



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra
ESPECIALIDAD EN:

Ortopedia

***EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA PROGRESIÓN DEL
DETERIORO DEL CARTÍLAGO ARTICULAR MEDIANTE
MAPEO-T2 EN LOS PACIENTES POSTMENISCECTOMIZADOS
VERSUS TRANSPLANTE DE MENISCO DEL INSTITUTO
NACIONAL DE REHABILITACIÓN***

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

Ortopedia

P R E S E N T A:

*Dr. Raúl Eliseo Rodas
Arvizu*

PROFESOR TITULAR

Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva

ASESORES

*Dra. Anell Olivos Meza
Dr. Francisco Cruz López*



Ciudad de México. Febrero 2019



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.

**DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ
SANDOVAL**
DIRECTORA DE EDUCACION EN
SALUD

**DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA
VILLANUEVA**
PROFESOR TITULAR

**DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEZ
LOPEZ**
SUBDIRECTORA DE EDUCACION
MEDICA

DR. FRANCISCO CRUZ LOPEZ
ASESOR CLINICO

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA
GIL**
JEFE DEL SERVICIO DE
EDUCACION MEDICA

DRA. ANELL OLIVOS MEZA
ASESOR METODOLOGICO

INDICE

Introducción.....	4
Objetivo General	5
Objetivos específicos :.....	5
Justificación :.....	6
Material y Métodos	6
Resultados :	9
Conclusiones:	26
Bibliografía:	27
Anexos.	29

Introducción

Las lesiones de menisco son las principales lesiones de la rodilla y en nuestra institución ocupan un 30 % del motivo de consulta en Ortopedia General y hasta el 60% en el servicio de Ortopedia del Deporte y Artroscopia. Las lesiones irreparables de menisco, que corresponden al 90% del total, llevan a la meniscectomía parcial o total. Esto conlleva en algunos casos a una artrosis temprana con sintomatología en el compartimento afectado. Con las nuevas técnicas quirúrgicas se ha buscado la reparación y salvación del menisco, sin embargo, aun no se han logrado resultados óptimos. El trasplante de menisco (TAM) es un procedimiento realizado mundialmente desde 2002, realizándose a la fecha unos 4000 trasplantes y 800 anualmente en EUA⁽¹⁾. El porcentaje de éxito ha sido alto (85-92%) a corto plazo (2 años) para disminuir la sintomatología, mejoría en dolor, función y actividad aunque con decadencia con el tiempo⁽²⁾, de la misma manera como ha habido controversia en cuanto a la capacidad para detener o retrasar la degeneración temprana de la articulación (osteoartritis)⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾. Se ha considerado el TAM como buena opción para el síndrome postmeniscectomía, pero sin una durabilidad persistente. Considerándose como un procedimiento de “puenteo” para retrasar la artroplastia total de rodilla.⁽⁵⁾ Clásicamente se ha utilizado los rayos-x y la resonancia magnética para valorar el estado de cartílago articular en pacientes postransplantados, confirmando retraso en el deterioro del cartílago articular.⁽²⁾ Sin embargo, la detección cuantitativa del deterioro en el cartílago articular no ha sido reportada.

Las técnicas para evaluar la composición bioquímica y calidad del cartílago articular incluyen la medición del tiempo de relajación del agua con mapeo-T2, RMN resaltada con gadolinio (dGEMRIC), entre otros.⁽⁶⁾ Dichas técnicas se han utilizado de igual manera en la evaluación de la reparación del cartílago mediante diferentes técnicas.⁽⁷⁾

Se ha evaluado mediante mapeo-T2 en animales el estado de cartílago articular en rodillas post-meniscectomía vs transplante meniscal, encontrándose menores cambios degenerativos en los de transplante meniscal a corto y mediano plazo, así como una reducción en la extensión del daño articular.⁽⁸⁾ No existen reportes en donde se evalúe de manera cuantitativa el estado del cartílago articular en población humana mediante mapeo-T2, así como su comparación con pacientes post-menisectomizados y controles sanos. Hong Li et al. evaluaron la apariencia post-operatoria del cartílago articular mediante mapeo-T2 posterior a reparación o remodelación meniscal en pacientes con reconstrucción de LCA demostrándose que las rodillas meniscectomizadas o con reparación meniscal presentaron degeneración del cartílago articular.⁽⁹⁾

Objetivo General

El propósito de este estudio es comparar el estado del cartílago articular del compartimento tibiofemoral en TAM, postmeniscectomía y controles sanos mediante mapeo-T2⁽⁶⁾ para determinar si existe un retraso en la aparición de osteoartritis.⁽⁸⁾

Objetivos específicos :

Comparar la evolución clínica de los pacientes post-menisectomizados vs transplante de menisco mediante escalas funcionales de rodilla.

Comparar cuantitativamente la calidad del cartílago articular del cóndilo y la tibia en pacientes sanos vs post-menisectomizados y transplante de menisco mediante mapeo-T2.

Justificación :

Dentro del espectro de las lesiones meniscales complejas solo el 10 % son susceptibles de reparación , el otro 90% de los casos se resuelven mediante una meniscectomía total o subtotal .

Se ha descrito anteriormente los efectos de la meniscectomía total que van desde una alteración en distribución de cargas , hasta degeneración articular prematura con formación de lesiones condrales , que eventualmente culminara en desarrollo de osteoartrosis temprana .

El trasplante de menisco ha sido aceptado como una opción de tratamiento para cierto grupo de pacientes sintomáticos que fueron sometidos a una meniscectomía total o subtotal. Los estudios sugieren que un trasplante de menisco puede sustituir en buena medida las funciones de absorción de choque de un menisco normal, mejorar la sintomatología dolorosa y detener el proceso degenerativo o en algunos casos revertirlo.

No existen reportes en donde se evalúe de manera cuantitativa el estado del cartílago articular en población humana mediante mapeo-T2, así como su comparación con pacientes post-menisectomizados y controles sanos.

Material y Métodos

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, observacional y prospectivo en 68 rodillas (83 compartimentos), divididos en 3 grupos: 11 sanos S (22), 19 post-menisectomizados PM (23) y 38 trasplante de menisco TM (38). Los pacientes sometidos a TM recibieron aloinjertos mediales o laterales (gamma irradiados o frescos congelados) con un seguimiento a 12 meses . Los pacientes sanos se tomaron como control. No hubo diferencia significativa entre grupos en

cuanto a edad e IMC ($p < 0.05$). Se muestran las características demográficas en la Tabla 1.

Tabla 1 . Características Demográficas			
	S (N=22)	PM (N=23)	TM (N=38)
Edad , años, Min-Máx	27(25-33)	26(15-46)	29(16-50)
Sexo,n,%:			
Femenino	6(27)	2(9)	17(45)
Masculino	16(73)	21(91)	21 (55)
IMC, kg/m ² , media \pm DS	26.3 \pm 1.92	25.1 \pm 3	25.8 \pm 3.5
Compartimiento,n,% :			
Medial	11(50)	17(74)	30 (79)
Lateral	11(50)	6(26)	8 (21)
Tipo de Qx , n, % :			
Meniscectomía	NA	9(39)	18(47)
Meniscectomía + LCA	NA	14 (61)	20(53)

Criterios de inclusión:

- ambos géneros, edad entre 16 a 50 años
- meniscectomía total o subtotal (80%)
- síndrome postmeniscectomía
- lesiones condrales focalizadas (ICRS I-III)
- estabilidad ligamentaria
- adecuada alineación
- IMC < 30

Criterios de exclusión:

- Osteoartritis
- meniscetomía parcial
- reparaciones meniscales
- artritis reumatoidea.

Criterios de eliminación :

- Expediente clínico-radiográfico incompleto

Criterios de inclusión controles sanos :

- Sin sintomatología actual o previa en rodilla
- sin lesión ni cirugía previa
- adecuada alineación
- 18-35 años

Se realizó una evaluación clínica a todos los pacientes PM y TM mediante escalas de valoración funcional previo al día de su cirugía así como a los 12 meses de seguimiento . Se evaluaron diferentes rubros mediante LYSHOLM-TEGNER , IKDC Subjetivo , KOOS (Anexos) , se realizó una comparación de los resultados intragrupo y entregrupos . Se realizaron pruebas para comparación de medias T de Wilcoxon para la diferencia pre y post cirugía así como se realizó test de U de Mann-Whitney para muestras no relacionadas entre grupos (PM vs TM) ; mediante el paquete estadístico SPSS , se tomó como significativa una $p < 0.05$.

Previo consentimiento informado se realizó RMN (Advantage Windows; General Electric Medical Systems) a los PM y TM ; Se les realizó mapeo-T2 analizado mediante el software CartigramTM a los 12 meses del procedimiento para evaluar el tiempo de relajación del condilo femoral (CF) y el platillo tibial (PT). Se seleccionaron regiones de interés (ROI) de tamaño similar en superficie articular femoral y tibial como se muestra en la Imagen 1.

Los valores de T2 obtenidos se reportan en milisegundos (ms) y se codifican

mediante una escala de colores . El color verde y azul reflejan valores de T2 mayores , amarillo valores intermedios y naranja y rojo valores menores o normales .

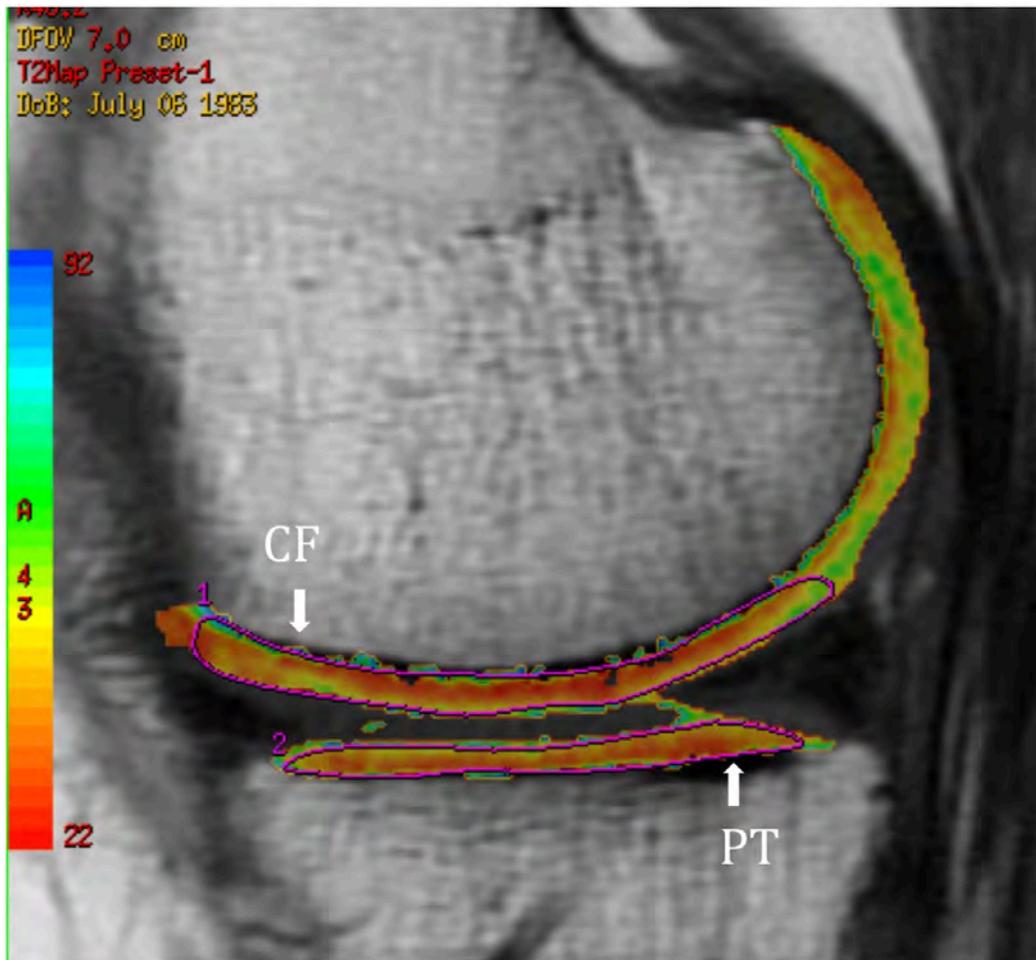
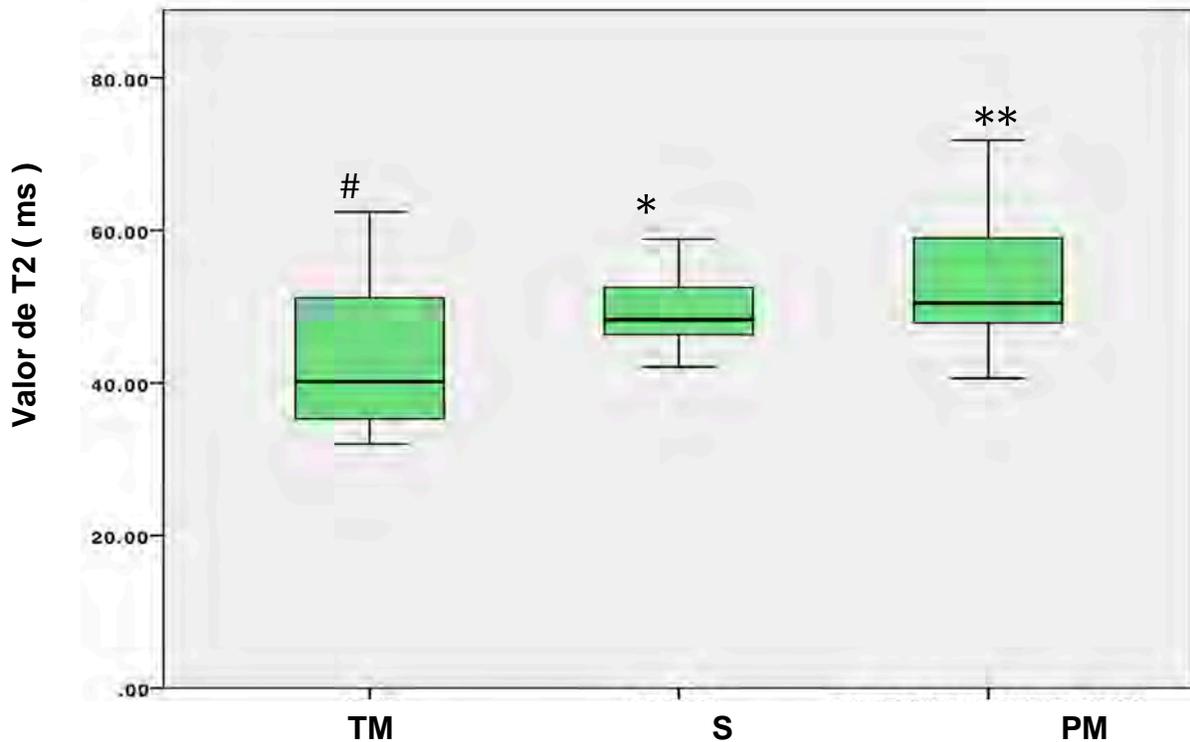


Fig.1 . Mapeo en T2 con Cartigram , con los ROI en cóndilo femoral (CF) y platillo tibial (PT) seleccionados . Se muestra en escala de colores los tiempos de relajación correspondientes.

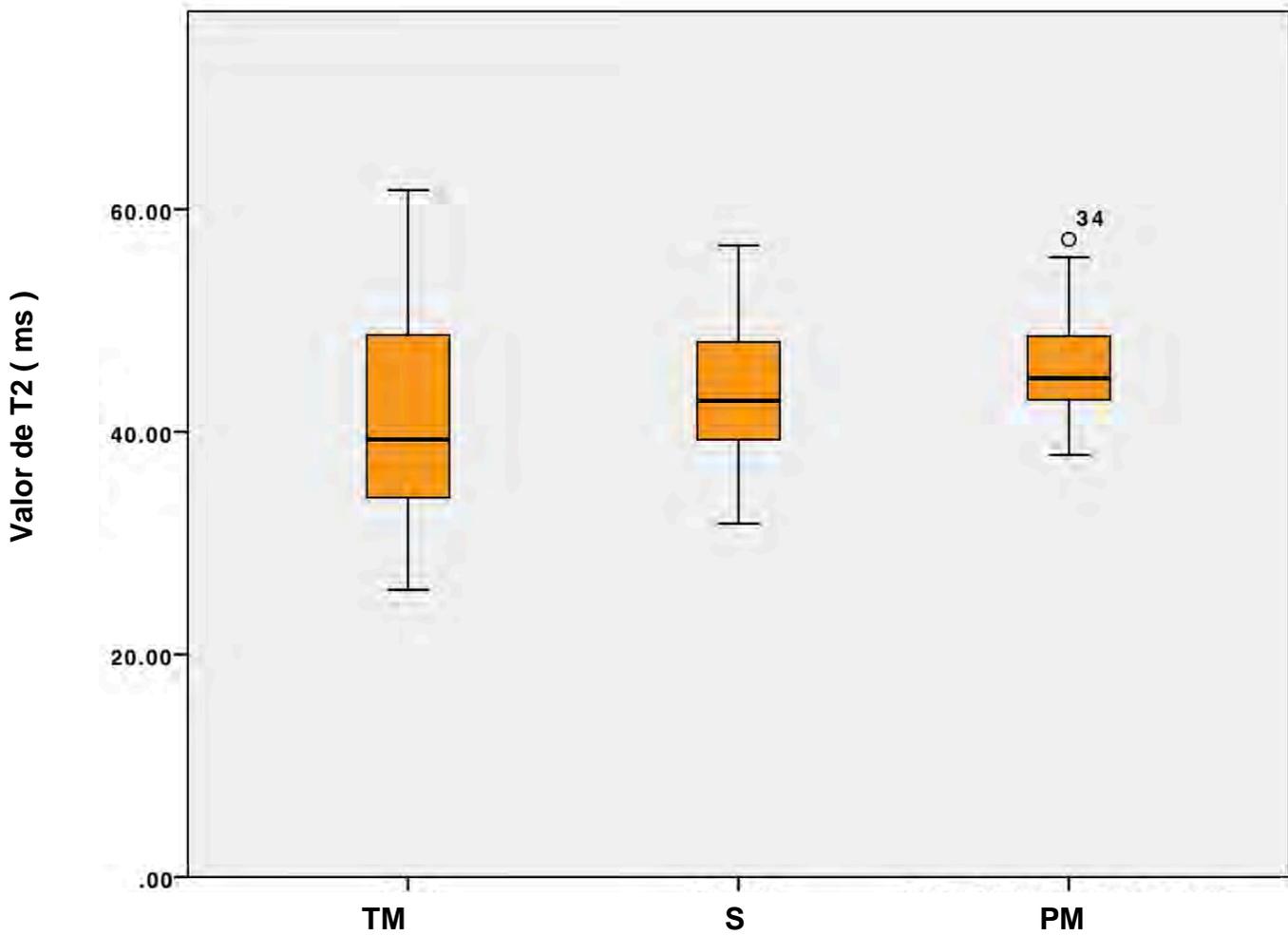
Se realizó descripción de variables demográficas y comparación entre grupos de los valores obtenidos de ROI en cóndilo femoral (CF) y platillo tibial (PT) reportados en milisegundos (ms). Análisis multivariado de ANOVA para comparación de medias con SPSS versión 22, se tomaron como valores significativos $p < 0.05$.

Resultados :

La media del Mapeo-T2 en controles sanos (S) fue de 49.6 ± 1.7 ms en CF y 42.668 ± 1.2 ms en PT; en PM 52.464 ± 1.7 ms . La media del tiempo de relajación de los PM fue significativamente mayor al control ($p = 0.22$) y al TM ($p = 0.014$). El control mostró valores mayores que el TM ($p=0.005$). En el caso del cartílago de PT no hubo diferencia estadísticamente significativa entre grupos (S 43.709 ± 1.8 ms ; PM 45.071 ± 1.876 ms ; TM 40.771 ± 1.3 ms). Gráfica 1 y 2. Figura 2 y 3 .



Gráfica 1. Comparación de los tiempos de relajación del agua en mapeo-T2 entre grupos en el cóndilo femoral. (TM) Transplante Meniscal, (S) Sanos, (PM) Post-meniscectomizados. *($p= 0.022$) indica la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre PM y S, ** ($p =0.014$) entre PM y TM . # ($p=0.005$) indica diferencia estadísticamente significativa entre S y TM .



Gráfica 2. Comparación de los tiempos de relajación del agua en T2 entre grupos en ROI de PT platillo tibial. TM transplante meniscal , S sanos, PM postmeniscectomizados. No se observó diferencia estadísticamente significativa .

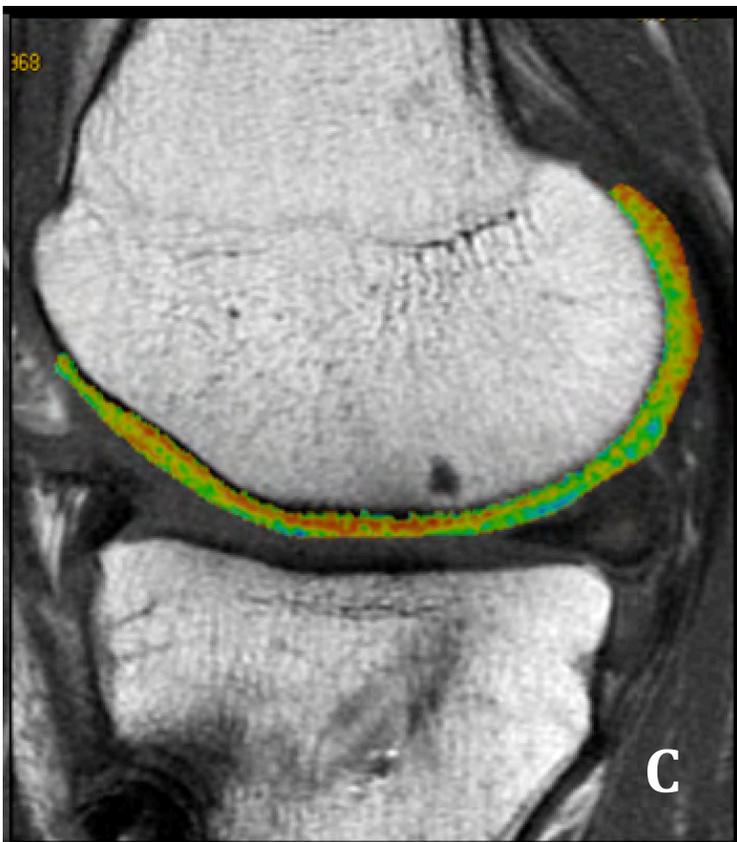
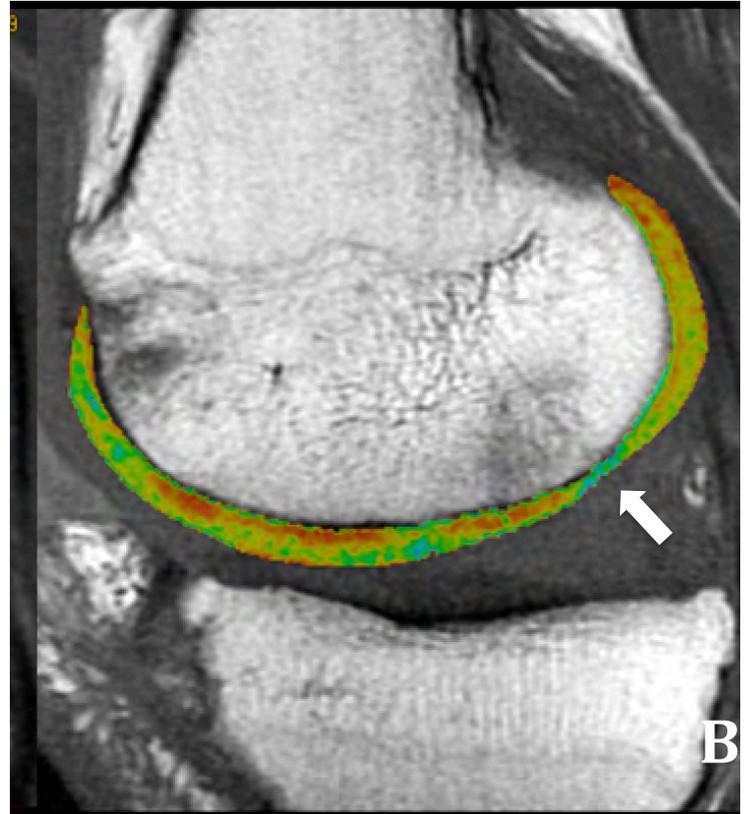
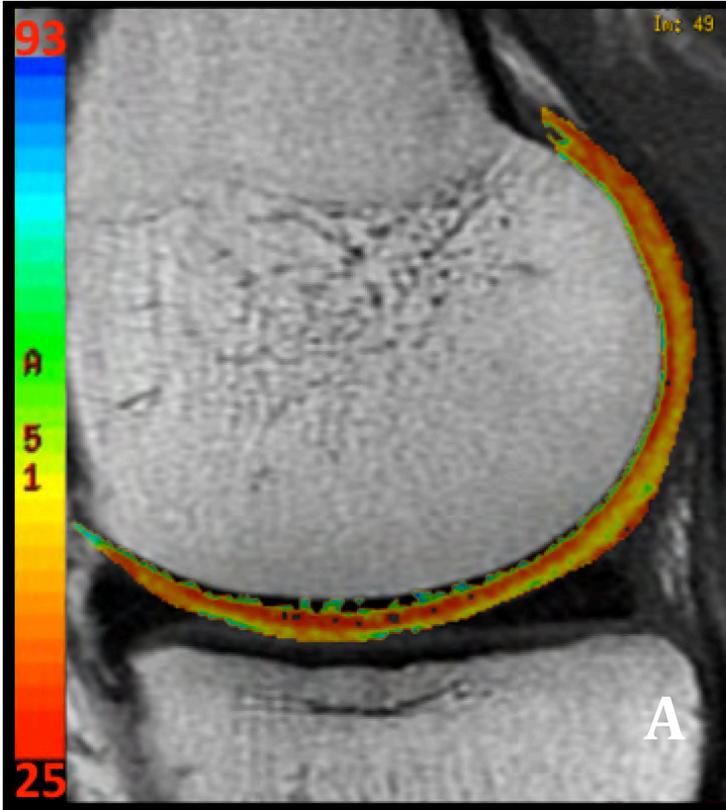


Figura 2. Mapeo en T2 del cóndilo femoral comparando los tiempos de relajación del agua en el grupo de controles sanos (A) el grupo postmeniscectomizado (B) Y el grupo postransplantado de menisco (C) a 12 meses de seguimiento postoperatorio . Los colores se codifican para demostrar los valores de T2 en milisegundos . El color verde y azul reflejan valores de T2 mayores , amarillo valores intermedios y naranja y rojo valores menores o normales . Nótese el aumento de los valores relajación de T2 en la zona de carga de cóndilo femoral medial en pacientes con postmeniscectomía (flecha y color azul en B) comparado con el grupo control (A) y postranstransplante (C) .

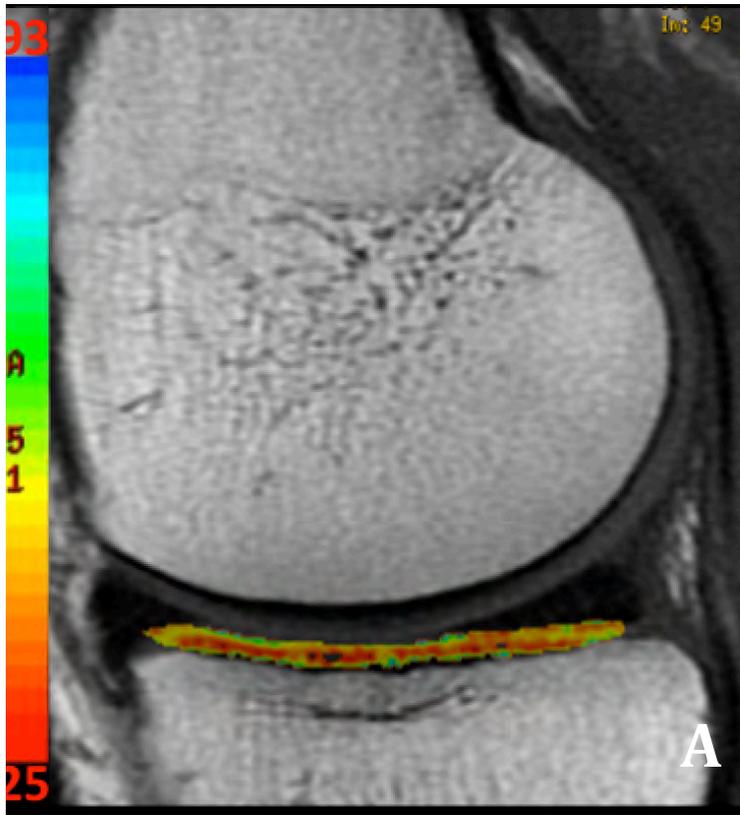
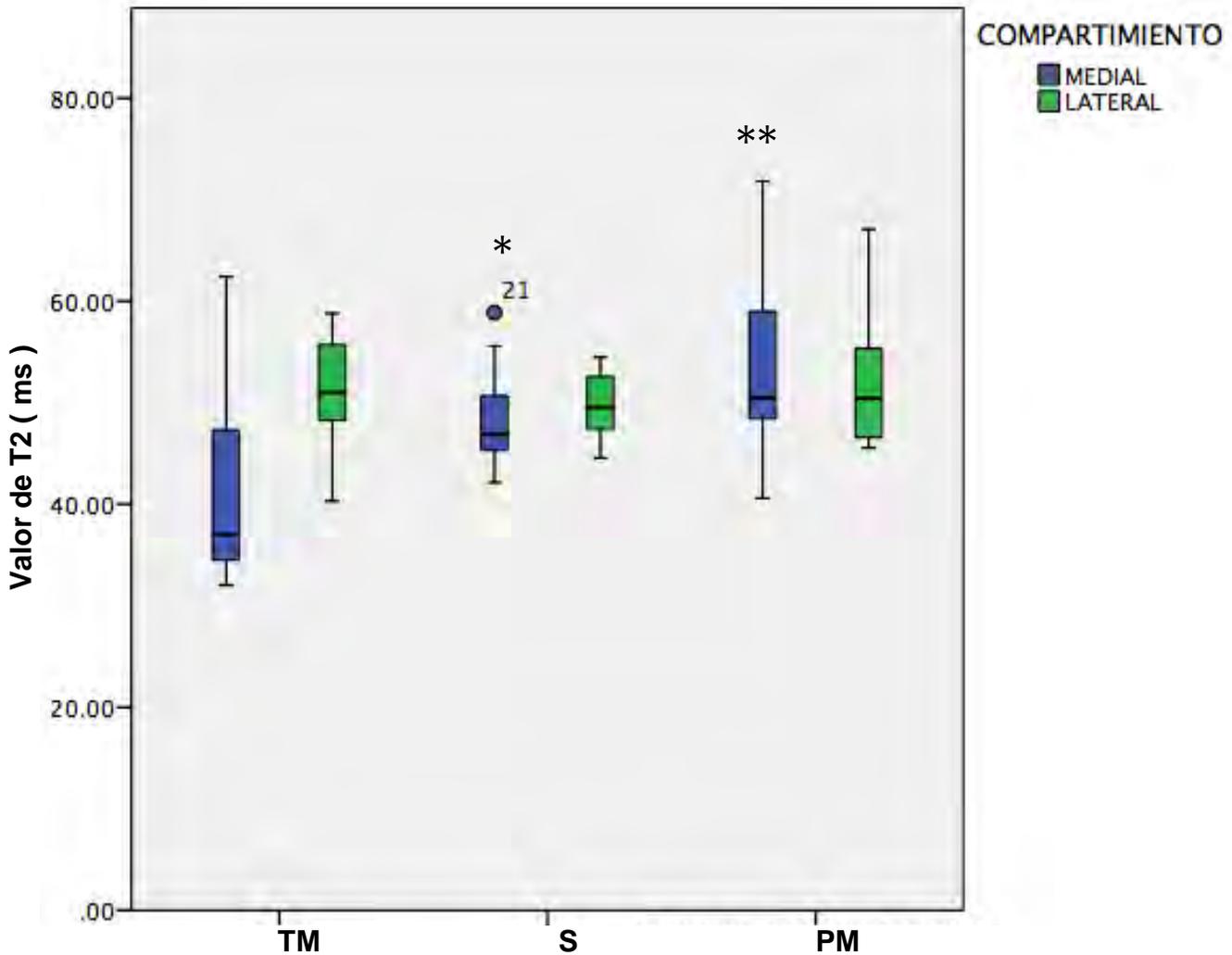


Figura 3 . Mapeo en T2 del platillo tibial comparando los tiempos de relajación del agua en el grupo de controles sanos (A) el grupo postmenisectomizado (B) Y el grupo postransplantado de menisco (C) a 12 meses de seguimiento postoperatorio . Se observan mayores zonas en color verde en (B) denotando un aumento de los tiempos de relajación del agua en pacientes PM , diferencias estadísticamente no significativas .

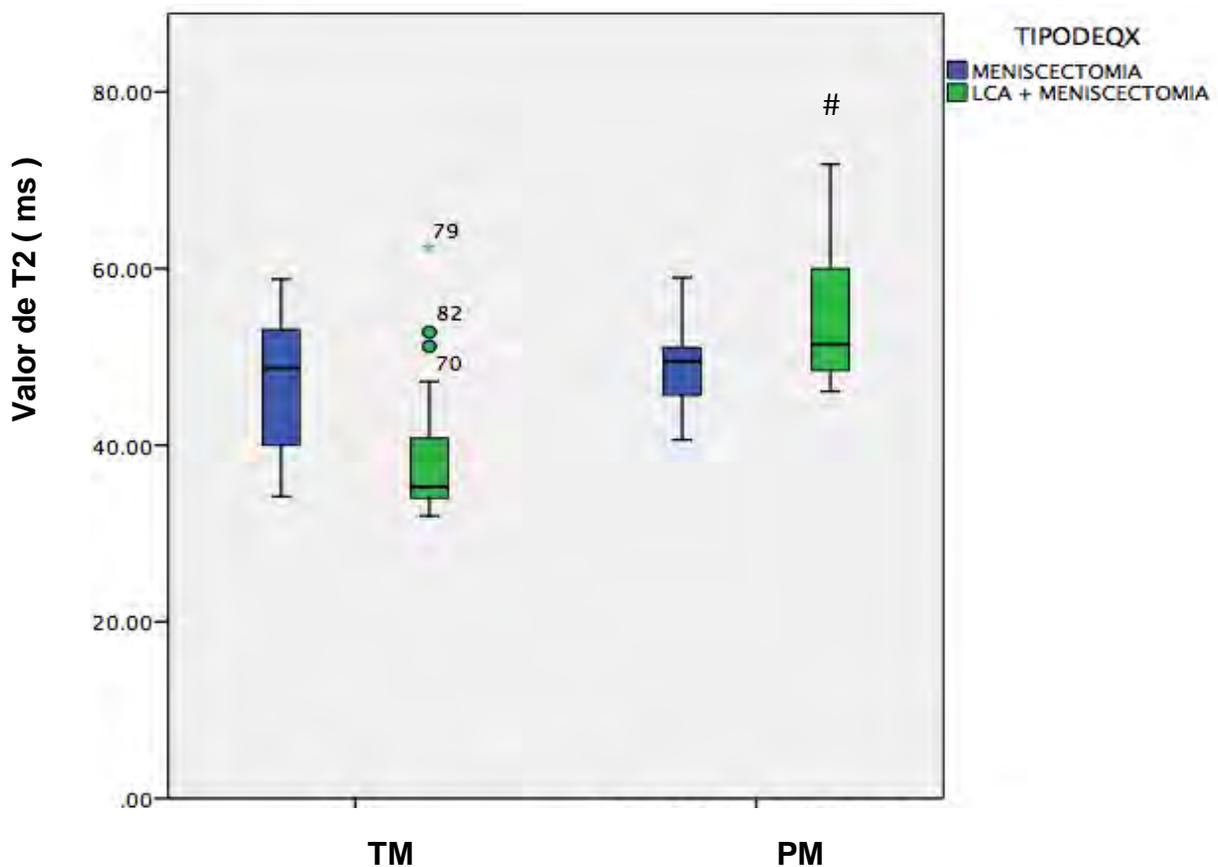
Los valores de la media para el compartimiento medial y entre los 3 grupos fueron : para el CF el grupo de PM 53.27 ± 7.7 ms fue mayor que en TM 41.03 ± 8.6 ms ($p < .001$) y este a su vez fue menor que en S 48.44 ± 5.1 ms ($p= 0.29$). Para el PT el grupo de PM 47.02 ± 5.0 fue mayor que en TM 37.78 ± 8 ms ($p < .001$) y este a su vez fue menor que en S 46.48 ± 4.8 ms ($p= .002$). Gráfica 3.



Gráfica 3. Comparación de los tiempos de relajación del agua en T2 entre grupos por compartimiento. ** ($p < 0.001$) indica diferencia estadísticamente significativa entre PM y TM; * ($p= 0.029$) indica diferencia estadísticamente significativa entre TM y S en compartimiento medial. En cuanto al lateral no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Los valores de la media para el compartimiento lateral y entre los 3 grupos en CF fueron en PM 52.414 ± 8 ms , en S 49.65 ± 3 ms y en TM 51.12 ± 6 ms . No hubo diferencias estadísticamente significativas . En el PT el grupo de TM 53.5 ± 6.1 ms fue mayor que en PM 43.16 ± 3.0 ms ($p = .005$) así como mayor que en S 41.26 ± 6 ms ($p < .001$).

Los valores de la media para el subgrupo que se realizó únicamente menisectomía y entre 2 grupos fueron : para el CF en PM 49.616 ± 2.4 ms y TM 47.626 ± 1.7 , y para PT en PM 45.625 ± 3 ms y TM 44.678 ± 2.1 ms , no se encontró diferencia estadísticamente significativa . Gráfica 4 .



Gráfica 4. Comparación de los tiempos de relajación del agua en T2 entre grupos con cirugía adicional . # ($p < .001$) indica diferencia significativa entre PM y TM en cóndilo femoral así como en platillo tibial ($p = .002$) en los tratados con LCA. No hubo diferencia significativa entre el grupo de menisectomía sola.

Los valores de la media para el grupo que se realizó menisectomía + reconstrucción de LCA y entre 2 grupos en CF fue mayor en el grupo de PM 55.06 ± 2 ms que en el grupo TM 39.135 ± 1.8 ms ($p < .001$), y para el PT fue mayor en el grupo PM 46.066 ± 1.8 ms , que en el grupo TM 37.899 ± 1.6 ms ($p = .002$). Gráfica 4 y Figura 4 .

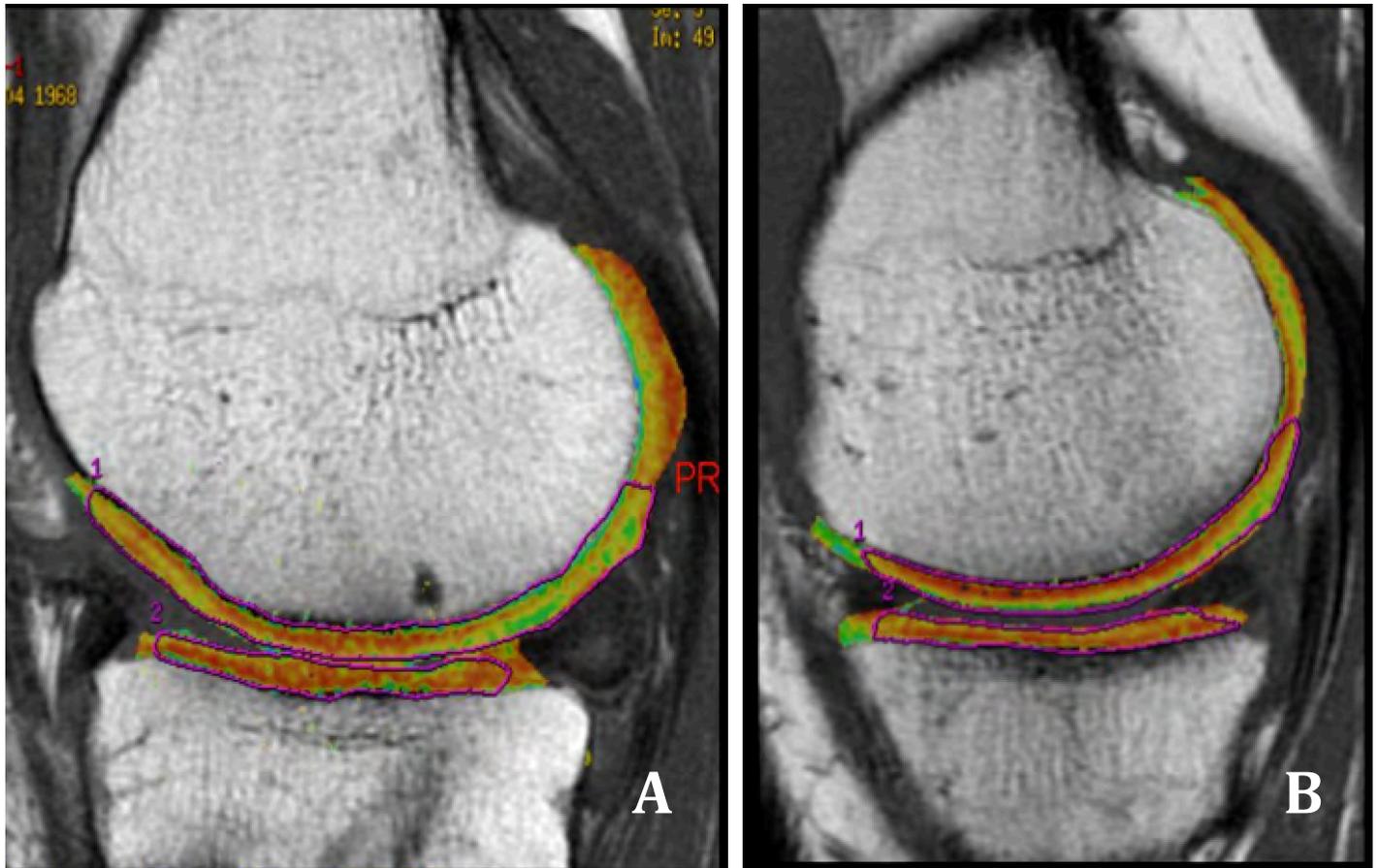


Figura 4 : Mapeo en T2 comparando los tiempos de relajación del agua en el grupo postransplantado de menisco (A) vs grupo postmenisectomizado (B) en el caso de antecedente de cirugía de reconstrucción de LCA adicional a la menisectomía únicamente . Los cambios mediante codificación de colores no son del todo evidentes pero sí al realizar la evaluación cuantitativa , siendo los tiempos mayores en el grupo de pacientes PM.

En cuanto a los resultados por escalas de valoración funcional de LYSHOLM-TEGNER prequirúrgico se obtuvo una media de 57.12 (±19.81) en el grupo de PM el cual fue menor que el obtenido en el grupo de TM , el cual fue de 85.66 (±11.11) , sin encontrarse significancia estadística (p=.378) .

Los resultados de LYSHOLM-TEGNER a 12 meses de seguimiento demostraron una mejoría en el puntaje con respecto al inicial (p=0.01) en ambos grupos . La media obtenida en el grupo de PM fue de 92.08 (±11.16) la cual fue mayor que en el grupo de TM donde se obtuvo una media de 84.85 (±10.62) . (p=0.01). Tabla 2 .

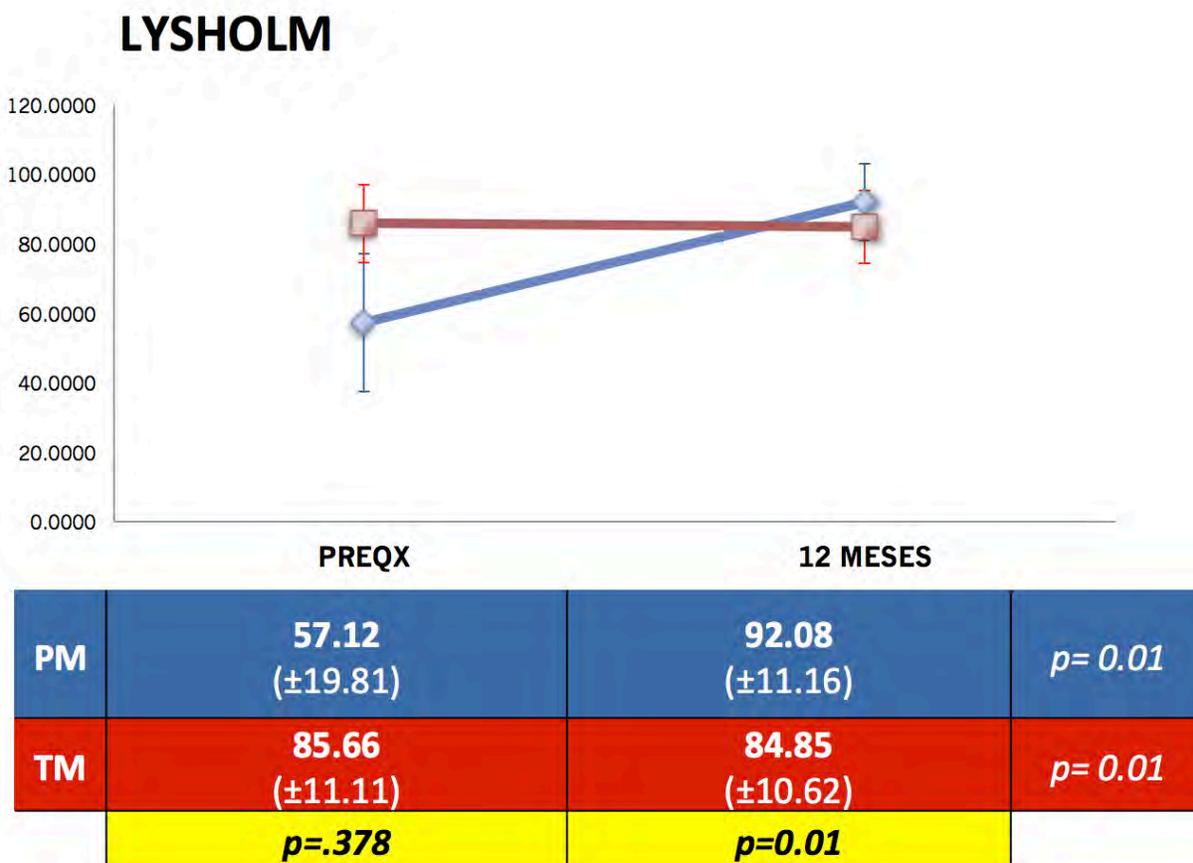


Tabla 2.

Los resultados de KOOS síntomas prequirúrgico fueron una media de 60.52 (±23.36) para el grupo PM la cual resultado muy similar a la obtenida en el grupo de TM de 61.6 (±16.63) , (p=.792) .

La revaloración a los 12 meses de seguimiento demostraron una mejoría de los síntomas respecto a la valoración prequirúrgica ($p=0.01$) en ambos grupos . la media obtenida en PM fue de 91.67 (± 7.85) la cual fue mayor que en TM de 89.66 (± 9.24), ($p=0.012$).Tabla 3 .

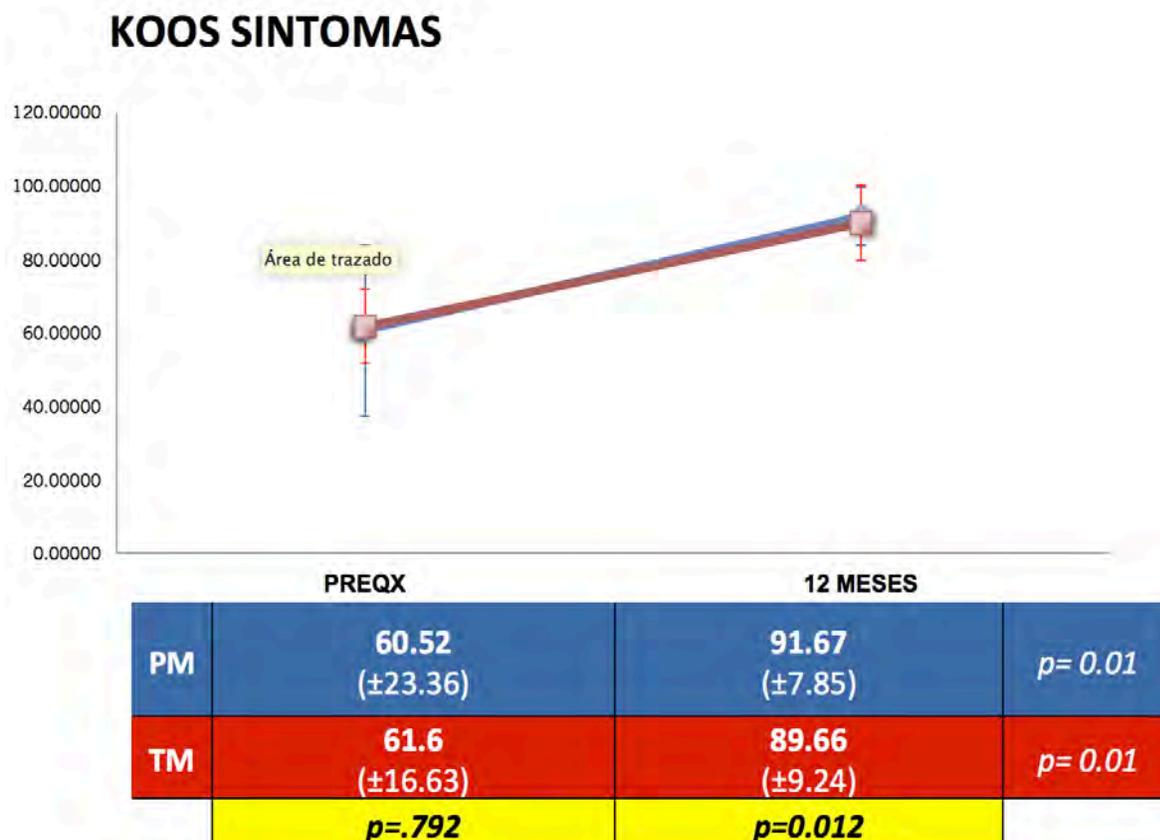
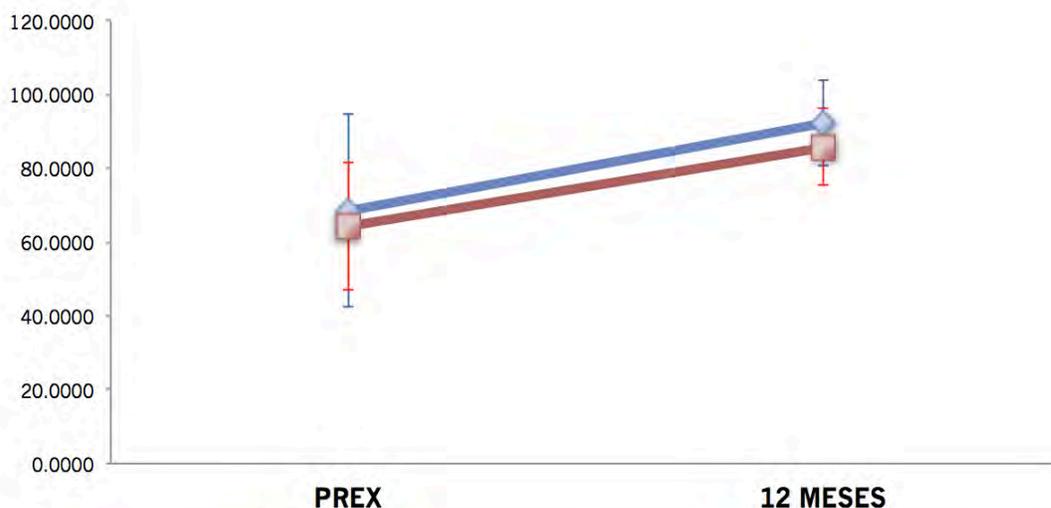


Tabla 3.

En cuanto a que tanto dolor presentaban los pacientes previo a su cirugía por KOOS se obtuvieron valores similares en ambos grupos , PM 68.5 (± 26.03) vs TM 64.27 (± 17.21), ($p= 0.192$).

El dolor presente a los 12 meses de seguimiento tuvo una disminución el cuál se ve reflejado con mejores resultados en ésta escala para ambos grupos con respecto a la prequirúrgica ($p=0.01$) . La mejoría del dolor más notable fue para el PM con 92.47 (± 11.62) vs el grupo de TM con 85.90 (± 10.60)($p= 0.01$).Tabla 4.

KOOS DOLOR



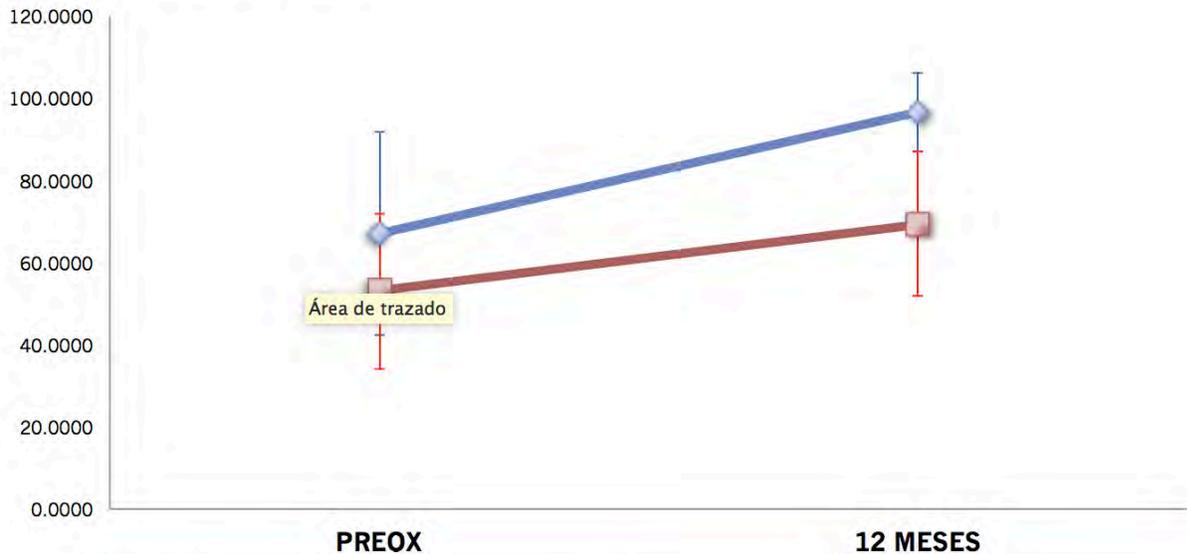
PM	68.5 (±26.03)	92.47 (±11.62)	<i>p= 0.01</i>
TM	64.27 (±17.21)	85.90 (±10.60)	<i>p= 0.01</i>
	<i>p= 0.192</i>	<i>p= 0.01</i>	

Tabla 4.

Se evaluaron las actividades de la vida diaria con las que los pacientes refirieron realizar previo a la cirugía mediante KOOS ADL , donde se obtuvieron valores sin diferencia ($p= 0.884$) entre ambos grupos , PM con 66.94 (± 24.68) vs TM con 52.97 (± 19.07).

Al seguimiento a 12 meses ambos grupos obtuvieron una mejoría para la la realización de actividades de la vida diaria ($p=0.01$) siendo grupo de PM el que presento una mejoría significativa con una media de 96.50 (± 9.46) diferente con lo observado en el grupo de TM con 69.39 (± 17.62). ($p=0.01$) . Tabla 5.

KOOS ADL



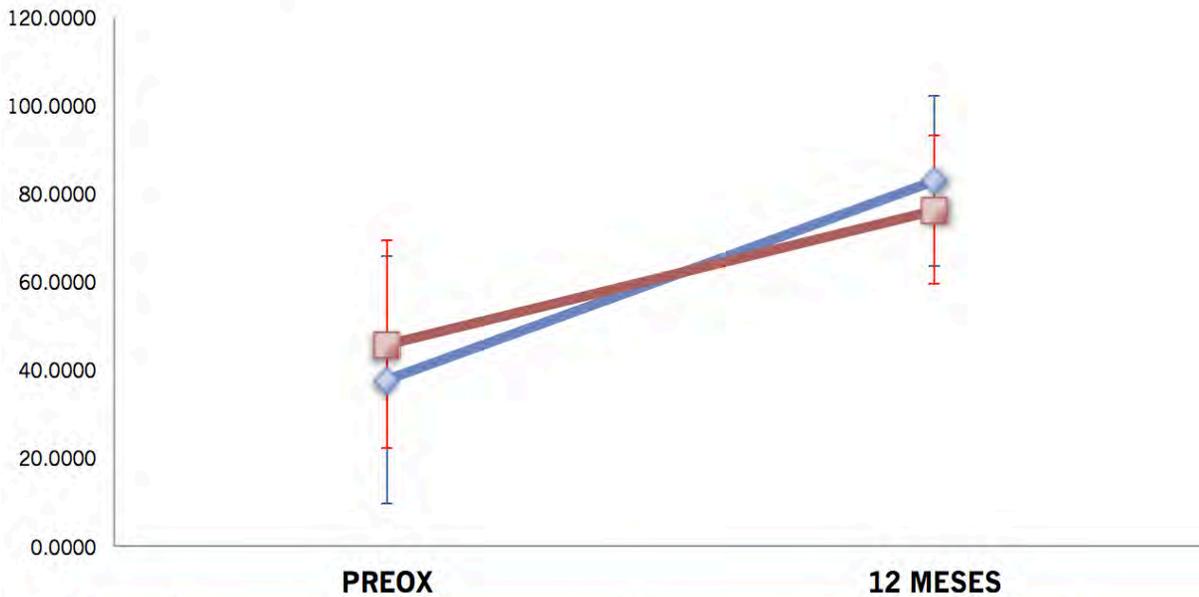
	PREOX	12 MESES	
PM	66.94 (± 24.68)	96.50 (± 9.46)	<i>p= 0.01</i>
TM	52.97 (±19.07)	69.39 (±17.62)	<i>p= 0.01</i>
	<i>p= 0.884</i>	<i>p= 0.01</i>	

Tabla 5.

La participación en actividades deportivas y recreacionales se evaluó con KOOS sports , se obtuvieron puntajes bajos previo a la cirugía en ambos grupos. En PM los pacientes presentaron menor capacidad para este rubro con una media de 37.71 (± 28.12) diferente al que presentaron los TM con 45.7 (±23.56) ,($p= 0.003$).

Ambos grupos presentaron mejoría a los 12 meses de seguimiento para realizar actividades deportivas con una media para PM de 82.92 (±19.38) la cual fue mayor que la que presento el grupo de TM 76.33 (±16.79) ($p= 0.028$) . Tabla 6

KOOS SPORTS



	PREOX	12 MESES	
PM	37.71 (± 28.12)	82.92 (±19.38)	$p= 0.01$
TM	45.7 (±23.56)	76.33 (±16.79)	$p= 0.01$
	$p= 0.003$	$p= 0.028$	

Tabla 6.

Se evaluó finalmente mediante la escala KOOS QOL , la calidad de vida con la que iniciaron su estudio los pacientes , obteniendo para el grupo de PM 27.55 (± 20.87) el cual fue significativamente menor ($p= 0.003$) que el obtenido en el grupo de TM con 60.95 (±13.55) .

Al seguimiento anual se observaron mejoría de la calidad de vida en ambos grupos posterior a la cirugía siendo en esta ocasión significativamente mayor ($p= 0.001$) la lograda en pacientes con TM con 77.59 (±19.85) vs los PM con 59.11 (± 17.77) . Tabla 7.

KOOS QOL



	PREQX	12 MESES	
PM	27.55 (± 20.87)	59.11 (± 17.77)	<i>p= 0.01</i>
TM	60.95 (±13.55)	77.59 (±19.85)	<i>p= 0.01</i>
	p= 0.003	p= 0.001	

Tabla 7 .

En relación a al grado máximo de actividades sin dolor evaluado por IKDC subjetivo los valores obtenidos previo a la cirugía fueron de 43.53 (± 13.92) para el PM y para el TM 54.85 (± 14.95) siendo mayor éste ultimo (p= 0.01).

Los valores obtenidos en el seguimiento a 12 meses se obtuvieron mejores puntuaciones en ambos grupos (p= 0.01) , Siendo mayor en el grupo de PM con 86.12 (± 16.90) que el obtenido en TM 75.31 (±13.15). Tabla 8.

IKDC SUBJETIVO



	PREQX	12 MESES	
PM	43.53 (± 13.92)	86.12 (± 16.90)	<i>p= 0.01</i>
TM	54.85 (± 14.95)	75.31 (± 13.15)	<i>p= 0.01</i>
	<i>p= 0.01</i>	<i>p= 0.01</i>	

Tabla 8.

Discusión:

El mapeo en T2 de la RM permite un análisis de la ultraestructura del colágeno del cartílago articular, permitiendo a su vez una valoración de los cambios degenerativos presentes en la degeneración del cartílago articular ⁽¹⁰⁾ así como posterior al tratamiento en lesiones de los componentes estructurales que dan estabilidad y participan en la distribución de las cargas en la rodilla, como meniscos y ligamentos.

En este estudio se llevo a cabo un análisis dentro de los primeros 12 meses posteriores a cirugía de trasplante meniscal y se compararon los resultados con los resultados obtenidos del análisis del mapeo en T2 de rodillas postmeniscectomizadas. Los resultados obtenidos en general concuerdan con lo obtenido en estudios previos. ⁽⁹⁾ Los tiempos de relajación del agua en pacientes postmeniscectomizados fueron mayores que en los observados en pacientes transplantados durante el 1er año de seguimiento, así como fueron mayores al grupo control. Esto pudiese resultar del hecho que la meniscectomía genera una alteración en el contenido de agua y en la orientación de las fibras de colágeno del cartílago articular.

En el análisis por subgrupos se evidenciaron tiempos de relajación mayores en el compartimiento medial en el grupo de PM comparado con los observados en los demás grupos, así como se observaron mayores tiempos de relajación en pacientes que además de haber sido sometidos a meniscectomía, se realizó una reconstrucción LCA; independientemente de la técnica utilizada, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de TM y PM .

Los valores observados en los sujetos sanos fueron mayores que en pacientes transplantados, sin embargo se mantuvieron dentro de los límites normales esperados. ⁽¹¹⁾ De esta manera podemos inferir que el trasplante meniscal limita el daño condral observado de manera temprana comparado con el observado en rodillas postmeniscectomizadas.

Se observaron mediante las escalas de valoración funcional que existe una

mejoría en cuanto síntomas y dolor en ambos grupos (TM y PM) a los 12 meses con una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo de pacientes PM , solamente en la evaluación de la calidad de vida observamos mejores valores en TM que en el grupo de PM , sin embargo podemos inferir que este comportamiento se debe a la prontitud de la evaluación , ya que según lo reportado en la literatura la mejoría clínica y funcional se evidencia de manera óptima a partir del 2ndo año de seguimiento .⁽¹²⁾

Aunque las escalas de valoración de actividades recreacionales y deportivas (KOOS sports & ADL) en ambos grupos demostraron mejoría a los 12 meses de seguimiento ningún paciente ha referido mejoría tal cual se encontraba antes de la cirugía y antes de la lesión lo que hay llevado a cambios significativos al estilo de vida de cada uno sin disminuir la funcionabilidad general de las rodillas en cada paciente .

Existen algunas limitaciones en nuestro estudio, el seguimiento a 1 año pudiese parecer relativamente corto, por lo que probablemente se necesite un seguimiento mayor para documentar lesiones condrales o avance en el deterioro del cartílago articular así como mejoría en las escalas funcionales a favor del TM. La cirugía de trasplante meniscal se da en el contexto de una lesión no aislada de menisco únicamente , sino que los pacientes en su mayoría presentan lesiones de ligamento cruzado asociadas o con lesiones previas resueltas de manera quirúrgica y que posteriormente presentan síndrome postmenisectomía en el caso de los pacientes PM, por lo que se deberán de aumentar la población de pacientes con menisectomía aislada para poder hacer una comparación de manera más exacta . No se cuenta con valores ni mediciones preoperatorias de mapeo en T2 de los pacientes transplantados ni de los postmenisectomizados, por lo que no es posible determinar si los cambios presentados se encontraban previo al inicio del estudio y de las cirugía.

Conclusiones:

La meniscectomía condiciona a deterioro del cartílago articular del cóndilo femoral, mientras que el trasplante autólogo de menisco limita el deterioro del cartílago articular del cóndilo y la meseta tibial aparentemente a 12 meses. Aunque el tiempo de relajación del agua es significativamente mayor en el grupo de rodillas control y pacientes postmeniscectomizados, los valores persisten dentro de los parámetros normales reportado en la literatura.

Hasta el momento los pacientes con PM han presentado una mayor mejoría clínica y funcional que el grupo de TM .

Se requiere mayor tiempo de seguimiento para identificar la progresión de éstos cambios y el posible efecto condroprotector del TM así como la mejoría funcional que el trasplante de menisco pueda generar.

Bibliografía:

1. Sgaglione NA, Steadman JR, Shaffer B, Miller MD, Fu FH. Current concepts in meniscus surgery: resection to replacement. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2003 Dec;19(10):161–88.
2. Myers P, Tudor F. Meniscal Allograft Transplantation: How Should We Be Doing It? A Systematic Review. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 2015 May;31(5):911–25.
3. Monllau JC, González-Lucena G, Gelber PE, Pelfort X. Allograft Meniscus Transplantation: A Current Review: *Tech Knee Surg*. 2010 Jun;9(2):107–13.
4. Suarez LS, Richmond JC. Overview of Procurement, Processing, and Sterilization of Soft Tissue Allografts for Sports Medicine: *Sports Med Arthrosc Rev*. 2007 Sep;15(3):106–13.
5. Spalding T, Getgood A. Defining outcome after meniscal allograft transplantation: Is buying time a valid measure of success? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 May;24(5):1424–6.
6. Burstein D, Gray M, Mosher T, Dardzinski B. Measures of Molecular Composition and Structure in Osteoarthritis. *Radiol Clin North Am*. 2009 Jul;47(4):675–86.
7. Chang G, Sherman O, Madelin G, Recht M, Regatte R. MR Imaging Assessment of Articular Cartilage Repair Procedures. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2011 May;19(2):323–37.
8. Rongen JJ, Hannink G, van Tienen TG, van Luijk J, Hooijmans CR. The protective effect of meniscus allograft transplantation on articular cartilage: a systematic review of animal studies. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015 Aug;23(8):1242–53.
9. Li H, Chen S, Tao H, Chen S. Quantitative MRI T2 Relaxation Time Evaluation of Knee Cartilage: Comparison of Meniscus-Intact and -Injured Knees After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Am J Sports Med*. 2015 Apr;43(4):865–72.

10. Raya JG, Horng A, Dietrich O, Krasnokutsky S, Beltran LS, Storey P, et al. Articular Cartilage: In Vivo Diffusion-Tensor Imaging. *Radiology*. 2012 Feb;262(2):550–9.
11. Dunn TC, Lu Y, Jin H, Ries MD, Majumdar S. T2 Relaxation Time of Cartilage at MR Imaging: Comparison with Severity of Knee Osteoarthritis. *Radiology*. 2004 Aug;232(2):592–8.
12. Trentacosta N, Graham WC, Gersoff WK. Meniscal Allograft Transplantation: State of the Art. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2016 Jun;24(2):e23–33.

Anexos.

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Spanish (PER) version LK 1.0

ENCUESTA KOOS DE EVALUACIÓN RODILLA

Fecha actual: ____/____/____ Fecha de nacimiento: ____/____/____

Nombre: _____

INSTRUCCIONES: Esta es una encuesta que recoge su opinión sobre el estudio de su rodilla. La información que nos proporcione, servirá para saber como se siente con respecto a su rodilla y qué tan capaz es de realizar sus actividades diarias. Responda a cada pregunta marcando la casilla apropiada, sólo una casilla por pregunta. Si tiene alguna duda sobre como responder alguna pregunta, por favor proporcione la mejor respuesta posible.

Síntomas

Usted deberá responder estas preguntas considerando los síntomas (molestias) que pueda haber sentido en la rodilla durante la **última semana** (los 7 días previos).

S1. ¿Se le hincha la rodilla?

Nunca Rara vez A veces Frecuentemente Siempre

S2. ¿Siente usted crujidos, chasquidos u otro tipo de ruidos cuando mueve su rodilla?

Nunca Rara vez A veces Frecuentemente Siempre

S3. ¿Al moverse: ¿siente que su rodilla pierde estabilidad o se trava?

Nunca Rara vez A veces Frecuentemente Siempre

S4. ¿Puede estirar completamente su rodilla?

Siempre Frecuentemente A veces Rara vez Nunca

S5. ¿Puede flexionar completamente su rodilla?

Siempre Frecuentemente A veces Rara vez Nunca

Entumecimiento

Las siguientes preguntas indagan sobre el grado de entumecimiento (rigidez) que ha experimentado en su rodilla durante la **última semana** (los 7 días previos). El entumecimiento (rigidez) es la sensación de falta de movilidad o lentitud al mover su rodilla.

S6. ¿Qué tan severo es el entumecimiento (rigidez) de su rodilla cuando se despierta por la mañana?

No tengo Leve Moderado Severo Muy severo

S7. ¿Qué tan severo es el entumecimiento (rigidez) de su rodilla, luego de sentarse, recostarse o descansar, **más tarde en el día**?

No tengo Leve Moderado Severo Muy severo

Dolor

P1. ¿Qué tan seguido siente dolor en la rodilla?

Nunca	Mensualmente	Semanalmente	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>				

¿Cuánto dolor de rodilla ha experimentado usted en la **última semana** (los 7 días previos) al realizar las siguientes actividades?

P2. Girar/impulsarse sobre su rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P3. Estirar completamente la rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P4. Flexionar completamente la rodilla

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P5. Al caminar en una superficie plana

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P6. Al subir o bajar las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P7. Por la noche mientras duerme

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P8. Al estar sentado o recostado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

P9. Al estar de pie

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Actividades diarias

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas diarias. Es decir, su capacidad de moverse y valerse por sí mismo. Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado en la **última semana** (los 7 días previos) con respecto a su rodilla.

A1. Al bajar las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A2. Al subir las escaleras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado durante la **última semana** (los 7 días previos) debido a su rodilla.

A3. Al levantarse después de estar sentado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A4. Al estar de pie

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A5. Al agacharse o al recoger algo del piso

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A6. Al caminar en una superficie plana

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A7. Al subir o bajar de un carro

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A8. Al ir de compras

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A9. Al ponerse las medias

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A10. Al levantarse de la cama

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A11. Al quitarse los calcetines o las medias

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A12. Estando acostado (al voltearse, manteniendo la rodilla en una posición fija)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A13. Al entrar o salir de la tina/ducha

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A14. Al estar sentado

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A15. Al sentarse o levantarse del water

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Para cada una de las actividades mencionadas a continuación, indique el grado de dificultad experimentado durante la **última semana** (los 7 días previos) debido a su rodilla.

A16. Trabajos pesados de la casa (mover objetos pesados, limpiar los pisos, etc.)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

A17. Trabajos ligeros de la casa (cocinar, barrer, etc.)

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Actividades deportivas y recreacionales

Las siguientes preguntas indagan sobre sus actividades físicas al realizar actividades que requieran un mayor nivel de esfuerzo. Las preguntas deben responderse pensando en el grado de dificultad experimentado, debido a su rodilla, durante la **última semana** (los 7 días previos).

SP1. Ponerse en cuclillas

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP2. Correr

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP3. Saltar

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP4. Girar/impulsarse sobre la rodilla afectada

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

SP5. Arrodillarse

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Calidad de vida

Q1. ¿Qué tan seguido es consciente del problema en su rodilla?

Nunca	Mensualmente	Semanalmente	A diario	Siempre
<input type="checkbox"/>				

Q2. ¿Ha modificado su estilo de vida para evitar actividades que podrían dañar su rodilla?

Para nada	Levemente	Moderadamente	Drásticamente	Totalmente
<input type="checkbox"/>				

Q3. ¿Qué tan preocupado está usted con la falta de seguridad de su rodilla?

Para nada	Levemente	Moderadamente	Drásticamente	Extremadamente
<input type="checkbox"/>				

Q4. En general: ¿cuánta dificultad tiene con su rodilla?

No tengo	Leve	Moderado	Severo	Muy severo
<input type="checkbox"/>				

Muchas gracias por contestar todas las preguntas de este cuestionario.

FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA (IKDC SUBJETIVO)

Nombre: _____

Fecha de Hoy _____ / _____ / _____ Fecha de la Lesión: _____ / _____ / _____
Día Mes Año Día Mes Año

SÍNTOMAS*:

*Evalúe sus síntomas al nivel más alto de actividad al cual usted piensa que podría funcionar sin síntomas significativos, aunque usted realmente no esté haciendo actividades a este nivel.

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin tener dolor significativo en la rodilla?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a dolor en la rodilla

2. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán frecuentemente ha tenido usted dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (Constantemente) y aumenta progresivamente a 10 (Nunca)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Constantemente Nunca

3. Si usted tiene dolor, ¿cuán fuerte es el dolor?

Marque una casilla en la escala indicada abajo, que comienza en 0 (El peor dolor imaginable) y aumenta progresivamente a 10 (Ningún dolor)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
El peor dolor imaginable Ningún dolor

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿cuán tiesa (entumecida) o hinchada estaba su rodilla?

- (4) Nada
- (3) Levemente
- (2) Moderadamente
- (1) Mucho
- (0) Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla se le hinche significativamente?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a hinchazón en la rodilla

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que ocurrió su lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- (1) No (0) Si

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer sin que la rodilla le falle (se luxe o sienta inestable)?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a que la rodilla me falla

ACTIVIDADES DEPORTIVAS:

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que usted puede hacer rutinariamente?

- (4) Actividades muy agotadoras, tales como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol
- (3) Actividades agotadoras, tales como trabajo físico pesado, esquiar o jugar tenis
- (2) Actividades moderadas, tales como trabajo físico moderado, correr o trotar
- (1) Actividades livianas, tales como caminar, hacer trabajos en la casa o trabajos en el patio (jardín)
- (0) No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, debido a la rodilla

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de actividad tiene usted?, para:

	Ninguna dificultad	Dificultad Mínima	Dificultad moderada	Sumamente difícil	No puedo hacerlo
a. Subir escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
b. Bajar escaleras	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
c. Arrodillarse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
d. Agacharse	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
e. Sentarse con la rodilla doblada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
f. Levantarse de una silla	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
g. Correr hacia delante en dirección recta	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
h. Saltar y caer con la pierna afectada	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>
i. Pararse y caminar rápido o correr	(4) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(1) <input type="checkbox"/>	(0) <input type="checkbox"/>

FUNCIONAMIENTO:

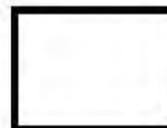
10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, donde 10 es funcionamiento normal y excelente, y donde 0 es la incapacidad de realizar ninguna de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA RODILLA:

No puedo realizar mis actividades diarias

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sin limitación en las actividades diarias



Nombre: _____ Expediente: _____
 Edad: _____ Diagnóstico: _____
 Preoperatorio 3 meses 6 meses 9 meses 1 año 2 años _____ años

Parámetro	Hallazgo	Puntos
1.-Cojeas / Rengueas	No	5
	Leve	3
	Severa y constante	0
		Puntos =
2.-Soporte	Camino sin soporte	5
	Necesito bastón o muletas	3
	No puedo apoyar	0
		Puntos =
3.-Subir escaleras	Sin problemas	10
	Levemente incapacitado	6
	Un paso a la vez	2
	No puedo	0
		Puntos =
4.-Ponerse en cuclillas	Sin problemas	5
	Levemente incapacitado	4
	Solo hasta 90 grados	2
	No puedo	0
		Puntos =
5.-Siento inestable (floja) mi rodilla	Nunca	25
	Rara vez con el ejercicio	20
	Frecuentemente con el ejercicio	15
	Ocasionalmente en las actividades de la vida diaria	10
	Frecuentemente en las actividades de la vida diaria	5
	A cada paso	0
		Puntos =
6.-Dolor al caminar	No	25
	Inconstante y leve con ejercicio severo	20
	Marcado durante ejercicio severo	15
	Marcado al caminar más de 2 km	10
	Marcado al caminar menos de 2km	5
	Constante y severo	0
7.-Inflamación al caminar	No	10
	Con ejercicio severo	6
	Con las actividades de la vida diaria	2
	Todo el tiempo	0
		Puntos =
8.-Bloqueo de la rodilla	No se bloquea	15
	Sensación de que se atora pero no se bloquea	10
	Se bloquea ocasionalmente	6
	Se bloquea frecuentemente	2
	Bloqueada actualmente	0
		Puntos =