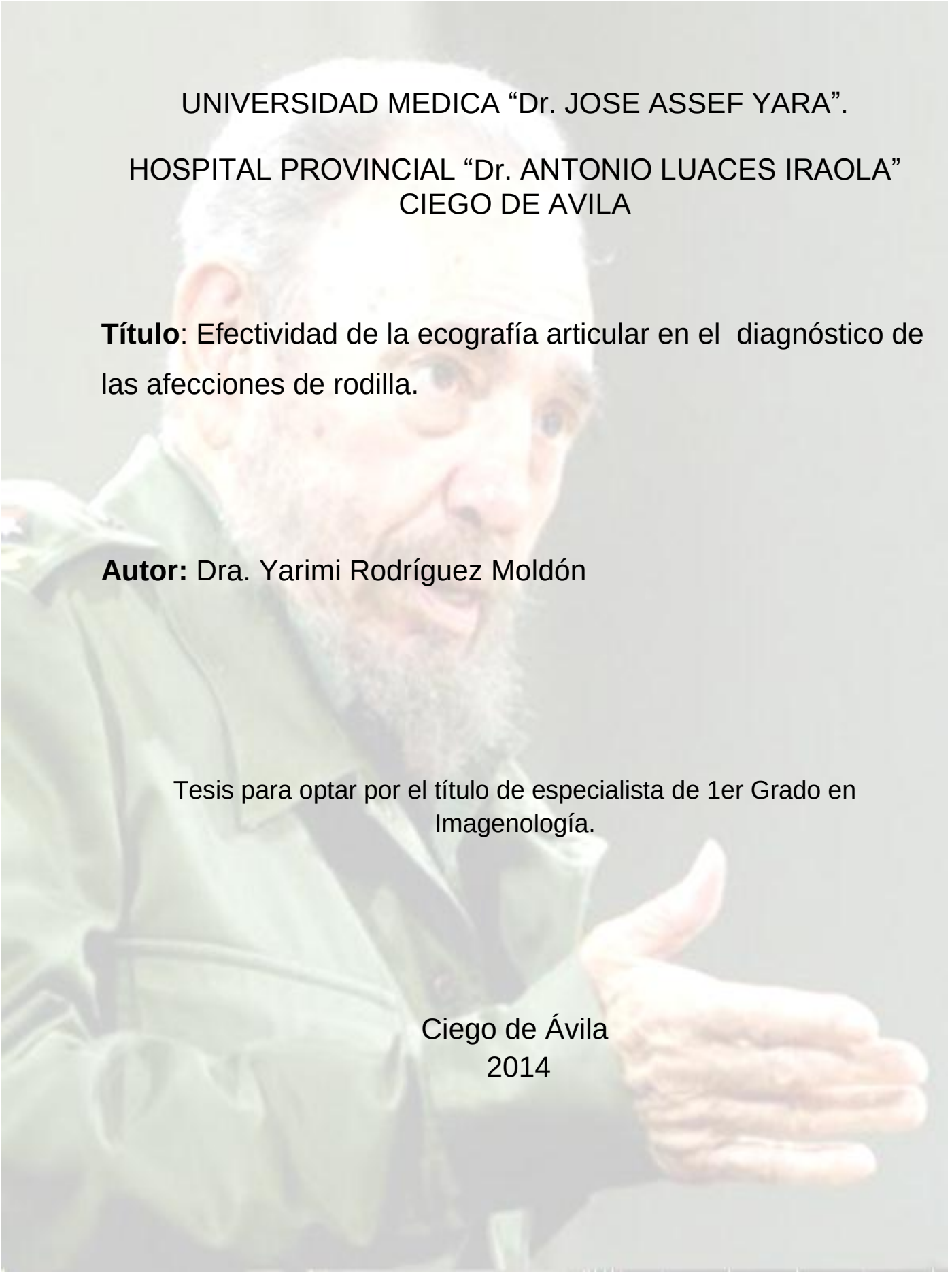




UNIVERSIDAD MEDICA “Dr. JOSE ASSEF YARA”.

HOSPITAL PROVINCIAL “Dr. ANTONIO LUACES IRAOLA”
CIEGO DE AVILA

Título: Efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de las afecciones de rodilla.

Autor: Dra. Yarimi Rodríguez Moldón

Tesis para optar por el título de especialista de 1er Grado en
Imagenología.

Ciego de Ávila
2014

UNIVERSIDAD MEDICA “Dr. JOSE ASSEF YARA”.
HOSPITAL PROVINCIAL “ANTONIO LUACES IRAOLA”
CIEGO DE AVILA

Título: Efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de las afecciones de rodilla.

Autor: Dra. Yarimi Rodríguez Moldón.

Mcs. Atención integral a la mujer

Especialista de primer grado en Medicina General Integral.

Tutor: Dr. Alexey Suárez Sarmiento.

Mcs. Procederes Diagnósticos.

Especialista de primer grado en Medicina General Integral.

Especialista de primer grado en Imagenología.

Profesor instructor.

Asesor: Dr. Angel Manuel Guizán Martínez

Especialista de primer grado en Medicina del deporte.

Tesis para optar por el título de especialista de 1er Grado en
Imagenología

Ciego de Ávila
2014

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional analítico transversal, con el objetivo de demostrar la efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de afecciones de rodilla, en el período comprendido de abril de 2011 a abril de 2014. Se estudiaron 42 pacientes con afecciones de rodilla que acudieron a consulta de imagenología especializada a los cuales se les realizó ecografía articular y resonancia magnética nuclear como prueba diagnóstica definitiva. Las variables evaluadas fueron sensibilidad, especificidad, valores predictivos e índice de validez para la prueba estudiada. El sexo más afectado fue el masculino, y la edad la sexta década de la vida. Las manifestaciones clínicas de mayor frecuencia fueron: el dolor y la inflamación. Las afecciones más frecuentes fueron la sinovitis, la gonartrosis y las lesiones de meniscos. En las características ecográficas predominó la textura homogénea, el aspecto ecolúcido, la localización anterior, el contorno regular y la ausencia de calcificaciones. Se encontraron valores de sensibilidad en un 90 % y especificidad de un 100 % de los casos, con un valor predictivo positivo de 100 % y un valor predictivo negativo 79 %. La proporción correcta de aciertos fue de un 93%. El ultrasonido resultó un medio diagnóstico efectivo para el diagnóstico de afecciones de rodilla, con dificultades en su función evaluadora sobre lesiones de ligamentos cruzados y lesiones de meniscos.

ÍNDICE

<i>Contenido.....</i>	<i>Páginas</i>
• Introducción.....	1
• Objetivos.....	7
• Marco teórico.....	8
• Métodos.....	30
• Análisis y discusión de los resultados.....	37
• Conclusiones.....	46
• Recomendaciones.....	47
• Referencias bibliográficas.....	48
• Anexos	

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades músculo-esqueléticas constituyen la principal causa de morbilidad entre los adultos, así como de incapacidad laboral entre los 18-64 años. Como consecuencia de su alta morbilidad generan gran demanda asistencial, sobre todo en consulta externa. Las lesiones y enfermedades de la articulación de la rodilla ocupan un lugar importante entre otras afecciones del sistema osteomioarticular, por ser esta, parte de la base estable para las piernas, que permite andar, correr, patear y saltar; también es quien absorbe los impactos y regula las fuerzas y cargas que se generan al tocar el suelo, además de su localización anatómica que la expone a traumatismos por lo que constituye un grave problema de salud. (1)

Los trastornos músculo esquelético tienen un alcance mundial y afectan a países industrializados con moderna tecnología como a países en vías de desarrollo. En Estados Unidos se estima que en un periodo de un año 41,18 millones de pacientes requirieron 315 millones de visitas médicas, de estas visitas 91 millones fueron por causas músculo esquelético. En el año 2009 en Estados Unidos por el Instituto Nacional para la Artritis y las Enfermedades músculo esquelético sobre artrosis sintomática de rodilla estimó una incidencia de 200 por 100 000 persona/año (2). Por otra parte según un informe de la OMS se cataloga a las afecciones de rodilla como la cuarta causa de discapacidad en mujeres y la octava en hombres (3). Estudios realizados en Madrid estiman que un 43% de la población española padecen trastornos internos de rodilla, dentro de las primeras cinco causas de afecciones músculo esquelético. (4)

Se observa que las enfermedades de las rodillas tienen un máximo de presentación entre las segunda y cuarta décadas de la vida, ejercen un gran impacto tanto a nivel del individuo que las padece como para la sociedad, su elevada incidencia, la tendencia a la cronicidad, su efecto negativo sobre la calidad de vida y su relación con el mundo laboral hacen que representen uno de los principales problemas de salud en la población en general. Según estudio realizado en Cuba en el año 2001 en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico de 10 de Octubre en el Servicio Nacional

de Reumatología, determinó a las patologías de rodillas como la cuarta causa de peritaje médico. (5)

La ecografía en el diagnóstico médico se introdujo en Cuba en los años 70, sin embargo, su aplicación plena al estudio del aparato locomotor comenzó hace unos años, hasta que no aparecieron los transductores de alta resolución no se lograba obtener imágenes con suficiente definición de los detalles anatómicos. El advenimiento de transductores de ultrasonido de muy alta resolución, ha permitido que compita con otras técnicas imagenológicas sofisticadas, ofreciéndonos además, la posibilidad de realizar estudios dinámicos, de gran importancia en la afección del Sistema osteomioarticular (SOMA). (6)

Las ventajas del estudio de la rodilla con la ecografía son similares a las del resto del SOMA: su naturaleza dinámica e interactiva, su rápida realización, la relación costo/beneficio, la ausencia de molestias para el paciente y la posibilidad de evaluar los tejidos blandos periarticulares. Si bien la resonancia magnética(IRM) es la regla de oro en la enfermedad de los meniscos, ligamentos cruzados, médula ósea y tumores, la ecografía, es el método de elección en las lesiones musculotendinosas, rupturas ligamentarias, masas poplíteas, dolor localizado en la rodilla y para evaluar la sinovial y las bursas. No obstante, existen algunas desventajas en la utilización de la ecografía en las afecciones del SOMA, entre las que cabe citar (7):

- Experiencia previa del operador.
- Conocimiento anterior del aspecto ecográfico de las diferentes enfermedades.
- Dependencia técnica con el operador.
- Limitaciones en el estudio del esqueleto.
- Disminución del movimiento articular en caso de dolor e inflamación articular.
- Sombra acústica proveniente de los huesos.
- Ensayos clínicos difíciles de estandarizar y centralizar.
- Campo de visión pequeño. (7)

En un estudio realizado en Cuba en el año 2008 en el Hospital Ortopédico Frank País por el Dr. Pacheco Díaz y colaboradores sobre las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, demostraron la relación con la clínica y la imagenología, encontrándose enfermedades asociadas tales como la condromalacia de rótula, la condritis de los cóndilos y la plica sinovial, los autores comprobaron que el diagnóstico en el 74,9 % se pudo confirmar por ecografía. (8)

Valmaña, en 2009 realizaron un estudio para demostrar la utilidad de la ecografía de rodilla teniendo en cuenta que en la literatura existen reportes previos que dan ventaja al ultrasonido sobre el examen físico a nivel de las rodillas de pacientes con Artritis Reumatoidea, quedando demostrado en su investigación. (9)

Un estudio del Centro de Investigaciones Clínicas muestra la experiencia del Centro con la introducción de la ecografía del aparato locomotor, en indicaciones de la articulación de la rodilla, estudio que con el tiempo hizo que creciera la cantidad de sujetos, dado la utilidad para especialistas en Ortopedia, Traumatología, Fisiatría y Reumatología a fin de llegar a un diagnóstico con certeza y en consecuencia indicar un tratamiento, los autores consideraron que la ecografía en el estudio aporta datos no solo diagnósticos sino pronósticos en determinadas enfermedades, donde en muchos pacientes ha constituido el estudio de elección para decidir el tratamiento quirúrgico o no. (10)

Álvarez López realizó una revisión bibliográfica sobre la luxación traumática de la rodilla, en la misma muestran la utilidad de la ecografía como medio de diagnóstico. (11) Otro autor Cubano, Anillo Bardía y colaboradores realizaron un estudio en el que demostraron el valor de la ecografía en la exploración de la rodilla, como diagnóstico precoz de las alteraciones de las estructuras de la rodilla, este estudio se realizó en deportistas asintomáticos y de factores predisponentes endógenos relacionados con las lesiones por "sobreuso de la actividad que realizan, el estudio concluye que el diagnóstico ecográfico preventivo demostró ser un método imagenológico efectivo en el control biomédico del entrenamiento de los deportistas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre deportistas y no deportistas con respecto a la frecuencia de las alteraciones ecográficas en la rodilla, y los deportistas fueron los más propensos. (12)

Por otra parte, estudios internacionales encontrados en la revisión de la literatura muestran la utilidad de la ecografía articular en las enfermedades de la rodilla, tal es el caso de un estudio publicado en 2005 por Conaghan sobre el uso de la ultrasonografía en osteoartritis dolorosa de la rodilla, como regla diagnóstica en la toma de decisiones en la exploración clínica de la rodilla(13), también D'Agostino presentó otro estudio donde informa sobre el uso de ultrasonografía en la detección de la inflamación de la rodilla dolorosa por osteoartritis. (14) Filippou demostró la ultrasonografía como una “nueva” técnica para el diagnóstico de la condrocalcinosis de la rodilla, muestran además en su estudio la alta frecuencia en la sensibilidad y especificidad de la ultrasonografía. (15) Brown recomienda establecer patrones globales para mejores prácticas por consenso de experto de la ultrasonografía del sistema músculoesquelético. (16) Langevin basó sus estudios en la caracterización morfométrica dinámica de la estructura local de la red del tejido fino conectivo en los seres humanos a través del ultrasonido. (17) Sorentino en 2007, utilizó la ultrasonografía de alta resolución para diagnóstico del quiste meniscal de la rodilla, y mostró su experiencia en la utilización de la ecografía en las patologías de quistes meniscales. (18)

Bargiela en su estudio realizado en España en 2010, demuestra que la utilidad de la ecografía consiste en detectar no sólo la enfermedad sinovial, sino sus consecuencias en forma de daño tisular, obtener líquido articular guiando la artrocentesis y evaluar la eficacia del tratamiento en la sinovitis. (19)

Por último Cano Muñoz y Ávila Armendáriz, (2010) en su estudio realizado en México, evaluaron la utilidad del ultrasonido de lesiones de tejidos blandos y musculo esqueléticas concluyeron que el ultrasonido es una herramienta útil en la evaluación de una amplia variedad de lesiones musculo tendinosas, debido a su versatilidad, accesibilidad, revisión en tiempo real y la directa visualización del sitio afectado. (20)

Justificación de la investigación

Las enfermedades músculo – esqueléticas constituyen la principal causa de morbilidad entre los adultos, así como de incapacidad laboral. Como consecuencia de esto generan gran demanda asistencial, sobre todo en consulta externa.

En Ciego de Ávila, solo en el Centro Provincial de Medicina del Deporte el Dr. Guisán realizó un estudio para la XI Jornada Científica realizada en el 2006; la muestra fue tomada de los pacientes que asistieron a la consulta de ecografía de

partes blandas que se realizaba en el Hospital provincial "Antonio Luaces Iraola", como resultado destaca que la región anatómica más afectada fue la rodilla. (21).

Se considera que la rodilla al ser una articulación muy expuesta a los traumas, tiene múltiples factores predisponentes que pudieran desencadenar una lesión de "sobre uso ", y es la articulación más examinada por ecografía, las lesiones en su etapa inicial no producen síntomas y el diagnóstico ecográfico preventivo es capaz de detectarlas precozmente, lo que permite actuar de forma preventiva a fin de mantener la integridad del SOMA. (20)

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se decide la realización de una investigación sobre el tema.

Problema científico

¿La ecografía articular como medio diagnóstico de las afecciones de rodilla, resulta efectiva en pacientes en el municipio de Ciego de Ávila?

Hipótesis.

La ecografía como técnica imagenológica pudiera ser un medio diagnóstico efectivo para determinar afecciones de rodilla en pacientes en el municipio de Ciego de Ávila.

Objetivo general:

Establecer la efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de afecciones de rodilla.

Objetivos específicos:

1. Caracterizar la muestra según algunas variables sociodemográficas.
2. Describir las manifestaciones clínicas y hallazgos ultrasonográficos en las afecciones de rodilla.
3. Evaluar indicadores de efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de afecciones de rodillas.

MARCO TEÓRICO

La historia de la Imagenología del aparato locomotor o sistema osteomioarticular (SOMA), está ligada al desarrollo de varias técnicas, iniciadas con la radiología convencional y seguidas por los estudios de medicina nuclear (MN), radiología digital (RD), tomografía axial computarizada (TAC) y más reciente con la resonancia magnética (IRM) y el ultrasonido de alta resolución (USAR)(12).

Por su parte la historia de la ecografía del sistema ostemioarticular, se pudiera remontar al año 1877, en que se realiza la descripción anatómica en la ruptura del manguito rotador del hombro. Pero es sólo hasta el año 1939 en que se informa la primera exploración ecográfica de este importante sistema (13).

El empleo rutinario de la ecografía musculo esquelética requiere una serie de condiciones: conocimiento riguroso de la anatomía normal para conseguir el dominio de la anatomía ecográfica normal y patológica, entrenamiento en la destreza de la técnica siguiendo una sistemática o rutina exploratoria por medio de la realización de cortes longitudinales y transversales de las estructuras que se van a explorar y, por último, la exploración comparativa con la región anatómica contralateral asintomática. (14)

Anatomía Funcional

El aparato extensor de la rodilla está compuesto por la asociación de estructuras musculares, tendinosas y óseas, encaminadas a formar un complejo funcional de estabilización de la rodilla: tróclea femoral, patela, musculatura cuadriceps, tendón rotuliano, alerón rotuliano medial (retináculo medial, vasto medial), alerón rotuliano lateral (retináculo lateral, vasto lateral, fascia lata)

La patela es un auténtico hueso sesamoideo incluido dentro del aparato extensor, con una forma triangular, con una carilla externa más ancha que la interna, y con un carilla interna asimétrica adyacente a las anteriores, denominada odd facet.

El cóndilo femoral lateral tiene mayor altura que el medial y aporta un papel estabilizador pasivo a la tendencia natural del desplazamiento lateral de la rótula. El

tendón rotuliano y el tendón cuadricipital confluyen sobre la rótula con un ángulo de seno externo de 170° , lo que condiciona el desplazamiento lateral de la patela, oponiéndose al desplazamiento los alerones rotulianos mediales y laterales.

El vasto externo es el vector más importante de subluxación. El vasto medial se horizontaliza distalmente hasta formar el vasto oblicuo medio con entidad propia. Estos dos componentes musculares van antagonizando su acción a medida que la rodilla se flexiona. (13)

Anatomía ecográfica normal

Tendones

La ecografía ofrece imágenes con una alta definición anatómica de los tendones, tanto de aquellos que presentan vaina sinovial como de aquellos que no la tienen. La estructura fibrilar interna del tendón en forma de haces paralelos de colágeno se traduce ecográficamente en una serie de líneas hiperecogénicas paralelas. Todos los tendones, cualquiera que sea su localización, tienen un patrón sonográfico similar: un peritendón con el aspecto de una banda hiperecoica periférica que rodea a las fibras internas, fibrilares, que son menos ecogénicas y con un patrón homogéneo y paralelo. En aquellos tendones recubiertos por vaina sinovial, se objetiva una imagen en forma de halo hipoanecoico periférico al tendón y en ningún caso superior a 2 mm, que corresponde al líquido sinovial fisiológico que se encuentra en la vaina tendinosa. La ecografía ha demostrado validez y fiabilidad en la identificación de patología tendinosa como tendosinovitis, entesitis, calcificaciones tendinosas y roturas tendinosas. La ecografía es, por tanto, la técnica de elección en el diagnóstico de patología tendinosa.

De los tendones de la rodilla, uno de los más importantes es el que corresponde al tendón del cuádriceps. En la ecografía aparece como una estructura superficial bien definida, rodeada de tejido graso y por las PB vecinas. Por su parte el músculo vasto interno se extiende hasta el borde proximal interno de la patela, dando origen a un grueso tendón que se inserta más distalmente en el borde interno de la patela y en el borde medial del cóndilo femoral interno. El músculo vasto interno se continúa hacia

abajo con el retináculo patelar medial, que es hiperecoico. En el borde externo de la patela se ve el retináculo patelar lateral (hiperecoico) que se sitúa por delante del tendón del vasto lateral y del tracto iliotibial y que yace en el contorno externo del cóndilo femoral lateral. Los músculos gemelos y semimembranoso aparecen hipoecoicos. El tendón del semitendinoso se sitúa por detrás del músculo y tendón del semimembranoso y forma con los tendones del recto interno y sartorio el llamado “pie anserino” que se inserta en la parte interna de la metáfisis tibial proximal. El tendón rotuliano se origina del borde inferior de la patela; ancho en su origen, se estrecha hacia su inserción distal en la tuberosidad anterior de la tibia. Para el estudio de este tendón el paciente se examina en posición supina con la rodilla ligeramente flexionada con cortes longitudinales y transversales. El tendón normal es menos ecogénico en sus sitios de inserción. (14)

Músculos

Ecográficamente el aspecto general del músculo es hipoecoico debido a su alto contenido en agua. El perimio, el epimio y las fascias, sin embargo, se identifican como líneas hiperecoicas. El músculo muestra una imagen típica que se ha denominado en pluma de ave en corte longitudinal y en cielo estrellado en corte transversal. Respecto a otros tejidos, como la grasa subcutánea o los tendones, el músculo es hipoecoico. La ecografía ha demostrado ser una herramienta útil para el diagnóstico de la patología del músculo como las roturas musculares y las miositis de cualquier etiología. (15)

Ligamentos

Los ligamentos se visualizan como bandas hiperecoicas de trayecto lineal generalmente, aunque la ultraestructura de líneas hiperecogénicas no está tan organizada debido a un mayor entrecruzamiento de fibras y a que siguen un trayecto más sinuoso. La ecografía es útil para la localización e identificación de las alteraciones ligamentosas producidas por traumatismos y procesos inflamatorios. Con ecografía se pueden diferenciar los esguinces y las roturas ligamentarias parciales y totales. (16)

El ligamento colateral medial (LCM) está compuesto por 2 bandas paralelas hiperecoicas, separadas por un tejido areolar laxo, hipoecoico. Su porción profunda se inserta en el menisco y la capa superficial se inserta por detrás en la cara lateral de la metáfisis tibial interna y en la porción proximal del cóndilo femoral interno.

El ligamento colateral lateral (LCL) es fino y relativamente hiperecoico, con un curso oblicuo anterior hacia el cóndilo femoral externo. En esta región hay 2 estructuras que se insertan en la cabeza del peroné: el LCL, y el tendón del bíceps femoral que también es hiperecoico y con dirección oblicuo posterior.

El nervio peroneo común se sitúa por detrás del tendón del bíceps y por fuera del gemelo externo, del plantar y del sóleo. El ligamento cruzado posterior (LCP) puede visualizarse como una banda hipoecoica que cursa oblicuamente desde el platillo tibial de la espina tibial posterior al contorno lateral del cóndilo interno, con el paciente en decúbito prono. El ligamento cruzado anterior (LCA) hipoecoico, se puede ver por detrás de la patela en un corte oblicuo lateral por vía anterior, con la rodilla flexionada en 60 grados. Este ligamento se ve como cursa oblicuamente desde el borde medial del cóndilo femoral externo hacia la espina tibial anterior. (17)

Ligamento cruzado anterior (LCA) Los ligamentos cruzados son estructuras intracapsulares y extrasinoviales. El LCA es el estabilizador primario en el desplazamiento anterior de la tibia. Él se inserta por arriba en la cara posteromedial del cóndilo femoral externo y se extiende hacia adentro y abajo para terminar en el espacio intercondíleo entre las inserciones anteriores de los meniscos. Mide 11mm

de ancho y entre 31 y 38 mm de largo. Funcionalmente está constituido por 2 haces de fibras: el haz anterior o anteromedial que es el mayor y que se pone en tensión con la flexión de la rodilla, mientras que el haz posterolateral (más corto) se tensa con la extensión de la rodilla. En la flexión las fibras anteromediales se tuercen sobre las fibras posterolaterales. (17)

El LCA previene la traslación anterior de la tibia y se opone a la traslación posterior del fémur. Es muy difícil su observación en la ecografía, no así con la IRM. (17)

Ligamento cruzado posterior (LCP)

El LCP se origina en el lado externo del cóndilo femoral interno, cruza al LCA y se inserta en la parte posterior de la fosa intercondílea de la tibia. Tiene un haz anterolateral y otro posteromedial que se tensan en flexión y extensión respectivamente. En la flexión progresiva de la rodilla el haz posteromedial pasa hacia delante y por debajo del haz anterolateral. (18,19)

El LCP se considera un estabilizador central de la rodilla limitando el desplazamiento tibial posterior de la tibia sobre el fémur. El LCP estabiliza la rodilla contra una excesiva angulación en valgo o en varo y se opone a la rotación interna de la tibia sobre el fémur. El LCP aparece como una estructura en banda gruesa, extendido desde el espacio intercondíleo en el cóndilo femoral interno por arriba, hasta la parte posterior del platillo tibial por debajo. Tiene una porción horizontal y otra más vertical, unidos por una rodilla suave. Las lesiones son menos frecuentes que las del LCA y raramente son aisladas. En la ecografía solo se visualiza parcialmente. (19)

Ligamentos colaterales.

Si bien la mayoría de los ligamentos tienen una estructura anatómica similar, no sucede lo mismo con los ligamentos colaterales de la rodilla, que por su complejidad requieren de un estudio independiente. (20,21)

Ligamento colateral medial (LCM)

El LCM mide entre 8 y 10 cm de largo y se extiende desde su origen en el epicóndilo medial hasta 4,5 cm por debajo del platillo tibial, posterior a la inserción del tendón anserino, cubierto por los músculos de esta región. En él se pueden distinguir 3 capas:

Capa 1. Se trata de la capa superficial, en el lado medial de la rodilla, que está constituida por la continuación de la fascia crural profunda. Por arriba y por delante la fascia se continúa con la del vasto medial, mientras que por detrás lo hace con la del músculo sartorio. Por delante esta capa, (1) unida a la capa (2) forman el retináculo medial patelar. A lo largo del tercio medio de la porción interna de la rodilla la fascia se separa de la porción superficial del LCM por una capa de tejido graso. Por detrás la fascia se sitúa superficial a los tendones del SM, ST y gracilis. Los tendones de estos 2 últimos músculos se mezclan con la fascia o con el LCM en su inserción en la tibia. (17,18) Capa 2. El principal componente de esta capa medial es la porción superficial del LCM que se sitúa a lo largo del tercio medio de la rodilla y donde está compuesta por fibras verticales del LCM. Por detrás de este componente vertical del LCM se encuentra la porción oblicua posterior, la cual se fusiona con la capa (3) y está íntimamente unida a la porción posteromedial del menisco. Esta estructura así unida se conoce como ligamento oblicuo posterior. En su trayecto por detrás de la rodilla, esta estructura recibe fibras del tendón del SM y de la vaina sinovial, rodeando la cara posterior del cóndilo femoral y donde recibe el nombre de ligamento poplíteo oblicuo. (21,22)

Capa 3. Constituye la porción más profunda de la capa capsular. Por delante, esta capa, (3) se continúa con la cápsula del receso suprarrotuliano que se extiende a los bordes de la patela. Por detrás del componente vertical de la porción superficial del

LCM la cápsula se engruesa, formando la porción profunda de este ligamento, vecina al menisco. La porción profunda del LCM está compuesta de fibras vecinas al menisco y a las extensiones menisco- femoral y meniscotibial que constituyen el llamado ligamento coronario. La bursa del LCM se localiza entre las capas superficiales y profundas a lo largo del tercio medio de la rodilla. (23)

Meniscos

Los meniscos en forma de C o en semiluna, están unidos a la superficie condílea de la tibia y contribuyen a la estabilidad mecánica del deslizamiento femorotibial. Ellos protegen al cartílago articular actuando como un buffer entre la superficie femoral y tibial en la carga de peso. Ellos proporcionan lubricación y aumentan la estabilidad proporcionando congruencia entre las superficies articulares de la rodilla.

En resumen sus funciones son:

- . Transmitir fuerzas axiales y de torsión a través de la articulación de la rodilla.
- . Producir acolchonamiento mecánico al peso corporal.
- . Limitar el desplazamiento compresivo de la rodilla.
- . Distribuir el líquido sinovial.
- . Aumentar el área de superficie para la movilidad de los cóndilos femorales.
- . Prevenir el síndrome de choque sinovial.(20)

La cara superior del menisco es lisa y cóncava para obtener mayor contacto con el fémur. La inserción tibial se hace a través de los ligamentos menisco- femoral y meniscotibial (ligamentos coronarios). Sólo del 10 al 25 % de la periferia de los meniscos es irrigado por un plexo capilar, mientras que el menisco adulto es relativamente avascular. (24)

Cada menisco se divide en 2 cuernos y un cuerpo. Al corte sagital, los cuernos de ambos meniscos tienen una forma triangular con el borde externo convexo y el ápex dirigido al espacio intercondíleo. (24)

El cuerno posterior del menisco medial es mayor que su cuerno anterior. Se puede ver una pequeña banda de grasa, que rodea a la bursa entre el cuerno posterior del menisco medial y la parte posterior de la cápsula que es ecogénica. El menisco medial tiene forma de una letra C más abierta, es menos móvil y está unido a la capa profunda del LCM y a la cápsula, lo que lo hace más susceptible a las lesiones. Puede verse una pequeña bursa que separa el cuerno posterior del menisco medial de la cápsula articular (IRM). Los cuernos anteriores no deben medir más de 6 mm de altura. En su microestructura los haces colágenos se disponen en 2 zonas: una circunferencial en el tercio periférico del menisco y otra transversal que une la zona circunferencial con el borde libre del menisco.

En la ecografía el menisco normal aparece como una estructura triangular hiperecoica y homogénea, con el vértice dirigido a la porción medial de la articulación. El cuerno posterior y los bordes laterales pueden evaluarse con la ecografía. En la parte posterior del menisco lateral se puede ver un defecto producido por el tendón poplíteo que es hiperecoico; la vaina que lo rodea, tiene comunicación con la articulación y el tendón se inserta en la fosa correspondiente que tiene el cóndilo femoral lateral. (24)

Nervios periféricos

Los nervios superficiales aparecen ecográficamente como estructuras de aspecto tubular constituidas por líneas hiperecogénicas paralelas, similares a los tendones pero más hipoecoicos. Se pueden diferenciar de los tendones durante el estudio dinámico porque estos últimos tienen movimiento de sus fibras, mientras que los nervios no. (25)

Bursas sinoviales

En condiciones normales, las bursas sinoviales se identifican como una delgada línea hipoecoica inferior a 2 mm delimitada externamente por dos finas líneas hiperecoicas que representan la interfase entre el líquido fisiológico de la bursa y los tejidos que la rodean. En condiciones patológicas se produce un aumento de esa línea hipoecoica (2 mm) delimitada por unas paredes con imágenes hiperecogénicas

de mayor o menor grosor que representan la proliferación sinovial de las paredes de la bursa. La ecografía tiene una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de la patología de las bursas sinoviales. Puede objetivarse con gran definición la presencia de derrames y, en ocasiones, permite ayudar al diagnóstico etiológico de las mismas, a la vez que permite guiar su punción o infiltración. (26)

Hueso

La ecografía, debido a sus limitaciones técnicas, únicamente permite la visualización y el estudio de la superficie ósea, que se identifica como una línea uniforme y muy hiperecogénica con silencio acústico inferior. La ecografía es útil en la detección precoz de fracturas, osteomielitis, infecciones protésicas y el estudio de la formación del callo de fractura. (27)

Estructuras interarticulares

Membrana sinovial

La membrana sinovial engrosada (sinovitis) aparece como hiperecogénica respecto al derrame articular. En los procesos inflamatorios o infecciosos se produce un engrosamiento difuso de la membrana sinovial. (28)

Cartílago hialino

El cartílago hialino se observa como una banda hipoanecoica debido a su alto contenido en agua. La ecografía permite medir el grosor del cartílago articular, así como detectar la presencia de lesiones como erosiones, ulceraciones del cartílago, osteocondritis disecante y fracturas osteocondrales. (29)

Cuerpos libres

Se diagnostican con ecografía como focos delimitados hiperecoicos localizados frecuentemente en los recesos sinoviales o en las bursas comunicantes, casi siempre acompañados de un cierto grado de derrame articular. Aparecen en procesos crónicos como la artrosis, la condrocalcinosis y la condromatosis sinovial. (20)

Los síndromes clínicos relacionados con la articulación de la rodilla pueden agruparse, según las regiones anatómicas dolorosas del paciente en: anterior, medial, lateral y posterior. (20)

Las causas de dolor en la región anterior incluyen al: síndrome patelofemoral, tendinopatía patelar, inestabilidad patelar o femoral, fenómeno de atrapamiento de la grasa, bursitis infrapatelar y prepatelar, plica sinovial, tendinitis del cuádriceps, enfermedad de Osgood-Schlatter (O-Sch), enfermedad de Sinding-Larsen Johansson (SLJ) y al dolor referido originado en la cadera o columna lumbar. (20)

Las causas de dolor medial de la rodilla incluyen: tendinitis del pie anserino, bursitis, lesiones del LCM, lesiones del menisco medial, trastornos degenerativos, plica sinovial y el dolor referido originado en la cadera o columna lumbar. Las causas de dolor en la cara lateral incluyen al: síndrome de fricción de la banda iliotibial, síndrome de presión excesiva lateral, tendinitis del bíceps femoral, esguince de la articulación tibioperonea superior, enfermedad del menisco lateral, osteoartritis (OA) y el dolor referido. (20, 2)

Por último, las causas de dolor en la cara posterior se deben a: derrame articular, tendinitis del poplíteo, quiste de Baker, rotura del LCP, lesión del menisco y el dolor

referido (26). Detección y/o confirmación de derrame y sinovitis intraarticulares y/o diferenciación de éstos de la afectación inflamatoria periarticular (tenosinovitis, bursitis, celulitis) si clínicamente es dudosa o no es posible. Guía de punción-aspiración o infiltración intraarticular, con fines diagnóstico y/o terapéuticos, en aquellas articulaciones de difícil acceso clínico (hombro, cadera tobillo). En cualquier articulación la ecografía facilita su punción ya que identifica la zona intraarticular donde hay más líquido y, por tanto, es más sencilla y segura su aspiración. (20, 2)

Valoración de la actividad inflamatoria sinovial, complementaria a la evaluación clínica y analítica, mediante Doppler color, en artritis inflamatorias crónicas. Detección precoz de erosiones articulares pequeñas, no visibles en radiología simple. (20)

Técnica

Para el estudio de la cara anterior de la rodilla el examen debe iniciarse con el paciente en decúbito supino, con las piernas extendidas. Siempre es aconsejable realizar un examen comparativo con el lado opuesto sano, así como practicar maniobras de contracción muscular isométrica y movimientos pasivos y activos de flexión y extensión de la rodilla. Se deben utilizar transductores entre 5 y 14 MHz, realizando cortes longitudinales y transversales que se extienden desde la región suprarrotuliana hasta la porción distal de la rodilla. (2)

Las porciones laterales (externa y medial) se pueden estudiar en esta misma posición o con una ligera inclinación del paciente tratando de separar ambas piernas.

Para el estudio de la región posterior, se coloca al paciente en decúbito prono con los pies colgando fuera de la camilla, realizándose cortes longitudinales, en línea media y parasagitales, así como cortes transversales que se extienden por todo el hueso poplíteo.

El estudio del paquete vasculonervioso de la región se ve auxiliado por la técnica de Doppler color. Existen técnicas especiales para el estudio de algunas regiones anatómicas de la rodilla, que permiten un mejor abordaje de estas y que serán señaladas en los capítulos correspondientes. (8)

Cortes anatomorradiológicos de la rodilla en los planos axial, coronal y sagital.

Consideramos de interés el ofrecer una visión, en cortes anatomorradiológicos, de los diferentes planos de esta articulación, aunque no todas las estructuras sean identificables en la ecografía. (2)

Cortes axiales. Proporcionan información sobre las relaciones entre la patela, el fémur y la tibia. Su aspecto varía con el nivel del corte.

- En cortes a nivel de la porción media de la articulación patelofemoral, se pueden estudiar las carillas articulares de la patela: la externa más extensa y la medial más oblicua y se puede ver también el grueso cartílago; además, se visualizan los retináculos medial y lateral. (2) Las reflexiones medial y lateral de la bursa suprapatelar no deben confundirse con la inserción de los retináculos ni con la plica sinovial. (2)
- En cortes a nivel de la articulación de la rodilla se ven los meniscos, el medial tiene la forma de una C abierta, con un cuerno anterior más estrecho. El menisco lateral tiene una forma más circular y es de grosor uniforme. El ligamento transversal de la rodilla tiene la forma de una banda que une los cuernos anteriores de ambos meniscos atravesando la grasa de Hoffa. Los tendones del semimembranoso (SM) y semitendinoso (ST) aparecen como estructuras circulares, situados por fuera de la cabeza medial del gemelo y posteriores al platillo tibial medial. El tendón del SM es más grueso que el del ST. El sartorio (elíptico) y el tendón del gracilis (circular) se sitúan medial y posterior al SM y ST, en el mismo plano que el ligamento colateral medial (LCM). El tendón del bíceps femoral, próximo a su inserción en la cabeza del peroné se sitúa anterolateral a la cabeza lateral del gemelo. La arteria poplítea se sitúa por delante de la vena, entre las 2 cabezas del gemelo y por detrás del cuerno posterior del menisco lateral. El ligamento colateral externo (LCE) está rodeado por grasa que es hiperecogénica. Las inserciones del ligamento cruzado anterior (LCA) y del ligamento cruzado posterior (LCP) pueden verse en la escotadura intercondílea, el LCP es circular. El origen del LCA puede verse en el lado medial del cóndilo femoral externo y el del ligamento cruzado

posterior (LCP) en el lado externo del cóndilo femoral interno (en la IRM). (16,2)

- Un corte infrapatelar muestra la grasa de Hoffa, limitada por fuera por la banda iliotibial, por dentro por el retináculo medial y por delante por el tendón patelar. A nivel de los cóndilos femorales el nervio tibial se localiza por detrás de la vena poplítea mientras que el nervio peroneo común se localiza lateral al músculo plantar. (2)
- En cortes más bajos se pueden ver las superficies de los platillos tibiales en cuya parte posterior aparece la inserción del LCP. El músculo poplíteo se ve por detrás de la tibia, a nivel de la articulación tibio-peronea superior. (27)

Cortes sagitales. Ofrecen una información espacial de los componentes de los ligamentos colaterales y de la cápsula vecina y son muy útiles para evaluar los meniscos. Su aspecto varía con el nivel del corte. (27)

- En un corte en línea media se ve el compartimiento patelofemoral, el cuádriceps y el tendón rotuliano. La grasa de Hoffa infrapatelar se sitúa por detrás del tendón patelar. El cartílago posterior de la patela dibuja un arco liso convexo y a este nivel se puede ver una bursa en la parte superior de la patela. En la parte posterior de la rodilla se ve el tendón y músculo del SM. El vasto medial se sitúa anterior al cóndilo femoral medial.
- En cortes realizados de la línea media hacia fuera se ve primero el LCP y luego el LCA. El primero es grueso, que se arquea desde su origen anterolateral en el cóndilo femoral interno hasta su inserción en la superficie posteroinferior de la tibia. Se pueden ver los ligamentos menisco femoral anterior y posterior, por delante y por detrás del LCP (IRM).
- En una sección a nivel del espacio intercodíleo se puede ver que la arteria poplítea es anterior a la vena. En la porción externa de la escotadura intercondílea se ve al LCA extendido oblicuamente desde su origen en la porción posteromedial del cóndilo femoral externo, hasta su inserción que se inicia a 15 mm del borde anterior de la superficie articular de la tibia, entre las

espinas tibiales. El LCA está compuesto de 2 bandas de fibras funcionales: una banda anteromedial y otra posterolateral. (27, 16,2)

- En cortes muy externos se puede ver al tendón conjunto de inserción del LCL y del bíceps en la cabeza del peroné. La cabeza lateral del gemelo se ve por detrás del peroné y del músculo poplíteo que aparecen entre la cápsula y la periferia del menisco lateral con un trayecto intraarticular. (27)

Cortes coronales. Se utilizan de modo preferente para el estudio de los ligamentos colaterales y los ligamentos cruzados. Su aspecto varía con el nivel del corte. (30,2)

- En cortes muy posteriores se ve la cápsula posterior, el tendón del poplíteo, los ligamentos cruzados, los meniscos, los ligamentos colaterales y los músculos extensores. También se ven los vasos poplíteos. El LCL se ve como un cordón extendido desde su inserción en la cabeza peronea separada del menisco lateral por el tendón poplíteo. Por delante del LCP se ve al ligamento de Humphrey y por detrás, el de Wrisberg, en forma de bandas finas, y extendidos desde el cuerno posterior del menisco lateral a la superficie externa del cóndilo medial (IRM). (31,27)
- En cortes mediocoronales se ve la espina tibial anterior, y algo más por delante se distingue la grasa de Hoffa infrapatelar, anterior al compartimiento lateral de la rodilla. También se puede identificar a la banda iliotibial que se confunde con el retináculo patelar lateral, y al vasto medial que está en continuidad con la inserción del retináculo medial. El ligamento colateral medial se ve en CC mediales que dan la impresión de fusionarse con la metáfisis interna, en forma de una banda que va desde el epicóndilo femoral al cóndilo medial de la tibia (IRM). En cortes, aún más anteriores, se ven los tendones del cuádriceps y de la patela. Los ligamentos cruzados también pueden estudiarse en CC. El LCP aparece en forma circular, en cortes anteriores y medio coronales. En CC posteriores, se ve la inserción triangular del LCP originado en la cara lateral del cóndilo femoral interno (IRM). (31, 28, 16,2)

Las principales indicaciones de la ecografía articular:

- Detección y/o confirmación de derrame y sinovitis intraarticulares y/o diferenciación de éstos de la afectación inflamatoria periarticular (tenosinovitis, bursitis, celulitis) si clínicamente es dudosa o no es posible.(32)
- Guía de punción-aspiración o infiltración intraarticular, con fines diagnóstico y/o terapéuticos, en aquellas articulaciones de difícil acceso clínico (hombro, cadera tobillo). En cualquier articulación la ecografía facilita su punción ya que identifica la zona intraarticular donde hay más líquido y, por tanto, es más sencilla y segura su aspiración. (32)
- Valoración de la actividad inflamatoria sinovial, complementaria a la evaluación clínica y analítica, mediante Doppler color, en artritis inflamatorias crónicas. (32)
- Detección precoz de erosiones articulares pequeñas, no visibles en radiología simple. (32)

Guía de punción diagnóstica o terapéutica

La aplicación de la ecografía como guía en la punción-aspiración e infiltración intraarticular es de máxima utilidad en la práctica clínica. Estos procedimientos son asépticos (gel estéril), sencillos, rápidos y seguros en el alcance del objetivo; esto último no siempre ocurre usando referencias anatómicas externas o “a ciegas”. La aguja se visualiza desde su introducción bajo la piel y durante su recorrido, en tiempo real, independientemente de su grosor y longitud. Es posible, además, confirmar la colocación correcta de los esteroides de depósito, habitualmente inyectados en las infiltraciones locales, durante y postinfiltración. (33)

A continuación se muestran las patologías objeto de estudio:

Patología articular y periarticular

Tendinitis. Es la inflamación aguda o crónica de un tendón, el cual se muestra doloroso a la palpación con el transductor. La ecografía ha demostrado gran fiabilidad en el diagnóstico de esta enfermedad. La tendinitis del cuádriceps y

rotulianas proximal y distal se diagnostican fácilmente con ecografía debido a su localización anatómica superficial. En las tendinitis agudas se observa un engrosamiento tendinoso, junto con una disminución de su ecogenicidad. En las formas crónicas se observa una pérdida de la definición del patrón fibrilar tendinoso, junto con un adelgazamiento y ocasionalmente pequeñas calcificaciones en la inserción del tendón. (34)

Sinovitis. La presencia de derrame y/o sinovitis implica la existencia de artritis, lo cual conduce a un diagnóstico diferencial distinto, en muchos casos. La ecografía de alta resolución es más sensible y específica que la exploración clínica en la identificación de derrame y sinovitis intraarticulares. (35)

El derrame articular en la rodilla es un signo inespecífico que se asocia con procesos inflamatorios, osteonecrosis, osteoartritis o traumas. En la ecografía puede detectarse aun en pequeñas cantidades, especialmente en la bursa suprapatelar, así como por dentro y por fuera de la patela, sobre todo luego de maniobras de compresión y búsqueda de este alrededor de la patela. En la rodilla el líquido se acumula inicialmente en la bursa suprapatelar, permitiendo conocer las características de la sinovial, precisar la presencia de coágulos o cuerpos libres y facilitar la punción aspirativa. (20)

La ecografía presenta una elevada sensibilidad y especificidad en la detección de derrames intraarticulares, incluso en volúmenes muy pequeños. La ecografía puede ayudar al diagnóstico etiológico del derrame articular. Así, en el derrame de los líquidos mecánicos o poco inflamatorios, el líquido es anecoico o hipoeicoico, mientras que en los derrames infecciosos o muy inflamatorios, se observa un líquido más ecogénico, que suele ir acompañado de engrosamiento de la membrana sinovial. En los derrames hemorrágicos aparece un líquido muy hipoeicoico, con regiones delimitadas de mayor ecogenicidad que corresponden a coágulos. (23)

Gonartrosis. Es la artrosis primaria o secundaria de la rodilla. Es una alteración degenerativa común del cartílago articular asociada con cambios hipertróficos en el hueso. La ecografía permite visualizar estructuras tanto intraarticulares (caso del

cartílago) como extraarticulares (ligamentos, tendones) y es accesible y rápida. La resonancia por su parte presenta el inconveniente de su elevado coste, pero sus ventajas son muchísimas para valorar las estructuras de la articulación artrósica. (36, 37,2)

Plica sinovial.

La plica constituye una variante anatómica presente en el adulto normal entre el 20 y el 60 % de los casos. Se puede localizar por encima, por dentro o por debajo de la patela, la variedad media infrapatelar es la más frecuente. Muchas veces es un hallazgo durante el examen ecográfico de la rodilla y el diagnóstico positivo se basa en un engrosamiento de la misma con variación de su ecogenicidad, alteración de la grasa vecina unido, muchas veces, a irregularidad y borramiento del cartílago articular vecino del cóndilo femoral interno. Es causa también de derrame articular y de perimeniscitis medial. (38)

Quiste de Baker. Normalmente se ve como una lesión quística, la comprobación de una comunicación interarticular de la lesión descarta otras posibilidades diagnósticas como un aneurisma poplíteo. (39)

Los quistes de Baker son uniformemente hipoecoicos y comunican con la articulación por un cuello estrecho. La ecografía es la técnica de elección en el diagnóstico diferencial entre quiste de Baker y trombosis venosa profunda (40)

Lesiones de meniscos. La ecografía es capaz de detectar las rupturas periféricas, sobre todo cuando se complican con un quiste. En la ecografía la ruptura del menisco puede verse como un defecto hipoecoico dentro del menisco, aunque también se ha descrito la presencia de bandas lineales ecogénicas o focos punteados dentro del mismo. Mucho se ha discutido el papel de la ecografía en las lesiones meniscales. Ello incluye:

1. La detección de rupturas o desgarros meniscales en ocasión del diagnóstico de un quiste de Baker.
2. La detección de una separación menisco-capsular.

3. La evaluación de una rodilla dolorosa con exámenes previos negativos.
4. Para identificar lesiones de los ligamentos colaterales o de las bursas periarticulares.
5. Para el diagnóstico de un quiste meniscal.
6. Para el estudio del menisco posoperatorio.
7. Para la identificación del grado de lesión meniscal, no siempre posible. (40,2)
8. Las roturas meniscales pueden ser diagnosticadas con ecografía cuando son superficiales, tanto las que afectan al cuerno anterior y al asta lateral evaluando la región anterolateral de la interlínea articular, como las que afectan al cuerno posterior explorando la región poplíteica, con una buena correlación con la imagen de RM. (40,2)

Desgarros y rupturas de los meniscos

La ruptura del menisco medial se inicia en la superficie inferior del cuerno posterior, mientras que el menisco lateral es más propenso a las rupturas transversales u oblicuas.

Se asocia a menudo con hemorragia y las rupturas ocurren con frecuencia en las inserciones periféricas de los meniscos, lo que contribuye al dolor. Se ha tratado de establecer una clasificación de las rupturas meniscales con la ecografía parecida a la obtenida con la IRM y que la divide en 3 grados. Así tenemos:(41)

1. Lesión meniscal grado 1. Se ve un área con alteración de la ecogenicidad focal intrameniscal que no llega a la periferia. Puede verse de manera asintomática en algunos atletas. Se corresponde con un foco de degeneración mucinosa precoz, déficit de condrocitos o con un área hipocelular (mejor visualizada en la IRM). (42)

2. Lesión meniscal grado 2. Hay una línea horizontal intrameniscal, con alteración de la ecogenicidad que llega a la porción periférica del menisco sin interesar la superficie articular. Las áreas de degeneración mucinosa son más extensas y más frecuentes en el cuerno posterior del menisco medial. (42)

3. Lesión meniscal grado 3. En este grado el área se extiende hasta la superficie articular. Se asocia con separación fibrocartilaginosa. Las lesiones de grado 3 son más frecuentes en el cuerno posterior del menisco medial sobre todo en su cara inferior. (42)

Lesión de los ligamentos colaterales

Los ligamentos extraarticulares de la rodilla son los de más fácil acceso a la ecografía y su enfermedad traumática es muy frecuente. (43)

Lesión del ligamento colateral medial (LCM)

La lesión de este ligamento se produce por un estrés en valgo con la rodilla parcialmente flexionada. En la ecografía la ruptura se ve como una estructura hipoecoica heterogénea, con el ligamento engrosado, por edema y hemorragia. Por lo general la ruptura predomina en las fibras profundas vecinas al cóndilo femoral medial, donde se puede ver un área focal hipoecoica. En las rupturas agudas la lesión se muestra como una interrupción en las bandas hiperecoicas que interesan a ambos componentes del ligamento y cuyo defecto puede contener líquido. (43,44)

El sitio de ruptura (hipoecoico o anecoico), más frecuente es la unión de su porción profunda con el menisco medial. Cuando solo se lesiona la porción profunda del ligamento el hematoma queda limitado a la capa medial. En las lesiones más severas se rompen ambas capas. A veces, y en la ruptura parcial, solo se ve un engrosamiento hipoecoico del ligamento sin interrupción evidente de éste. En las rupturas pequeñas solo se ve engrosamiento del ligamento, lo que obliga a un estudio comparativo, siendo difícil de identificar la pérdida de integridad del ligamento. La ruptura del LCM se asocia con frecuencia a ruptura del LCA y del menisco medio. (44)

Lesión del ligamento colateral lateral (LCL)

El LCL es más fino que el LCM y está orientado oblicuamente en dirección anterosuperior desde la cabeza del peroné al cóndilo femoral lateral. El tendón del bíceps se sitúa por detrás y es muy ecogénico por su curso más paralelo. En la ecografía el ligamento normal aparece muchas veces hipoecoico por anisotropía. El

tendón del bíceps femoral envuelve a este ligamento en forma de herradura, y en un CT su inserción peronea es difícil de diferenciar. (45)

Los traumas de este ligamento ocurren con la pierna en rotación interna y con una fuerza aplicada en varus. En la ecografía se ve como un área focal hipoecoica que es dolorosa a la presión o como un segmento engrosado vecino al peroné. Se asocia a desgarros del ligamento cruzado y del menisco lateral, así como a desgarró de la banda iliotibial. (45)

1.3.3 Lesión de los ligamentos cruzados

El estudio con ecografía de los ligamentos cruzados requiere de una gran experiencia y no siempre se obtiene una ventana adecuada para su estudio. Los ligamentos cruzados, son difíciles de estudiar con la ecografía, salvo la porción distal del LCP, especialmente cuando hay derrame articular asociado. (46)

Ligamento cruzado anterior (LCA)

El ligamento cruzado anterior limita la hiperextensión y la rotación tibiofemoral, así como evita el desplazamiento anterior de la tibia. En condiciones normales el LCA se puede ver como una estructura lineal hipoecoica por detrás de la patela en un corte sagital oblicuo anterior, con la rodilla flexionada a 60 grados. (47)

La mayoría de las rupturas ocurren en la caída por salto en un “pivoteo” o una desaceleración súbita. Se asocia a derrame hemorrágico de la articulación y a desgarros del menisco medial y del ligamento colateral medial. Las lesiones del LCA, en su inserción tibial, no se ven en la ecografía. (47)

Ligamento cruzado posterior (LCP)

Casi siempre es resultado de un trauma directo en la cara anterior de la tibia con la pierna flexionada o por un trauma en hiperextensión. El ligamento cruzado posterior controla el desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur y estabiliza la rodilla en la angulación extrema en varus y valgus. Se asocia con desgarros del ligamento cruzado anterior, del menisco o de los ligamentos colaterales. Las lesiones del LCP son frecuentes en los traumas de la rodilla, casi siempre por un trauma violento. En

los desgarros agudos el diagnóstico clínico es difícil, pues el dolor, la inflamación, la hemartrosis y el espasmo muscular, dificultan el examen. Es difícil diferenciarlos de una inestabilidad anteroposterior de la rodilla. (48,49)

La autora considera, que el ultrasonido es un instrumento diagnóstico muy útil, tanto por costo, accesibilidad, capacidad diagnóstica y la posibilidad de realizar estudios dinámicos, para el estudio de la patología de las estructuras tendinosas, ligamentarias y sinoviales periféricas de la rodilla, pero no ha demostrado ser lo suficientemente sensible ni específico para patología de los meniscos, ni de otras estructuras intraarticulares así como para el estudio del hueso. Los hallazgos sonográficos de lesiones meniscales deben valorarse según el contexto clínico del paciente. El ultrasonido es el estudio inicial por imágenes para la patología articular y es un excelente complemento de la RM. (50)

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional analítico transversal, con el objetivo de establecer la efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de afecciones de rodilla en el período comprendido de abril de 2011 a abril de 2014.

Universo y muestra

La muestra quedó conformada por 42 de pacientes con afecciones de rodilla que acudieron a consulta de imagenología especializada en el policlínico sur del municipio de Ciego de Ávila a los cuales se les realizó ecografía articular y resonancia magnética nuclear (RMN) como prueba diagnóstica definitiva (prueba Gold Estándar o prueba de Oro) de su afección en el periodo antes señalado. Se utilizó una muestra holística que incluyó todos los pacientes del universo, basándose en los criterios de inclusión y exclusión seleccionados para la investigación.

Criterios de inclusión

- Pacientes que dieron su conformidad de participar en el estudio a través de la firma del consentimiento informado (Anexo 1).

Criterio de salida

- Pacientes con afección de rodilla una vez realizado el ultrasonido diagnóstico, deciden no realizarse la RMN.

Diseño general del estudio

La muestra se seleccionó a partir de pacientes que asistieron a consulta en el periodo de abril 2011 hasta abril 2014 en el policlínico sur.

Como fuente de información primaria se confeccionó una planilla de recogida de datos, validada por criterio de expertos, luego de esto se le realiza el USD de rodilla y se procede a realizar la RMN como prueba de oro para el diagnóstico final.

Para la realización de la ecografía de alta resolución de la rodilla, se utilizó un equipo de ecografía Aloka SSD 1400 de fabricación francesa de la casa Kontron Instruments, con un transductor lineal de 7 MHz. El estudio se realizó en ambas rodillas comparativamente. Se efectuaron cortes longitudinales (CL), transversales (CT) y oblicuos (CO), empleando maniobras dinámicas de contracción muscular isométrica, movimientos pasivos y activos

de flexión y extensión de la rodilla, a partir de los conocimientos básicos de anatomía funcional.

Operacionalización de variables

Variable	Tipo	Operacionalización		Indicador
		Escala	Descripción	
Edad	Cuantitativa continua	<30 31-45 46-60 >60	Según años cumplidos	Número y porcentaje según grupos de edades
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino	Según sexo biológico	Número y porcentaje según grupos de edades
Manifestaciones clínicas	Cualitativa nominal politómica	-Dolor -Impotencia funcional -Inflamación o aumento de volumen. -Chasquido articular -Rubor	Según signos y síntomas del paciente recogidos en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia
Textura	Cualitativa nominal Dicotómica	Homogéneas. Heterogéneas.	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia

Ecogenicidad	Cualitativa nominal politómica	Ecolúcido. Hiperecogénico. Hipoecogénico. Isoecogénico.	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia
Presencia de calcificaciones	Cualitativa nominal Dicotómica	Si No	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia
Contorno	Cualitativa nominal Dicotómica	Regular Irregular	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia
Localización según compartimentos	Cualitativa nominal politómica	Anterior Lateral Medial Posterior	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia

Afecciones diagnosticadas	Cualitativa nominal politómica	Sinovitis. Gonartrosis. Plica sinovial. Quiste de Baker. Tendinitis. Lesiones de meniscos. Lesiones de ligamento.	Según hallazgo ecográfico en el paciente recogido en la planilla de afecciones de rodilla.	Número y porcentaje según grupos de pertenencia.
---------------------------	--------------------------------	---	--	--

Procesamiento estadístico

Para el análisis de los datos se utiliza el programa de análisis estadístico SPSS versión 15.0 (para Windows de StatSoft Inc.). Para el análisis de los datos se compararon los resultados de la aplicación de la ecografía con los resultados de pruebas tradicionales, de uso difundido y eficacia reconocida, utilizados como “criterio de verdad” (validez de criterio) en este caso la Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Las variables evaluadas serán sensibilidad, especificidad, valores predictivos. También, resulta muy importante estimar los valores de incidencia de las afecciones de rodilla recogidos en el cuestionario de afecciones de rodilla (anexo 2), en este caso, mediante estadística descriptiva basada en valores medios y desviación estándar.

La exactitud diagnóstica de una prueba suele expresarse en términos de sensibilidad y especificidad diagnóstica. Cuando se utiliza una prueba de condición dicotómica (cuyos resultados se pueden interpretar solo directamente como positivos o negativos, o, pase y fallo), la sensibilidad diagnóstica es reconocida como la probabilidad de la prueba de identificar correctamente a todos los individuos enfermos (fracción de verdaderos positivos), y la especificidad diagnóstica se refiere a la probabilidad de identificar correctamente a todos los individuos sanos (fracción

de verdaderos negativos). De esta manera, se establecen cuatro categorías (excluyentes):

- la prueba identifica correctamente (prueba positiva) al sujeto enfermo, lo que se conoce como verdadero positivo (VP),
- la prueba no identifica correctamente (prueba negativa) al sujeto enfermo, lo que se conoce como falso negativo (FN),
- la prueba identifica correctamente al sujeto sano, lo que se conoce como verdadero negativo (VN),
- la prueba no identifica correctamente al sujeto sano, lo que se conoce como falso positivo (FP)

Los datos obtenidos se representaron en una tabla de contingencia, teniendo en cuenta los resultados de la prueba y su estado respecto a la enfermedad. De esta manera, fue fácil determinar los diferentes cálculos necesarios para estimar su eficiencia diagnóstica.

La sensibilidad fue calculada como la proporción (porcentaje) pacientes que tienen la enfermedad y tengan una prueba positiva:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{(\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Negativos})}$$

La especificidad fue calculada como la proporción (porcentaje) pacientes que no tienen la enfermedad y tengan resultados negativos:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{(\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Positivos})}$$

Independientemente de la sensibilidad de cualquier prueba, esta no puede clasificar sujetos sin una probabilidad de error. El índice utilizado para estimar este error es el valor predictivo positivo (VPP) o su contraparte el valor predictivo negativo (VPN). El VPP es la proporción de casos clasificados como positivos por la prueba que realmente son positivos, y se calcula:

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = \frac{\text{Verdaderos Positivos}}{(\text{Verdaderos Positivos} + \text{Falsos Positivos})}$$

El VPN es la proporción de casos clasificados como negativos por la prueba de que realmente son negativos, y se calcula:

$$\text{Valor Predictivo Negativo} = \frac{\text{Verdaderos Negativos}}{(\text{Verdaderos Negativos} + \text{Falsos Negativos})}$$

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, ambos valores predictivos están fuertemente vinculados a la prevalencia del trastorno en la población general, de modo que una baja prevalencia de esta condición de interés puede determinar cifras bajas de los valores predictivos.

El índice de validez: Se define como la proporción de individuos clasificados correctamente.

$$\text{Índice de validez o proporción correcta de aciertos} = \frac{\text{VP} + \text{VN}}{n}$$

Para pruebas de eficiencia diagnóstica existe la variante de pruebas de **Screening**: Se desea que la prueba para el screening tenga una sensibilidad elevada. Pero, si la especificidad de la prueba es baja puede producirse un elevado número de falsos positivos, porque el screening se practica masivamente, por lo que en algunos casos se puede sacrificar un poco la sensibilidad y conseguir una especificidad más elevada. Resumiendo para el screening se necesitan pruebas muy sensibles con una especificidad tal que los falsos positivos no originen un problema mayor del que pretende resolverse.

Modelo de categorías y organización de datos para evaluar la eficiencia diagnóstica

	Efecto presente	Efecto ausente	Total
--	-----------------	----------------	-------

Prueba Positiva	<i>Verdadero Positivo</i> (VP)	<i>Falso Positivo</i> (FP)	<i>Total de positivos</i>
Prueba negativa	<i>Falso Negativo</i> (FN)	<i>Verdadero Negativo</i> (VN)	<i>Total de negativos</i>
Total	<i>Total de positivos</i>	<i>Total de negativos</i>	<i>n (Total de pacientes)</i>

Sensibilidad = $VP / (VP + FN)$ Especificidad = $VN / (VN + FP)$

VPP = $VP / (VP + FP)$ VPN = $VN / (VN + FN)$

Índice de validez o proporción correcta de aciertos (IV) = $(VP + VN) / n$

Procedimientos éticos

Para la realización de este estudio se tuvieron en cuenta los principios éticos que rigen las investigaciones biomédicas (Declaración de Helsinki) y que se aplican en nuestro país (Autonomía, Beneficencia, No Maleficencia y Justicia). El protocolo de investigación fue presentado, revisado y aprobado por el Comité Ético del Hospital Provincial “Antonio Luaces Iraola”. Para la participación de los pacientes en el estudio resultaba obligatoria la obtención del consentimiento informado de los mismos (ver anexo 1).

PRESENTACIÓN ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Se estudiaron 42 pacientes con sintomatología de afecciones de rodilla, 27 hombres con una edad promedio de 53,0 años y 15 mujeres con una edad promedio de 49,3 años. La edad promedio en la muestra total fue de 51,6 años, con un mínimo de 24 años y un máximo de 82 años, la desviación estándar (DE) fue de 15,7 años.

Tabla 1. Pacientes según edad y sexo.

Sexo	Frec	%	Media	Desv. Est.	Min.	Max.
Masculino	27	64,3	53,0	15,3	24,0	77,0
Femenino	15	35,7	49,3	16,6	25,0	82,0
Total	42	100	51,6	15,7	24,0	82,0

Se observó una mayor frecuencia de pacientes masculinos con afecciones de rodilla 64,3% que femeninas 35,7%. Se observó también un predominio de lesiones de rodilla en el hombre, predominantemente en la 6^{ta} década de la vida (53,0 años), en tanto en las mujeres estudiadas se observó en la 5^{ta} década (49,3 años). No se observaron en el presente estudio, afecciones de rodilla entre los 10 a 19 años para ninguno de los dos sexos.

En estudios reportados se encuentra algo diferente a lo encontrado en nuestra investigación, Ricardo Anillo Badía (51) encontró en un estudio realizado a deportistas de alto rendimiento un predominio del sexo femenino (51,7%) aunque coincide que en relación con la edad el mayor número de pacientes féminas se observó entre 15 y 45 años, seguidos del grupo de 46 a 60 años y para los hombres se observó con más frecuencia en los mayores de 60 años. (51,10) En otro estudio se reporta un predominio de afecciones de rodillas en mujeres con mayor frecuencia en pacientes mayores de 46 años, lo cual coincide con nuestro estudio, sin embargo reporta mayor frecuencia en el sexo masculino en edades comprendidas entre 36-45 años. (52) Reportes de la literatura reconocen que la incidencia de lesiones de rodilla en la mujer que practica ejercicios periódicamente, se presenta con más frecuencia durante la segunda década de la vida siendo de un 65 % por un 8 % durante la tercera, en tanto para el hombre se recoge un 54 % y un 15 % de incidencia en la segunda y tercera década. Esto pudiera explicar la gran cantidad de estudios

reportados sobre deportistas de alto rendimiento en Cuba las cuales predominan en los pacientes jóvenes y activos, (10) no así para las degenerativas las cuales aparecen a avanzada edad y se convierte en factor de riesgo para la aparición de lesiones degenerativas. (53) Pacheco y colaboradores encontraron diferencias significativas ($p= 0,0001$) entre deportistas y no deportistas con respecto a la frecuencia de aparición de alteraciones ecográficas en rodillas, donde los deportistas son los más propensos a las mismas. (10)

Tabla 2. Manifestaciones clínicas por pacientes.

Manifestaciones	Frec.	%
Dolor	42	100,0
Inflamación o aumento de volumen	23	65,7
Impotencia funcional	17	48,6

Rubor	5	14,3
Chasquido articular	2	5,7

Como se observa en la tabla 2, la frecuencia de aparición de dolor e inflamación como síntomas clínicos en las afecciones de rodilla, tuvieron gran importancia con un 100% y 65,7% respectivamente, comportándose la frecuencia de las demás afecciones de forma homogénea con una menor incidencia. Esto coincide con estudios reportados (10,54) donde la aparición de síntomas en los casos estudiados, arrojó que los de mayor frecuencia fueron el dolor con 98,5% y la inflamación con 65,4%, se encontró relación significativa entre la presencia de los síntomas dolor e inflamación y los trastornos para la marcha y enfermedades articulares diagnosticadas. Sin embargo algunos autores en estudios previos plantean que la impotencia funcional, fue la manifestación clínica que predominó (7, 25,37).

Tabla 3. Afecciones diagnosticadas por pacientes.

Afecciones	Frec.	%
Sinovitis	32	91,4
Gonartrosis	23	65,7
Lesiones de meniscos	17	48,6
Plica sinovial	6	17,1
Quiste de Baker	6	17,1
Tendinitis	2	5,7
Lesiones de ligamento	3	8,6

Como se observa en la tabla 3, encontramos la sinovitis (91,4%), gonartrosis (65,7%) y lesiones de menisco (48,6%), como los trastornos más frecuentes en este orden. Esto coincide con un estudio donde reportan la incidencia de sinovitis en un 52,6% de los casos estudiados, gonartrosis con 45,6% y lesiones de menisco con 24,5%(51). Sin embargo este resultado difiere con lo encontrado por otro autor (54) donde la plica sinovial 53,1%, las lesiones de menisco 40,0% como los trastornos más frecuentes en este orden mientras que se reportan las afecciones de membrana sinovial (sinovitis) en solo un 4,4%. Otro estudio mostró que la plica fue el diagnóstico más planteado con mención muy particular en las adolescentes femeninas que practican deporte (60,4%). (55, 56)

Existen diferencias con otro estudio en que el ultrasonido fue más sensible en el diagnóstico de las lesiones de menisco donde se observa una mayor proporción de esta patología con 34,6%, consecutivamente se observó los trastornos de plica sinovial 13,4%. (56)

Tabla 4. Pacientes según hallazgos ultrasonográficos.

Características ecográficas		Hallazgos	
		Frec.	%
Textura	Homogénea	20	57,1
	Heterogénea	15	42,9
Ecogenicidad	Ecolúcido	17	48,6
	Hiperecogénico	11	31,4
	Hipoecogénico	3	8,6
	Isoecogénico	2	5,7
	Ecogénico	2	5,7
Localización según compartimentos	Anterior	15	42,9
	Lateral	9	25,7
	Medial	8	22,9
	Posterior	3	8,6
Contorno	Regular	31	88,6
	Irregular	4	11,4
Calcificación	Si	4	11,4
	No	31	88,6

Los hallazgos ultrasonográficos (tabla 4), encontrados en los pacientes del estudio fueron referente a la textura, el aspecto homogéneo con 20 (57,1%), de ellos predominó en la muestra sobre los 15 (42,9%) que presentaron textura heterogénea. Las imágenes ecogénicas más frecuentemente encontrados en el estudio fueron: el aspecto ecolúcido en 17 pacientes (48,6%) y el hiperecogénico en 11 de ellos (31,4%), mientras que por otra parte el hipoecogénico con solo 3 casos (8,6%) y el isoecogénico y ecogénico con 2 per cápita (5,7%), se reportaron con frecuencias bajas y distantes de los dos primeros mencionados. La localización anterior con 15 pacientes (42,9%), casi duplicó a las localizaciones lateral y medial con 9 (25,7%) y 8 (22,9%) respectivamente mientras que la posterior solo ocurrió en 3 de los casos

para un discreto 8,6%. La casi totalidad de los participantes presentó un contorno regular de la lesión (88,6%), y solo 4 casos (11,4%) los de aspecto irregular, esta misma cifra se reportó, referente a la presencia de calcificaciones, mientras que 31 (88,6%) pacientes mostraron ausencia de ellas.

Tabla 5. Pacientes según afecciones de rodilla.

USD	Afección de rodilla			Cálculo de indicadores de eficacia			
	Presente	Ausente	Total				
Positivo	28	0	28	S:	0,90	VPP:	1,00
Negativo	3	11	14	E:	1,00	VPN:	0,79
Total	31	11	42	Índ. Val.:			0,93

S: Sensibilidad, E: Especificidad, VPP: Valor predictivo positivo, VPN: Valor predictivo negativo, Ind Val: Índice de validez.

En la tabla 5 se observa que, en general, se obtienen cifras adecuadas de eficiencia diagnóstica, con valores de sensibilidad en un 90 % y especificidad en un 100 % de los casos, con un valor predictivo positivo de 100 % por la inexistencia de falsos positivo y un valor predictivo negativo (79%) relativamente bajo.

En general el estudio de efectividad realizado con USD como prueba de Scrennig (para diagnosticar afecciones de rodilla) demuestra que puede ser de elevada utilidad para el diagnóstico de estos trastornos, consiguiendo excelentes valores de eficiencia diagnóstica global (sensibilidad: 90%, especificidad: 100% y valor predictivo positivo: 100%) y un valor predictivo negativo en 79%, que no está dado por la aparición de un elevado número de falsos negativos, sino por un bajo número de verdaderos negativos, hecho este que resulta lógico dado que el presente pesquisaje se lleva a cabo en personas con sintomatología clínica positiva. La proporción correcta de aciertos fue muy buena para un 93%. (59,60)

Tabla 6. Descripción de los falsos negativos entre la técnica ecográfica y la RMN.

Falsos Negativos	Descripción de hallazgos ecográficos	Descripción de hallazgos RMN
	Ninguno	Ligamentos cruzados anterior
	Ninguno	Lesión de menisco
	Ninguno	Lesión de menisco

Del total de pacientes estudiados, solo 3 presentan incongruencias dados como falsos negativos y las discrepancias observadas se encontraron en pacientes con lesiones de ligamentos cruzados y lesiones de meniscos.

La literatura muestra que el ultrasonido de rodilla donde no ha demostrado resultados contundentes es en la valoración de las partes intrarticulares, es decir meniscos y ligamentos cruzados. Existen reportes de visualización de ligamentos cruzados sonográficamente, principalmente el posterior, sin embargo no es posible una valoración adecuada del mismo, pues para la porción intraarticular de la rodilla sigue siendo la resonancia magnética (RM) el estudio de elección por su alta sensibilidad y especificidad(39), lo cual coincide con este estudio, al igual que los resultados obtenidos por el grupo de Azzoni y colaboradores, (57) que reportó que para patología meniscal el ultrasonido tiene sensibilidades del 60% y especificidades del 21 %. Estos porcentajes son consecuentes con lo expuesto durante el Congreso Europeo de Radiología del 2006 que después de analizar las estadísticas de diversos autores, los resultados indicaron que la sensibilidad del ultrasonido para valoración de los meniscos oscilaba entre un 30% a un 100% y la especificidad de un 21 a un 97%. (58)

Un estudio similar reporta que los ligamentos periarticulares (colaterales) de la rodilla son los de más fácil acceso a la ecografía, no así los ligamentos intraarticulares (cruzados), (51) coincidiendo con el resultado de este estudio. Existen estudios bien fundamentados que han demostrado que existe similitud en la sensibilidad de ambas pruebas en el estudio de las afecciones de rodillas. (51,52)

No son pocos los trabajos realizados en el mundo para dar a conocer la utilidad del Ultrasonido diagnóstico (USD) y la Resonancia magnética nuclear (RMN), en el estudio de las afecciones de la rodilla. (8, 10, 39, 50, 51,58)

CONCLUSIONES

El sexo más afectado fue el masculino, y la edad la sexta década de la vida. Las manifestaciones clínicas de mayor frecuencia fueron: el dolor y la inflamación. Las afecciones más frecuentes fueron la sinovitis, la gonartrosis y las lesiones de meniscos. En las características ecográficas predominó la textura homogénea, el aspecto ecolúcido, la localización anterior, el contorno regular y la ausencia de calcificaciones. Se encontraron valores de sensibilidad en un 90 % y especificidad de un 100 % de los casos, con un valor predictivo positivo de 100 % y un valor predictivo negativo 79 %. La proporción correcta de aciertos fue de un 93%. El USD resultó un medio diagnóstico efectivo para el diagnóstico de afecciones de rodilla, con dificultades en su función evaluadora sobre lesiones de ligamentos cruzados y lesiones de meniscos.

RECOMENDACIONES

- Mantener la utilización del USD como elemento evaluador de afecciones de rodillas en pacientes sintomáticos de Ciego de Ávila y reservar los envíos a realizar RMN, solo a pacientes con clínica positiva y USD negativo, por la posibilidad de aparición de lesiones de ligamentos cruzados y meniscos.
- Fomentar la realización de estudios sobre afecciones degenerativas de rodillas, porque la casi totalidad de investigaciones sobre este evento en Cuba, se enfocan en las afecciones de tipo traumático referidas casi siempre en pacientes de alto rendimiento deportivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Valdés Pérez O, Parrilla Delgado ME. Historia del Ultrasonido Diagnóstico. En: Atlas de Ultrasonido Diagnóstico. La Habana: Editorial Científico Técnica; 1982. p.4-6.
- Valls O, Hernández JL, Anillo R. Ecografía del aparato locomotor. La Habana: Ciencias Médicas; 2003.
- Malattia C, Damasio MB, Magnaguagno F. Magnetic resonance imaging, ultrasonography, and conventional radiography in the assessment of bone erosions in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2008; 59:1764–1772.
- Gutiérrez Blanco M, Rodríguez Cardoso R, Padilla de la Cruz R, Piñero González M. Incidencia hospitalaria de la sinovitis vellosa nodular. *Rev Cub Med Mil* [Internet]. 2002 [citado 13 ene 2012]; 31(1): [aprox. 4 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Aaron RK, Skolnick AH, Reinert SE, Deborah MC. Arthroscopic Debridment for Osteoarthritis of the Knee. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(5):936-42.
- Luttmann A. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. Serie protección de la salud de los trabajadores. No 5 [Internet]. Ginebra: OMS; 2004 [citado 12 Ene 2012]: [aprox. 12 pantallas]. Disponible en: www.who.int/entity/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf
- Blanco Candela G, Molina M. Característica de la incapacidad temporal de origen musculoesquelético en la comunidad autónoma de Madrid durante 1 año. *Rev Esp Reumatol*. 2005; 2 (3): 106-11.
- Acebes Cachafeiro JC. Ecografía del aparato locomotor. *Rehab (Madr)* 2005; 39(6):277-87.
- Molinero Rodríguez C, Prada D, López Aguilera R, Gómez Morejón JA. Impacto laboral por enfermedades reumáticas en el municipio 10 de octubre. *Rev Cubana Reumatol* [Internet]. 2001 [citado 12 Dic 2011]; III (1): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://www.socreum.sld.cu/bvrmig_revista_electronica/v3_n1_2001/er_xx.pdf
- Pacheco Díaz EA, Arango García G, Jiménez Paneque R, Aballe Hoyos ZA. Las lesiones intraarticulares de la rodilla evaluadas por artroscopia, su relación con la

- clínica y la imagenología [Internet]. Ciudad de la Habana: Complejo Científico Ortopédico Internacional "Frank País"; 2007[citado 22 Oct 2011]. [aprox. 10 pantallas]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/ort/vol21_2_07/ort02207.htm
- Guisán Martínez A, Morera Miller LL. La ecografía en atletas y población. Ciego de Ávila: XI Jornada Científica Centro Provincial de Deporte; 2006. (Documento no publicado).
- Miguel de E. Clínica y tratamiento de la artrosis periférica. En: Manual SER de las enfermedades reumáticas. 3th ed. Madrid: Médica Panamericana; 2000. p.476-82.
- Ortega TD, Sequel BS. Historia del ultrasonido: El caso chileno. Rev Chilena Radiol [Internet]. 2004[citado 22 oct 2011];10(2):89-92. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v10n2/art08.pdf>
- Fessell DP, Vnderschueren GM, Jacobson JA, Ceulemans RY, Craig Bouffar JA. US of the Ankle: technique, anatomy and diagnosis of pathologic conditions. Scientific Exhibit Radiographics. 2008; 18(2):325-40.
- Guiralde H, Oddó H, Paulós J, Huete I. Anatomía clínica de la rodilla [Internet]. 1998[citado 12 Sep 2011]. [aprox. 23 pantallas]. Disponible en: http://www.puc.cl/sw_educ/anatclin/anatclinica/index.html
- Ecografía de la rodilla. Articulación de la rodilla. Pierna [Internet]. 2006[citado 12 oct 2011]: [aprox. 134 pantallas]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-bio/usd_rodilla_texto.pdf
- Bergerault F, Bonnard C, de Courtivron B. Roturas del ligamento cruzado anterior en la edad pediátrica. EMC Téc Quirúrg Ortop Traumatol [Internet]. 2012[citado 12 Jul 2014];4(1):1-10. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211033X1261130X>
- Maffiuletti NA. Assessment of Hip and Knee Muscle Function in Orthopaedic Practice and Research. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2010[Citado 12 oct 2011]; 92(1):220-229. Disponible en: <http://www.jbjs.org/article.aspx?articleid=5682>
- Djian P, Rousseau R, Christel P, Sei R. Reconstrucción quirúrgica del ligamento cruzado posterior. EMC Téc Quirúrg Ortop Traumatol [Internet]. 2014 [citado 12

- Jul 2014]; 6(2):1-11. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211033X14675745>
- Bargiela A. Utilidad de la ecografía en el estudio de la enfermedad sinovial. Radiol[Internet].2010[citado 12 Jul 2014];52(4):301-310. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833810000639>
- Guillodo Y. El tobillo del deportista. EMC Trat Med[Internet].2010[citado 12 Jul 2014]; 16(4): 1-5. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1636541012634187>
- Sánchez AFV, Mantecón AML. Diagnostico ecográfico, clínico e histológico de osteosarcoma de rodilla derecha en escolar de 11 años. Rev Cubana Reumatol[Internet].2012 [citado 12 Jul 2014]; 14(21):[aprox. 9 p.]. Disponible en:<http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/viewArticle/7>
- Anand B, Kharat A, Singh A, Franklin J, Naware S, Thind SS. High resolution ultrasound evaluation of synovial thickness as a marker to assess response to deep tissue heating for pain relief in knee osteoarthritis. Med J Dr. DY Patil University[Internet].2012[citado 12 Jul 2014];5(2): 129. Disponible en:
<http://www.mjdrdypu.org/text.asp?2012/5/2/129/103341>
- Aliprandi A, PeronaF, Bandirali M, Randelli P, Cabitza P, Sardanelli F. MR imaging of the knee in patients with medial unicompartmental arthroplasty: comparison among sequences. Radiol Med. 2009; 114:301–311.
- Cano Muñoz I, Ávila Armendáriz A. Evaluación con ultrasonido de lesiones de tejidos blandos y musculoesqueléticas. An Radiol Méx [Internet]. 2010[Citado 22 Sep 2011];4:174184.Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2010/arm104d.pdf>
- Soro Marín S, Sánchez Trenado MA, Mínguez Sánchez MD, Paulino Huertas M, García Morales PV, Salas Manzanedo V. Bursitis trocantérea tuberculosa en mujer joven inmunocompetente. Reumatol Clín[Internet].2012[citado 12 Jul 2014]; 8(1): 34-35. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1699258X11000787>
- Santana López P. Tratamiento artroscópico de las lesiones meniscales. La Habana:HOND "Frank País"; 1997.

- Arnaiz MCM, de Miguel Mendieta E. Utilidad de la ecografía en la evaluación de las entesis periféricas en las espondiloartritis[Internet].2013[citado 12 Jul 2014].[aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://www.panlar.org/files/pdf/2014/bra/Utilidad.pdf>
- Guinsburg M, Ventura Ríos L, Bernal A, Hernández Díaz C, Pineda C. Utilidad, validez y confiabilidad del ultrasonido en el diagnóstico de la osteoartritis: una revisión crítica. Gac Méd Méx[Internet].2013[citado 12 Jul 2014];149:509-20. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2013/gm135f.pdf>
- Brown AK, O'Connor PJ, Roberts TE, Wakefield RJ, Karim Z, and Emery P. Recommendations for musculoskeletal ultrasonography by rheumatologists: setting global standards for best practice by expert consensus. Arthritis Rheum. 2005; 53:83-92.
- Tejeda GÁ, Figueredo RD, Suárez AB, Collado PS, Silva MR. Atención segura a lesiones de rodilla en atletas. Rev Finlay[Internet].2013[citado 12 Jul 2014]; 3(1): 53-59. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/168>
- Audisio MJ, Velozo EJ, Wong RC, Bertoli A. Ultrasonografía musculoesquelética: su utilidad en osteoartritis y artropatías microcristalinas. Rev Argent. Reumatol[Internet].2013[citado 12 Jul 2014];24(1):36-42. Disponible en: http://www.revistasar.org.ar/revistas/2013/numero_1/actua1.pdf
- Martínez Iturrioz A. La evolución del trabajo excéntrico en la tendinopatía rotuliana [Internet].2013 [citado 12 Jun 2014].[aprox. 8 pantallas]. Disponible en:<http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/8073/Grado%20Fisioterapia%20Aitor%20Martinez.pdf?sequence=1>
- López Ruiz SV, Recalde Rodríguez AC. Aplicación de laserterapia y su eficacia en problemas de tendinitis rotuliana en usuarios que acuden al servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl durante el periodo diciembre 2010-diciembre 2011[Internet].2013 [citado 12 Jun 2014].[aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1134>
- Hall M, Doherty S, Courtney P, Latief K, Zhang W, Doherty M. Ultrasound detected synovial change and pain response following intra-articular injection of

- corticosteroid and a placebo in symptomatic osteoarthritic knees: a pilot study. Ann Rheumatic Dis Annrheumdis[Internet].2014[citado 12 Jun 2014].[aprox. 9 pantallas]. Disponible en:
<http://ard.bmj.com/content/early/2014/03/27/annrheumdis-2014-205206.full>
- García RL, Romero AB, Solares AP, Martínez BD, Rohenes LCM. Resultado de la aplicación de viscosuplementación como tratamiento conservador de gonartrosis grados II y III en el Hospital Regional General Ignacio Zaragoza. Rev Esp Méd Quir [Internet].2013 [citado 12 Jun 2014]; 18(1): 45. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2013/rmq131g.pdf>
- Mateo Marquina J. Gonartrosis, presentacion de un caso y revisión de la literatura [Internet].2013.[aprox. 9 pantallas]. Disponible en:
<http://cerro.cpd.uva.es/bitstream/10324/2571/1/TFG%20JAVIER%20MATEO.pdf>
- Orquín EG. Rodilla y deporte: lesiones deportivas en las rodillas. An Reial Acad Med Comun Valencian[Internet].2011[citado 12 Jun 2014];12:3-30. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4386791&orden=411055&info=link>
- Bujan González R.Ultrasonido de Rodilla. Aplicaciones. Radiol Costa Rica [Internet]. 2014[citado 12 Jul 2014].[aprox. 9 pantallas]. Disponible en:
http://www.radiologiacostarica.com/articulos-htmls/rodill_Ap.html
- Del Cura JL, Zabala R, Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía en el sistema musculoesquelético. Radiol[Internet].2010[citado 12 Ago 2014];52(6):525-533. Disponible en:
http://webcir.org/revistavirtual/articulos/junio11/espana/esp_espanol_a.pdf
- Pons Porrata LM, Diarra I, de la Cruz de Oña A, Salomón López J, Domínguez Piorro R. Características clínicas, por resonancia magnética y artroscópica de las lesiones meniscales de la rodilla. MEDISAN [Internet]. 2014 [citado 25 Ago 2014]; 18(7): 934-941. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000700008&lng=es.
- Álvarez López A, García Lorenzo Y, Ortega González C, Guillen de la Rosa R. Lesiones de menisco en pacientes con osteoartritis de la rodilla. Rev Arch Méd

- Camagüey [Internet].2012 [citado 12 Jul 2014]; 16(3):343-352. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552012000300012&script=sci_arttext
- Almeida M, Carvalho A, Ribold, A, Uribe J, Lopes A. Revisión síndrome del codo de portero de balonmano: una revisión sistemática [Internet].2013 [citado 12 Jul 2014].[aprox. 8 pantallas]. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista52/artsindrome414.pdf>
- Illescas Cárdenas JF. Caracterización de las lesiones meniscales y de los ligamentos cruzados de la rodilla mediante resonancia magnética, Hospital José Carrasco Arteaga, Enero-Agosto, Cuenca 2013[Internet].2014 [Citado 12 Jun 2014]. [aprox. 11 pantallas]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5222>
- Gelber PE, Erquicia JI, Abat F, Sosa G, Pelfort X, Tey M, Monllau JC. Técnicas de reconstrucción del ángulo posterolateral de la rodilla según el grado de lesión. Orientación de los túneles según un modelo cadavérico. Rev Asoc Esp Artroscop[Internet].2012[citado 12 Ago 2014].[aprox. 8 p.]. Disponible en:http://www.aeartroscopia.com/sites/default/files/documentos/Cuadernos/CuadernosPDF/2012-Vol19_N47_fasc2_Octubre2012-CMPLT.pdf#page=34
- Myer GD, Ford KR, Khoury J, Succop P, Hewet, TE. Desarrollo y Validación de una Herramienta de Predicción Basada en lo Clínico para Identificar a las Atletas Femeninas en Alto Riesgo para la Lesión del Ligamento Cruzado Anterior. Publike Standard [Internet].2013 [citado 12 Jun 2014].[aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <https://q-se.com/es/org/dynamic-sports-group/articulos/desarrollo-y-validacion-de-una-herramienta-de-prediccion-basada-en-lo-clinico-para-identificar-a-las-atletas-femeninas-en-alto-riesgo-para-la-lesion-del-ligamento-cruzado-anterior-1493>
- Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, Whelan DB. Autoinjerto de tendón rotuliano versus autoinjerto de tendones isquiotibiales para la rotura del ligamento cruzado anterior en adultos [Internet].2011 [citado 12 Jul 2014].[aprox. 9 pantallas]. Disponible en: <http://summaries.cochrane.org/es/CD005960/autoinjerto-de-tendon-rotuliano-versus-autoinjerto-de-tendones-isquiotibiales-para-la-rotura-del-ligamento-cruzado-anterior-en-adultos>

Anatomía de la rodilla [internet]. 2012[citado 12 Jul 2014].[aprox. 8 pantallas].
Disponble en: <http://lesionesdeportivas.wordpress.com/2012/08/28/anatomia-de-la-rodilla/>

Mantuano Quijije ES, Saltos Baque CV. Importancia de la rehabilitación física en el tratamiento post quirúrgico de la fractura de rótula en personas que son atendidas en el área de rehabilitación física del hospital general" Rafael Rodríguez Zambrano" de la ciudad de Manta durante el periodo de octubre de 2010 hasta abril de 2011[Internet].2011[citado 12 Jul 2014].[aprox. 139 pantallas].
Disponble en: <http://repositorio.uleam.edu.ec:8080/handle/26000/1472>

Jacobson J. Musculoskeletal ultrasonund: Focused impact on MRI. AJR. 2009; 19(3):619-627.

Anillo Badía R, Villanueva CE, Roche H, León DV. Valor de la ecografía en la exploración de la rodilla de deportistas cubanos de alto rendimiento. Rev Cubana Ortop Traumatol.2008; 22(2): 128-132.

Bravo TA, Hierro MF, Del Valle OA, Aguilar MC. Experiencia del Centro de Investigaciones Clínicas con la ecografía del aparato locomotor. Rev Cubana Med Mil [Internet]. 2004 Dic [citado 8 Ago 2014]; 33(4): [aprox. 8 p.]. Disponble en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572004000400004&lng=es.

Fernández Núñez A. Introducción de un nuevo tratamiento de lesiones meniscales. La Habana:HOND "Frank País"; 2000.

Rodríguez Matanzas D, Reyes Llerena G, Torres Carballeira R, Guibert Toledano M, Fernández Madero I. Correlación entre la evaluación clínica, estudio ecográfico músculoesquelético y la artroscopia en el diagnóstico y tratamiento de afecciones de la rodilla. Rev Cubana Reumatol[Internet].2009[citado 12 Jul 2014]; XI(13 y 14):[aprox. 8 p.].
Disponble en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/76>

Keogh CF. High resolution sonography of the triangular fibrocarilage: initial experience and correlation with MRI and arthroscopic findings. AJR Am J Roentgenol.2005; 182(2):333-36.

Valdés Pérez O, Parrilla Delgado ME. Historia del Ultrasonido Diagnóstico. La Habana: Científico Técnica; 1982.

Azzoni R, Cabitza P. Is there a role for sonography in the diagnosis of tears of the knee menisci. J Clin Ultrasound. 2002; 30(8):472–476.

De Smet A, Blakenbaker D. The Role of Ultrasound in the Evaluation of Sports Injuries of the Lower Extremities. Clinics Sports Med [Internet]. 2006 [citado 12 Jun 2014]; 25(4):[aprox.]. Disponible en: http://www.med.nyu.edu/pmr/residency/resources/Radiology/clinics%20NA%20sports_US%20in%20sports%20injuries.pdf

Filippou G, Frediani B, Gallo A, Menza LA. “New” technique for the diagnosis of chondrocalcinosis of the knee: sensitivity and specificity of high-frequency ultrasonography. Ann Rheum Dis [Internet]. 2007 [citado 14 may 2011]; 66(8): 1126–1128. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1954717/>

Valmaña Sánchez AF, Duarte Pérez EM, López Mantecón AM, Medina Delamo MC. Caracterización ecográfica de las rodillas en la artritis reumatoide. Rev Reumatol. 2009; 11(13): 25-36.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento Informado de participación en el estudio

El (la) que suscribe _____ estoy de acuerdo a participar en la investigación para establecer la efectividad de la ecografía articular en el diagnóstico de las afecciones de rodilla. De manera que autorizo a que se me realicen todas las pruebas necesarias. Para dar este consentimiento he recibido una explicación amplia de la Dra. Yarimí Rodríguez Moldón quien me ha informado que: Esta aprobación es totalmente voluntaria, y no representa ningún compromiso, pues estoy en plena libertad de no aceptarla o de retirarme cuando lo desee, con la garantía de recibir la atención médica adecuada.

En el estudio se le realizarán los siguientes procedimientos: entrevista, recogida de datos personales y examen ecográfico.

Estos procedimientos no constituyen una agresión a su persona y no le ocasionarán ningún daño. En caso de que alguna de estas pruebas resulte positiva se realizará el tratamiento adecuado. Se mantendrá la confidencialidad de los datos personales.

Por tanto al firmar este documento, autorizo a que se me incluya en el estudio. Consentimiento que doy a los ____ días, del mes de _____ del año ____.

Firma sujeto: _____

Firma del médico: _____

Anexo 2. Planilla de recogida de datos.

Fecha: _____

Datos Generales:

Nombre: _____ 1er apellido: _____ 2do Apellido: _____

Edad: _____

Teléfono: _____

Dirección Particular: _____

Municipio: _____ Provincia: _____

Edad ____<30 ____31-45 ____46-60 ____>60 Antecedentes si ____ no ____ De traumatismo Rodilla afectada ____Der. ____Izq. ____ambas	Manifestaciones clínicas ____Dolor ____Impotencia funcional ____Inflamación o aumento de volumen ____Chasquido articular ____Rubor
Hallazgos ultrasonográficos A) Textura: ____homogénea ____heterogénea B) Ecogenicidad de la lesión ____ecolúcido ____hiperecogénico ____hipoecogénico ____isoecogénico C) Localización de la lesión según compartimientos	Afecciones diagnóstico ____Sinovitis ____Gonartrosis ____Plica sinovial ____Tendinitis ____Quiste de Baker ____Lesiones de meniscos ____Lesiones de ligamento.

compartimento anterior compartimento medial compartimento lateral compartimento posterior D) Contorno Regular irregular E) Presencia de calcificación Si No
