

11242

21.
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**THE AMERICAN BRITISH COWDRAY
MEDICAL CENTER I.A.P.**

**UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNETICA
PARA LA VALORACIÓN DE LESIONES
MENISCALES DE RODILLA UTILIZANDO
SECUENCIAS DE ECO GRADIENTE EN 3DY
RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO EN LA
ESPECIALIDAD DE:**

RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA EL:

DR. LUIS FERNANDO MONROY ARAUX



México, D.F. 1999.

**TESIS CON
FALLA DE CEFEN**

272584



Universidad Nacional
Autónoma de México



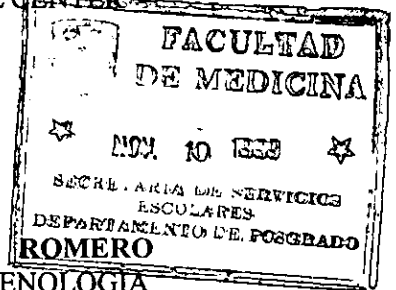
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR . JULIAN SANCHEZ CORTAZAR
DIRECTOR MEDICO
JEFE DE DIVISION DE IMAGENOLOGIA
PROFESOR TITULAR DE CURSO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
THE AMERICAN BRITISH MEDICAL CENTER



DR. RAMON JOAQUIN PONTE ROMERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGIA
ASESOR DE TESIS
THE AMERICAN BRITISH MEDICAL CENTER

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Elia Irma Garcia Torre".

DRA. ELIA IRMA GARCIA TORRE
MEDICO ASCRITO AL DEPARTAMENTO DE RESONANCIA
MAGNETICA DEL CENTRO MEDICO ABC.
DIRECTOR DE TESIS

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Jose Javier Elizalde".

DR. JOSE JAVIER ELIZALDE
JEFE DE ENSEÑANZA
THE AMERICAN BRITISH MEDICAL CENTER

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Jose Javier Elizalde".

AGRADECIMIENTOS

A DIOS :

**POR LA GRACIA DE SER Y POR ESTA
MARAVILLOSA FAMILIA QUE ME DIO.**

A MIS PADRES:

**MI MAYOR ORGULLO Y UN EJEMPLO A SEGUIR.
GRACIAS HA SU ESFUERZO E LOGRADO UNA
GRAN META. SIN USTEDES NO PODRIA.
LOS QUIERO MUCHO.**

A MIS HERMANOS:

**RUBEN Y NARDA.
GRACIAS POR EL APOYO MORAL Y LA
CONFIANZA.
SON UNA PARTE MUY IMPORTANTE DE
MI VIDA.**

A MI NOVIA:

**MA. CRISTINA MAYER C.
POR EL AMOR, APOYO Y COMPRESION
Y AGUANTARME TANTO TIEMPO.
HACES QUE EL ESFUERZO VALGA LA PENA.
TE QUIERO MUCHO.**

A MIS GRANDES AMIGOS:

**ARMANDO DIAZ DE LEON CASTELAZO.
PILAR DÍES SUARES.
POR TODOS ESOS GRANDES MOMENTOS
Y POR SU INVALUABLE AMISTAD, LOS QUIERO
Y LOS ADMIRO.**

AL DR. JULIAN SANCHEZ CORTAZAR:

**POR LA GRAN OPORTUNIDAD Y LA
CONFIANZA QUE ME BRINDO. Y POR DARME
LAS HERRAMIENTAS PARA SOBRESALIR. POR
GRAN SER HUMANO QUE EXISTE EN ÉL.**

AL DR RAMON PONTE ROMERO:

**POR TODOS LO BUENOS CONSEJOS, GRANDES
ENSEÑANZAS Y SOBRE TODO POR LA
CONFIANZA QUE TUVO AL ACEPTARME.**

A LOS DRS. CECILIA ORTIZ DE ITURBIDE.

**DR RAFAEL ROJAS JASSO.
DR GONZALO SALGADO SALGADO.
DR ROQUE FERREYRO IRIGOYEN.**

**POR SER GRANDES MAESTROS, AMIGOS Y
SOBRE TODO AYUDARME A TENER UN MEJOR
FUTURO.**

A LA DRA ELIA I. GARCIA TORRES.

POR LA PACIENCIA, ENSEÑANZA Y AMISTAD.

A LOS DRS. ENRIQUE ENRIQUEZ

**ARMANDO LOPEZ O.
SANTA OROZCO.
PERLA SALGADO L.
NOEMI BRUNNER R.
ESTHELA AGUERO.
RAFAEL GARCIA.
MARTHA MIRELES.**

**POR TODO LO QUE HE APRENDIDO GRACIAS
A USTEDES.**

**AL MEJOR EQUIPO DE TECNICOS DEL PAIS.
AL DEPARTAMENTO DE ENFERMERIA.
SECRETARIAS DEL SERVICIO.**

DE TODOS USTEDES APRENDI MUCHO.

**UN AGRADECIMIENTO ESPECIAL PARA LOS T.R GUSTAVO PEREZ
Y OSCAR HUGO PRIETO POR LAS IMAGENES PROPORCIONADAS.**

INDICE

INTRODUCCION	1
ANATOMIA	2
FISIOLOGIA	6
MENISCO NORMAL	7
DESGARRO MENISCAL	11
CLASIFICACION	14
HALLAZGOS CLINICOS	22
METODOS DE IMAGEN PARA VALORAR MENISCO	23
OBJETIVOS	33
MATERIAL Y METODOS	34
HALLAZGOS	36
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFIA	49

INTRODUCCION

La valoración de rodilla por RM es el estudio que ha avanzado con mayor rapidez en cuanto a beneficiarse de la tecnología, y al incremento de paciente que han recibido el beneficio de este método, ocupando el segundo lugar en número de estudios efectuados por aparatos y sistemas, siendo el sistema nervioso central el que ocupa el primer lugar.

Con el paso del tiempo ha ido cambiando la forma de estudiar a la rodilla por imagen, anteriormente el estudio de artrografía era el estándar de oro, después estudios tales como US, Medicina nuclear, Tc axial se utilizaron, hasta la introducción de la RM con equipos de campo bajo 0.3 Tesla donde las imágenes eran inadecuadas para valorar la fina anatomía de la rodilla, con el advenimiento de nuevos equipos de mayor campo, antenas de superficie, nuevas técnicas para adquisición de imágenes, la rodilla se nos ha mostrado con más detalle.

Inicialmente se utilizaron las secuencias eco espín en ponderación T1 y T2, con preponderancia de la densidad de protones para evaluación de los meniscos, posteriormente se sumaron las secuencias de eco gradiente, secuencia en 2D, por su facilidad para la obtención de cortes delgados con menor tiempo de exploración que las tradicionales, auxiliar en alteraciones ligamentarias o meniscocapsulares y en la obtención de las imágenes multianguladas en el menisco dañado, para la demostración de los desgarros meniscales principalmente los periféricos.

La obtención de imágenes en eco gradiente en 3D FT se ha empleado para el estudio de las estructuras intra-articulares, en especial para los desgarros meniscales. Este método ha sido utilizado para reconstruir en planos axiales y demostrar lesiones meniscales y en la planeación del volumen para injertos de meniscos, este último propósito no ha sido logrado.

El primero de los objetivos descritos ha sido motivo de poco estudio en relación a que pocas máquinas poseen una estación de trabajo para el procesamiento de las imágenes, por lo tanto la experiencia se ve reducida a reportes en libros únicamente. Iniciaremos nuestro trabajo con un breve recordatorio de la anatomía, fisiología, patología y métodos de estudio de la rodilla, enfocándonos a los meniscos propósito de esta investigación.

ANATOMIA

La articulación de la rodilla es extremadamente eficiente, a pesar de la limitación de un solo plano de movimiento, su función es llevada a cabo utilizando un diseño intrínsecamente inestable integrado por una superficie curva(condilos femorales) que descansan en una superficie plana(platillos tibiales) los meniscos funcionan como estructuras de soporte diseñados para resistir esfuerzos y dar estabilidad a la rodilla(1,5,8).

Son dos meniscos en forma de C, compuestos de tejido fibrocartilaginoso (esquema 1), donde el agua representa el 75% del contenido líquido del menisco. El contenido seco esta representado en su mayoría por colágeno en un 75%, proteínas no colágenas de 8-13%, hexosamina 1%. Las fibras de colágeno que se encuentran en los meniscos están orientadas primariamente de una forma circunferencial, Por lo tanto, resisten las fuerzas aplicadas por el fémur. Existen otras fibras orientadas en forma radial, éstas evitan rupturas longitudinales de los meniscos cuando las fuerzas de compresión se exceden. Las Fibras de elástina corresponden aproximadamente al 0.6% del peso seco del menisco, éstas se unen a las fibras de colágeno en forma de puente y contribuyen a la recuperación del menisco después de la deformación por la compresión (1). Los meniscos están localizados y firmemente adheridos a la tibia y mecen a los condilos femorales por arriba de los platillos tibiales, sirven para hacer más profunda y amplia la superficie articular de las porciones próximas de la tibia y por lo tanto mejoran la acomodación de los condilos femorales. Por los meniscos durante la carga mecánica pasan fuerzas compresivas y de tracción, los meniscos distribuyen el líquido sinovial sobre el cartílago articular para una apropiada lubricación y nutrición, son amortiguadores y facilitan los movimientos complejos, previenen el traspaso de la sinovial y limitan los movimientos anormales (esquema 2). La flexión y la extensión ocurren primariamente entre el menisco y los condilos femorales con movimientos que ocurren entre el menisco y los platillos tibiales durante la rotación. Los meniscos no son de forma idéntica, el menisco lateral es una estructura circular, cubre mas superficie articular, pero es más pequeño que el menisco medial,

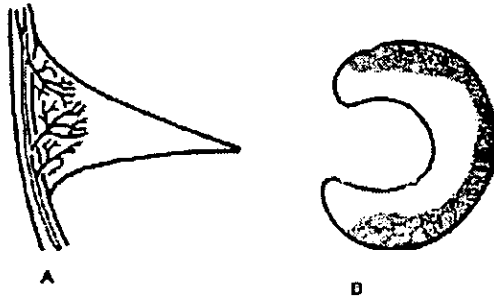
el cuerno posterior esta adherido a la superficie lateral del condilo femoral y hacia la escotadura intercondilea su borde se encuentra libre, el cuerno posterior del menisco lateral separa a la cápsula del tendón poplíteo esto lo hace más móvil que el menisco medial, los ligamentos menisco-femorales están en íntima relación con el cuerno posterior del menisco lateral.

El menisco medial es de diámetro mayor, de forma semicircular, unido a la tibia por los ligamentos coronarios y fibras más profundas del ligamento colateral medial en los puntos centrales de los cuernos anteriores y posteriores, su amplitud es mayor en sentido anterior que posterior, no tiene unión directa a ningún músculo(1,2,7,8). (esquema 1).

La vascularidad de los meniscos se origina de un anillo perivascular nutrido por las ramas superiores e inferiores de la arteria geniculada medial e inferior, que llega a todo el menisco al momento del nacimiento y los 2 primeros años de vida, pero después solo llega hasta el borde periférico del menisco y en su unión con la articulación capsular, la porción central que es mayor, es avascular, derivando su nutrición del líquido sinovial (2). (esquema 3).

Para hablar de menisco tenemos que conocer los ligamentos menisco femoral, los cuales son accesorios de la rodilla que se extienden del cuerno posterior del menisco lateral hacia el aspecto lateral del condilo femoral medial, conforme se van extendiendo, se van uniendo con la porción posterior del ligamento cruzado. El ligamento meniscofemoral anterior o ligamento de Humphrey pasa por delante del ligamento cruzado posterior, y el ligamento meniscofemoral posterior o ligamento de Wrisberg pasa por detrás del ligamento cruzado posterior. El tamaño de los ligamentos menisco-femorales es variable según un estudio, donde se exploraron 92 rodillas de 46 cadáveres. El ligamento menisco-femoral posterior se encontró en 76% de las rodillas exploradas y el anterior en 50%, la adecuada valoración de estos ligamentos es importante en estudios de RM de menisco, dada la habilidad de simular ruptura meniscal del cuerno posterior del menisco lateral si no se interpretan adecuadamente como una variante anatomía normal, estos ligamentos son perfectamente demostrables en cortes coronales y sagitales (3,4).

Esquema 3



Vascularidad del menisco.

Los vasos que irrigan al menisco son nutridos por el plexo parameniscal.

A.- Se extiende al tercio periférico del menisco

B.- Fibras nerviosas acompañan a los vasos

FISIOLOGIA

Muchos investigadores han dedicado tiempo al estudio de la función de los meniscos. De los trabajos más importantes se encontraron el de los doctores Renstrom y Johnson y colaboradores(1), quienes han recopilado la siguiente información sobre del funcionamiento de los meniscos que incluyen:

1. -Transmisión de la carga
2. -Absorción de la fuerza
3. -Reducción de estrés
4. -Congruencia a la articulación
5. -Posicionamiento de la articulación
6. -Estabilización de la articulación
7. -Limitación de extensión y flexión excesiva
8. -Lubricación y nutrición de la articulación.

Además han demostrado que estas estructuras tan pequeñas transmiten del 30-70% de la carga que se aplica a la rodilla, algo muy significativo es que el menisco lateral transmite la carga en mayor proporción que el menisco medial y los cuernos posteriores transmiten mas carga que los anteriores.

Estas estructuras son importantes en la disminución del golpe que se aplica al cartílago articular y al hueso subcondral.

Se ha descubierto que la menisectomia disminuye la capacidad de absorción del golpe en un 20% y además en las fases finales de la extensión, los meniscos son desplazados hacia delante y bloquean un mayor grado de extensión de la articulación y los cuernos posteriores se dirigen hacia atrás en una flexión completa y previenen una nueva flexión (1,9).

MENISCO NORMAL

Dos aspectos importantes en la imagen por resonancia magnética del menisco normal son la morfología e intensidad de la señal. La morfología normal del menisco es triangular por resonancia magnética ésta apariencia se hace evidente en los planos sagitales y coronales. en el plano sagital, los cuernos anteriores y posteriores cuando están unidos se asemejan a una corbata, en los cortes coronales y muy posteriores demuestran al menisco como una estructura elongada y burda que se extiende hasta adentro de la porción central de la articulación (fig 1). El ligamento colateral medial se encuentra adyacente a la porción central del menisco medial. En cortes sagitales y coronales la relación del cuerno posterior del menisco lateral con el trayecto del tendón poplíteo se hace evidente(26). Tomando en cuenta que existen variantes anatómicas además de fenómenos técnicos que nos dificulta el diagnóstico, se hace necesario su reconocimiento:

1. - El ligamento transversal de la rodilla. el cual se extiende entre la porción convexa del cuerno anterior del menisco lateral y menisco medial, esto varía en tamaño y pueden estar presente y puede simular desgarro.
2. - La arteria genicular lateral inferior la cual se encuentra junto a la porción anterior del menisco lateral donde el espacio entre el vaso y el menisco se puede interpretar como desgarro.
3. - El tendón poplíteo, este pasa entre el cuerno posterior del menisco lateral y la capsula articular y una área de señal intermedia entre estas estructuras en cortes sagitales se puede confundir con un desgarro.
4. - Los ligamentos menisco-femorales, se extienden del cuerno posterior del menisco lateral al condilo femoral medial, la rama anterior o ligamento de Humphrey se encuentra dirigido en un plano de orientación craneomedial oblicuo anterior al ligamento cruzado anterior, y la rama posterior o ligamento de Wrisberg pasa posterior al ligamento cruzado posterior, aquí la señal de intensidad es relativamente alta de tejido conectivo suelto entre estos ligamentos se pue-

de mal interpretar como desgarro.

5. - La unión capsular, esta región entre la porción posterior del menisco lateral y la cápsula articular contiene vasos periféricos que nos proporcionan una señal heterogénea del tejido que puede simular desgarro menisco-capsular.

6. -Ligamento colateral medial de la bursa, este separa la región periférica de la porción medial del menisco medial y el ligamento colateral medial y cuando existen colecciones líquidas que acompañan a la bursitis, existe un incremento en la señal de intensidad que simula separación menisco capsular.

También la presencia de ciertos artefactos durante la realización de la resonancia magnética pueden simular la presencia de desgarro meniscal, y son las que se enumeran a continuación.

1. - Volumen promedio. Se ha visto en el sitio de unión del menisco con la cápsula que existe una cavidad llena de grasa periarticular y estructuras neurovasculares frecuentemente demostrados en cortes sagitales hacia la periferia del menisco un artefacto lineal con intensidad de señal elevada entre el menisco normal(señal baja), esto debido al volumen parcial de este tejido de unión y el menisco.

8. -Artefacto de corte. Son el resultado de la aplicación de los métodos de transformación de Fournier para la reconstrucción de imágenes con bordes de alto contraste como la existente entre el cartílago articular y el menisco donde aparecen una serie de líneas de alta y baja señal de intensidad adyacentes y paralelas a esos bordes que se pueden interpretar como desgarros, son más prominentes cuando la matriz de adquisición es de 128x256 y los 128 pixeles están orientados en un eje superoinferior, la disminución de estos artefactos se produce cuando en la adquisición de imágenes se utiliza una matriz de 192x256 o 256x256 con orientación anteroposterior de los 128 pixeles.

9. - El fenómeno de ángulo mágico. Significa la manifestación del comportamiento anisotrópico del colágeno en resonancia magnética, esto puede llevar a un incremento de la señal de intensidad cuando los meniscos están orientados a aproximadamente a 55° del campo magnético principalmente en imágenes T1 (23-27-28-29).

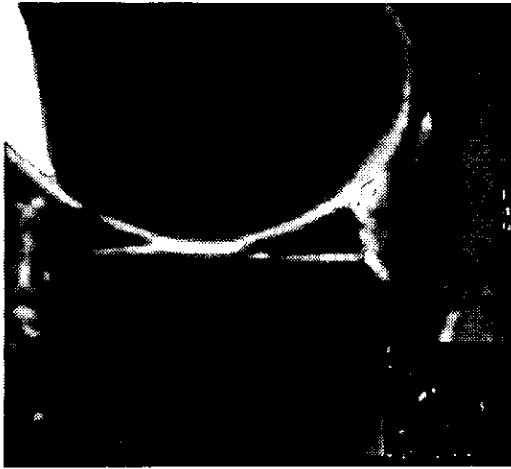


Fig 1. Imágenes para mostrar la morfología de los meniscos por RM en proyecciones Sagital T2 y Coronal T1, donde se aprecia adecuadamente la anatomía y la intensidad de señal característica de los meniscos, observando la típica imagen de dos triángulos unidos por su vértice ("imagen en corbata").

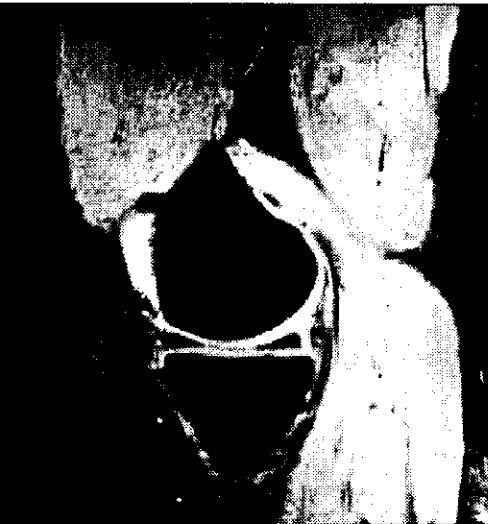
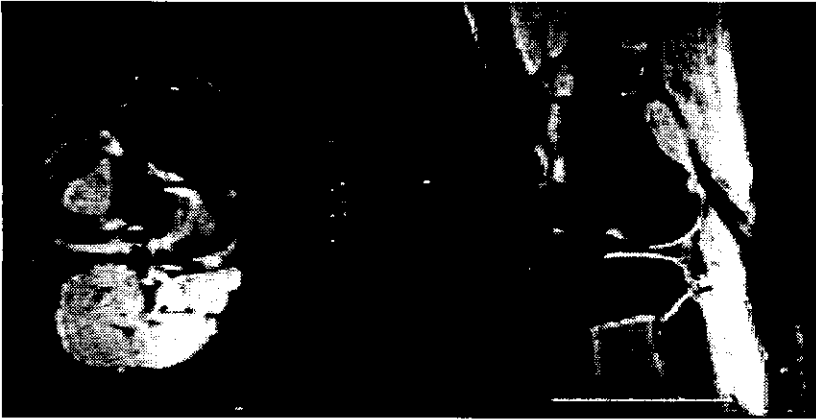


Fig 1 (cont.) Imágenes para menisco 3D EG T2* se aprecia la integridad e intensidad de señal normal de los mismos correlacionando las imágenes en axial (motivo de esta investigación) y sagital.

DESGARRO MENISCAL

La causa más común de consulta ortopédica o médica es por dolor e inestabilidad de rodilla, los desgarros son las lesiones clínicas más importantes del menisco y en ocasiones se puede descubrir incidentalmente.

Hasta hace algunos años se pensó que los meniscos no tenían inervación y por lo tanto no eran la causa de dolor. Se pensaba que el dolor era dado por cambios en las propiedades del menisco secundario a desgarrro, hoy en día esa idea ha cambiado gracias a las múltiples investigaciones que existen sobre la anatomía y fisiología del menisco y es bien sabido que el desgarrro meniscal es causa directa de dolor el cual conlleva a una sensación de inestabilidad de la articulación síntomas frecuentemente referido por los pacientes(24).

Los desgarrros meniscales han sido divididos en dos grandes categorías:

1. -TRAUMATICAS
2. -DEGENERATIVOS

De los diferentes tipos de desgarrros los verticales/longitudinales o mejor conocidos como “asa de balde” pueden causar bloqueo articular si el segmento central del desgarrro se acomoda entre el condilo femoral y el platillo tibial.

TRAUMATICOS

Las lesiones o desgarrros son producidos por la aplicación de fuerzas excesivas a un menisco normal, tales como doblar de más la pierna (flexión forzada) y golpes directos a la articulación, los cuales son más frecuentes en atletas adolescentes. Cuando estas fuerzas son aplicadas a la rodilla, el menisco es desplazado hacia la periferia, este desplazamiento radial resiste el estrés el cual convierte una carga axial en una fuerza tensil y cuando la fuerza aplicada excede la capacidad del menisco, este se deforma y se produce el desgarrro.

Estos tipos de desgarrros son usualmente verticales los cuales se pueden propagar en diferentes direcciones como longitudinal o transversa.

Los desgarros verticales transversales más frecuentemente involucran el tercio medio del menisco lateral y son menos comunes que los verticales longitudinales(46).

DEGENERATIVOS

En este tipo los cambios son el resultado de fuerzas normales aplicadas a una estructura degenerada, estas ocurren en personas de edad avanzada o en personas que durante años han sometido a estas estructuras a carga de peso excesivos. Ocurren daños esporádicos subagudos los cuales llevan a la muerte del condrocito y por consiguiente la pérdida secundaria de la integridad mecánica y se producen desgarros microscópicos. Estas alteraciones aparentemente hacen al menisco más vulnerable al estrés normal y su efecto acumulativo lleva a la pérdida de su integridad.

Estos desgarros son lesiones horizontales que típicamente ocupan la mitad posterior del menisco(20).

Es de gran importancia conocer la mecánica de la articulación para poder entender los daños que sufre. El ser humano es el único animal de todas las especies que pasa la mayor parte de su vida mantiene en extensión constante la articulación de la rodilla y para poder conservar esta articulación y su estabilidad tiene que efectuarse maniobras muy complejas como el conocido mecanismo «screw home» que fue descrito por Cruess y Stoller y colaboradores(20). Que comprende los movimientos y desplazamientos durante los últimos 15° de la extensión de la rodilla, donde la tibia se rota con respecto al fémur, en ese momento los meniscos siguen a los condilos femorales, por que el centro de la rotación está aproximadamente en el condilo femoral medial, el menisco lateral se mueve hacia atrás en el platillo tibial lateral al mismo tiempo el ligamento cruzado anterior se envuelve en el ligamento cruzado posterior forzando a los condilos femorales hacia una posición de frente con los platillos tibiales, esto nos ayuda a entender que los desgarros meniscales suceden cuando se aplican fuerzas anormales en la rodilla y cuando la rodilla se encuentra en extensión completa. Cuando se encuentra en extensión completa los desgarros son raros sin que se acompañe de otras lesiones

como es el daño ligamentario o fractura de los platillos tibiales.

Para categorizar los desgarros meniscales de etiología traumática o degenerativa hay que efectuar un minucioso análisis de la historia clínica, edad, el mecanismo del trauma las anomalías por imagen proporcionadas por artroscopía o resonancia magnética, así como los hallazgos de la cirugía.

CLASIFICACIÓN

No existe sistema de clasificación en el mundo que sea aceptado de forma total en cuestión de desgarros meniscales, existen varios tipos pero nosotros mencionaremos solo 2 que consideramos son las más importantes. Los radiólogos que se dedican al estudio de la rodilla deberán de trabajar con la que más familiarizados estén, y proporcionar una descripción detallada de la lesión.

Existen varios tipos de desgarramiento meniscales los cuales se pueden dividir basados en la morfología del desgarramiento en (17): Verticales es el clásico en lesiones traumáticas agudas. Horizontales es él más común en enfermedad degenerativa aunque en ocasiones las dos formas pueden coexistir (18). (esquema 4).

También pueden ser divididos basándose en la morfología de la superficie del desgarramiento en: Longitudinales que se extienden a lo largo del menisco y paralelo a su margen. Transversales o radiales se extiende perpendicularmente a los márgenes del menisco en dirección radial(19) Ver tabla 1.2 Los desgarramientos que se extienden en ángulo intermedio con respecto a la porción libre son llamados oblicuos (esquema 5).

Desgarramientos en colgajo "Flap" :es cuando una porción del menisco se vuelve inestable, las más frecuentes son en los meniscos mediales en el cuerno posterior y se alojan en la porción que soporta el peso en la articulación entre el condilo femoral y el platillo tibial (esquema 6).

Por localización y orientación se dividen en: parciales, completos y superficiales(22).

Los desgarramientos intrasutanciales o cerrados : se extienden por dentro del menisco y pueden ser imposibles de ver por artrografía.

De utilidad clínica ha sido la caracterización de los desgarramientos, y se han dividido en 7 tipos que clínicamente son los más comunes (tabla 1-1) y otro basado en los patrones de su morfología de superficie. Descritos con anterioridad(tabla 1-2) (19).

Desgarros Horizontales: son los más frecuentes, pueden ocurrir en dirección vertical dividen el menisco en segmentos interno y externo o en dirección horizontal dividiendo en segmento superior o inferior, semejando una «Boca de Pescado».

Desgarro longitudinal/vertical «asa de balde»: el fragmento interno del menisco se desplace hacia la porción central de la articulación, algunas veces se extienden en dirección oblicua y se abren a la superficie superior e inferior, típico desgarro por trauma, en atletas y jóvenes, afectando en mayor proporción al menisco medial, el nombre se deriva de la apariencia del desgarro donde la porción interna desplazada se asemeja a la “asa” y la porción periférica mas grande al “balde”, son pacientes con bloqueo articular y presentan síntomas mecánicos (esquema 7).

Desgarro Radial «pico de perico»: contiene ambos componentes horizontal y vertical en un plano oblicuo es un desgarro radial especial que involucra márgenes internos del menisco a nivel de tercio medio del menisco lateral y se extienden en cualquier dirección, cuando son extensos dividen al menisco en porción anterior y posterior (esquema 8).

Desgarros en colgajo “Flap”: son oblicuos donde se forma un fragmento que continúa adherido que es inestable, causando frecuentemente síntomas mecánicos (esquema 6).

Desgarros periféricos: éstos no están desplazados e involucran al tercio periférico del menisco y frecuentemente están localizados en la porción vascularizada.

Separación Menisco capsular: desgarros de los ligamentos coronarios que están adheridas a los bordes de la cápsula de los bordes del menisco a la tibia y fémur.

Desgarros intrasustanciales: son espacios entre la sustancia del menisco que no se comunican con la superficie articular del mismo, anteriormente descritos como

cerrados por Smille y colaboradores(20), ellos creían que era la primer etapa sintomática en el desarrollo de desgarros degenerativos, estos síntomas probablemente resultan de cambios secundarios a las propiedades mecánicas de los meniscos debido a adelgazamiento por estrés y arrancamiento de los nervios paramenisciales e irritación de los nervios meniscales, se ha correlacionado la existencia de desgarros intrasustanciales con intensidad de señal grado 3 por patología y por clínica. Muchos desgarros son complejos demostrando características de varios tipos de lesión. Es más importante desde el punto de vista radiológico dar el diagnóstico acertado del desgarró, así como su localización y documentar si existen fragmentos meniscales desplazados. Es mencionar que no es posible en muchas ocasiones hacer una diferenciación adecuada entre desgarros de tipo traumático y degenerativo, por que las características de imagen en resonancia magnética que emiten los desgarros no se pueden diferenciar. Los traumáticos pueden presentar características de degenerativo y viceversa. En las imágenes de menisco la utilización de maniobras fotográficas se debe de poner atención para evitar crear lesiones falsas y por ende la sobrediagnosticar la extensión de la señal de intensidad.

La señal de los meniscos se ha descrito como estructuras de intensidad baja uniforme, pero esta descripción es engañosa ya que en algunas ocasiones, señales de intensidad intermedia se encuentran comúnmente en personas asintomáticas y la mala interpretación de estas regiones como desgarros pueden llevar a artroscopías innecesarias.

En 1987 Stoller y colaboradores (21) realizaron estudios y describieron las complejas señales de intensidad heterogénea que se pueden identificar en el menisco normal, ellos realizaron RM en rodillas de cadáveres y resonancia magnética con correlación patológica y clasificaron la señal basada en apariencia y extensión de la señal de intensidad intrameniscal que con algunas modificaciones se utiliza hoy en día.

Grado 1. - 1 o varias regiones punteadas o lesión globular de señal de intensidad de señal intermedia no adyacente a la superficie del menisco.

Grado 2. - Regiones lineales de señal de intensidad intermedia sin extensión a la superficie articular pero llega al borde capsular del menisco, esta puede ser precursora de desgarros francos y sintomáticos.

Grado 3. - Región de señal de intensidad intermedia que llega por lo menos a una superficie articular (esquema 9).

Posteriormente el último grado se subdividió en Ay B.

Grado 3A. - Intensidad lineal con lesión de un margen articular.

Grado 3B. - Intensidad con morfología irregular que puede englobar todo el menisco.

Otra clasificación que existe y es mas detallada sobre la intensidad de señal intrameniscal fue descrita por los doctores Mesgarzadeh y colaboradores(23) los cuales incluyeron las categorías 1y 2 de Stoller y colaboradores y clasificaron los meniscos truncados y cortos en grados 3 y 4, posteriormente dividieron el grado 3 en 3 más.

3A(G5). - Intensidad de señal intermedia que se extiende a una superficie articular.

3B(G6). - Se extiende a ambas superficies del menisco.

3C(G7). - Patrón irregular de señal de intensidad intermedia que puede o no extenderse asta la superficie del menisco (esquema 10).

Artroscopicamente los desgarros ocurren en un 2% con señal de intensidad grado 1, 5% grado 2, 23% en un grado 3, 71% en grado 4, 85% grado 5, 95% grado 6, 82% grado 7(23).

Estos resultados nos indican que el grado de confianza cuando existe lesión de

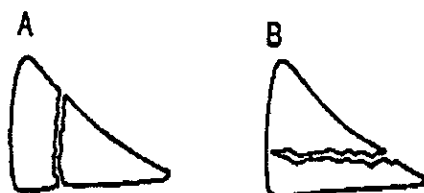
una superficie meniscal en el diagnóstico de desgarro meniscal va a resultar en un pequeño porcentaje de falsos negativos en resonancia magnética. Y por lo tanto la lesión que ocupe ambas superficies en vez de una nos indicara que es un signo más definitivo de desgarro.

Una adecuada interpretación de un menisco corto o truncado vistos por RM es difícil particularmente en pacientes que han tenido cirugía previa.

TABLA 1.1	Tipos de desgarro meniscal
	Horizontal
	Pico de perico
	Asa de balde
	Flap(colgajo)
	Periférico
	Separación menisco capsular periférica
	Intrasustancial

TABLA 1.2	Tipos de desgarros basados en la superficie y morfología de corte
	* Patrón de desgarro circunferencial o superficial
	Longitudinal
	Transverso
	Oblicuo
	*Patrón de corte seccional
	Horizontal
	Vertical

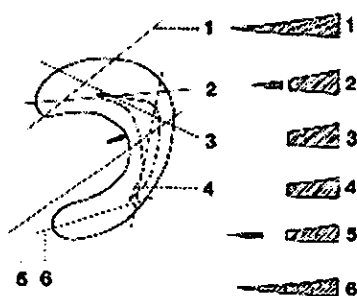
Esquema 4



DESGARROS VERTICAL (A) Y HORIZONTAL (B) EN IMAGENES DE CORTE SECCIONAL. ESTOS TIENEN ORIENTACION CARACTERISTICA.

Esquema 5

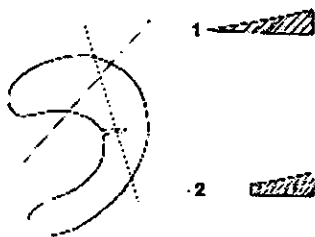
CLASIFICACION DE DESGARRO MENISCAL



A



B



C

A).- Desgarro vertical/longitudinal.

El MM es visto por debajo del cuerno posterior localizado en la porción superior. Se observa el desgarro y el fragmento interno se desplaza hacia al centro (flecha).

Los desgarros se observan en RM, dependiendo del sitio del corte.

1.- Vista del aspecto posterior normal.

2.- Corte más anterior, un desgarro vertical se hace aparente.

3, 4.- menisco amputado una sombra se hace aparente.

5.- desplazamiento significativo del fragmento interno.

6.- Cuerno anterior es normal.

B).- Desgarro longitudinal/horizontal.

el MM es visto desde abajo, (izquierda), de frente (superior derecha), longitudinal (abajo derecha). La apariencia y extensión se hacen evidentes.

C).- Desgarro radial.

El MM visto desde abajo (cuerno posterior en la porción superior). Desgarro en el contorno interno imagen por RM.

1.- Normal.

2.- Corte pasa por el desgarro y demuestra una sombra en el menisco.



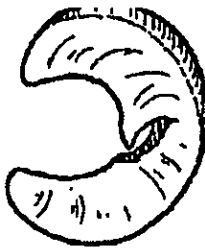
Esquema 6

DESGARRO EN COLGAJO "FLAP".
DONDE UNA PORCIÓN DEL MENISCO
SE VUELVE INESTABLE



Esquema 7

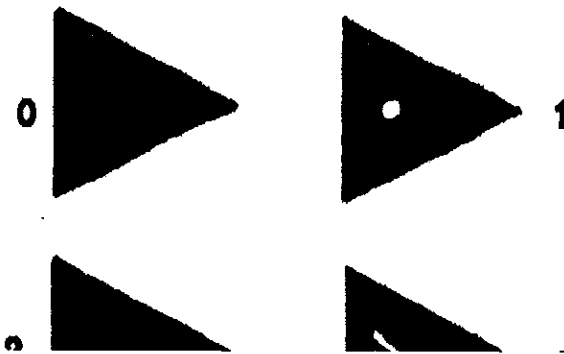
DESGARRO EN "ASA DE BALDE".
EN UN DESGARRO LONGITUDINAL/VERTICAL
SE APRECIA COMO EL FRAGMENTO CENTRAL
EMIGRA HACIA LA ESCOTADURA CENTRAL.
EL FRAGMENTO CENTRAL TIENE LA
APARIENCIA DE LA ASA (FLECHAS GDES).
EL FRAGMENTO PERIFERICO ES EL BALDE
(FLECHAS CHICAS).



Esquema 8

DESGARRO EN PICO DE
PERICO.
ESTOS OCURREN EN LA
UNION DEL CUERNO
POSTERIOR Y EL CUERPO
DEL MENISCO LATERAL.

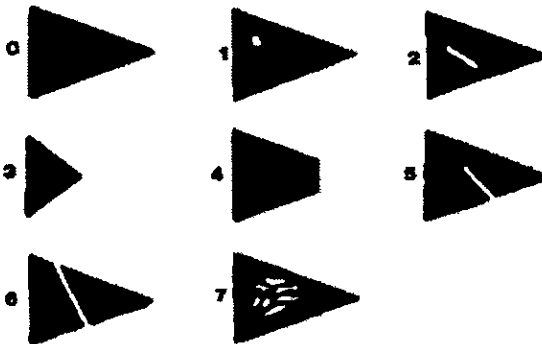
Esquema 9



CLASIFICACION DE STOLLER Y COLS. GRADOS.

- 0.-Señal de intensidad homogenea disminuida.
- 1.-Contiene uno o varios imágenes redondas de señal intermedia.
- 2.-Región linear de señal intermedia que no se extiende a la superficies .
- 3.-Regiones irregulares o lineales de señal intermedia que se extiende a la superficie.

Esquema 10



CLASIFICACION MODIFICADA POR MESGARZADEH Y COLS. VALORA INTENSIDAD DE SEÑAL INTRAMENISCAL Y MORFOLOGIA.

- 0.- Homogenea con señal de intensidad disminuida.
- 1, 2.- Como los descritos por Stoller y Cols.
- 3, 4, 5 y 6.- Se describen en el texto.

HALLAZGOS CLINICOS

El diagnóstico clínico de desgarro recae sobre el cuidadoso interrogatorio, examen físico, historia de hipersensibilidad y dolor cerca del sitio de la lesión y el desarrollo lento de derrame articular conjuntando todos estos datos son claves para llegar al diagnóstico, aunque estos no son concluyentes.

En caso de desgarro "asa de balde" la inmovilidad de la rodilla un hallazgo frecuente, aunque no es patognomónico.

La prueba de McMurray positiva caracterizada por un chasquido audible en los desgarros meniscales nos orienta al diagnóstico clínico pero si el resultado es negativo no elimina la posibilidad de que exista desgarro.

La historia clínica y examen físico es positiva para los meniscos mediales (90%) y los meniscos laterales en un (70%) estos son posibles cuando ortopedistas experimentados en rodilla realizan la exploración. En manos menos experimentadas existe una disminución en los resultados del diagnóstico.

Es importante el apoyo de los estudios de imagen para la valoración del menisco con problemas, estos estudios son suplementos más que reemplazo de la exploración física(5-8).

METODOS DE IMAGEN PARA VALORAR MENISCO

Desde que se mostró interés por valorar la anatomía, fisiología y las lesiones que aquejan al menisco la imagen ha jugado un papel preponderante en la valoración de estas estructuras, uno de los primeros métodos para valorar el menisco fue la artrografía, posteriormente con el advenimiento de nuevas tecnologías y la sofisticación de las mismas los investigadores fueron utilizando las diferentes técnicas de imagen como son ultrasonido, medicina nuclear, Tomografía computada, resonancia magnética, artroscopía para obtener el mayor provecho posible en la valoración del menisco y con relación al costo beneficio, algunos se han desechado por completo, otros existen en lugares donde la tecnología y el poder adquisitivo no son tan fuertes y los de mayor sensibilidad que solo se encuentran en poblaciones de altas concentraciones de población y capital. Describiremos cada una de ellas por que todas han tenido un papel significativo en el abordaje de la patología del menisco.

ARTROGRAFIA

La artrografía es un método de estudio bien establecido, invasivo, que es acertado para la detección de lesiones meniscales específicamente en las presentaciones clínicas de dolor de rodilla confusas(11-12-13), su valor predictivo en manos experimentadas es similar a la artroscopía. Ha ido cayendo en desuso por su carácter invasivo, y limitación para diagnosticar lesiones intrasustanciales y ligamentarias, aunque en lugares pequeños y sin otros recursos diagnósticos sigue siendo el método más útil para la valoración del menisco.

La apariencia por artrografía de los meniscos es la siguiente:

El menisco medial se identifica como una sombra de tejido blando de forma triangular con bordes bien delimitados, su cuerno posterior es más grande (14mm) de

ancho usualmente, el punto medio es más pequeño y el cuerno anterior casi siempre es la porción más pequeña (6mm) en promedio del menisco medial. Su borde periférico esta adherido firmemente al ligamento medial colateral, en muchas ocasiones esta presente un receso superior por debajo del cuerno posterior, en raros casos un receso posteroinferior se localizan por delante del cuerno anterior del menisco medial, generalmente son muy pequeños y algunos autores han escrito que mayores a 2mm son anormales, uno de los inconvenientes de la artrografía es la parte anterior del menisco medial la cual esta cubierta por grasa lo cual hace mas difícil su evaluación.

El menisco lateral es de forma más circular el cual se proyecta en una área bien definida. Se proyecta como una área triangular bien definida rodeada de aire y material de contraste, su tamaño no varía mucho en sus cuernos anterior y posterior con un promedio de (10mm) de ancho, también existen recesos inferiores por debajo de ambos cuernos. El cuerno anterior esta adherido a la cápsula pero el posterior esta separado de la misma por la cubierta sinovial del tendón poplíteo y existen 2 delgadas bandas de tejido conectivo que lo unen a la cápsula articular



Fig 2. Estudio artrográfico que muestra ambos meniscos normales.

(fig 2).

Este estudio sigue siendo de gran ayuda para la valoración de algunas anomalías meniscales que incluyen a los desgarros (fig 3, 4 y 5) los cuales han sido bien estudiados y descritos en niños y adultos, incluso existe clasificaciones aunque la especificación del tipo en particular frecuentemente es imposible lo que en ciertas ocasiones no es de importancia clínica, lo importante es la localización del mismo. La apariencia de los desgarros por este método es:

A) Desgarros verticales (concéntricos) existe una línea radiodensa que se extiende por el menisco.

B) Desgarro en «asa de balde» el fragmento interno puede estar desplazado y se puede alojar en la porción central de la articulación, que en ocasiones no se observa por artroscopía.

C) Desgarro vertical se aprecia por el contorno interno(desgarro vertical) una sombra por abultamiento del menisco además de un margen interno que capta el contraste superficialmente.

D) Desgarro horizontal se observa una línea radiopaca de material de contraste cubriendo la sombra del menisco extendiéndose a la superficie superior o inferior(5-8).

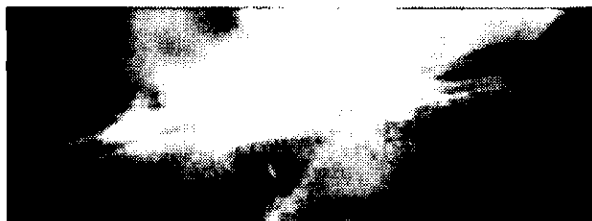


Fig 3. Imagen que muestra trazo oblicuo del menisco medial en cara tibial en relación a desgarro.



Fig 4. Trazo oblicuo longitudinal en relación a desgarro de menisco medial.

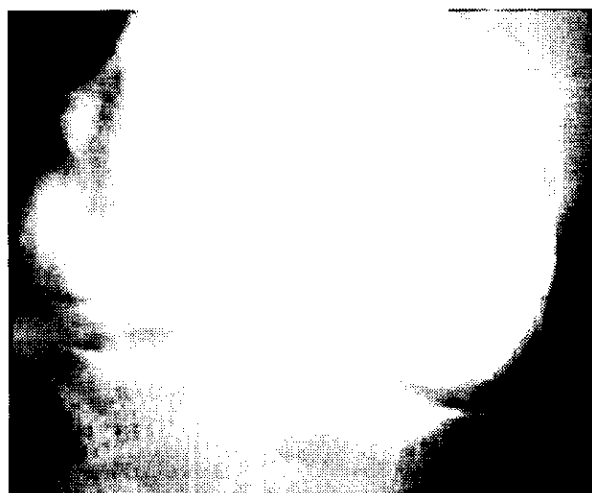


Fig 5. Trazo oblicuo completo en relación a desgarro menisco medial.

ULTRASONIDO

Aunque ha existido un incremento en el interés en su uso por que ha demostrado capacidad para valorar los meniscos, en la detección de desgarros la técnica rara vez se utiliza con este propósito por que tiene dificultad en valorar áreas de soporte de carga hacia la porción del cartílago articular femoral. En un estudio en cadáveres el ultrasonido demostró su utilidad en la valoración incluso de desgarros pequeños y en algunos casos se identifico el tipo de los mismos, presenta dificultad para estudiar todo el menisco, además que el resultado en gran parte dependen de la experiencia del operador, su utilización no ha causado interés suficiente. Otra importante modalidad del ultrasonido es el transductor intra-articular la cual es una extensión interesante al método pero requiere una incisión en la piel por lo que lo hace un método invasivo y sin carácter terapéutico como la artroscopía.

CENTELLOGRAFÍA OSEA

Su utilización ha sido empleada en forma limitada para desgarros meniscales aunque algunas series han mostrado que se puede comparar con artrografía en términos de sensibilidad, pero con pobre resolución y poca especificidad ya que este no determina la extensión de la lesión(5-8).

TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTARIZADA

La Tomografía convencional sin utilización de contraste intra-articular, tiene una sensibilidad de 63-96%, la especificidad de 81-93%, certeza diagnostica de 84-91% según diferentes series(14).

Este método requiere de cortes finos (2-3mm), continuos y con el gantry angulado

paralelo a los platillos tibiales. Este método tiene dificultades en él diagnóstico cuando un desgarro horizontal no desplazado del menisco está orientado paralelo al plano axial de la imagen, puede existir degradación de la imagen por el movimiento del paciente, pobre visualización del menisco cuando existe hemartrosis, dificultad para observar separaciones menisco-capsulares y en hallazgos relacionados con degeneración meniscal que simulan desgarros meniscales. Este método en comparación con la artroscopía no es invasivo se puede utilizar para las 2 rodillas al mismo tiempo con una mínima duración del estudio de 20-25 minutos realizándolo médicos experimentados.

ARTROSCOPIA

Desde que en 1918 el profesor Takagi utilizó un cistoscopio para observar rodillas de cadáveres, muchos investigadores han utilizado y mejorado la técnica, se ha puesto énfasis en mejorar la certeza diagnóstica y la disminuir el tiempo de la rehabilitación.

La artroscopía es una subespecialidad con mucha demanda técnica, donde los resultados dependen de la habilidad del médico operario.

Una de las desventajas de este método es la pobre visualización que tiene sobre las superficies inferiores de los cuernos posteriores, la verdadera extensión de la lesión, el resto del borde periférico, en las lesiones intrasustanciales y el aparato ligamentario extraarticular, los cuales son mejor evaluados por resonancia magnética.

RESONANCIA MAGNETICA

Los primeros estudios de rodilla por resonancia magnética eran inconclusos, este estudio era demandante en técnica y en su aplicación, las capacidades de los equi-

pos eran insuficientes para la valoración adecuada de la anatomía de la rodilla. Con la llegada de nuevos equipos de mayor capacidad y antenas de superficie especiales para la extremidad, además de otros avances técnicos, esta situación cambió drásticamente, esta revolución tan rápida ha hecho que la imagen de la rodilla por resonancia magnética sea una de las aplicaciones de más rápido crecimiento.

La eficacia de la resonancia magnética ha reemplazado en gran medida a la artrografía para la evaluación de la rodilla además que la resonancia no necesita medio de contraste. Una desde el punto de vista diagnóstico de sus mayores ventajas sobre artroscopía y artrografía es su naturaleza no invasiva, menor costo comparado con artroscopía sus nulas complicaciones y el hecho de que no necesita periodo de recuperación, este estudio puede ayudar al médico ortopedista en localizar sitios de desgarró, a una mejor planeación de la cirugía y especialmente en evaluar las superficies inferiores de los cuernos posteriores las cuales son difíciles de evaluar por artroscopía por la obstrucción en la visión del arco del condilo femoral. La interpretación de la imagen depende de la experiencia de los médicos radiólogos.

Múltiples trabajos han demostrado que las lesiones de desgarró meniscales se pueden detectar con una sensibilidad del 90-97% y la certeza diagnóstica de la resonancia magnética es igual que la artroscopía que reporta hasta 30 % de falsos negativos(15).

Los desgarró intrameniscales pueden ser responsables de algunos de los falsos positivos en resonancia magnética como lo reporta el Dr. Burk y colaboradores(16) donde refiere que el sitio reportado por resonancia magnética como desgarró meniscal y se sometió a artroscopía la cual inicialmente fue negativa pero por la persistencia del dolor se realizó una segunda artroscopía en donde se encontró lesión meniscal donde previamente se había descrito por RM.

En la práctica se pueden obtener imágenes diagnósticas con magnetos de campo

de 0.3 hasta 1.5 Tesla, como regla entre mayor sea el campo mayor será la calidad de la imagen en un periodo más corto de tiempo y por ende mayor sensibilidad y especificidad.

TECNICA.- Los protocolos de rodilla como de otras regiones deben de individualizarse, el paciente se coloca en una posición supina, con la rodilla colocada en una antena de extremidad o de superficie, la mayoría son cilíndricas y quedan perfectamente acopladas en la rodilla lo que proporciona una imagen más homogénea. La rodilla es colocada con una ligera angulación de 10-15° en rotación externa para facilitar la vista del ligamento cruzado anterior en los cortes sagitales.

GEOMETRIA DE LA IMAGEN.- La obtención de cortes multiplanares es obligatorio para evaluar la rodilla, cortes coronales, sagitales, cortes oblicuos, cortes transaxiales que son utilizados para valorar el compartimento patelo-femoral, además de las reconstrucciones en tercera dimensión o reconstrucciones radiales en su defecto. El plano de resolución es mínimo de 1mm con un intervalo de 5mm o menos. Para la aplicación de las ventanas específicas se requiere mucha experiencia ya que se pueden formar imágenes que no son reales, lo que requiere supervisión estricta en la fotografía del estudio para una adecuada interpretación.

SECUENCIAS DE PULSO.- En la selección el radiólogo tiene más opciones que van desde las secuencias Eco espín o varias de Eco gradiente, los requerimientos de contraste en rodilla son mixtos. Los desgarros meniscales son mejor vistos en secuencias que no son puramente T1 o T2, las estructuras como ligamentos en T2. Estas secuencias son disponibles ampliamente para la imagen de rodilla. Son técnicas de Eco espín y Eco gradiente y ambas se pueden seleccionar para las versiones de 3DFT.

T1 (TR CORTO ECO ESPIN). - Anteriormente se creía que las secuencias T1 mostraban adecuadamente la patología meniscal, pero las investigaciones subsecuentes y los avances tecnológicos han demostrado mejores técnicas, es poco

recomendable el uso único de las secuencias T1eco espín, aunque estas no son técnicamente demandantes, de rápida adquisición y muy sensibles para lesiones medulares del hueso, el contraste que proporcionan del menisco es muy pobre y además no son adecuadas para mostrar lesiones agudas de ligamentos o de las interfaces entre el líquido articular y el cartílago articular y requieren de ventanas especiales para su fotografía.

T2(TR LARGO ECO ESPIN). - Estas son secuencias efectivas para valoración de rodilla, por ser secuencias multieco donde el primer eco corto nos proporciona contraste intermedio el cual es excelente para identificar lesiones meniscales y el segundo eco largo el cual nos ayuda en la evaluación de ligamentos cruzados y otras estructuras. Las proyecciones sagitales y coronales en esta secuencia son obligadas, pero presenta desventajas como los tiempos de adquisición que son largos en máquinas de campo magnético bajo no así en imanes de 1.5 Tesla.

FAST ESPIN ECO.- Es una secuencia multidisparo donde la idea básica es la aplicación de diferentes cantidades de fases de códigos a cada eco en un tren de múltiples ecos y por lo tanto se obtienen múltiples vistas por ciclo. Dependiendo del número de ecos en la secuencia el tiempo de adquisición se reduce de 4-16 veces, estas son imágenes de alta resolución pero no adecuadas para proporcionar un contraste de densidad de protones que se necesita para valorar desgarramientos meniscales.

ECO GRADIENTE.- Desde su introducción su uso ha ido en aumento para la obtención de imágenes de músculo esquelético, estas se pueden dividir en secuencias «estado estable» como lo son GRASS Y FISP y secuencias como FLASH. con esta secuencia son posibles reconstrucción en segunda y tercera dimensión

IMAGEN RADIAL.- Esta es una variante interesante de la técnica T2 eco gradiente, son múltiples cortes orientados radialmente, colocados en el centro de cada menisco. Estas son imágenes geoméricamente avanzadas, la realización de esta secuencia en el protocolo de rodilla ayuda en el mejoramiento del abordaje para el

diagnostico. Utiles en desgarros periféricos

IMAGEN 3D ECO GRADIENTE.- Técnica interesante de la imagen de rodilla, su mayor atracción es que la información volumétrica de alta resolución se puede procesar retrospectivamente para generar una sección de planos orientados arbitrariamente, las cuales son obtenidas por secuencias rápidas como los son GRASS de alta resolución con una matriz de $128 \times 192 \times 256$ y requiere de aproximadamente 12 minutos en máquinas pequeñas, pero con las de mayor tamaño se reduce el tiempo a menos de la mitad en su adquisición, durante el cual reconstruirán 128 imágenes sagitales cada una de menos de 1 mm de espesor, para obtener todos los beneficios de estas imágenes es necesario una estación de trabajo especialmente diseñada para manipular la información de 3D. Es importante mencionar que existen muchas preguntas abiertas con relación a la utilidad y la adquisición, pero lo más importante es la calidad de imagen proporcionada. Tiene sus ventajas como son la posibilidad de adquisición de cortes finos sin espacio entre los cortes y el potencial para reformar las imágenes y como tiene ventajas también existen desventajas como es que la interpretación puede tomar más tiempo por que aumenta la cantidad de imágenes que se tienen que analizar(5-8-10).

OBJETIVOS

Iniciar la experiencia en diagnóstico de lesiones meniscales mediante las imágenes obtenidas en reconstrucción axial de la secuencia 3D Eco gradiente T2*.

Demostrar si las reconstrucciones en plano axial 3D Eco Gradiente T2* pueden dar información adicional en desgarros meniscales de difícil diagnóstico.

Proporcionar una imagen por resonancia magnética que correlacione con la obtenida por artroscopía, para una mejor planeación del estudio artroscópico y del tratamiento médico por este método.

MATERIAL Y METODOS

Se exploró en un imán superconductor de 1.5 Teslas, Signa versión 8.2, G.E. Médical Systems, Milwaukee Wis., con antena en cuadratura para extremidad. La exploración rutinaria que se efectuó en técnica eco espín en secciones coronal y sagital en ponderación T1, TR 450 TE mínimo, Nex 3 Matrix 512x160, espesor de corte de 4 mm x 1 de intervalo. Secuencias FSE T2 con saturación de la grasa en secciones sagital, axial y coronal, TR 3000, TE mínimo, Nex 2, Matrix 192x192, Trren de ecos 16. Secuencia Eco Gradiente en 3D (M 3D FGR 10) obtenidas en sagital, con reformateo de la imagen en axial y sagital, en T2* TR 14.5 TE minimo, ángulo de 10, Matrix de 256x192, Nex 2.

Las imágenes en volumen se procesaron en una estación de trabajo Advantage Windows, para obtenes cortes anatómicos en axial y su correspondiente en sagital de ambos meniscos, en 6 vistas diferentes para cada menisco.

El estudio se efectuó de manera prospectiva entre julio y diciembre de 1998

Los pacientes fueron enviados por médicos ortopedistas consultantes del hospital, a través de la consulta externa o por urgencias, en total se revisaron 70 pacientes, por diferentes causas se perdieron 22 pacientes, de los 48 restantes fueron 19 mujeres y 29 hombres, con edades comprendidas entre los 4 años a los 80 años, con una media 39.6 años, 35 pacientes se intervinieron quirúrgicamente, y 13 no se operaron, en relación a los hallazgos por RM que corroboraron la impresión clinica.

Se utilizó como standar de oro la artroscopía.

Criterios de inclusión: pacientes con sospecha de desgarró meniscal, degenerativo

o post traumático.

Criterios de exclusión: únicamente las contraindicaciones inherentes al método y previamente operados de lesiones meniscales.

Los estudios de RM fueron inicialmente interpretados por dos médicos radiólogos, y posterior a la obtención de los hallazgos de cirugía se revisaron y compararon en forma conjunta los resultados en ambas técnicas de adquisición.

HALLAZGOS

De los 35 paciente operados, se encontró que se diagnosticaron por RM 10 paciente con desgarro Grado II (fig 6 y 7), se identificaron como meniscos sin lesión en la artroscopía 9 pacientes, no se opero 1.

Clasificados como desgarro Grado III (fig 8, 9 y 10) fueron 15 por RM, correlacionaron por artroscopia 11, no correlacionaron 2, no se operaron 2.

Diagnosticados como desgarros grado III tipo “asa de balde” (fig 11, 12 y 13) por RM 7 mismos que se corroboraron en artroscopía. Desgarros grado III tipo “asa de balde incompleta” o “pico de perico” (fig 14) por RM se encontró 1 caso mismo que se corroboró en artroscopía. Como fractura meniscal se diagnosticaron con 2 por RM mismos que se corroboraron en cirugía. Un caso reportado como disminución en la altura del menisco que se consideró hallazgo como variante normal y no se operó.

En la observación de la secuencia en 3D EG reformateada en axial, se logró corroborar e identificar facilmente el tipo de desgarro, su extensión y la localización del mismo. Permitió en un caso identificar un desgarro hacia la inserción del cuerno posterior del menisco medial, no visible en las secuencias convencionales por su localización, mismo que se corroboró en cirugía. En el caso del desgarro incompleto o en “pico de perico” la comunicación al espacio articular fue evidente. Los desgarros en «asa de balde» se identificaron con facilidad.



Fig 6a. Sagital T1.



Fig 6b. Coronal T1.



Fig 6c. Coronal T2.

Fig 6. Lesión grado II en cuerno posterior de menisco medial manifestada como zona hiperintensa en secuencias T1 y T2.



Fig 6d y e) Se observa en secuencias de menisco la existencia de la lesión, incluso cierto grado de amplitud del cuerno comparado contra el menisco contralateral.

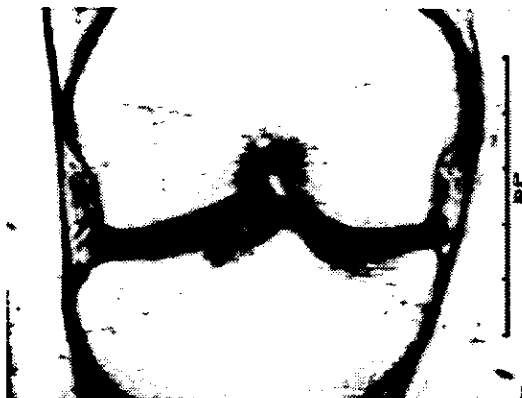


Fig 7. imágenes en ECO SPIN T1 lesión hipointensa lineal de corno posterior de menisco medial que ocupa casi la totalidad del mismo sin interrupción de su superficie. Ponderación T2 sagital donde la lesión se observa hiperintensa. En secuencia de meniscos muestra adecuadamente toda la extensión longitudinal del desgarro.



Fig 8. Lesión grado III. Se observa la amplia comunicación de un desgarro III B, con trayecto horizontal y vertical visible en la imagen Coronal T1 localizado en cuerno anterior de menisco lateral, el desgarro se observa en la secuencia de meniscos como una línea hiperintensa hacia el cuerno anterior en sentido del menisco. Incidentalmente se observa fractura de cóndilo femoral lateral.

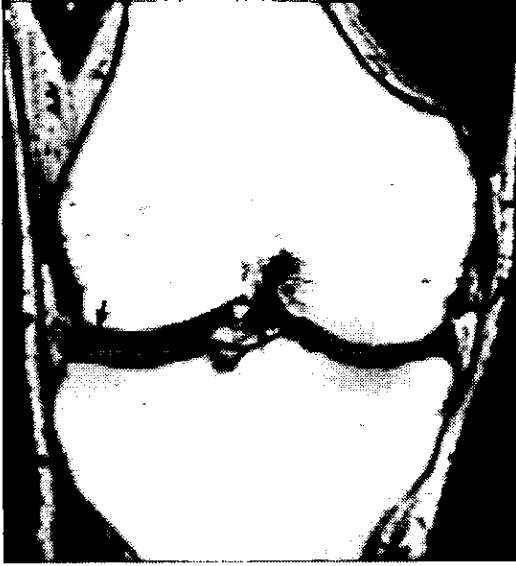


Fig 9. Lesión grado III. El desgarro ocupa la totalidad del menisco lateral identificado como zonas de hiperintensidad (horizontal) y presenta comunicación en el cuerno posterior hacia la superficie articular interna del menisco, visible adecuadamente en secuencia Coronal T1 ECO SPIN y demostrando la existencia en la reconstrucción Axial para meniscos.

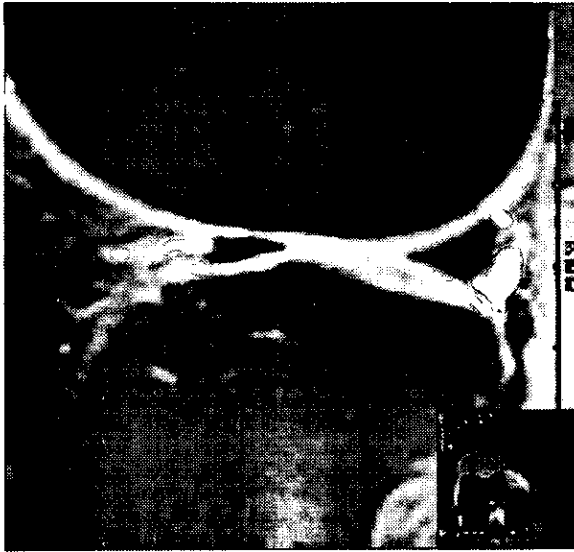


Fig 10. Lesión grado III en menisco medial hacia el cuerno posterior, mejor observado en la secuencia de meniscos (Axial y Sagital).



Fig 11. Lesión grado III (asa de balde). Lesión valorada en secuencias T2 Sagital y T1 Axial donde no se demuestra del todo el tipo de desgarro, apreciándose solamente desgarro III B. En la secuencia de meniscos se observa la característica "asa de balde" compuesta principalmente por lesión del cuerno posterior y cuerpo.

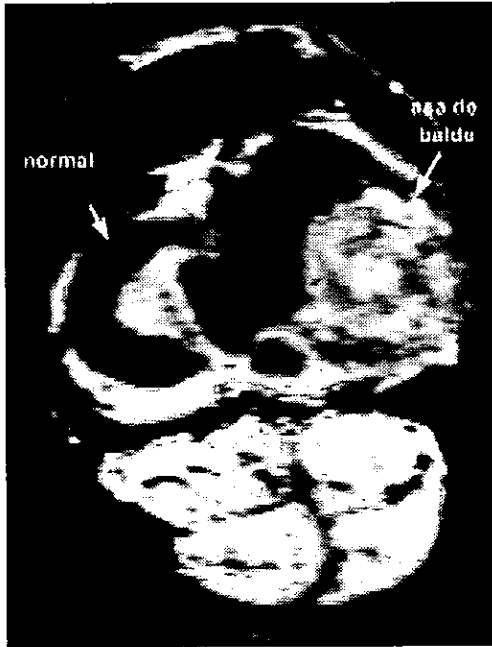


Fig 12. Lesión grado III (asa de balde). del menisco medial observandose la pérdida total de la anatomía, en secuencias de menisco, contrastando con el menisco lateral normal.

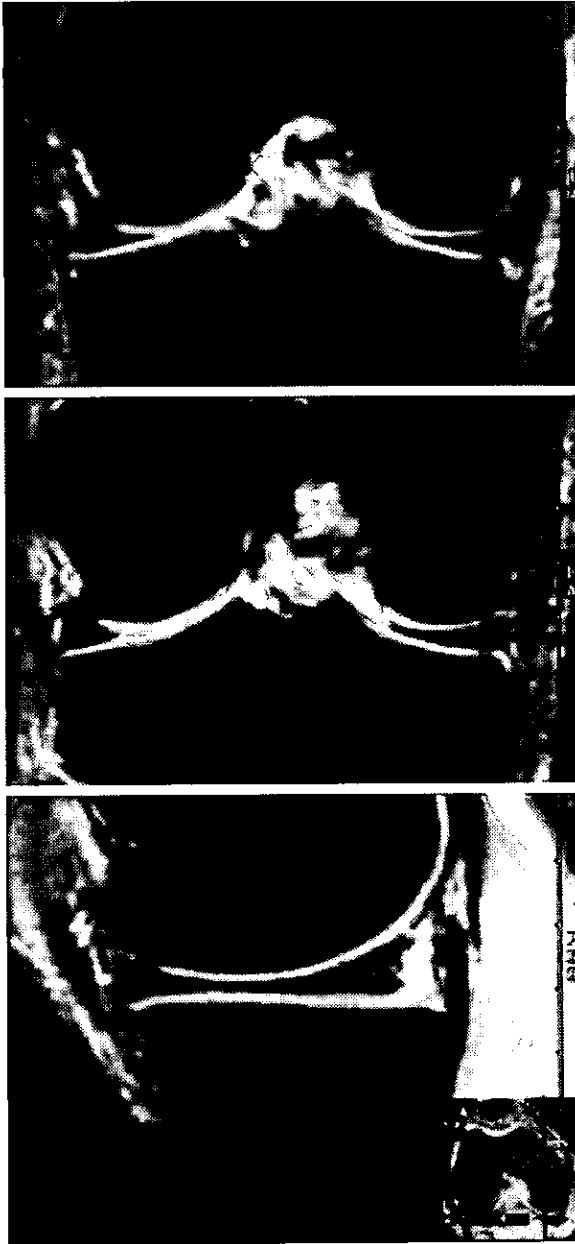


Fig 14. Lesión grado III (asa de balde incompleta o pico de perico) en imágenes coronales y sagitales T2, la lesión lineal en el cuerno posterior y parte del cuerpo no mostró la comunicación a la cavidad articular.



Fig 14 (cont.) Las secuencias de menisco permitieron evaluar un desgarro en “asa de balde incompleta” o “pico de perico”. Se observan dos imágenes a diferente altura del desgarro donde se aprecia la franca comunicación incluso la zona de desgarro en el borde libre y la comunicación se amplia a la cavidad articular así como la extensión del desgarro en cuerno posterior y cuerpo. El cuerno anterior se aprecia normal.

CONCLUSION

Los meniscos son fácilmente evaluados en planos sagital y coronal, pero difícilmente demostrables en el plano axial. En la secuencia en volumen T2* con reformateo posterior de la imagen se obtiene información adicional, en ocasiones muy valiosa, en el caso de desgarros meniscales, las características especiales de la secuencia permiten adquisiciones rápidas, secciones de 1mm contiguas, y son útiles principalmente en los desgarros radiales y los longitudinales hacia el borde libre del menisco y su extensión.

La secuencia 3D EG T2* con reconstrucción en axial en nuestra experiencia inicial la consideramos una secuencia auxiliar a las tradicionales de Eco Spin en lesiones meniscales.

Se utiliza de rutina y sustituye a la secuencia de Eco Gradiente en cortes radiales, la cual es solamente utilizada en casos de no lograrse la identificación del desgarrro o la correlación del mismo en la secuencia de volumen.

En esta experiencia inicial se ha aprendido a observar la presentación de los desgarros meniscales principalmente periféricos y hacia el borde libre así como su dirección y tamaño, es cierto como lo referido por los autores(5,8,10) y a mencionados que es un método que requiere que los operadores ya sean técnicos o médicos proporcionen imágenes diagnósticas de los meniscos en la reconstrucción de los mismos para lo cual es necesario entender la secuencia, anatomía y patología. La secuencia 3D como se refirió al principio, ha un año de distancia de haberla introducido, ha sustituido en esta institución a la secuencia eco gradiente multiangulada casi totalmente por la información completa que proporciona del estado anatómico de los meniscos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Renstrom P, Johnson Rj: Anatomy and biomechanics of the menisci. Clin. Sports Med. 9:523, 1990.
- 2.- Day B, Mackenzie WG, Shim SS. The vascular and nerve supply of the human meniscus. Arthroscopy 1985;1 58-62.
- 3.- Mesgarzadeh M, Schneck Cd. A magnetic resonance imaging of the knee and correlation with normal anatomy. Radiographics 1988; 8(4): 707-733.
- 4.- Kohn D. Moreno B: Meniscus insertion anatomy as a basis for meniscus replacement. A morphological cadaveric study. arthroscopy 11:96, 1995.
- 5.- MRI OF THE KNEE. Jerrold H. Mink, Murray A. Reicher, John V. Crues, Andrew L. Deutsch. Raven Press . second Edition ,1993.
- 6.-testut, O. Jacob. Anatomía Topográfica. edit. Salvat. Barcelona, España 1981.
- 7.-De Smet, Tuite MJ, Morris MA, Swan JS. MR diagnosis of meniscal tear: analysis of causes of errors. AJR 1994 Dec. 163(6):1419-23.
- 8.-Resnick-Kang. INTERNAL DERANGEMENTS OF JOINTS. Emphasis on MR Imaging. 1997.
- 9.- Bylsky- austrow DJ, Malumed j. Knee joint contact pressure decreases after chronic meniscectomy relative to the acutely meniscectomized joint: A mechanical study in the goat. J. Orthop. Res. 11:796, 1993.
- 10.- SCBT/MR. Society of Computed Body Tomography and Magnetic Resonance. Annual Course 267-274.
11. - Harley JD, an anatomic-arthrographic study of the relation ships of the lateral meniscus and the popliteus tendon. AJR 1977; 128. 181-187.
12. - Jelaso DV.The fascicles of the lateral meniscus: An anatomic-arthrographic correlation. Radiology 1975; 174: 335-339.
13. - Korn MW, spitzer RM. Is there a role for knee arthoroscophy?. Arthroscopy 1985; 1: 40-43.
14. - Sanchis-Alonso V, Martinez Sanjuan V. The value of high resolution ct in the diagnosis of meniscal lesions of the knee. Arthroscopy 1991; 7(4): 375-380.
15. - Reicher MA. Meniscal injuries: Detection using MR imaging. Radiology

1986; 159:753-757.

16. - Burk DL. 1.5T Surface -coil MRI of the Knee. AJR 1986; 47: 293-300.

17. - Kaye JJ, Nance EP. Meniscal abnormalities in knee arthrography. Radiol Clin North Am 1981;19: 277-286.

18.-Ferrer-Roca O. Lesions of the meniscus part 1: Macroscopic and histologic findings. Clin Orthop. 1980; 146: 301-307.

19. - Voto S. Anomenclature system for meniscal lesions of the knee. Surg. rounds orthop. 1989; Oct: 34-36.

20. - Smillie IS. Clinical features of internal derangements relative to the menisci in: Injuries of the Knee Joint. 4th ed. London: E & s. Livingstone; 1970; 70-97.

21. -Stoller DW. Meniscal tears: Pathologic correlation with MR imaging. Radiology 1987; 163: 731-735.

22. - Crues JV, Mink J, stoller DW: Meniscal tears of the knee: Acuracy of magnetic resonance imaging. Radiology 1987; 164: 445-448.

23. - Mesgarzadeh M, Moyer R: Mr imaging of the knee: expanded classification and pitfalls to interpretation of meniscal tears. Radiographics 13: 489, 1993.

24. - Day B, Mackenzie WG, Shim SS. The vascular and nerve supply af the human meniscus. Arthroscopy 1985; 1: 58-62.

25. - Rumack C, Wilson S, Charbonneau J: Diagnostic ultrasound, second edition. 871-872.

26. - Kursunnoglu-Brahme S, resnick D: Magnetic resonance imaging of the knee. Orthop clin North Am 21: 561, 1990.

27. - Herman LJ, Beltran J: Pitfalls in MR imaging of the knee. Radiology 167: 775, 1998.

28. - Turner DA, Rapoport ML: truncation artifact: A potential pitfall in MR imaging of the meniscus of the knee. Radiology 179: 629, 1991.

29. - Peterfy CG, Jansen DL: «Magic angle» Phenomenon: A cause of increased signal in the normal lateral meniscus on short -TE. MR imaging of the knee. AJR 163: 149, 1994.