puede generar en la articulación y buscar el ejercicio adecuado que fortalezca el cuádriceps y se a lo menos agresivo posible para la rodilla.</p>

7.7.2.3. Fuerzas y stress en la articulación patelofemoral

El espesor del cartílago sugiere que este se ve sometido a grandes fuerzas de cizalla, una de las principales es la acción del cuádriceps este jala proximalmente la patela ayudado por el tendón de la misma mientras que los ligamentos de la patela jalan distalmente, estas dos fuerzas no son iguales. (Phd., 2009)

La extensión de rodilla a 30 grados con 10 libras de peso hace que la rótula roce con el fémur ya que esta es jalada por el cuádriceps hacia arriba, se ha realizado un cálculo aproximado de la fuerza ejercida sobre la rótula y al momento de caminar es de 7,43 PC 5000 N (1125lb), corriendo es de 18 PC y en los saltos de bailarines es de aproximadamente 52 PC, con la rodilla más extendida la patela se dirige paralela al fémur mientras que en flexión la rótula se dirige hacia dentro del fémur. (Phd., 2009)

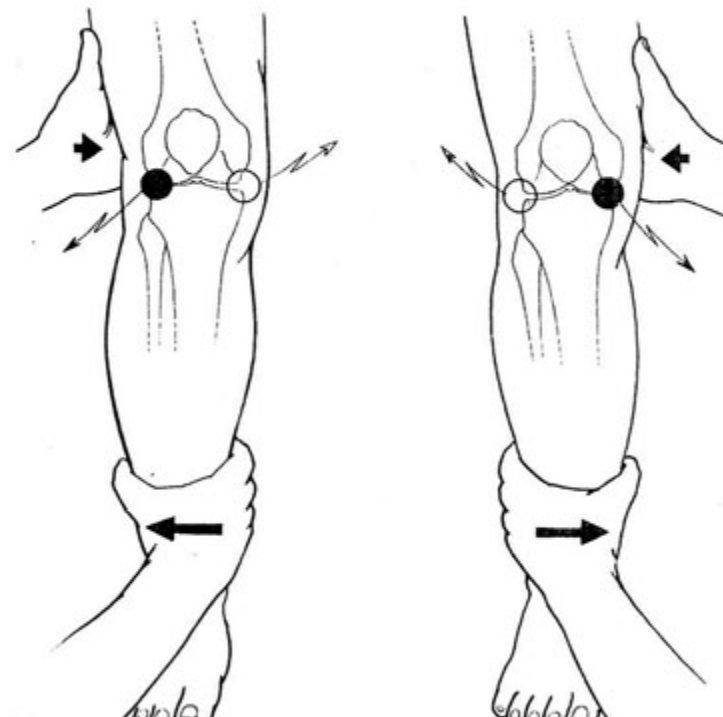
Relevancia Clínica
Durante un ejercicio sin peso o resistencia se ha notado que la flexión produce un roce mayor en la articulación femorotuliana que durante la extensión, siendo así el terapeuta debe tomar muy en cuenta estos factores al momento de planificar una rutina de fortalecimiento del cuádriceps.

El stress que se puede generar en la articulación femorotuliana es muy reducida cuando esta se encuentra en extensión total, desde los 15 a 30 grados de flexión existe poco contacto entre las superficies y el stress puede ser considerado bajo sin embargo sobre los 90 grados el stress es grande y tiene consecuencias como el desgaste articular, un ejercicio de cadena cerrada con pocos grados de flexión y uno de cadena abierta de menos de 90 grados de flexión son poco perjudiciales para la rodilla y ayudan al trofismo del cuádriceps.

8. PRUEBAS ESPECIALES

8.1. Maniobra de Varo-Valgo

Con el paciente relajado en decúbito supino sobre la camilla, se le pide que coloque la pierna hacia el borde de la mesa, se toma la pierna y se flexiona unos 30° la rodilla, con una mano se sostiene firmemente la parte lateral del muslo a la altura de la rodilla y con la otra se sostiene el tobillo justo por encima, se aplica sobre la rodilla una fuerza en valgo, luego se extiende la rodilla a 0° y se aplica nuevamente la fuerza en valgo, se puede presentar un bostezo articular interno, si existe una laxitud de 30° indica lesión del LCM y a 0° indica la presencia de lesión del LCM y el ligamento cruzado anterior, para realizar la prueba en varo se invierte la dirección de la tensión, una vez terminada la prueba se realiza una comparación bilateral. (Thompson, 2011) (Tulesiondeportiva.com)

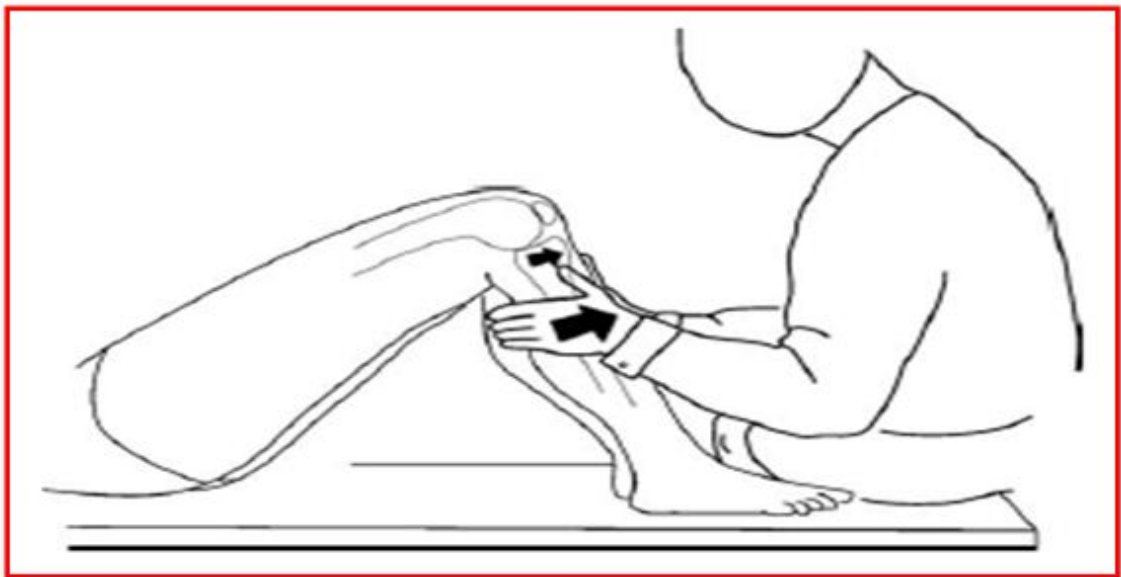


Tomado de: (Mapfre, 2012)

8.2. Cajón de Dupuytren o prueba del Cajón anterior y posterior

Con el paciente en decúbito supino sobre la camilla, se flexiona la cadera 45° y la rodilla 90°, el explorador se sienta sobre el pie del paciente para estabilizarlo, coloca sus manos a cada lado de la zona superior de la pantorrilla y tira con fuerza de la tibia hacia delante. (Thompson 2011, p. 311)

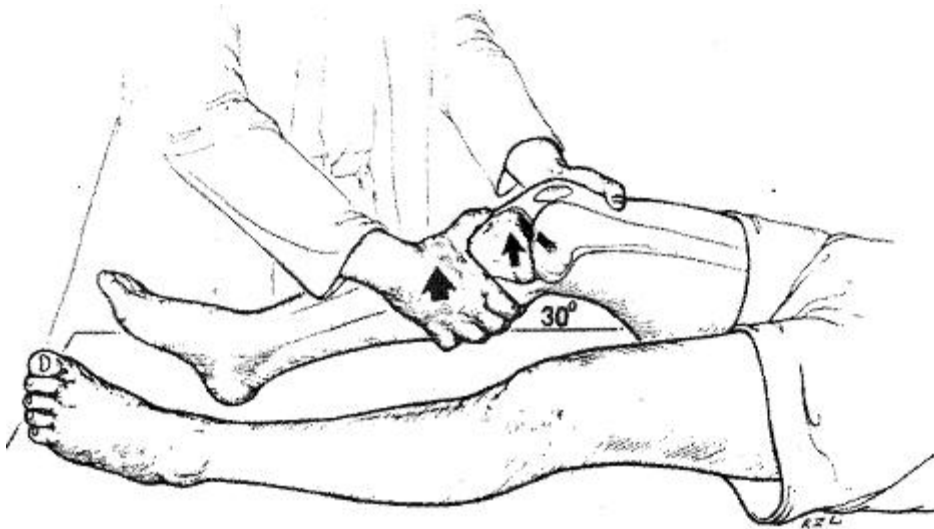
Un desplazamiento de más de 5mm es positivo para laxitud o lesión de LCA. Se compara el resultado con la extremidad sana. Para evaluar el ligamento cruzado posterior LCP se aplica la fuerza desde la parte anterior de la tibia hacia atrás, si hay una traslación posterior es positivo de lesión de LCP y por último se realiza comparación bilateral. (Thompson, 2011)



Tomado de: (Juan Camilo Lopez Soto, 2010)

8.3. Prueba de Lachman

Con la rodilla del paciente flexionada unos 20° a 30°, las manos del examinador agarran la zona distal del fémur y proximal de la tibia. La tibia es presionada alternativamente. Un movimiento de 5mm o más respecto al lado sano indica rotura del LCA. (Thompson 2011, p. 311)



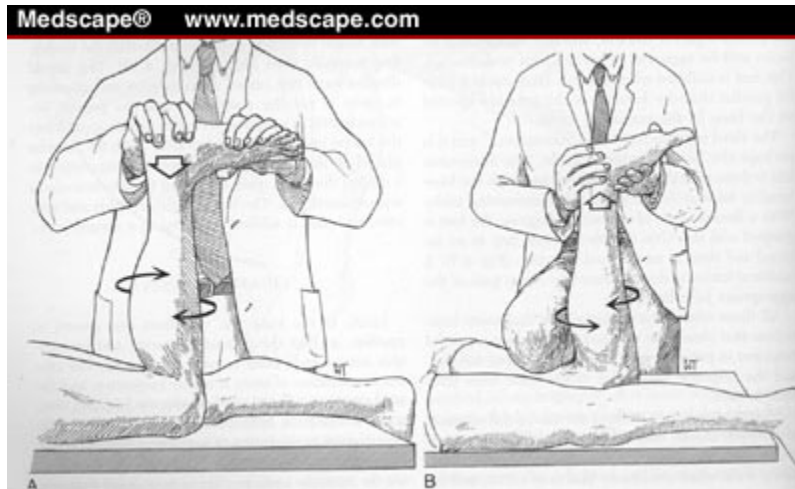
Tomado de: (Colombia, 2007)

8.4. Prueba de Compresión y Distracción de Apley

Apley está formada por dos tipos de pruebas, ambas se realizan en decúbito prono pero en una de ellas se necesita compresión mientras que en la otra se aplica tracción y obviamente los resultados son diferentes ya que la prueba de compresión evalúa meniscos y la de tracción evalúa ligamentos.

4.8.1. Compresión de Apley

El propósito de esta prueba es determinar el desgarro del menisco, con el paciente en decúbito prono se flexiona la rodilla a 90° y el examinador aplica una ligera presión a la altura del talón para que llegue hasta la rodilla, luego de esto realiza una rotación externa e interna, si el paciente refiere dolor en la rotación interna el menisco lesionado será el interno y si el dolor en la rotación externa el menisco afectado será el externo. (Hoppenfeld, 1979) (Sempere, 2011)



Tomado de: (ARGENTINA, 2009)

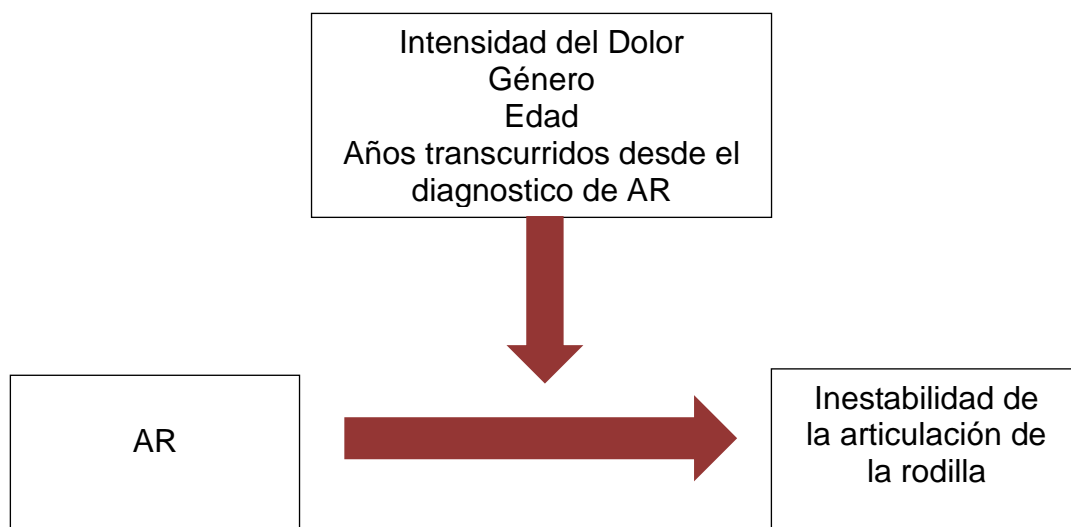
4.8.2. Distracción de Apley

El propósito de esta prueba es determinar la lesión ligamentosa en rodilla, la tracción es clave para poder diferenciar entre la lesión meniscal y la ligamentosa ya que aquí el menisco no se encuentra bajo presión y no sentirá dolor, con el paciente en decúbito prono se flexiona la rodilla a 90° y el examinador aplica presión con su rodilla sobre el muslo del paciente, después toma talón y ejerce una ligera tracción, a continuación realiza una rotación externa e interna, si el paciente refiere dolor en la rotación interna el ligamento afectado será el externo y si el dolor es a la rotación externa el ligamento afectado será el interno. (Sempere, 2011) (Hoppenfeld, 1979)

9. HIPÓTESIS

La prevalencia de inestabilidad de la articulación de la rodilla en los pacientes con AR del servicio de Reumatología del Hospital Carlos Andrade Marín es mayor al 63%.


10. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES



Variable	10.1. Artritis Reumatoide
Definición conceptual	Es una enfermedad crónica y multiorgánica de causa desconocida. Aunque existe una amplia gama de manifestaciones diseminadas en esta enfermedad, la alteración característica de la AR es una sinovitis inflamatoria persistente que por lo común afecta a las articulaciones periféricas con una distribución simétrica. El signo esencial de la enfermedad es la capacidad de la inflamación sinovial para producir una destrucción del cartílago con erosiones óseas y deformidades articulares en fases posteriores. A pesar de su potencial destructor, la evolución de la AR puede ser muy variable. Algunos pacientes pueden presentar únicamente un proceso oligoarticular de breve duración y con lesiones articulares mínimas, mientras que otros padecen una poliartritis progresiva e imparable que evoluciona hacia la aparición de deformidades articulares importantes.
Dimensiones	Presente Ausente
Definición operacional	Mediante el diagnostico medico realizado por el medico Reumatologo pertinente ya sea con exámenes de laboratrio y examen fisico.
Indicadores	Porcentaje

Variable	10.2. Inestabilidad de la rodilla
Definición conceptual	Una de las claves importantes para tener una articulación de la rodilla saludable es la estabilidad en respuesta a fuerzas y momentos en todos los planos, sin embargo por lesión de alguna estructura la estabilidad fácilmente se convierte en inestabilidad, la configuración ósea, los meniscos, como a los ligamentos y la capsula aportan estabilidad estática. Los músculos que rodean a la articulación producen estabilidad dinámica, los ligamentos cruzados principalmente aportan estabilidad AP, pero también es posible que se pongan tensos en la rotación interna y externa. Los ligamentos colaterales principalmente aportan estabilidad en varo-valgo pero en la rotación del ligamento colateral interno (MCL) soporta más fuerza. Cuando hay un desplazamiento rotación excesivo es en cualquier dirección, los meniscos pueden contribuir a la estabilidad. Si alguna de estas estructuras se lesiona en ocasiones se presenta inestabilidad de la articulación de la rodilla.
Dimensiones	Presente Ausente
Definición operacional	Si alguna de estas estructuras se lesiona en ocasiones se presenta inestabilidad de la articulación de la rodilla, bajo la positividad de las siguientes pruebas se determinaría inestabilidad: <ul style="list-style-type: none"> x Prueba del ligamento colateral medial x Prueba del ligamento colateral lateral x Cajón de Dupuytren x Prueba de Lachman x Prueba de compresión y distracción de Apley
Indicadores	Porcentaje

Variable	10.3. Dolor
Definición conceptual	El dolor es una experiencia individual, una sensación que evoca una emoción y es desagradable. Habitualmente existe un estímulo nocivo que produce daño tisular o eventualmente lo produciría de mantenerse. Por otra parte, muchas personas refieren dolor en ausencia de daño tisular o causa fisiopatológica conocida; sin embargo, esta experiencia debe ser aceptada como dolor, puesto que no hay manera de distinguirla de aquella debida a un daño tisular efectivo. Otra manera de expresar el concepto de la naturaleza subjetiva del sufrimiento, es "dolor es lo que el paciente dice que es".

Dimensiones	Escala Visual Análoga EVA
Definición operacional	<p>Escala de 1 al 10</p> 
Indicadores	Nominal

Variable	10.4. Género
Definición conceptual	<p>El término género hace referencia a las expectativas de índole cultural respecto de los roles y comportamientos de hombres y mujeres. El término distingue los aspectos atribuidos a hombres y mujeres desde un punto de vista social de los determinados biológicamente. A diferencia del sexo biológico, los roles de género y los comportamientos y relaciones entre hombres y mujeres (relaciones de género) pueden cambiar con el tiempo, incluso si ciertos aspectos de estos roles derivan de las diferencias biológicas entre los sexos.</p>
Dimensiones	<p>Hombre (x) Mujer (x)</p>
Definición operacional	<p>♂=hombre ♀ = mujer</p>
Indicadores	Porcentajes

Variable	10.5. Edad
Definición conceptual	<p>El término edad, proveniente del latín aetas, tiene varios significados, pero todos ellos relacionados con una medida de tiempo que ayuda a la comprensión y a la organización. Cuando hablamos de la edad de las personas, estamos hablando de la cantidad de tiempo que ha pasado desde el nacimiento de la misma hasta el presente.</p>
Dimensiones	<p>Prenatal: desde la concepción a los 9 meses de gestación. Infancia: desde el nacimiento hasta los 6 o 7 años de edad Niñez: 7 a 10 u 11 años Adolescencia: 10 a 19 años Juventud: 20 a 24 años</p>

	<p>Adulthood early 25 to 40 years</p> <p>Adulthood late 40 to 59 years.</p> <p>Old age: from 60</p>
Definición operacional	<p>20 to 24 ()</p> <p>25 to 40 ()</p> <p>40 to 59 ()</p> <p>60 and ahead ()</p>
Indicadores	Percentages

Variable	10.6. Años transcurridos desde el diagnóstico de AR
Definición conceptual	Es el lapso de tiempo que ha transcurrido en la vida de la persona desde que le fue diagnosticada la patología.
Dimensiones	<p>Evolución corta</p> <p>Evolución intermedia</p> <p>Evolución larga</p>
Definición operacional	<p>Evolución corta cuando la enfermedad tiene menos de 5 años</p> <p>Evolución intermedia cuando tiene entre 5 y 15 años</p> <p>Evolución larga cuando la enfermedad sobrepasa los 15 años</p>
Indicadores	Percentages

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1. Resultados

Los pacientes que fueron parte de este estudio pertenecían al Servicio de Reumatología del Hospital Carlos Andrade Marín. El número total de pacientes evaluados fue 45, de los cuales 41 fueron mujeres (91%) y 4 hombres (9%).

Las pruebas funcionales realizadas determinan la presencia o no de inestabilidad en la rodilla; la prueba del Ligamento colateral medial estuvo presente en un 33% en la derecha y en un 40% en la izquierda; la prueba del Ligamento colateral lateral tuvo un 29% en la derecha y un 44% en la izquierda; el Cajón de Dupuytren fue positivo en un 18% en la rodilla derecha mientras que en la izquierda fue del 31%; Lachman tuvo un porcentaje de 13% y 29% respectivamente; la Prueba de Compresión de Apley lateral fue del 29% y medial del 20%; finalmente la Prueba de Distracción de Apley latera fue del 29% mientras que medialmente alcanzo el 31%.

El 77,8% (n=35) de los pacientes reportaron tener inestabilidad de rodilla, y la mayoría de ellos presento un grado cuatro de inestabilidad (figura 1).

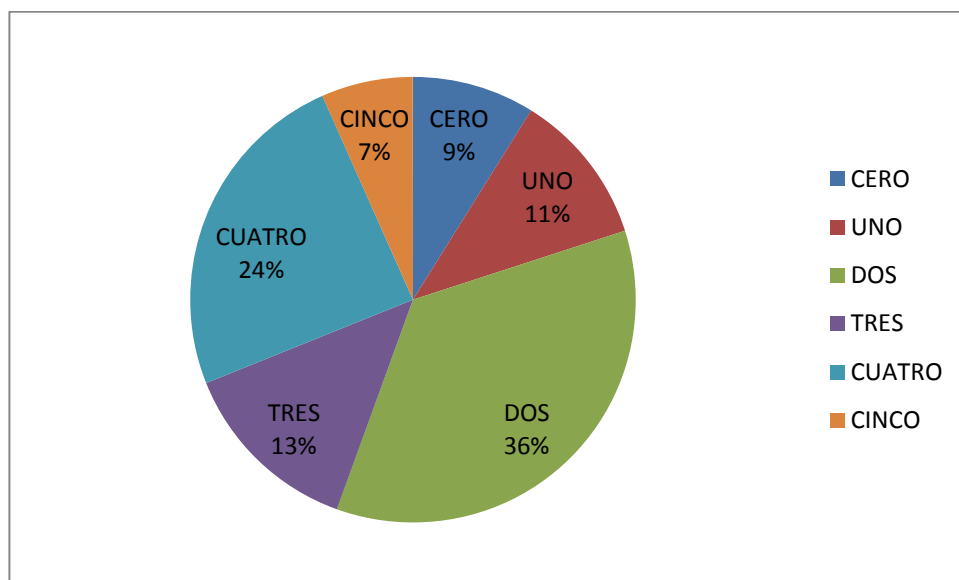


Figura 1. Fueron 5 los puntajes de los cuales; 0 Los síntomas se presentan durante todas las actividades diarias 9% ; 1 Los síntomas afectan su actividad severamente 11%; 2 Los síntomas afectan su actividad moderadamente 36%; 3 Los síntomas afectan su actividad

ligeramente 13%; 4 Yo tengo el síntoma pero este no afecta mi actividad 24%; 5 No tengo síntomas como movimientos involuntarios resbaladizos, torceduras o pérdida de fuerza en la rodilla 7%.

En relación a dolor actual, evaluado mediante EVA, el puntaje promedio fue 5,2 donde el máximo dolor fue 9 y el mínimo 0 (figura 2).

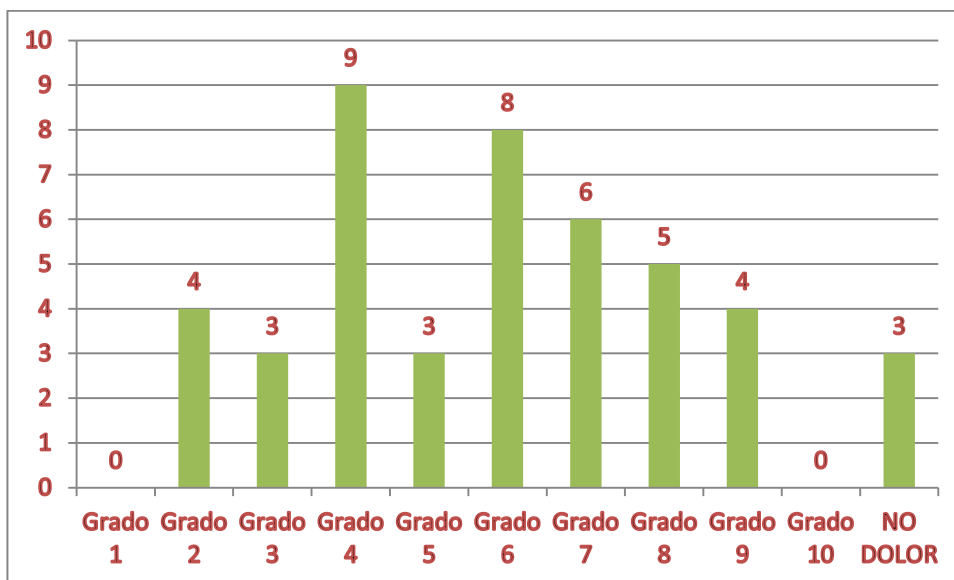


Figura 2. Escala visual análoga donde se evaluó el dolor en rangos del 1 al 10.

La edad en promedio del grupo fue 52,93 años, con un rango de 22 a 79 años (figura 3).

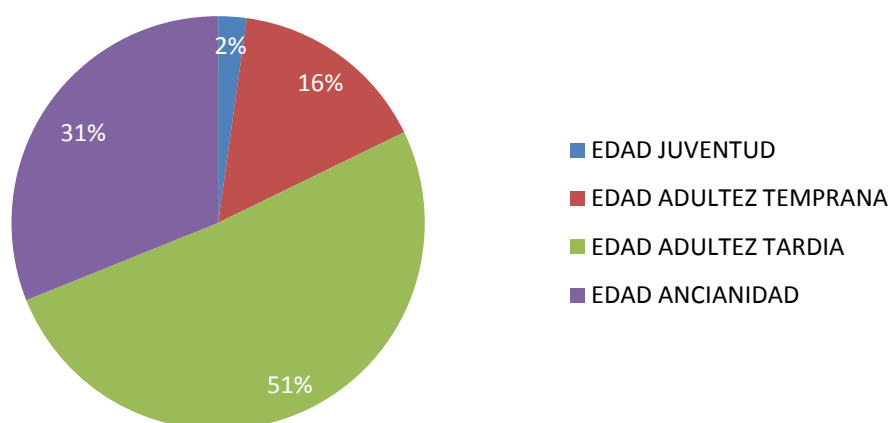


Figura 3. Distribución por grupos de edad con los pacientes del Hospital Carlos Andrade Marín, Juventud 20 a 24 años, Adultez Temprana 25 a 40 años, Adultez Tardía 41 a 59 y Ancianidad a partir de los sesenta, año 2014.

En cuanto al tiempo de evolución de la enfermedad, esta tuvo en promedio 13,52+/-11,44 años (rango 0,16 a 41 años; figura 4).

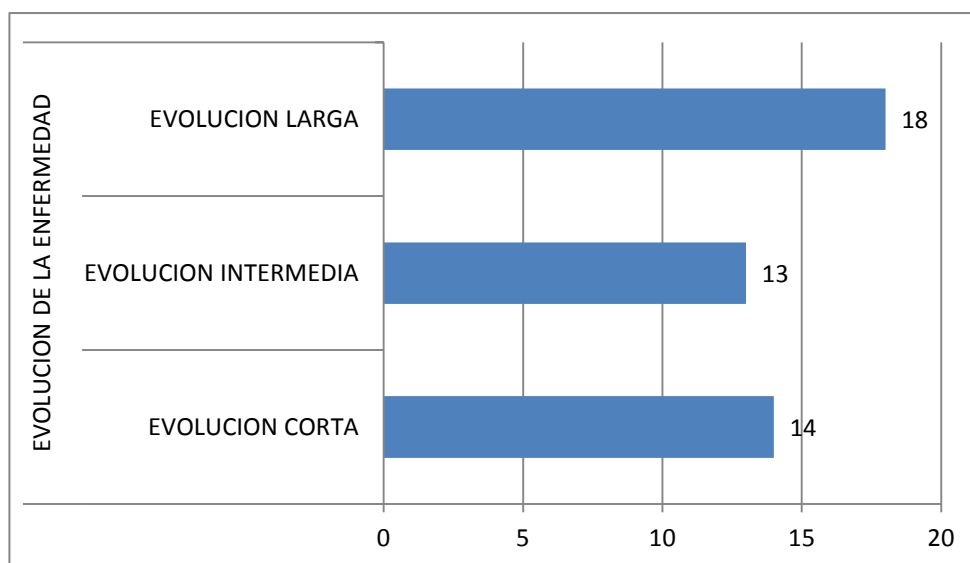


Figura 4. Años transcurridos desde el diagnóstico de AR que determinan la Evolución Corta (menos de 5 años), Intermedia (entre 5 y 15 años) y Larga (más de 15 años) de la enfermedad.

En la figura 5 se presenta la frecuencia de cada uno de los siete criterios de la ACR (American College of Rheumatology) para diagnóstico de la enfermedad, de los cuales un paciente debe reunir al menos cuatro. (Figura 5)

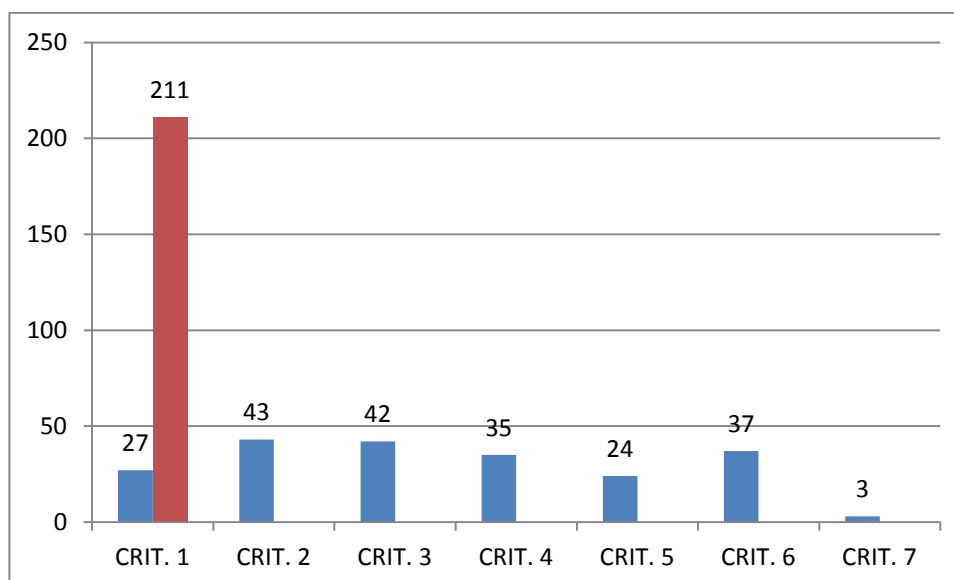


Figura 5. Frecuencia de cada criterio ACR; 1. Rigidez matinal mayor a 1 hora (13%), 2. Artritis en tres o más articulaciones (Tumefacción articular, en las siguientes áreas: IFP, MCF, muñeca, codo, rodilla, tobillo, MTF (20%), 3. Artritis de manos (Tumefacción articular de muñeca, MCF o IFP) (20%), 4. Artritis simétrica (Afectación simultánea bilateral de las articulaciones mencionadas en el punto 2) (16%), 5. Nódulos

reumatoides (Nódulos sub-cutáneos) (11%), 6. Factor reumatoide positivo (17%), 7. Cambios radiológicos (erosiones) (1%). (Figura 5)

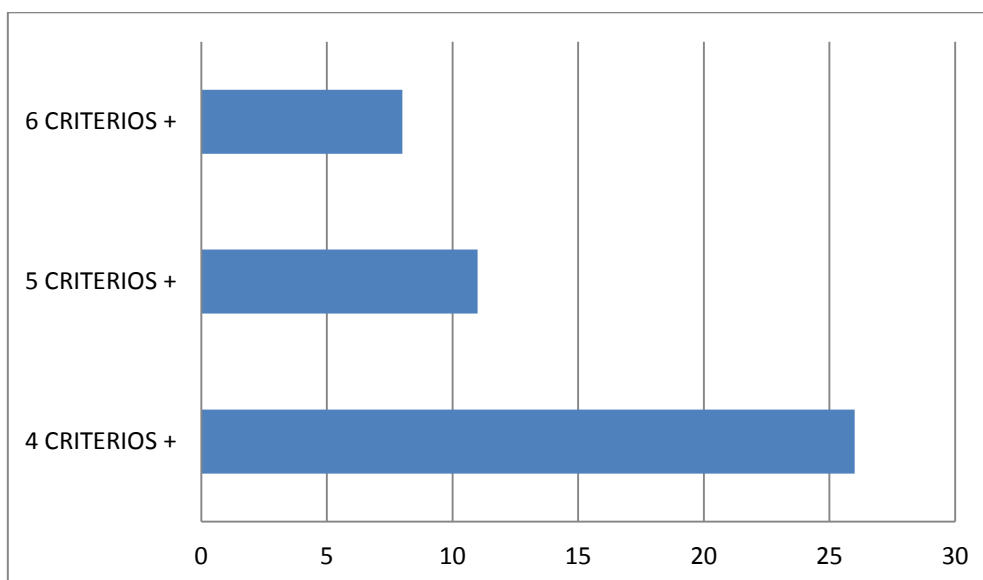


Figura 6. Número de pacientes que reunieron entre 4, 5 o 6 criterios de la ACR.

11.2. Discusión

Según Farreras y Harrison la AR está presente entre la cuarta a sexta década de la vida así en el estudio el promedio de edad fue de 52,93 años siendo el rango entre 22 a 79, la mayoría estuvo en el periodo de 40 a 60 años lo cual era un resultado esperado dadas las características clínicas de la enfermedad. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

(Monasterio, 2012). Cerca del 0,5 al 1% de la población mundial se encuentra afectada por la AR, en los mismos se ha notado una clara preferencia de la enfermedad por el género femenino, se han orientado investigaciones sobre los estrógenos como posibles causantes de la enfermedad ya que el estrógeno estimula la producción del factor de necrosis tumoral TNF- α una citosina importante en la patogenia de la enfermedad, otra razón es la distribución geográfica, aunque generalmente la relación es 2 a 3:1 en algunas tribus nativas estadounidenses tienen una tasa de prevalencia cercana al 7%, a diferencia de esto en poblaciones de África y Asia las tasas son menores siendo entre 0.2 a 0.4%, en España la prevalencia es de 0,5% al igual que en otros países de Europa, en Latinoamérica la prevalencia es igual cercana al 0,5% y predomina en áreas urbanas sobre rurales, sin embargo en algunos países de Latinoamérica y África hay un predominio mayor de la AR en mujeres que

en varones en proporción 6 a 8:1, en este estudio el 91% (41 individuos) fueron mujeres mientras el 9% (4 individuos) fueron hombres, el Ecuador podría ser uno de aquellos países latinoamericanos con alta prevalencia de la enfermedad. (Farreras, 2012) (Harrison, y otros, 2012)

Cada paciente diagnosticado y medicado refiere tener dolor, aunque el dolor es una experiencia individual en el estudio se utilizó la Escala Visual Análoga (EVA) con el fin de reportar el grado de molestia que el paciente siente, el promedio del dolor fue de 5,2 donde el máximo fue de 9 y el mínimo de 0, este puede ubicarse en la puntuación 3 a 7 llamada "dolor moderado" el mismo que está presente en la AR de manera permanente como un dolor crónico. (Monasterio, 2012)

Las pruebas funcionales fueron realizadas tanto en la rodilla derecha como en la izquierda, se aplicaron 6 pruebas en total, los criterios de inclusión tomados en cuenta fueron; diagnóstico confirmado de AR y marcha conservada, mientras que los criterios de exclusión fueron; el genu flexum, genu recurvatum, artroplastias en rodilla, edema doloroso y pronunciado, cirugías en rodilla, uso de silla de ruedas, valgo y varo excesivos y obesidad grado II, III, IV, es decir cualquier promotor de alteraciones en rodilla.

Aunque en la mayoría de lesiones de ligamentos el más afectado suele ser el colateral Medial en la AR el porcentaje más alto fue de 44% y corresponde al Ligamento Colateral Lateral izquierdo, este ligamento limita principalmente la tensión en varo y resiste la rotación externa, podemos considerar que las alteraciones por lesiones traumáticas no son las mismas dada la degeneración propia de la AR, sin embargo se observa que las pruebas tienen valores parecidos entre derecha e izquierda pero diferentes en cada prueba. (Thompson, 2011), (Hoppenfeld, 1979)

La prueba de Cajón de Dupuytren muestra la lesión del LCA o LCP mientras que Lachman es una prueba más específica del LCA, los valores aquí son muy cambiantes por ejemplo en Dupuytren la rodilla derecha tiene el 18% mientras que la rodilla izquierda tiene el 31%, la relación de los valores es casi la misma que en las pruebas de ligamentos anteriores siendo los más altos en la izquierda, aunque en los criterios de exclusión el valgo o varo estaban contemplados no podemos eliminar la diferente anatomía de cada rodilla y la laxitud que está presente sobre todo en mujeres, las actividades diarias y la carga de peso también pueden ser factores intervinientes en las variables. (Thompson, 2011)

Dentro de los estabilizadores estáticos de rodilla se encuentran los meniscos estos fueron examinados mediante la prueba de Compresión de Apley, los resultados fueron igualmente dispares mientras lateralmente el porcentaje fue de 29 medialmente fue del 20% las razones igualmente pueden ser igual a las anteriores.

La prueba de distracción de Apley sirve para evaluar alguna alteración de los ligamentos y la capsula, lateralmente existió el 29% mientras que medialmente fue del 31%, el resultado fue bastante parejo y coincide con algunos de los porcentajes de las pruebas anteriores.

El 77,8% (n=35) de los pacientes reportaron tener inestabilidad de rodilla, el cuestionario consta de 6 niveles que van desde el 0 al 5, el porcentaje más alto fue en el nivel 2 “Los síntomas afectan su actividad moderadamente” con el 36%, la mayoría de pacientes eran de entre la cuarta a sexta década de la vida, las personas eran bastante autónomas lo que indicaba que a pesar de su enfermedad tenían que seguir con sus actividades cotidianas ya que sus responsabilidades eran ineludibles, además todas tenían tratamiento, el porcentaje más bajo fue del 7% y corresponde al nivel 5 “No tengo síntomas como movimientos involuntarios resbaladizos, torceduras o pérdida de fuerza en la rodilla” hubo escasos pacientes que reportaron no tener la sesión de inestabilidad esto se puede deber al poco tiempo de transcurrida la enfermedad o al éxito del tratamiento.

Los años transcurridos del diagnóstico de la enfermedad van desde 13,52+/-11,44 años (rango 0,16 a 41 años), 18 pacientes tienen evolución larga de la enfermedad es decir más de 15 años de diagnóstico, mientras que 13 y 14 personas tienen evolución intermedia y corta de la enfermedad respectivamente.

En la autoevaluación de inestabilidad de la rodilla de leve a severa el 60% de los pacientes reportaron tenerla, mientras que al realizar las pruebas clínicas el 44% de pacientes si padecen de inestabilidad, en comparación con la osteoartritis donde la inestabilidad estaba presente en un 65% de los pacientes. (Diana Sanchez, 2013)

11.3. Recomendaciones

La enfermedad estudiada no reporta la cantidad de información estadística necesaria para realizar más estudios es importante en el Ecuador crear una base de datos de cada enfermedad con el fin de poder establecer cuáles son los puntos más vulnerables y poder actuar sobre ellos.

Se observó que los pacientes con AR no tienen ningún grupo de apoyo ni centro de rehabilitación, sería óptimo un lugar que realice un programa de acondicionamiento físico o prevención de inestabilidad articular para este tipo de pacientes.

En cuanto a la experiencia de valoración de los pacientes puede decirse que fue favorable ya que las pruebas eran cómodas de realizar tanto para el paciente como para el fisioterapeuta y fueron de corta duración además no se necesitó de ningún implemento adicional. En la consulta no se realiza una valoración cotidiana de la rodilla solo se registra si esta se encuentra dolorosa o edematizada, la inestabilidad es un punto que no ha sido tomado en cuenta dentro del tratamiento y sugerimos su inclusión dentro de la historia clínica.

Sería imperioso establecer una conexión interdisciplinaria y bidireccional entre el Servicio de Reumatología y Rehabilitación Física del Hospital CAM, así se podría mejorar el sistema musculoesquelético de las personas y ofrecerles un mejor estilo de vida.

En este estudio se evaluó los estabilizadores estáticos de la rodilla sin embargo para un pronto estudio se sugiere el análisis de los estabilizadores dinámicos de la misma.

Las poblaciones de estudio y el tiempo podrían ser mayores de las realizadas.

Dentro de la hoja de evaluación realizada al paciente se recomienda adjuntar el valor del DAS 28 que realiza el medico en cada consulta.

El diagnosticar inestabilidad de la rodilla ayuda a prevenir accidentes en los pacientes ya que la recuperación puede ser larga y dolorosa.

11.4. Conclusiones

El estudio muestra que el 77.8% de los pacientes en la autoevaluación reportan tener inestabilidad, sin embargo bajo las pruebas funcionales el porcentaje es más bajo desde el 13% al 44%, la variación puede considerarse debido a que se consideraron los solo los estabilizadores estáticos de la rodilla, las personas que tienen inestabilidad pueden sufrir de accidentes en cualquier momento en su hogar, al caminar por la calle o al trabajar, las heridas en pacientes crónicos hacen que la recuperación se larga y cause problemas en su vida diaria.

La hipótesis propuesta resulto falsa.

Es necesario educar al paciente que aunque su enfermedad es larga y dolorosa debe realizar actividad física adecuada a la misma para evitar el sedentarismo y tener mejor desenvolvimiento frente a distintas actividades.

12. PLAN DE TRABAJO O CRONOGRAMA

N.	Actividad	Duración (meses) fecha de inicio: 13 de Febrero 2014			
		1	2	3	4
1	Validación y ajustes de instrumentos	X			
2	Contacto con la población objeto de estudio	X			
3	Recolección de la información		X		
4	Procesamiento de la información		X		
5	Elaboración y redacción de los resultados		X		
6	Elaboración de conclusiones y recomendaciones			X	
7	Consolidación del informe final			X	
8	Presentación del informe final borrador				X
9	Revisión de observaciones y/o sugerencia de lectores				X
10	Entrega del informe final definitivo				X

13. PRESUPUESTO

INGRESOS DE \$		EGRESOS DE \$	
FUENTE	Monto	RUBRO DE GASTOS	Inversión
Padres de familia	\$2000	Pago de Derechos de Disertación	\$1336
		Fotocopias de encuesta	\$1,35
		Transporte y alimentación	\$75
		Impresiones y anillado del Plan de Disertación	\$5,00
		Impresiones y Empastado	\$40
Total Ingresos:	\$2000	Total Egresos:	\$1457,35

14. BIBLIOGRAFÍA

Aletaha, D. (s.f.). *American College of Rheumatology*. Recuperado el 26 de 03 de 2014, de CDAI: <http://www.rheumatology.org/practice/clinical/quality/CDAI.asp>

ARGENTINA, A. D.-C. (2009). *Blog rotura del menisco*. Recuperado el 09 de 04 de 2014, de <http://rotura-de-menisco.blogspot.com/2009/10/rotura-de-menisco-menisco-que-es-es-un.html>

Colombia, S. d. (27 de septiembre de 2007). *elportaldelasalud.com*. Recuperado el 09 de 04 de 2014, de <http://www.elportaldelasalud.com/trauma-agudo-de-rodilla/>

Delgado-Vega, A., Martín, J., Granados, J., & Anaya, J. (2006). *BIOMEDICA*. Recuperado el 26 de 03 de 2014

Diana Sanchez, M. V. (2013). Association of postural control with muscle strenght, propioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis . *Foundation of rehabilitation information, journal compilation*, 192-197.

Farreras. (2012). *Medicina Interna* (Vol. 1). España: Elsevier.

G. KELLEY FITZGERALD, S. R. (2004). Reports of Joint Instability in Knee Osteoarthritis:. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*, 941-946.

Gardner, g. o. (1995). *Anatomía de Gardner*. Mexico: Interamericana.

Harrison, Longo, Fauci, Kasper, Hauser, Jameson, y otros. (2012). *Principios de Medicina Interna* (Vol. 2). México: Mc Graw Hill.

Hicks, R. (2012). Osteoarthritis of the knee (degenerative arthritis of the knee). *Books Web MD partners in health*, 2.

Hoppenfeld, S. (1979). *Exploracion Física de la columna vertebral y las extremidades*. Mexico: El manual moderno.

ICHE. (2009). *DAS28*. Recuperado el 26 de 03 de 2014, de <http://www.iche.edu/newsletter/DAS28.pdf>

Juan Camilo Lopez Soto, R. A. (2010). *Rehabilitación de lesiones deportivas en el ligamento cruzado anterior*. Recuperado el 9 de abril de 2014, de <http://www.efdeportes.com/efd148/rehabilitacion-en-el-ligamento-cruzado-anterior.htm>

Kapandji, A. (1998). *Fisiología Articular* (5ta edición ed., Vol. II). Buenos Aires: Panamericana.

Kelley Fitzgerald, S. P. (2004). Reports of joint instability in knee Osteoarthritis: its prevalence and relationship to physical function. *American College of Rheumatology*, 941-946.

Laura Schmitt, K. F. (2008). Instability, Laxity and Physical Function in Patients with Medial Knee Osteoarthritis. *Physical Therapy*, 1506 - 1516.

Mapfre, F. (2012). *Lorenz Bohler*. Recuperado el 09 de 04 de 2014, de <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23n4/eponimos.html>

Monasterio, A. (24 de Abril de 2012). *Blog Fisioterapia desde casa*. Recuperado el 24 de enero de 2014, de <http://fisioterapia3510.blogspot.com/2012/04/escala-analogica-visual.html>

Nordin, M., & Frankel, V. (2013). *Bases Biomecánicas del Sistema Musculoesquelético*. España: Lippincott Williams Wilkins.

Norkin, W. (2006). *Goniometría "evaluacion de la movilidad articular"*. Madrid: Marbán.

Phd., C. A. (2009). *Kinesiology The Mechanics, Pathomechanics of Human Movement*. Baltimore: Lippincott Williams Wilkins.

Rhematology, A. C. (2010). *American Collegue of Rhematology education-treatment-research*. Recuperado el 03 de 04 de 2014, de <http://www.rheumatology.org/>

Schmidler, C. (6 de julio de 2010). *Knee Joint Anatomy, Function and Problems*. Recuperado el 2 de 04 de 2014, de Healthpages.org: <http://www.healthpages.org/anatomy-function/knee-joint-structure-function-problems/#structures-of-the-knee>

Sempere, A. R. (2011). *Centro Kineos*. Recuperado el 9 de 04 de 2014, de http://www.centrokineos.com/articulo/articulo_menisco.pdf

Serrano, M. Á. (2008). *Reumatología Clínica*. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de *Reumatol Clin*. 2008;4:183-90. - Vol. 4 Núm.5 DOI: 10.1016/S1699-258X(08)72462-8: <http://www.reumatologiaclinica.org/es/es-puntuacion-das28-el-metodo/articulo/13126529/>

Thompson, J. (2011). *Atlas practico de anatomía ortopédica*. barcelona: ELSEVIER.

Tulesiondeportiva.com. (s.f.). Recuperado el 9 de 04 de 2014, de <http://www.tulesiondeportiva.com/lesiones/rodilla/ligamentos-rodilla/>

Upchurch, J. K. (2012). *Oxford Journals- RHEUMATOLOGY*. Recuperado el 25 de Marzo de 2014, de <http://rheumatology.oxfordjournals.org/>

15. ANEXOS

15.1. Anexo 1

ESTUDIO SOBRE INESTABILIDAD EN LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA EN PACIENTES CON ARTRITIS REUMATOIDEA DEL SERVICIO DE REUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL CAM - QUITO

INICIALES: _____

EDAD: _____

GÉNERO: _____

TELÉFONO: _____

AÑOS TRANSCURRIDOS DESDE EL DIAGNOSTICO DE AR: _____

NUMERO DE CRITERIOS ACR: ____/7 (un pct debe reunir 4 de 7 criterios del Colegio Americano de Reumatología, estos son; **1.** Rigidez matinal mayor a 1 hora (), **2.** Artritis en tres o más articulaciones (Tumefacción articular, en las siguientes áreas: IFP, MCF, muñeca, codo, rodilla, tobillo, MTF (), **3.** Artritis de manos (Tumefacción articular de muñeca, MCF o IFP) (), **4.** Artritis simétrica (Afectación simultánea bilateral de las articulaciones mencionadas en el punto 2) (), **5.** Nódulos reumatoides (Nódulos sub-cutáneos) (), **6.** Factor reumatoide positivo (), **7.** Cambios radiológicos (erosiones) ().

	NO	SI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DOLOR DE RODILLA												

- ❖ ¿Durante sus actividades diarias siente usted que su rodilla esta como resbaladiza, sufre de torceduras, falta de movilidad, pierde fuerza o tiene movimientos anormales?

SI () NO ()

PRUEBA DEL LIGAMENTO COLATERAL MEDIAL:

Bostezo articular:

DERECHA	Si ()	No ()
IZQUIERDA	Si ()	No ()

PRUEBA DEL LIGAMENTO COLATERAL LATERAL:

Bostezo articular:

DERECHA	Si ()	No ()
IZQUIERDA	Si ()	No ()

CAJON DE DUPUYTREN:

DERECHA	Laxitud LCA + () - ()	IZQUIERDA	Laxitud LCA + () - ()
	Laxitud LCP + () - ()		Laxitud LCP + () - ()

PRUEBA DE LACHMAN:

DERECHA	Laxitud LCA + () - ()	IZQUIERDA	Laxitud LCA+ () - ()
----------------	-------------------------	------------------	------------------------

PRUEBA DE COMPRESIÓN Y DISTRACCIÓN DE APLEY:

A. Compresión:

DERECHA	Lateral menisco	Si ()	No ()	Medial menisco	Si ()	No ()
IZQUIERDA	Lateral menisco	Si ()	No ()	Medial menisco	Si ()	No ()

B. Distracción:

DERECHA	Lateral ligamento	Si ()	No ()	Medial ligamento	Si ()	No ()
IZQUIERDA	Lateral ligamento	Si ()	No ()	Medial ligamento	Si ()	No ()

Clasificación de la inestabilidad de rodilla		
0	Los síntomas se presentan durante todas las actividades diarias.	
1	Los síntomas afectan su actividad severamente.	
2	Los síntomas afectan su actividad moderadamente.	
3	Los síntomas afectan su actividad ligeramente.	
4	Yo tengo el síntoma pero este no afecta mi actividad.	
5	No tengo síntomas como movimientos involuntarios resbaladizos, torceduras o pérdida de fuerza en la rodilla.	

American College of Rheumatology