

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**“INCIDENCIA DE LESIONES MENISCALES EN FRACTURAS DE MESETA  
TIBIAL MEDIANTE ARTROSCOPIA DIAGNOSTICA EN EL HOSPITAL  
REGIONAL TLALNEPANTLA DE MAYO DEL 2018 A MAYO DEL 2020”**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL DEL ESTADO DE MÉXICO Y MUNICIPIOS  
HOSPITAL REGIONAL DE TLALNEPANTLA**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD  
EN ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**M.C. ERASMO AMADOR DE LA CRUZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**ESP. EN ORT. JULIO CARLOS VELEZ DE LACHICA**

**REVISORES:**

**DR. EN C. DE LA S. GABRIEL GERARDO HUITRON BRAVO**

**E. EN ORT. GERSON VALENCIA MARTINEZ**

**E. EN ORT. JULIO TOKUNAGA BRAVO**

**E. EN ORT. VICTOR ARCHUNDIA AGUILAR**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2021**

## **TITULO**

**“INCIDENCIA DE LESIONES MENISCALES EN FRACTURAS DE MESETA TIBIAL MEDIANTE ARTROSCOPIA DIAGNOSTICA EN EL HOSPITAL REGIONAL TLALNEPANTLA DE MAYO DEL 2018 A MAYO DEL 2020”**

## ÍNDICE

I. RESUMEN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	2
II.1.MICRO ESTRUCTURA DEL MENISCO.....	2
II.1.1. COLAGENO.....	2
II.1.2. PROTEOGLUCANOS .....	4
II.2.ANATOMIA MACROSCOPICA .....	4
II.3.MENISCO MEDIAL.....	6
II.4.MENISCO LATERAL.....	7
II.5.INERVACION.....	7
II.6.ANATOMIA VASCULAR.....	7
II.7.BIOMECANICA Y FUNCIÓN DEL MENISCO.....	8
II.8.CINEMATICA DEL MENISCO.....	9
II.9.TRANSMISIÓN DE CARGA.....	9
II.10.ABSORCION DE IMPACTO .....	10
II.11.ESTABILIDAD CONJUNTA.....	10
II.12.MADURACIÓN Y ENVEJECIMIENTO DEL MENISCO.....	11
II.13.CLASIFICACION DE LAS ROTURAS MENISCALES.....	11
II.14.ROTURAS VERTICALES.....	13
II.14.1. ROTURAS LONGITUDINALES.....	13
II.14.2. ROTURA EN ASA DE CUBO.....	14
II.14.3. ROTURAS RADIALES O TRANSVERSALES.....	14
II.15.ROTURAS HORIZONTALES.....	15
II.15.1. ROTURAS EN HOJA DE LIBRO O BOCA DE PEZ.....	15
II.15.2. ROTURAS OBLICUAS O PEDICULADAS.....	16
II.16.ROTURAS DEGENERATIVAS O COMPLEJAS.....	16
II.17.INCIDENCIA DE LESIÓN TRAUMÁTICA DE MENISCO.....	17
II.18.SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LESIONES MENISCALES.....	18
II.19.ANATOMÍA DE LA TIBIA.....	19
II.20.FRACTURAS DE MESETA TIBIAL .....	20
II.21.MECANISMO DE LESION .....	21
II.22.CLASIFICACION DE SCHATZKER.....	21
II.22.1. MODELOS DE FRACTURA DE BAJA ENERGÍA.....	22
II.22.2. MODELOS DE FRACTURAS DE ALTA ENERGÍA.....	24
II.23.LESIONES ASOCIADAS A FRACTURAS DE MESETA TIBIAL .....	27
II.24.SECUELAS DE LESIONES FRACTURAS DE MESETA TIBIAL (ARTROSIS TEMPRANA).....	28
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
IV. PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	29
V. JUSTIFICACION .....	30

<b>VI. HIPOTESIS.....</b>	<b>31</b>
<b>VII. HIPOTESIS NULA.....</b>	<b>31</b>
<b>VIII. OBJETIVOS .....</b>	<b>32</b>
<b>VIII.1.OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>32</b>
<b>VIII.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>32</b>
<b>IX. METODOLOGIA.....</b>	<b>33</b>
<b>IX.1.DISEÑO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>33</b>
<b>IX.2.TIPO DE ESTUDIO .....</b>	<b>33</b>
<b>X. UBICACIÓN ESPACIAL.....</b>	<b>33</b>
<b>XI. MUESTRA.....</b>	<b>33</b>
<b>XII. CRITERIOS DE SELECCIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>XIII. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>XIV. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>XV. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>XVI. VARIABLES.....</b>	<b>35</b>
<b>XVII. ORGANIZACIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>XVII.1.RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>36</b>
<b>XVII.2.RECURSOS MATERIALES.....</b>	<b>36</b>
<b>XVIII. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
<b>XIX. IMPLICACIONES ÉTICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>XX. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</b>	<b>38</b>
<b>XXI. RESULTADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>XXII. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>XXIII. DISCUSIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>XXIV. CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>XXV. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>50</b>
<b>XXVI. ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA 1. CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y LESIONALES DE LA POBLACION ESTUDIADA.....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA 2. EDADES ESTUDIADAS.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA 3. GENERO ESTUDIADA.....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA 4. FRACTURAS DE SCHATZKER.....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 5. LESIONES MENISCALES.....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA 6. MENISCO AFECTADO.....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA 7. FRECUENCIAS RELATIVAS.....</b>	<b>45</b>

## **INDICE DE GRAFICOS**

<b>GRAFICO 1. EDADES DE POBLACION ESTUDIADA.....</b>	<b>40</b>
<b>GRAFICO 2. GENERO DE POBLACION ESTUDIADA .....</b>	<b>41</b>
<b>GRAFICO 3. DISTRIBUCION DE CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DE MESETA TIBIAL.....</b>	<b>42</b>
<b>GRAFICO 4. DISTRIBUCION DE LESIONES MENISCAL.....</b>	<b>43</b>
<b>GRAFICO 5. MENISCO LESIONADO .....</b>	<b>44</b>
<b>GRAFICO 6. HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS RELATIVAS.....</b>	<b>46</b>

## **I.RESUMEN**

Las fracturas de la tibia proximal afectan a una gran articulación de carga y son lesiones graves que provocan frecuentemente anomalías funcionales. Las fracturas de la meseta tibial abarcan un gran abanico de lesiones con distintos grados de hundimiento y desplazamiento articular.

Las lesiones tibiales proximales pueden ser el resultado de un trauma de impacto directo o mecanismos indirectos como la compresión axial. La magnitud de la fuerza no solo determina el grado de conminucion si no el grado de desplazamiento, de este modo además de la fractura puede haber lesiones de tejidos blandos asociadas, como las roturas meniscales y ligamentosas, además del daño cartilaginoso.

Se han utilizado al menos 38 sistemas de clasificación para describir las fracturas de la meseta tibial. Quizás la clasificación de las fracturas de la meseta tibial más ampliamente utilizadas es la propuesta por Schatzker.

El reconocimiento y el tratamiento de estas lesiones asociadas en el momento de la fijación quirúrgica pueden tener un impacto significativo y positivo en el resultado general.

Aunque la reconstrucción anatómica de la superficie articular es crítica, se ha demostrado que la integridad meniscal afecta el resultado a largo plazo y el desarrollo de la artritis postraumática.

Por tal motivo el presente estudio prospectivo pretende diagnosticar un mayor número de lesiones meniscales asociadas a las fracturas de meseta tibial que las que se informaron anteriormente mediante el uso de artroscopia diagnostica.

## **II.MARCO TEORICO**

### **II.1.MICROESTRUCTURA DEL MENISCO**

La forma característica del menisco lateral y medial se alcanza entre la octava y décima semana de gestación. (1)(2) Surgen de una condensación de la capa intermedia de tejido mesenquimatoso para formar uniones a la cápsula articular circundante. Los meniscos en desarrollo son altamente celulares y vasculares.

El menisco es una matriz extracelular densa compuesta principalmente de agua (72%) y colágeno (22%), interpuesta con células. Esta es mantenida por componentes celulares del menisco que varían según la región. En la zona blanco-blanca, predominan los fibrocondroquitos. En la zona rojo-roja bien vascularizada, predominan los fibroblastos y forman la matriz extracelular.(3)

#### **II.1.1.COLÁGENO**

La matriz extra celular densa se compone principalmente de colágeno tipo I (90% de peso seco) con cantidades variables de los tipos II, III, V y VI, (imagen 1).(2)

El colágeno está dispuesto en una intrincada estructura de 3 capas ideal para convertir la carga de compresión vertical en tensiones circunferenciales del aro.

En la capa profunda estas fibras están orientadas circunferencialmente para resistir las tensiones circunferenciales del aro. En la segunda capa el colágeno tipo I están orientadas radialmente, la capa superficial es la capa final y comprende fibras orientadas paralelas a la superficie en varios ángulos para proporcionar una superficie lisa y deslizante, (imagen 2). (2)(3)(4)(5)



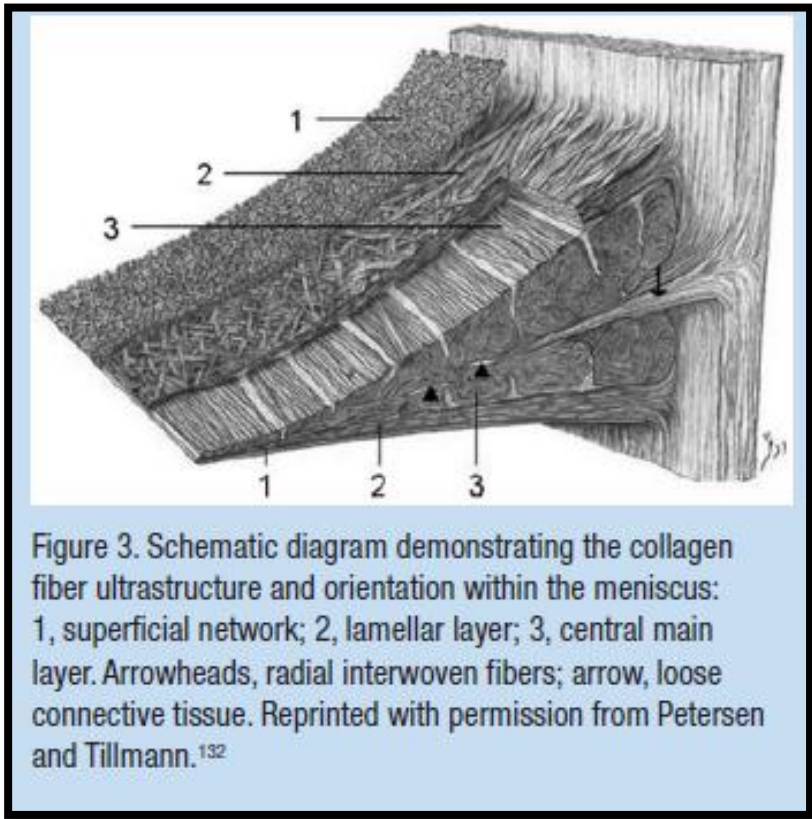


Imagen 2 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. *Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee*. 2012;

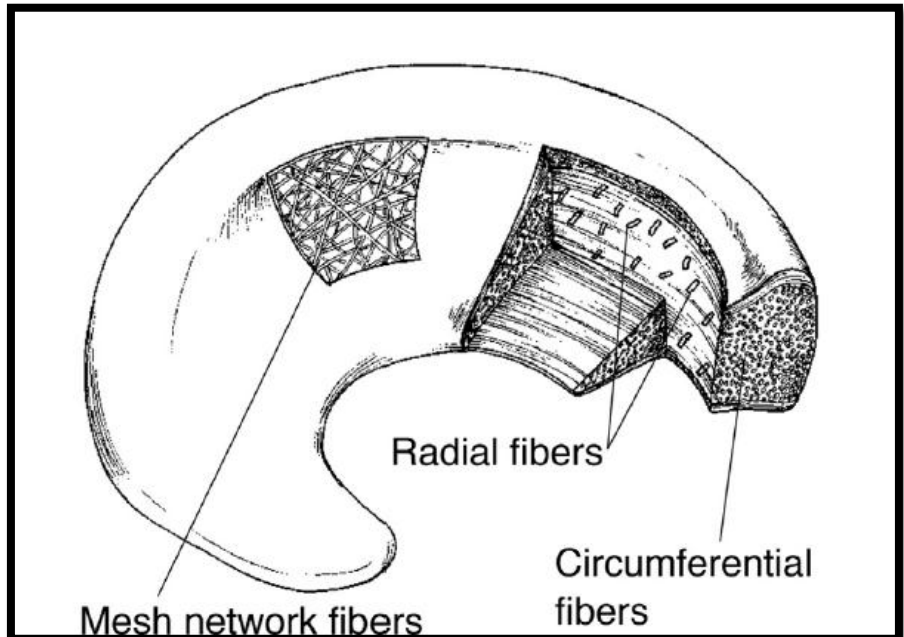


Imagen 1 Markes AR, Hodax JD, Ma CB. *Meniscus Form and Function Meniscus Knee Anatomy Function Form Load transmission*. *Clin Sports Med [Internet]*. 2020;39(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2019.08.007>

## II.1.2.PROTEOGLICANOS

Ubicados dentro de una fina malla de fibrillas de colágeno, los proteoglicanos son moléculas hidrófilas grandes, cargadas negativamente. (1–3)

Los proteoglicanos en la matriz extra celular son responsables de la hidratación y proporcionan al tejido meniscal una alta capacidad para resistir las cargas de compresión. (2)

Agregacano es el principal proteoglicano que se encuentra en los meniscos humanos y es en gran parte responsable de sus propiedades compresivas viscoelásticas. (1–3)

## II.2.ANATOMIA MACROSCOPICA

Los meniscos son un tejido liso y lubricado. Son cuñas en forma de media luna de fibrocartilago ubicadas en los aspectos medial y lateral de la articulación de la rodilla. El borde vascular periférico de cada menisco es grueso, convexo y está unido a la cápsula articular. El borde más interno se estrecha gradualmente. Las superficies superiores de los meniscos son cóncavas, lo que permite una articulación efectiva con sus respectivos cóndilos femorales convexos. Las superficies inferiores son planas para acomodar la meseta tibial, (imagen 3 y 4).(1)(2)(3)(4)(6)

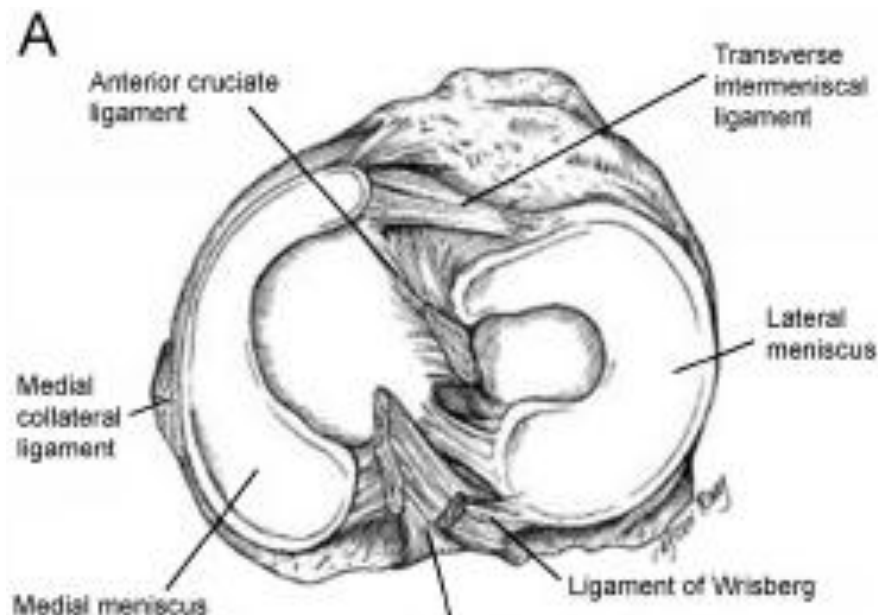
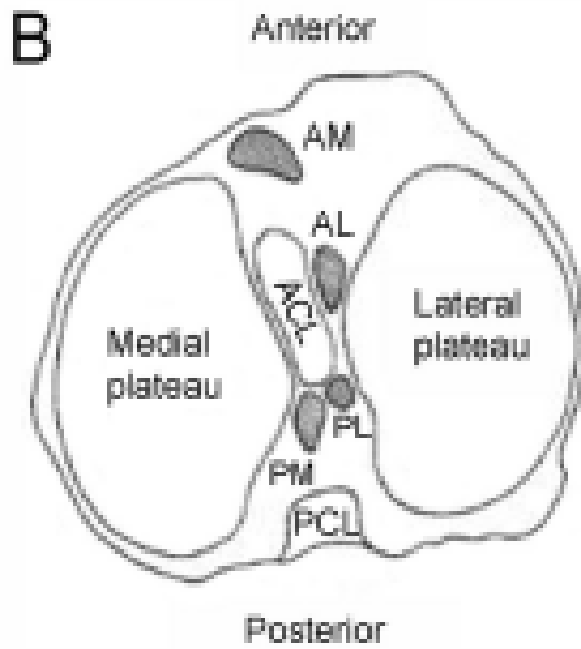
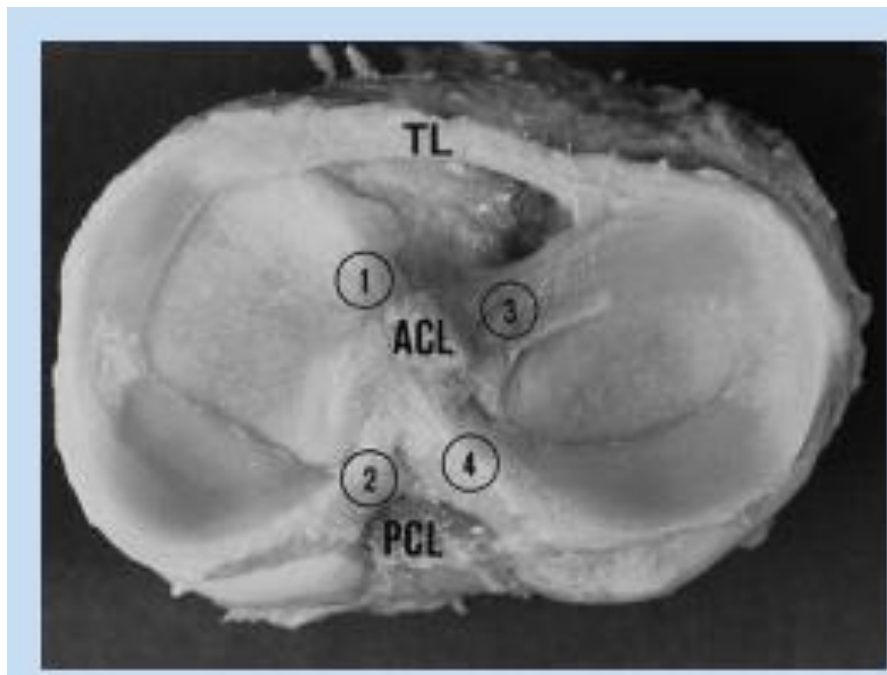


imagen 3 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;



*imagen 4 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;*



*imagen 5 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;*

### **II.3.MENISCO MEDIAL**

El menisco medial semicircular mide aproximadamente 35 mm de diámetro (anterior a posterior) y es significativamente más ancho en la parte posterior que en la anterior.

El asta anterior está unida a la meseta tibial cerca de la fosa intercondilar anterior al ligamento cruzado anterior (LCA). El asta posterior está unida a la fosa intercondilar posterior de la tibia entre el menisco lateral y el ligamento cruzado posterior (PCL). La porción tibial de la unión capsular es el ligamento coronario. En su punto medio, el menisco medial está más firmemente unido al fémur a través de ligamento colateral medial profundo. El ligamento intermeniscal conecta el asta anterior del menisco medial al asta anterior del menisco lateral. (1–4)(6)

### **II.4.MENISCO LATERAL**

El menisco lateral es casi circular. Ocupa una porción más grande de la superficie articular y es más móvil. Ambos cuernos del menisco lateral están unidos a la tibia. La inserción del asta anterior del menisco lateral se encuentra anterior a la eminencia intercondilar y adyacente al amplio sitio de inserción del LCA.

El asta posterior del menisco lateral se inserta posterior a la espina tibial lateral y justo anterior a la inserción del asta posterior del menisco medial. El menisco lateral está unido libremente al ligamento capsula. El asta posterior del menisco lateral se adhiere a la cara interna del cóndilo femoral medial a través de los ligamentos meniscofemoral anterior y posterior de Humphrey y Wrisberg.(1–4)(6)

## **II.5. INERVACION**

La articulación de la rodilla está inervada por la rama articular posterior del nervio tibial posterior y las ramas terminales del obturador y los nervios femorales. La porción lateral de la cápsula está inervada por la rama peronea recurrente del nervio peroneo común. (2,3)

El tercio externo del cuerpo del menisco está más densamente inervado que el tercio medio. Durante los extremos de flexión y extensión de la rodilla, los cuernos meniscales están estresados y la entrada aferente es probablemente mayor en estas posiciones extremas.(2,3)

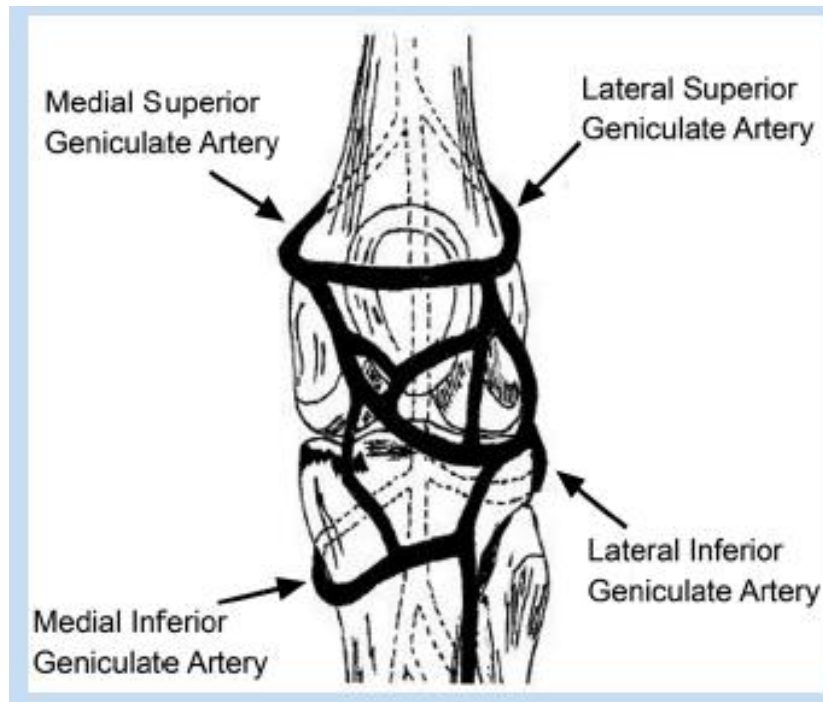
Se han identificado 3 subtipos de mecano receptores que contribuyen a la propiocepción articular y la entrada sensorial aferente. Las terminaciones de Ruffini no están mielinizadas, presentan sensaciones de cambios en la deformación articular y el dolor. Los corpúsculos pacinianos son mielinizados, que responden a los cambios de tensión y presión. Los órganos del tendón de Golgi contribuyen a la inhibición neuromuscular en rangos terminales de movimiento.(2,3)

## **II.6. ANATOMÍA VASCULAR**

El menisco es una estructura relativamente avascular con un suministro limitado de sangre periférica. Las arterias geniculadas medial, lateral y media (que se ramifican de la arteria poplítea) proporcionan la vascularización mayor a los aspectos inferior y superior de cada menisco, (imagen 6).(2,5)

El 10% al 30% del borde periférico del menisco medial y el 10% al 25% del menisco lateral están relativamente bien vascularizados, lo que tiene implicaciones importantes para la curación del menisco. Vasos endoligamentosos de la parte anterior y los cuernos posteriores viajan una corta distancia hacia la sustancia del menisco y forman bucles terminales, proporcionando una ruta directa para la

alimentación. La porción restante de cada menisco (65% a 75%) recibe alimento del líquido sinovial mediante difusión o movimiento mecánico.(1,2)



*imagen 6 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;*

## II.7.BIOMECANICA Y FUNCIÓN DEL MENISCO

La función biomecánica del menisco es un reflejo de la anatomía macroscópica y ultra estructural y de su relación con las estructuras intra articulares y extra articulares circundantes. Los meniscos cumplen muchas funciones biomecánicas importantes.

Contribuyen a la transmisión de carga, absorción de impactos, estabilidad, nutrición, lubricación articular y propiocepción. También sirven para disminuir las tensiones de contacto y aumentar el área de contacto y la congruencia de la rodilla. (1,2)

## II.8.CINEMATICA DEL MENISCO

Se sabe que el área de menor movimiento del menisco es la esquina postero medial, donde el menisco está limitado por su unión a la meseta tibial por la porción meniscotibial del ligamento oblicuo posterior. Una reducción en el movimiento del asta posterior del menisco medial es un mecanismo potencial para desgarros meniscales, con la consiguiente compresión entre el cóndilo femoral y la meseta tibial durante la flexión completa. La diferencia del movimiento del asta anterior al asta posterior permite que los meniscos asuman un radio decreciente con la flexión, lo que se correlaciona con el radio de curvatura disminuido de los cóndilos femorales posteriores. Este cambio de radio permite que el menisco mantenga contacto con la superficie articulada del fémur y la tibia durante la flexión, (imagen 7).(1) (2)

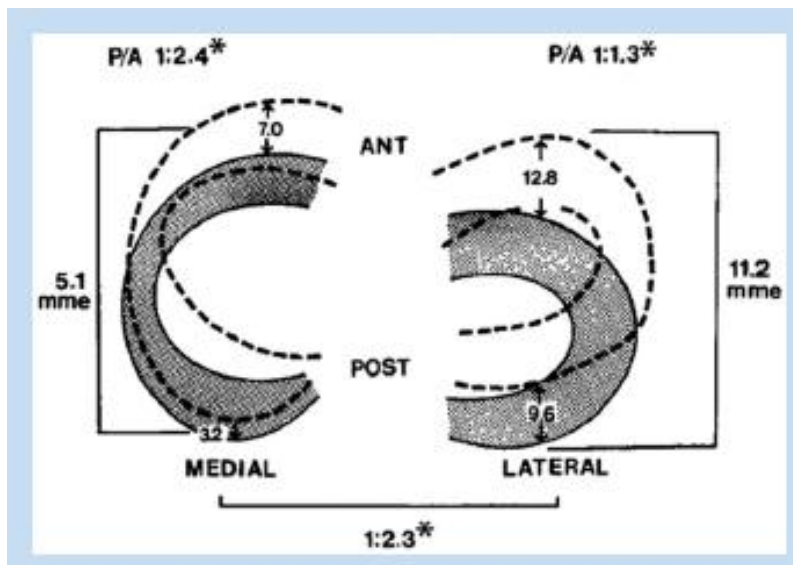


imagen 7 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;

## II.9.TRANSMISIÓN DE CARGA

Los meniscos transmiten el 50% de la carga de compresión a través de los cuernos posteriores en extensión, con una transmisión del 85% a 90% de flexión.(3,5) (7)

La eliminación del menisco medial da como resultado una reducción del 50% al 70% en el área de contacto del cóndilo femoral y un aumento del 100% en el estrés por contacto. La meniscectomía lateral total da como resultado una disminución del 40% al 50% en el área de contacto y aumenta el estrés de contacto en el componente lateral al 200% al 300% de lo normal. Esto aumenta significativamente la carga por unidad de área y puede contribuir al daño acelerado del cartílago articular y la degeneración , (imagen 8).(2)(7)

## II.10.ABSORCION DE IMPACTO

Los meniscos desempeñan un papel vital en la atenuación de las ondas de choque intermitentes generadas por la carga impulsiva de la rodilla con marcha normal. Como la incapacidad de un sistema articular para absorber el choque se ha implicado en el desarrollo de la osteoartritis, el menisco parece jugar un papel importante en el mantenimiento de la salud de la articulación de la rodilla.(2)(7)

## II.11.ESTABILIDAD CONJUNTA

La estructura geométrica de los meniscos proporciona un papel importante en el mantenimiento de la congruencia y la estabilidad de las articulaciones. La superficie superior de cada menisco es cóncava, lo que permite una articulación efectiva entre los cóndilos femorales convexos y la meseta tibial plana. Cuando el menisco está intacto, la carga axial de la rodilla tiene una función estabilizadora multidireccional, lo que limita el exceso de movimiento en todas las direcciones.(2)(3)

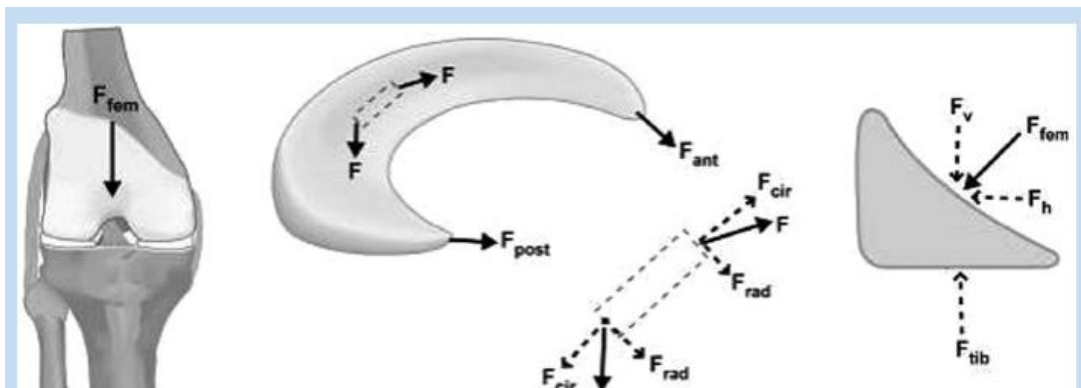


imagen 8 Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;



## II.12.MADURACIÓN Y ENVEJECIMIENTO DEL MENISCO

Con el avance de la edad, el menisco se vuelve más rígido, pierde elasticidad y se vuelve amarillo. Microscópicamente, hay una pérdida gradual de elementos celulares con espacios vacíos y un aumento en el tejido fibroso en comparación con el tejido elástico. Estas áreas quísticas pueden iniciar un desgarro, y con una fuerza de torsión por el cóndilo femoral, las capas superficiales del menisco pueden desprenderse de la capa profunda en la interfaz del cambio degenerativo quístico, produciendo un desgarro por escisión horizontal. El corte entre estas capas puede causar dolor. El menisco desgarrado puede dañar directamente el cartílago articular suprayacente. (2)(3)

## II.13.CLASIFICACION DE LAS ROTURAS MENISCALES

La clasificación de las roturas meniscales ha sido facilitada por las técnicas artroscópicas. La artroscopia permite un diagnostico detallado para los diversos patrones de rotura meniscal.(1,8–11)

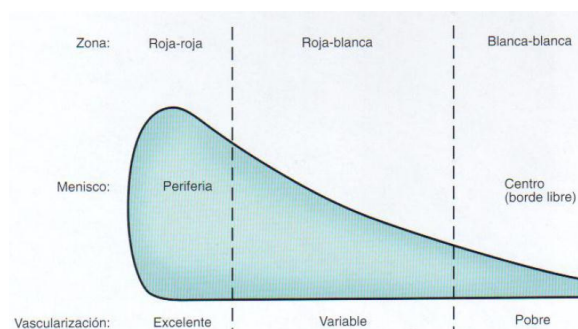
Existen dos métodos de clasificación de las roturas meniscales:

Basado en la localización de las diferentes zonas vasculares.(1,4)

Basado en la orientación y apariencia de las roturas (patrones de rotura).(1,4,7–9,11–13)

Con respecto a la vascularización de los meniscos, se han propuesto tres zonas basándose en los trabajos de Arnoczky: roja-roja, roja-blanca y blanca-blanca. La clasificación tiene un solo componente basado en la posibilidad de que la lesión sea reparada o resecada. Dentro de la zona vascular periférica (roja-roja), las posibilidades de cicatrización son favorables; en la zona roja-blanca, la cicatrización es variable; y en la zona blanca-blanca, la cicatrización es menos favorable, (imagen 9).(1,4)

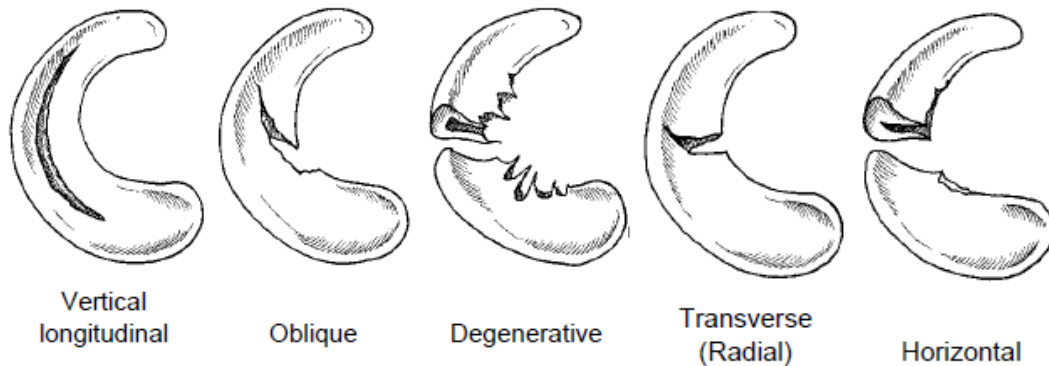
*imagen 9 Insall JN, Scott WN.  
CIRUGIA DE RODILA. NEW  
YORK: Elsevier Inc; 2007. 789–  
799 p.*



Aparte del valor que tiene esta clasificación para determinar si una rotura meniscal es reparable, el esquema de esta clasificación es solamente útil para definir la localización de la rotura con respecto a las dimensiones radiales del menisco.(1)

La clasificación más usada actualmente se basa en los diversos patrones de rotura meniscal, (imagen 10).(1,4,7) Los patrones de rotura se clasifican generalmente en:

1. Verticales:
  - a. Longitudinales
    - i. Asa de cubo
  - b. Radiales/Tranversales
2. Horizontales:
  - a. Hoja de libro o boca de pez
    - i. Oblicuas o pediculadas
3. Complejas o degenerativas



*imagen 10 Markes AR, Hodax JD, Ma CB. Meniscus Form and Function Meniscus Knee Anatomy Function Form Load transmission. Clin Sports Med [Internet]. 2020;39(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2019.08.007>*

## **II.14.ROTURAS VERTICALES**

Las roturas verticales pueden orientarse de superior a inferior o pueden ser roturas radiales ya sea longitudinales o transversas. Ocasionalmente, puede presentarse como complejas. Sin embargo, lo más común es que el componente de rotura transversal dentro de una rotura combinada sea mayor que el componente longitudinal.(1,14)

### **II.14.1.ROTURAS LONGITUDINALES**

Las roturas longitudinales se producen generalmente en la parte periférica del menisco, debido probablemente a la mayor concentración de fibras circunferenciales de colágeno adyacentes a la inserción periférica del menisco. Estas roturas suelen originarse como roturas longitudinales limitadas en el asta posterior del menisco y avanzan longitudinalmente a lo largo de todo el plano meniscal, siguiendo la orientación de las fibras de colágeno se pueden producir múltiples roturas longitudinales en el mismo tejido meniscal.(1,4,9,14)

El patrón de rotura longitudinal tiene lugar generalmente en paciente jóvenes y activos que aplican fuerzas importantes sobre el menisco. Cuando se producen fuerzas mayores que las fisiológicas, a veces el menisco no es capaz de difundir dichas fuerzas, en cuyo caso las fuerzas radiales que normalmente son absorbidas provocan aberturas longitudinales entre las fibras circunferenciales de colágeno.(1,4,9,14)

Este patrón de rotura es frecuente cuando se asocia a lesiones de ligamento cruzado anterior. Cuando hay un compromiso de LCA, el menisco puede quedar atrapado entre el cóndilo femoral y el platillo tibial. (1,4,9,14)

### **II.14.2.LA ROTURA EN ASA DE CUBO**

Es una rotura longitudinal extensa cuyo borde libre, en la mayoría de los casos pueden subluxarse entre el cóndilo femoral y el platillo tibial o incluso hacia la escotadura intercondilea. Como las fibras nerviosas en la parte periférica del menisco se encuentran bajo tensión a nivel del inicio de la rotura, se produce un edema muy característico en el margen anterior de la parte anormalmente móvil del menisco, cercano al paquete adiposo anterior. Cuando se producen roturas longitudinales desplazadas, el paciente puede experimentar fenómenos de bloqueo de la rodilla. A pesar de parecer ser un bloqueo verdadero que evita la movilidad de la rodilla, este fenómeno suele ser el resultado de la tensión que crea el fragmento móvil anormal, por lo que se produce el dolor y secundariamente un espasmo muscular.(1)

Este fenómeno se confirma cuando realizamos la exploración bajo anestesia, en el que la rodilla vuelve fácilmente a la extensión máxima, si lo comparamos con la movilidad que tenía inmediatamente antes de la administración de la anestesia. Este bloqueo aparente para la extensión completa es el llamado signo del resalte posterior. (1,4)

### **II.14.3.ROTURAS RADIALES O TRANSVERSALES**

Las roturas transversas como las roturas longitudinales, se producen en el plano vertical, pero su orientación es radial. Estas roturas pueden ser primarias o pueden ser extensiones de otros patrones de rotura. Además las roturas radiales pueden convertirse en roturas más complejas, aunque pueden producirse en cualquier parte del menisco, las roturas radiales suelen localizarse en sitios específicos. La localización más frecuente es la parte lateral del borde libre del menisco externo. El patrón de rotura radial suele producirse cerca del borde libre por la relativamente alta concentración de fascículos de colágeno radiales y por el adelgazamiento de las fibras circunferenciales. (1,4,9,14)

Las roturas radiales suelen producirse en la parte lateral del menisco externo, lo que puede estar relacionado con la cercanía del fascículo perforante medio. Si la rotura es corta, tiende a ser asintomática por que no se producen fuerzas de tensión cercanas a las terminaciones nerviosas periféricas. Sin embargo, si la rotura se extiende hacia la parte más periférica, las terminaciones nerviosas se tensan y dan síntomas. (1,4,9,14)

La exploración física de las roturas radiales laterales es característica y específica, provocan dolor e inflamación en la parte anterior de la interlinea articular externa, por delante del ligamento lateral externo. Los síntomas en esta región se desencadenan al forzar una posición en cuatro. La rotura radial puede convertirse en una rotura en hoja de libro y propagarse anterior o posteriormente siguiendo las fibras circunferenciales. (1,4,9,14)

La rotura radial que se produce en la parte posterior del menisco externo es el resultado de la avulsión del menisco en su raíz o inserción posterior.(1)

## **II.15.ROTURAS HORIZONTALES**

La rotura meniscal horizontal es el tipo de rotura más frecuente. A diferencia de la mayor parte de las roturas longitudinales, la rotura horizontal se produce generalmente en paciente mayores y suele ser el resultado de cambios degenerativos que normalmente se desarrollan tras un mínimo traumatismos. Estas roturas se producen en el plano horizontal y disecan las fibras de colágeno orientadas circunferencialmente. (1,4,9,14)

### **II.15.1.ROTURAS EN HOJA DE LIBRO O BOCA DE PEZ**

Debido a su patrón de rotura, las roturas horizontales también son llamadas roturas en hoja de libro. Las roturas puras en hoja de libro mantienen su patrón horizontal y pueden producirse en el piso superior e inferior del tejido meniscal. La localización más frecuente de las roturas en hoja de libro es la parte posterior del menisco interno. (1,4)

## **II.15.2.ROTURAS OBLICUAS O PEDICULADAS**

Las roturas parciales en hoja de libro se inician como roturas puras en hoja de libro pero muestran una extensión superior o inferior que crea un extremo anormalmente móvil de tejido meniscal que es la llamada rotura pediculada.(1)

Se crea un movimiento anormal entre los pisos superior e inferior del tejido meniscal por las fuerzas de cizallamiento a que es sometido y se producen extensiones de la roturas en hoja de libro hacia las roturas pediculadas.(1)

La inspección artroscópica y la palpación del tejido meniscal es fundamental porque los segmentos pediculados suelen estar oculto especialmente en la parte inferior del menisco. (1)

## **II.16.ROTURAS DEGENERATIVAS O COMPLEJAS**

La combinación de diferentes patrones de rotura primarios son llamadas roturas complejas. Generalmente las roturas complejas suelen producirse en menisco degenerados que sufren roturas crónicas simples que no son tratadas y se convierten en más complejas. Sin embargo si se produce un traumatismo importante este tipo de roturas pueden darse en tejidos meniscales jóvenes.(1)

Las lesiones traumáticas son más comunes en pacientes más jóvenes, mientras que los pacientes mayores son más propensos a los cambios degenerativos. Las lesiones degenerativas o complejas describen un deshilachado general del borde meniscal interno que consta de muchos tipos diferentes de lesiones. El menisco medial es menos móvil que el lateral y, en consecuencia, es más propenso a desgarrarse cuando se somete a tensiones anormales. Las fuerzas de molienda dividen las fibras del menisco que están dispuestas circunferencialmente.(15,16)

## II.17. INCIDENCIA DE LESIÓN TRAUMÁTICA DE MENISCO

Las roturas meniscales se han relacionado comúnmente a traumatismos, aunque no necesariamente importantes. Mientras que a los pacientes jóvenes con un tejido meniscal sano generalmente requieren que se produzca un traumatismo de rodilla importante para que se vea comprometido el tejido meniscal, los paciente mayores van a ser más propensos a sufrir roturas meniscales con el ejercicio normal o al realizar actividades simples.(1,4)

Las lesiones meniscales degenerativas son el tipo más común de lesiones meniscales, y consisten en casi el 30% de todas las lesiones con una incidencia máxima en pacientes de 41 a 70 años. (15)

Con la edad la patología meniscal puede ser secundaria a simplemente a una degeneración meniscal. Los traumatismos capaces de producir roturas meniscales suelen ser las torsiones de rodilla con el pie fijo en el suelo aunque muchos paciente no advierten ningún episodio traumático. Se estima que solamente el 80% o 90% refieren el mecanismo de lesión y del 50 al 60% son relacionados a actividades deportivas.(1,4)

La incidencia media anual de desgarros meniscales es de 60 a 70 por 100,000. Los desgarros meniscales son más comunes en hombres, la relación hombre: mujer varía de 2.5: 1 a 4: 1. (7)

La literatura actual que usa imágenes de resonancia magnética preoperatoria (MRI) informa que la incidencia de desgarró meniscal asociado con fracturas de la meseta tibial está en el rango de 40% a 90%.(10)

## II.18.SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LESIONES MENISCALES

El diagnóstico de lesiones meniscal con frecuencia se puede hacer a partir de una historia clínica cuidadosa, un examen físico y pruebas de diagnóstico apropiadas. (1,4,7) La aparición de los síntomas y el mecanismo de la lesión a menudo son pistas para el diagnóstico.

Los síntomas indicativos de lesión meniscal son dolor en la interlínea articular femorotibial, derrame articular y los bloqueos de rodilla; su intensidad dependerá del tamaño y estabilidad de dicha rotura. El dolor suele ser referido a la zona del menisco lesionado. Aunque hay mucha variabilidad clínica, a veces se refiere como dolor profundo, otras veces irradiado a hueso poplíteo; incluso puede referirse al lado contralateral. (14)

El derrame articular: Es mucho más indicativo de lesión meniscal si se produce a las pocas horas de la lesión. También se pueden producir derrames repetidos en roturas crónicas cuando la porción meniscal rota queda atrapada entre el fémur y la tibia y se produce una fuerte tracción en la periferia del menisco. (1,4,14)

Bloqueo articular: Ocurre en roturas meniscales amplias que presentan un fragmento móvil que ocasionalmente queda atrapado entre las superficies articulares. Cuando esto ocurre, es imposible para el paciente realizar la extensión completa o la flexión completa de la rodilla, tanto por el dolor como por la obstrucción mecánica que ocasiona la interposición del fragmento. (1,4,14)

Las roturas degenerativas de los meniscos tienden a ocurrir en pacientes de edad avanzada (> 40 años), con frecuencia con antecedentes crónicos a traumáticos de inflamación articular leve, dolor en la línea articular y síntomas mecánicos. Estas lesiones a menudo se asocian con cierto grado de daño condral.(7)



## II.19. ANATOMÍA DE LA TIBIA

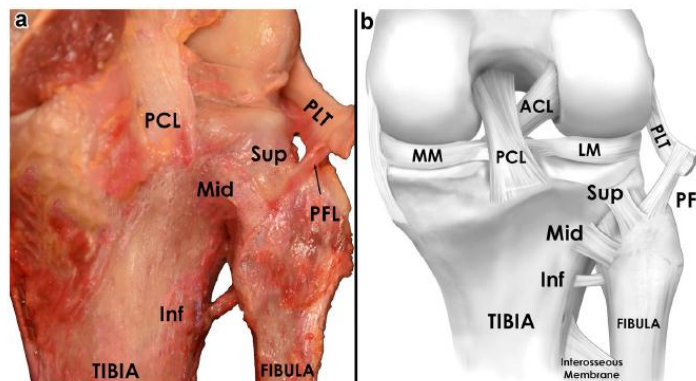
Las superficies femorales y tibiales no se corresponden exactamente. La lámina tibial medial es de mayor tamaño y su forma es casi plana, con una superficie posterior recta que destaca en la radiografía lateral. La lámina lateral que es más estrecha es casi convexa. Ambas presentan inclinación posterior de aproximadamente 10 grados con respecto a la diáfisis tibial. (1)

La epífisis proximal de la tibia tiene dos columnas axiales, una columna medial y otra lateral. Cada columna soporta un cóndilo correspondiente con su superficie articular orientada horizontalmente. (17) Las dos columnas anatómicas son completamente diferentes en términos de su arquitectura. El medial es más denso en términos de trabéculas óseas y es más fuerte cuando se somete a fuerzas.

La porción de la superficie articular de la rodilla es una de las áreas clave de carga del cuerpo. Está expuesto a fuerzas de peso que pueden exceder cinco veces el peso corporal. La meseta tibial medial es más grande, más redondeada y más fuerte que la meseta lateral. La meseta lateral es más susceptible a lesiones, ya que la superficie anterior de la meseta lateral está expuesta cuando la rodilla está extendida. (18)

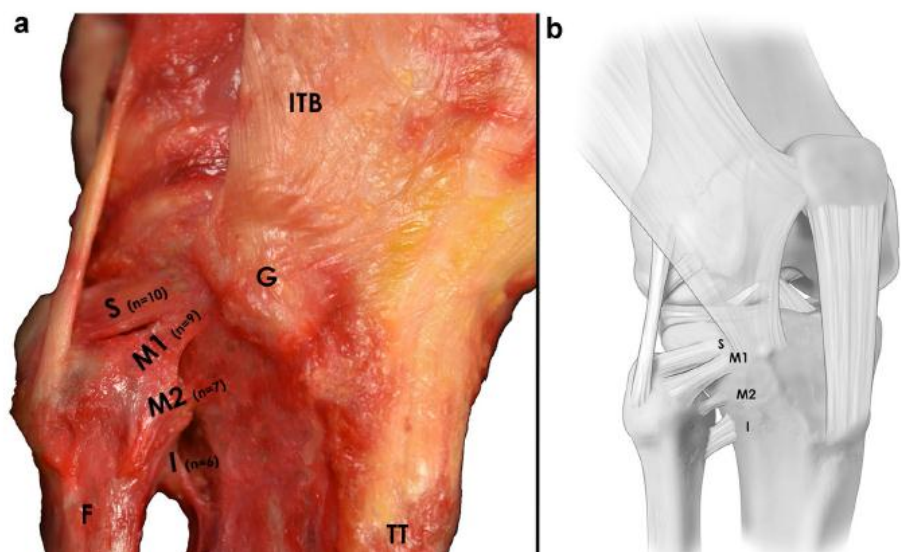
Por lo tanto, las fracturas que comprometen la columna medial de la meseta tibial se asocian en general con una mayor energía. La tibia proximal se articula con la cabeza peronea. Esta articulación se encuentra posterior al eje medial - lateral de la tibia, (imagen 11 y 12). (19,20)

**Fig. 5** **a** Anatomic dissection and **b** illustration of the posterior aspect of a right knee demonstrating the bundles of the posterior complex of the proximal tibiofibular joint. *Sup* superior ligament, *Mid* middle ligament, *Inf* inferior ligament, *ACL* anterior cruciate ligament, *LM* lateral meniscus, *MM* medial meniscus, *PCL* posterior cruciate ligament, *PLT* popliteus tendon, *PFL* popliteofibular ligament



*imagen 11* Anavian J, Cole D, Gilbert M, Slette EL, Chahla J, Brady AW, et al. *The forgotten joint : quantifying the anatomy of the proximal tibiofibular joint. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;0(0):0.

**Fig. 4** **a** Anatomic dissection and **b** schematic representation of the bundles of the anterior complex of the proximal tibiofibular joint on a right knee. *ITB* iliotibial band, *G* gerdy's tubercle, *S* superior ligament, *M1* first mid-ligament, *M2* second mid-ligament, *I* inferior ligament. *Note* that the inferior ligament of the anterior complex was the most variable in its orientation and thus, **(a)** is not representative of the inferior ligament of the entire cohort, whereas **(b)** shows the average orientation



*imagen 12 Anavian J, Cole D, Gilbert M, Slette EL, Chahla J, Brady AW, et al. The forgotten joint : quantifying the anatomy of the proximal tibiofibular joint. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2017;0(0):0.*

## II.20.FRACTURAS DE MESETA TIBIAL

Las fracturas de la tibia proximal afectan a una gran articulación de carga y son lesiones graves que provocan frecuentemente anomalías funcionales. Hay dos categorías de fracturas proximales de la tibia: articulares y no articulares. (4,21)

Las fracturas proximales, denominadas de la meseta tibial o fracturas del cóndilo tibial, afectan al alineamiento de la rodilla, a su estabilidad y a su movilidad. Las fracturas no articulares afectan al alineamiento de la rodilla, a su estabilidad y a su fuerza. (21)

Las fracturas de la meseta tibial son 1% de todas las fracturas y el 8% de las fracturas en ancianos. Las fracturas de la meseta abarcan un gran abanico de lesiones con distintos grados de hundimiento y desplazamiento articular. Se ha demostrado que la mayoría de las lesiones afectan al platillo externo aproximadamente del 55 al 70 %. Las lesiones aisladas del platillo tibial se producen en un 10% a un 23% de los casos , mientras que la afectación de ambos platillos, llamados por lo tanto lesiones bicondileas, se hallan en un 10% a un 30%.(11,21,22)

## **II.21.MECANISMO DE LESIÓN**

Las lesiones tibiales proximales pueden ser el resultado de un trauma de impacto directo o mecanismos indirectos como la compresión axial. Las causas de la mayoría de las fracturas de la meseta tibial son un estrés valgo asociado con una carga axial o un varo forzados combinados.(18,21)

Las lesiones por vehículos motorizados son de alta energía y a menudo resultan en tipos de fracturas multifragmentadas, así como lesiones directas en los tejidos blandos circundantes. La localización de la fractura depende del grado de flexión o de extensión de la rodilla.(18,21)

Las fuerzas de baja energía pueden causar una fractura de meseta tibial, generalmente en pacientes mayores con mala calidad ósea. Esta lesión que se observa principalmente en mujeres mayores de 50 años con osteoporosis que comúnmente produce una fractura por hundimiento en la meseta tibial. (18)

La magnitud de la fuerza no solo determina el grado de conminucion si no el grado de desplazamiento, de este modo además de la fractura puede haber lesiones de tejidos blandos asociadas como un desgarro de ligamento lateral, medial o de ligamentos cruzado anterior junto a las fracturas de platillo externo. A la inversa los desgarros de ligamento lateral externo o de ligamentos cruzados o nervio peroneo externo o vasos poplíteos pueden estar asociados a fractura de platillo medial. (21)

## **II.22.CLASIFICACION DE SCHATZKER**

Se han utilizado al menos 38 sistemas de clasificación para describir las fracturas de la meseta tibial. (17) Quizás la clasificación de las fracturas de la meseta tibial más ampliamente utilizadas es la propuesta por Schatzker.(21)

En 1974, Schatzker publicó su clasificación de fracturas de la meseta tibial y describió seis tipos principales. La clasificación de Schatzker se basó en una representación bidimensional de la fractura. Los tipos de fractura en su clasificación

se organizaron según su esencia; a saber, la edad del paciente, la calidad del hueso, la arquitectura morfológica de la fractura y la energía del trauma.(4,17,18,21)

### II.22.1 MODELOS DE FRACTURA DE BAJA ENERGÍA

El tipo I es un tipo de fractura por escisión de la columna lateral. Es más común en personas más jóvenes, que tienen un hueso esponjoso más denso que resiste a la impactación o hundimiento. Cuando la fractura es desplazada el menisco externo se lesiona con frecuencia o se desprende periféricamente y puede desplazarse al interior del foco de la fractura.(18,21)

Con frecuencia, esta fractura se orienta en el plano sagital y puede abordarse mediante la reducción anatómica y la estabilidad absoluta de la superficie de la articulación con tornillos de tracción. En los casos en que se identifica una división larga, se debe utilizar además una placa de contrafuerte antero lateral.(17)



imagen 13 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>

El tipo II es una fractura de cuña dividida de la columna lateral asociada con hundimiento. Tiene el mismo mecanismo de lesión que el Tipo I, carga axial y en valgo, pero en pacientes mayores, que tienen un hueso metafisario menos denso, la superficie articular falla y se produce la impactación y depresión de la superficie articular. Las fracturas de tipo II se manejan mediante reducción abierta y fijación interna. El objetivo es restaurar la superficie articular y el eje mecánico de la extremidad inferior, (imagen 14).(17,21)



imagen 14 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>

En el Tipo III, la cortical metafisaria que contiene permanece intacta. Es una depresión articular pura y la mayoría de las veces la articulación es estable. Sin embargo, si la depresión articular también consiste en la impactación y depresión del borde de la meseta, la articulación se vuelve inestable. Con respecto al tratamiento quirúrgico, en caso de que la depresión esté completamente contenida en la corteza, la articulación normalmente no se abre, la corteza metafisaria distal

se abre con una ventana, y se inserta una punción ósea y se dirige hacia arriba para golpear los fragmentos deprimidos nuevamente en el lugar, (imagen 15). (17,21)



*imagen 15 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. Injury [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>*

## II.22.2 MODELOS DE FRACTURAS DE ALTA ENERGÍA

Los tipos IV a VI son lesiones de alta energía asociadas con la inestabilidad de la articulación de la rodilla, que van desde una subluxación hasta una luxación.

El tipo IV es la fractura aislada de la columna medial de la meseta tibial. El mecanismo de la lesión es una fuerza de corte en varo. Como la meseta tibial medial es más densa que la lateral, se requiere una fuerza mayor para fracturarla, por lo que la energía del trauma para un tipo IV es normalmente alta.

Un tipo IV suele ser una luxación por fractura de rodilla, con potencial de complicaciones neuro vasculares, (imagen 16). (17,21)



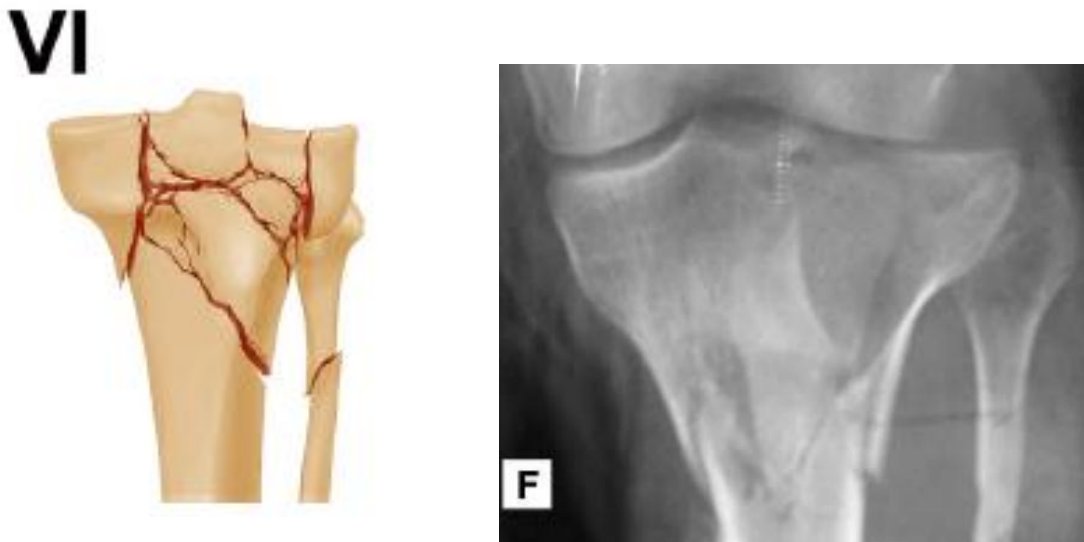
imagen 16 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>

El tipo V es una fractura bicondilea de la meseta tibial con una variación en los grados de hundimiento articular y desplazamiento de los cóndilos. El tipo más frecuente es una fractura del cóndilo tibial medial asociado con una fractura del platillo tibial externo con hundimiento o con hundimiento y estallamiento, es importante la evaluación del estado neuro vascular para identificar una lesión del vaso poplíteos en las lesiones de alta energía, (imagen 17).(17,21)



imagen 17 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>

El tipo IV es una fractura bicondilea de la meseta tibial con una separación diafisometafisaria. Normalmente es el resultado de un traumatismo de alta energía y con frecuencia se produce por caídas desde alturas. Radiográficamente parece una fractura explosiva con una considerable ruptura articular, con conminucion y hundimiento y desplazamiento, esta fractura se asocia frecuentemente con una afectación de la envoltura de tejidos blando de la rodilla y de la pierna, con síndrome compartimentales y con afectación neurovascular, (imagen 18). (21)



*imagen 18 Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. Injury [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>*



## II.23.LESIONES ASOCIADAS A FRACTURAS DE MESETA TIBIAL

Bennet y Browner evaluaron la frecuencia de lesión asociadas de los tejidos blandos como ligamentos laterales y cruzados , el menisco y los nervios y las arterias de las inmediaciones que se pueden producir en asociación con las fracturas de meseta tibial, las fracturas tipo II y IV de Schatzker estuvieron asociados con mayor frecuencia de lesiones de tejidos blandos, determinaron que el menisco era el mayor lesionado con frecuencia en los tipos IV de Schatzker.(21)

Se han realizado estudios más recientes que examinan la incidencia de lesiones de tejidos blandos asociadas con fracturas de meseta tibial desplazadas y no desplazadas.

Debido a la naturaleza de esta lesión y la energía requerida para mantener una fractura de la meseta tibial, ahora se acepta ampliamente que la incidencia de lesiones de tejidos blandos, como desgarros meniscales y lesiones ligamentosas (ACL, PCL, LCL y MCL), son comunes, que van del 47% al 99%.

Se ha encontrado que la frecuencia de la lesión del tejido blando está en correlación directa con la energía de la lesión inicial, que a menudo se traduce en clasificación de fractura.

Tiene que haber un estándar de oro para predecir con precisión la presencia de lesiones de tejidos blandos en las fracturas de la meseta tibial. Sin embargo, ha habido estudios recientes que han empleado la resonancia magnética preoperatoria (IRM) o la artroscopia quirúrgica para evaluar la extensión del daño tisular.(12)

En estudios actuales, se observaron desgarros meniscales laterales concurrentes en el 64% de los pacientes con fracturas de Schatzker tipo II o III. (23)

La incidencia de lesión meniscal es suficientemente alta que se recomienda la inspección visual directa del menisco intraoperatoriamente en estos casos.(10)

## **II.24.SECUELAS DE LESIONES FRACTURAS DE MESETA TIBIAL (ARTROSIS TEMPRANA)**

La artritis postraumática es una forma de degeneración articular que ocurre después de un traumatismo físico en una articulación sinovial. El desarrollo de la artritis postraumática es multifactorial y resulta del daño mecánico en el momento del trauma. Se estima que la artrosis postraumática ocurre en aproximadamente el 23% al 36% de los casos después de una fractura intra articular alrededor de la rodilla. (24)

Los factores que han demostrado influir en los malos resultados incluyen la gravedad de la lesión, la incongruencia articular o la mala alineación, la lesión asociada de tejidos blandos y la edad al momento de la lesión.(24)

Las fracturas de la meseta tibial componen aproximadamente el 1% de todas las fracturas. (2, 3) La osteoartritis postraumática se desarrolla en el 9% al 44% de los pacientes después de una fractura de meseta tibial. Esto puede ser causado por un traumatismo inicial en el cartílago de la meseta tibial.(25)

La estabilidad y la alineación probablemente juegan un papel más importante que la congruencia articular en la prevención de la artrosis postraumática de la rodilla.

Otros factores claramente vinculados al desarrollo de la artrosis postraumática son la meniscectomía y la infección postoperatoria. La meniscectomía se realizó históricamente con el supuesto de que tenía poco efecto sobre la función articular; sin embargo, se ha demostrado de manera concluyente que la meniscectomía completa produce altas tasas de artritis degenerativa, incluso sin fracturas intra articulares. Actualmente se recomienda evaluar la condición del menisco intraoperatoriamente y reparar el menisco como se indica.(12,24)

### **III.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

Las fracturas de la meseta tibial son lesiones traumáticas complejas que pueden ser bastante difíciles de reducir y estabilizar, y es probable que desarrollen complicaciones postoperatorias de los tejidos blandos.(26)

Debido al mecanismo de alta energía y de compresión ejercido en la articulación de la rodilla, los meniscos y los ligamentos tienen un riesgo considerable de lesión.(26)

La literatura no reporta el tipo de lesión meniscal asociada en todas las fracturas de meseta tibial categorizadas con la clasificación de Schatzker , tampoco se reportan los tipos de lesión meniscales asociadas .(26)(23)

Por lo tanto la exploración artroscópica de estas lesiones asociadas en el momento de la fijación quirúrgica puede tener un impacto significativo y positivo en el resultado general. Aunque la reconstrucción anatómica de la superficie articular es crítica, se ha demostrado que la integridad meniscal afecta el resultado a largo plazo para la preservación de cartílago articular y el desarrollo de artritis postraumática.(10)(23)

### **IV.PREGUNTA DE INVESTIGACION:**

¿Cuál es la incidencia de lesiones meniscales en las fracturas de meseta tibial mediante diagnóstico artroscópico en el hospital regional Tlalnepantla de mayo del 2018 a mayo del 2020?

## **V.JUSTIFICACION**

A pesar de que representan solo el 1% de todas las fracturas, las fracturas de la meseta tibial se asocian con un espectro diverso de lesiones que pueden tener consecuencias graves si no se diagnostican lesiones asociadas a este padecimiento

Numerosos estudios han encontrado que las lesiones de tejidos blandos pueden ocurrir en asociación con fracturas de la meseta tibial. Sin embargo en la mayoría de los estudios se basaron en hallazgos en la exploración física, resonancia magnética e intra operatorio.

En la actualidad no existe estudio previo en el hospital ISSEMYM Tlalnepantla para diagnosticar lesiones meniscales asociadas a fracturas de meseta tibial.

Por estos motivos el presente estudio pretende diagnosticar un mayor número de lesiones meniscales asociadas a las fracturas de meseta tibial que las que se informaron anteriormente mediante el uso de artroscopia diagnóstica, lo cual le da herramientas al cirujano para valorar el tratamiento de lesiones asociadas con la finalidad de retrasar la osteoartritis postraumática a largo plazo y su sintomatología que es una de las complicaciones esperadas en este tipo de padecimiento.

## **VI.HIPOTESIS**

Existe una incidencia mayor al 60% de lesiones meniscales en las fracturas de meseta tibial mediante artroscopia en el hospital regional Tlalnepantla de mayo del 2018 a mayo del 2020.

## **VII.HIPOTESIS NULA**

No existe una incidencia mayor al 60% de lesiones meniscales en las fracturas de meseta tibial mediante artroscopia en el hospital regional Tlalnepantla de mayo del 2018 a mayo del 2020.

## **VIII.OBJETIVOS**

### **VIII.1.OBJETIVOS GENERALES:**

Determinar la incidencia de lesiones meniscales en las fracturas de meseta tibial mediante artroscopia diagnostica en el hospital regional Tlalnepantla de mayo del 2018 a mayo del 2020

### **VIII.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Obtener la incidencia de lesiones meniscales en las fracturas de meseta tibial tipo Schatzker I a VI.
2. Conocer el tipo de lesión meniscal mayormente asociada a cada tipo de fractura Schatzker.
3. Analizar los datos obtenidos mediante medidas de tendencia central y frecuencias.
4. Determinar para cada fractura el riesgo de presentar algún tipo de meniscopatia especifica mediante el análisis con tablas 2x2.

## IX.METODOLOGIA

### IX.1.DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional Transversal

### IX.2.TIPO DE ESTUDIO

Prospectivo Transversal

## X.UBICACIÓN ESPACIAL

El estudio se realizó en el hospital regional Tlalnepantla issemym en el área de quirófano antes del inicio del procedimiento de osteosíntesis programado para el paciente.

## XI.MUESTRA

Todos los paciente mayores de 18 años y menores de 80 años derechohabientes de la institución médica issemym a quienes se les haya realizado el diagnóstico clínico y radiológico de fractura de meseta tibial clasificada mediante la clasificación de Schatzker grado I al VI y con criterios para realizar artroscopia diagnostica en el periodo de mayo del 2018 a mayo del 2020.

Se tomó en consideración la cantidad de pacientes con el diagnóstico de fractura de meseta tibial tratados en el servicio de ortopedia del año 2016 al año 2018 en donde el servicio de bioestadística encontró 35 pacientes.

En virtud de la prevalencia de la patología investigada, se conformara una muestra por medio de una calculadora de muestra (fig.) Obteniendo un tamaño de la muestra de 33 pacientes con diagnóstico de fractura de meseta tibial, de acuerdo a un tamaño de la población de 35 pacientes un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

The image shows a web-based calculator titled "Calcula el tamaño de la muestra". It has three input fields: "Tamaño de la población" with the value 35, "Nivel de confianza (%)" with a dropdown menu set to 95, and "Margen de error (%)" with the value 5. Below these fields, the result "Tamaño de la muestra" is displayed as the number 33 in a large green font. At the bottom, there is a small text prompt: "Envía en solo unos minutos una encuesta de 10 preguntas gratis y observa las primeras 100 respuestas."

## **XII.CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **XIII.CRITERIOS DE INCLUCION:**

- Pacientes mayores de 18 años y menores de 80 años.
- Pacientes sin lesiones de rodilla previas.
- Ambos sexos.
- Fractura de meseta tibial Schatzker I al VI.
- Diagnóstico clínico e imagen lógico.
- Valoración de urgencias.
- Pacientes sin lesiones o dolor de rodilla previo a la fractura.
- Pacientes derechohabientes del hospital regional Tlalnepantla ISSEMYM.

### **XIV.CRITERIOS DE EXCLUCION**

- Pacientes menores de 18 años y mayores de 80 años.
- Pacientes con lesiones previas en la rodilla.
- Fracturas metafisaria proximales sin compromiso articular.
- Pacientes sin diagnóstico clínico e imagen lógico.
- Pacientes con lesiones meniscales previas.
- Tratamiento artroscópico previo a su valoración en urgencias.
- Pacientes no derechohabientes del hospital regional Tlalnepantla ISSEMYM.
- Paciente que no acepta el tratamiento quirúrgico.

### **XV.CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que cuenten con la fractura y por algún motivo no se realice la artroscopia diagnostica.



## XVI.VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	TIPO	TIPO DE MEDICION	PUNTAJE
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa Discreta	Años	Tiempo en años
Sexo	Condición orgánica de los seres humanos, refiriendo su genero	Cualitativo Nominal	Masculino Femenino	1 2
Fractura de meseta tibial	Perdida de la continuidad ósea de metáfisis proximal de tibia con compromiso articular	Cualitativa Ordinal	Simple Compleja	Extra articular Parcialmente articular Completamente articular
Clasificación de schatzker	Sistema que divide las fracturas de meseta tibial en 6 tipos correlacionando el patrón de lesión con la intensidad del evento	Cualitativa Ordinal	Baja energía Alta energía	Tipo I,II,III,IV,V,VI
Lesión Meniscal	Lesión de menisco interno o externo de la rodilla de cualquier tipo	Cualitativa Nominal	Visión directa artroscópica Si tiene No tiene	Horizontal Radial Asa de balde Compleja Desinserción

## **XVII.ORGANIZACIÓN**

### **XVII.1.RECURSOS HUMANOS**

- Medico investigador
- Asesor de investigación
- Asesor metodológico
- Colaboradores: médicos residentes del servicio, personal de rayos X, personal de consulta externa
- Trabajo social
- Pacientes de muestra que acepten ser parte del protocolo

### **XVII.2.RECURSOS MATERIALES**

- Rayos X
- Tomografía axial computada
- Torre y set de artroscopia
- Hoja de consentimiento informado

## **XVIII.MATERIAL Y MÉTODOS**

Se capturaron pacientes de ambos sexos en el servicio de urgencias con cuadro compatible con mecanismo de lesión de fractura de meseta tibial con edad de los 18 a los 80 años con esqueleto maduro y con derecho habiencia al Issemym se descartaron pacientes fuera del rango de edad , así como pacientes con antecedentes de lesiones meniscales tratadas quirúrgicamente vía artroscópica y paciente sin derecho habiencia a esta institución , se exploraron clínicamente y se les realizaron estudios de gabinete: radiografías anteroposterior y lateral de rodilla afectada así como tomografía axial computarizada con la cual se realizó la clasificación mediante la clasificación de Schatzker tomando en cuenta el grado de desplazamiento , hundimiento y compromiso articular de uno o ambos platillos tibiales , posteriormente se inmovilizo la extremidad afecta con vendaje de jones y férulas tipo calza .

Se les dio a firmar consentimiento informado, en el cual aceptaron ser incluidos en el estudio de investigación (Anexo1). Se tomaron datos del paciente en hoja de recolección de datos como son, nombre, clave Issemym, tipo de cirugía a realizar y diagnostico (Anexo2). Se solicitaron estudios preoperatorios entre los cuales se englobaron: biometría hemática completa, química sanguínea de 27 elementos y tiempos de coagulación. En caso de los pacientes que contaban con enfermedades crónicas degenerativas o mayores de 50 años, se les solicitó valoración preoperatoria por medicina interna para asignar riesgo quirúrgico. Se internó al paciente y se asignó a cirujano ortopédico capacitado en cirugía artroscópica, se solicitó material de osteosíntesis según el tipo de trazo de fractura, así como torre de artroscopia y Lente de 4.5 mm de diámetro a 30 grados. Se valoró condición de tejidos blandos cada tercer día con cambios de vendeja de jones hasta contar con condiciones adecuadas, se programo y se le realizo artroscopia diagnostico terapéutica de la extremidad afectada. Se realizó procedimiento bajo anestesia regional, se colocó paciente en decúbito supino y con asepsia y antisepsia de extremidad, se realizó vaciamiento venoso por gravedad y se aplicó torniquete en tercio medio del muslo de la extremidad afectada. Se realizó portal ínfero lateral e

íntero medial se hizo exploración vía artroscopia de la rodilla, una vez identificado o no el tipo de lesión meniscal se anotaron los datos en la hoja de recolección de datos (Anexo2). Se retiró artroscopio y se cerraron portales artroscópicos con puntos simples a piel con prolene 2-0. Y se prosiguió a realizar fijación de la fractura con material de osteosíntesis de acuerdo a planificación preoperatoria por cirujano.

## **XIX.IMPLICACIONES ÉTICAS**

Fue importante la autorización por escrito y el consentimiento informado (anexado) de los participantes del estudio el cual se obtuvo antes de la aplicación del instrumento donde se les dio a conocer los objetivos del estudio.

La información brindada por el paciente fue anónima, confidencial y fue utilizada exclusivamente con fines estadísticos, además de que se les explico la importancia de su participación.

## **XX.CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

	MAYO 2018	MARZO 2019- MAYO 2019	MARZO – ABIRL 2020	MAYO-2020	ABRIL 2020- MAYO 2020	
Revisión bibliográfica	X					
Estructuración del protocolo de tesis		X				
Registro y aprobación del protocolo de tesis			X			
Aplicación de la Investigación	X	X	X	X		
Análisis de la información	X	X	X	X		
Revisión y conclusión de la tesis						
Presentación de examen profesional						

## XXI.RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio un total de 33 pacientes, de acuerdo al tamaño de muestra calculado previamente (Ver Material y Métodos). Las características demográficas de la población estudiada se muestran en la Tabla 1.

Tabla No. 1 Características demográficas y lesionales de la población estudiada

SUJETOS	EDAD	GENERO	CLASIFICACION DE SCHATZKER	COMPROMISO ARTICULAR	EXTREMIDAD AFECTADA	LESION MENISCAL	MENISCO
1	36	MASCULINO	II	PARCIAL	DERECHA	RADIAL	LATERAL
2	27	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	RADIAL	LATERAL
3	61	FEMENINO	IV	COMPLETA	DERECHA	RADIAL	MEDIAL
4	43	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	RADIAL	LATERAL
5	42	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	ASA DE BALDE	LATERAL
6	42	MASCULINO	V	COMPLETA	DERECHA	RADIAL	LATERAL
7	31	MASCULINO	V	COMPLETA	DERECHA	DESINSERCCION	LATERAL
8	34	MASCULINO	V	COMPLETA	DERECHA	RADIAL	LATERAL
9	51	FEMENINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	SIN LESION	
10	23	FEMENINO	V	COMPLETA	DERECHA	DESINSERCCION	LATERAL
11	43	FEMENINO	III	COMPLETA	DERECHA	DESINSERCCION	LATERAL
12	52	MASCULINO	IV	COMPLETA	DERECHA	SIN LESION	
13	26	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	DESINSERCCION	LATERAL
14	65	FEMENINO	IV	COMPLETA	IZQUIERDA	SIN LESION	
15	36	MASCULINO	III	COMPLETA	IZQUIERDA	DESINSERCCION	LATERAL
16	73	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	ASA DE BALDE	LATERAL
17	60	MASCULINO	VI	COMPLETA	DERECHA	SIN LESION	
18	44	MASCULINO	VI	COMPLETA	DERECHA	SIN LESION	
19	32	MASCULINO	VI	COMPLETA	IZQUIERDA	RADIAL	MEDIAL
20	53	FEMENINO	VI	COMPLETA	IZQUIERDA	SIN LESION	
21	37	MASCULINO	VI	COMPLETA	IZQUIERDA	RADIAL	MEDIAL
22	36	MASCULINO	II	PARCIAL	DERECHA	RADIAL	LATERAL
23	44	MASCULINO	IV	COMPLETA	IZQUIERDA	RADIAL	MEDIAL
24	43	MASCULINO	I	PARCIAL	IZQUIERDA	RADIAL	LATERAL
25	41	MASCULINO	I	PARCIAL	IZQUIERDA	SIN LESION	
26	66	FEMENINO	V	COMPLETA	DERECHA	RADIAL	LATERAL
27	47	MASCULINO	VI	COMPLETA	DERECHA	SIN LESION	
28	33	MASCULINO	V	COMPLETA	DERECHA	DESINSERCCION	LATERAL
29	47	MASCULINO	II	PARCIAL	IZQUIERDA	RADIAL	LATERAL
30	63	FEMENINO	V	COMPLETA	DERECHA	RADIAL	LATERAL
31	37	MASCULINO	II	PARCIAL	DERECHA	ASA DE BALDE	LATERAL
32	53	MASCULINO	V	COMPLETA	IZQUIERDA	DESINSERCCION	LATERAL
33	27	MASCULINO	V	COMPLETA	IZQUIERDA	RADIAL	LATERAL

La edad promedio de la población estudiada fue de 43.8 años el cual corresponde a un 58% de la población y se encuentra en la Tabla No. 2 y Grafico No.1

Grafico No. 1

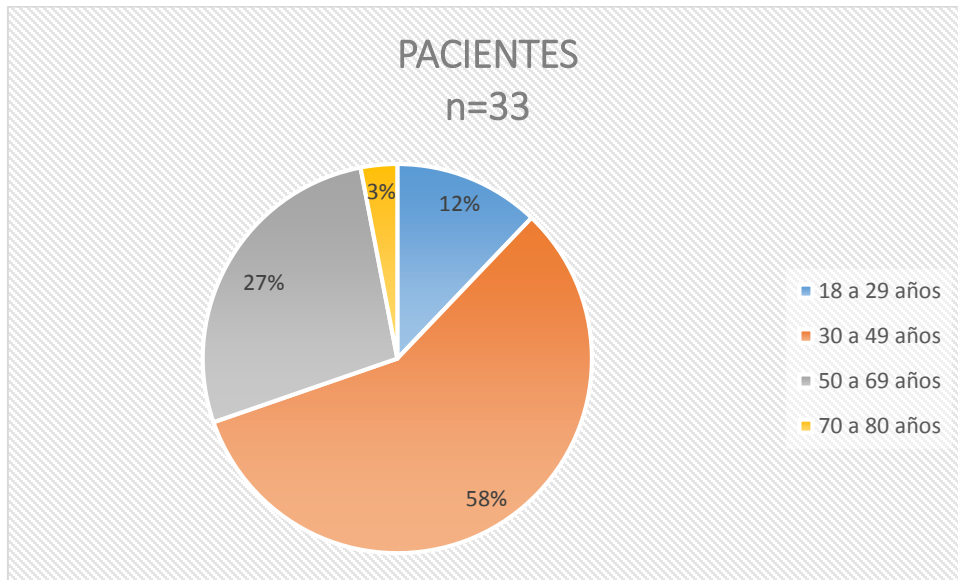


Tabla No. 2

EDAD	NO. PACIENTES	PORCENTAJE
18 a 29 años	4	12%
30 a 49 años	19	58%
50 a 69 años	9	27%
70 a 80 años	1	3%

Se encontró la presencia de 25 masculinos que representaron al 76 % de los pacientes y 8 femeninos que representaron el 24% de los pacientes, ambos se encuentran representadas en la Tabla No. 3 y Grafico No.2

Grafico No. 2

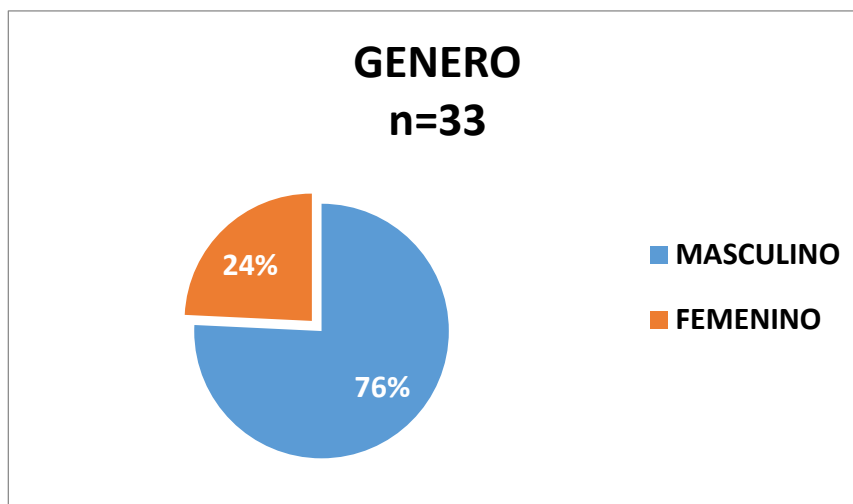


Tabla No. 3

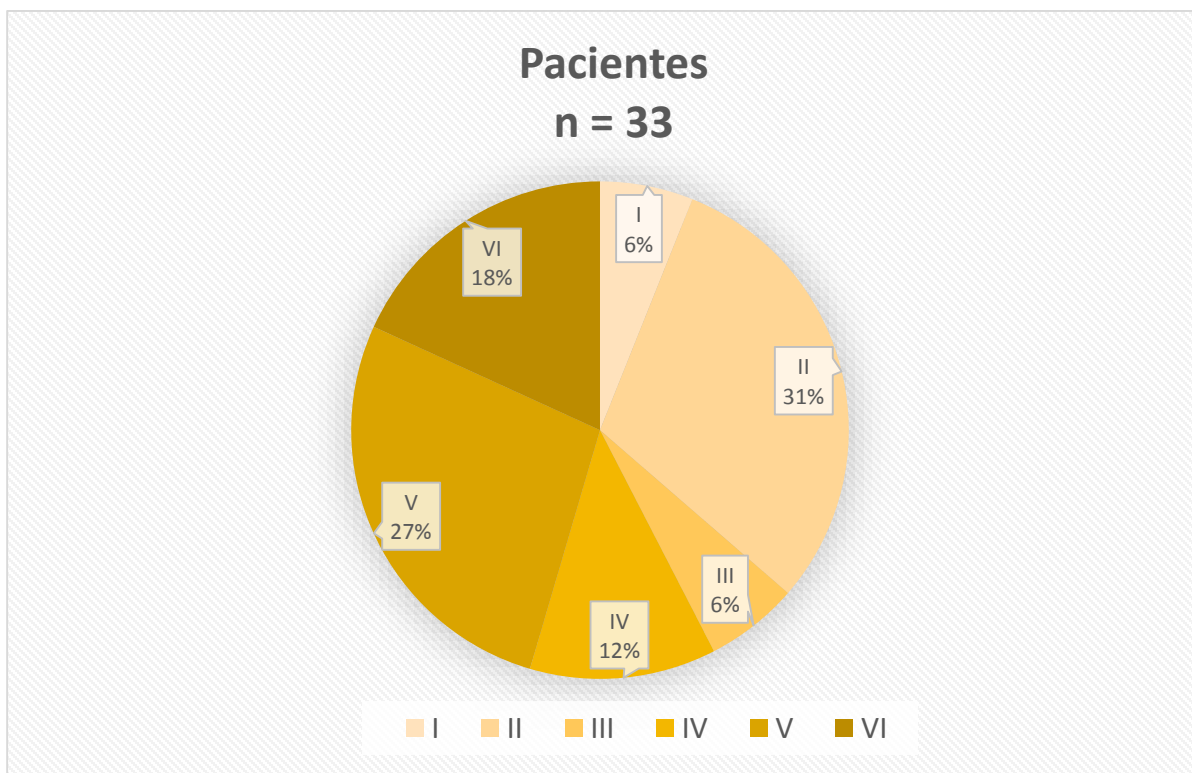
GENERO		
DESCRIPCION	NO. DE PACIENTE	PORCENTAJE
MASCULINO	25	76%
FEMENINO	8	24%
TOTAL	33	100%

De acuerdo a la clasificación de Schatzker se encontró un porcentaje de fracturas tipo I en un 6%, tipo II en un 31%, tipo III en un 6%, tipo IV en un 12%, tipo V en un 27%, y tipo VI en un 18% los cuales se muestran en la Tabla No. 4 y Grafico No. 3

Tabla No. 4

<b>FRACTURA DE SCHATZKER</b>	<b>NO. Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>I</b>	2	6%
<b>II</b>	10	30%
<b>III</b>	2	6%
<b>IV</b>	4	12%
<b>V</b>	9	27%
<b>VI</b>	6	18%

Grafico No. 3 Distribución de la clasificación de las fracturas de meseta tibial



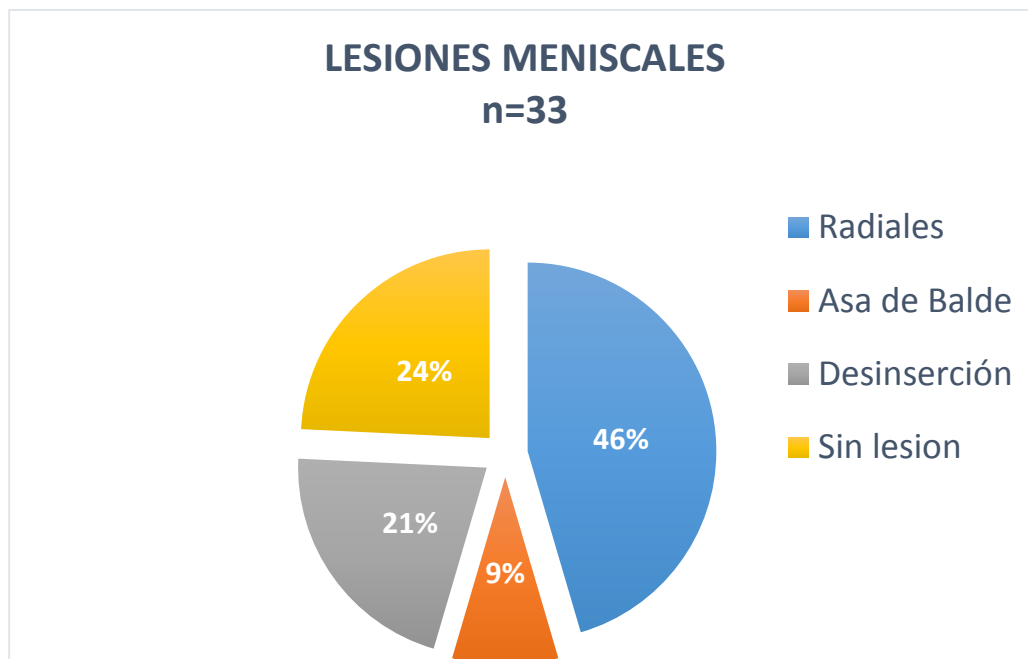


Se observaron 3 tipos de lesión meniscal correspondientes a Asa de balde en un 9%, lesión radial en un 46% y desinserción meniscal en un 21%, el 24% de los pacientes no presento lesión meniscal a pesar de la fractura y se representan en Tabla No. 5 y Grafico No.4

Tabla No. 5

<b>LESION MENISCAL</b>	<b>No. Pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Radiales	15	45%
Asa de Balde	3	9%
Desinserción	7	21%
Sin lesión	8	24%
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>

Grafico No. 4 Distribución de lesiones meniscales en la población estudiada

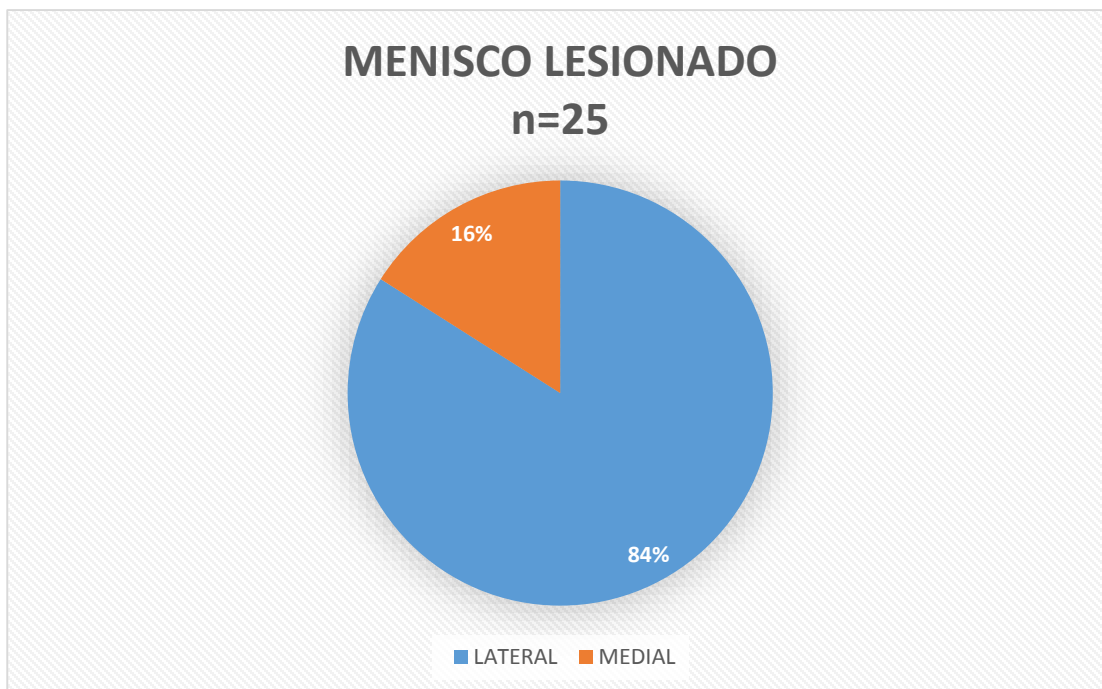


Se encontró que el menisco más afectado fue el menisco lateral en 21 pacientes lo que corresponde al 84% de las lesiones, comparado con el menisco medial donde se encontraron 4 pacientes con lesión meniscal el cual corresponde al 16% de las lesiones y se representan en la Tabla No. 6 y Grafico No.5

Tabla No. 6

MENISCO	NO. DE PACIENTE	PORCENTAJE
LATERAL	21	84%
MEDIAL	4	16%
TOTAL	25	100%

Grafico No.5



## XXII. ANALISIS DE RESULTADOS

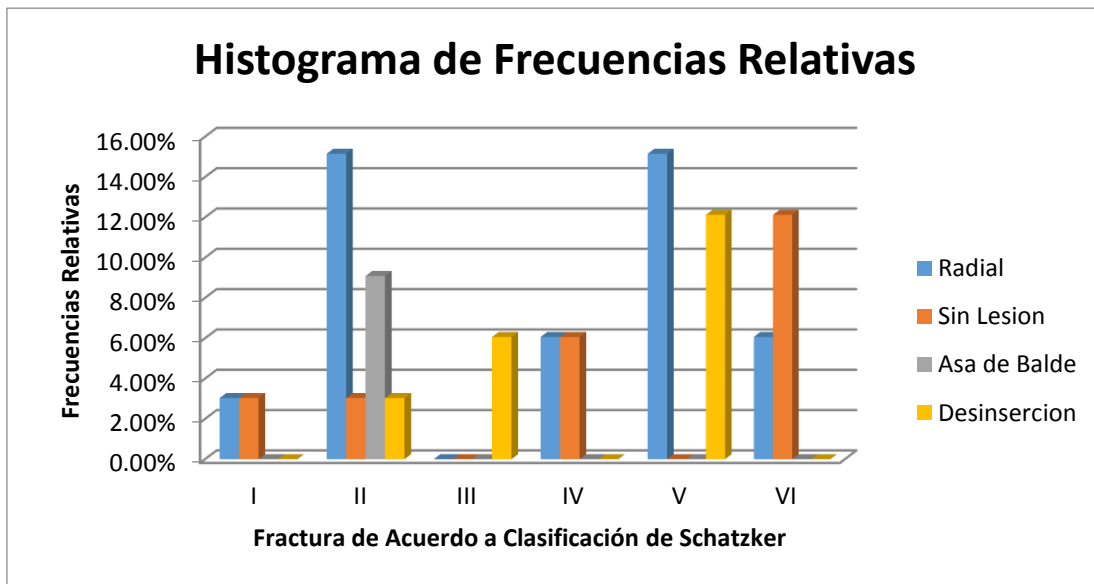
Se realizó una tabla de frecuencias relativas con las variables a investigar en donde la variable independiente fue el tipo de fractura de acuerdo a la clasificación de Schatzker del I al VI y la variable dependiente el tipo de lesión meniscal encontrada para cada fractura en donde se encontró lesión radial, desinserción y asa de balde, así como se relacionó también a los pacientes que no presentaron ningún tipo de lesión meniscal a pesar de la fractura. Tabla No. 7

Se observó que las fracturas tipo Schatzker II se asocia con mayor frecuencia a lesiones radiales seguida de la fractura tipo V, las fracturas tipo Schatzker III se asocian con mayor frecuencia a lesiones de desinserción al igual que en fracturas tipo V grafico No.6

Tabla No. 7 Tabla de frecuencias relativas

<b>FRACTURA DE SCHATZKER</b>	<b>RADIAL</b>	<b>SIN LESION</b>	<b>ASA DE BALDE</b>	<b>DESINCERCION</b>	<b>TOTAL</b>
<b>I</b>	3.03%	3.03%	0.00%	0.00%	6.06%
<b>II</b>	15.15%	3.03%	9.09%	3.03%	30.30%
<b>III</b>	0.00%	0.00%	0.00%	6.06%	6.06%
<b>IV</b>	6.06%	6.06%	0.00%	0.00%	12.12%
<b>V</b>	15.15%	0.00%	0.00%	12.12%	27.27%
<b>VI</b>	6.06%	12.12%	0.00%	0.00%	18.18%
<b>Total</b>	<b>45.45%</b>	<b>24.24%</b>	<b>9.09%</b>	<b>21.21%</b>	<b>100.00%</b>

Grafico No. 6



Se realizó la prueba estadística de Chi<sup>2</sup> en donde se obtuvieron las frecuencias relativas representadas en porcentaje así como la significancia de (p) con margen de error del 5%. En donde obtuvimos una Chi cuadrada de 29.39 para 15 grados de libertad, por lo que se descarta la hipótesis nula y también se observó una  $p < 0.01$  por lo que sí existe asociación entre variables.

### **XXIII.DISCUSIÓN**

Las fracturas de la meseta tibial son lesiones interarticulares complejas que se asocian con una variedad de patrones de fractura, que incluyen conminucion, depresión articular y lesiones de ligamentos y cartílagos. (8) En nuestro estudio se observó que la fractura con mayor incidencia fue la fractura con hundimiento y desplazamiento del platillo tibial lateral que corresponde a la tipo Schatzker II en 10 pacientes representando el 30.3 % de la población estudiada seguido en orden de frecuencia de las fracturas tipo V (27.2%), tipo VI (18.1%), tipo IV (12.1%), I y II (6%). Se observó que las fracturas de la meseta tibial son más frecuentes en adultos en la 4° década de la vida representando el 58% de la población y en el sexo masculino (76%).

La incidencia que se notificó en algunos estudios sobre la lesión de tejidos blandos asociada en la fractura de la meseta tibial diagnosticada mediante examen físico o hallazgos quirúrgicos fue del 7% al 50% y del 50% a 57% fueron diagnosticados por artroscopia; sin embargo, la mayoría de estos ensayos incluyeron sólo pequeños grupos de pacientes o se basaron únicamente en los datos obtenidos del examen físico. (8)

Se sabe que las fracturas de la meseta tibial ocurren con desgarros de meniscos en 36% a 61% de los casos , se han observado desgarros meniscales laterales en el 64% de los pacientes con fracturas de Schatzker tipo II o III pero es común que los cirujanos no notifiquen las lesiones meniscales concomitantes en las fracturas de la meseta tibial tratadas sin artroscopia, lo que indica que los desgarros meniscales pueden permanecer sin tratar.(23) En nuestro estudio se encontró una incidencia total de 75 % de lesiones meniscales en fracturas de la meseta tibial, presentándose en 25 de 33 casos en total. El menisco predominantemente afectado fue el lateral, representando el 84% de los casos.

En relación con los tipos de lesiones meniscales encontradas (n=25), las lesiones radiales fueron las más comunes con una incidencia de 15 casos, le siguieron en

frecuencia las lesiones tipo desinserción con 7 casos y las menos frecuentes fueron las lesiones tipo Asa de Balde con 3 casos.

También se ha informado sobre un estudio de 98 pacientes con fracturas cerradas de meseta tibial tratadas artroscópicamente con lesión de menisco en un 57% , pero no pudieron demostrar una diferencia en la incidencia basada en el patrón de fractura.(10) En este estudio realizado se observó una frecuencia de lesiones meniscales radiales en fracturas tipo II, V y I , en lesiones de asa de balde en fracturas tipo II y desinserción de menisco en fracturas tipo II, III y V.

En resumen se puede esperar una lesión de menisco que requiera tratamiento quirúrgico en aproximadamente un tercio de todas las fracturas de la meseta tibial, con la mayor incidencia observada en hombre jóvenes de entre 30 a 49 años con un patrón de fractura de separación más hundimiento del platillo tibial lateral que corresponde a las fracturas Schatzker tipo II.

## **XXIV.CONCLUSIONES**

La hipótesis de este trabajo de investigación se confirma al encontrar una incidencia mayor al 60% de lesiones meniscales en los pacientes con fractura de la meseta tibial. Dentro de las fracturas de la meseta tibial, aquellas con mayor riesgo de presentar una lesión meniscal son las de tipo V de Schatzker. No existe una relación clara entre el tipo de patrón de fractura de la meseta tibial y el tipo de lesión meniscal. Los datos obtenidos muestran una mayor incidencia de lesiones de tipo radial que se asocian con mayor frecuencia a fracturas tipo II y también sugieren que las lesiones tipo desinserción se asocian más con fracturas tipo III. Sin embargo, nuestro tamaño de muestra puede no ser el ideal para determinar esta relación específica.

## XXV.BIBLIOGRAFÍA

1. Insall JN, Scott WN. CIRUGIA DE RODILA. NEW YORK: Elsevier Inc; 2007. 789–799 p.
2. Fox AJS, Bedi A, Rodeo SA. Sports Health : A Multidisciplinary Approach The Basic Science of Human Knee. 2012;
3. Markes AR, Hodax JD, Ma CB. Meniscus Form and Function Meniscus Knee Anatomy Function Form Load transmission. Clin Sports Med [Internet]. 2020;39(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2019.08.007>
4. h.miller iii R, M.azar F. lesiones de rodilla. 11th ed. campbell's operative orthopaedics, editor. 2010. 2058–2237 p.
5. Bryceland JK, Powell AJ, Nunn T. Knee Menisci : Structure , Function , and Management of Pathology. 2016;
6. Anatomy T, Aizawa H, Fu FH, Harner CD. Insertion-Site Anatomy of the Human Menisci : as a Basis for Meniscal Transplantation. 1995;386–94.
7. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC, Burks RT. Meniscal Injury : I . Basic Science and Evaluation. 2002;168–76.
8. Abdel-Hamid MZ, Chang CH, Chan YS, Lo YP, Huang JW, Hsu KY, et al. Arthroscopic Evaluation of Soft Tissue Injuries in Tibial Plateau Fractures: Retrospective Analysis of 98 Cases. Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg. 2006;22(6):669–75.
9. LaPrade CM, James EW, Cram TR, Feagin JA, Engebretsen L, Laprade RF. Meniscal Root Tears: A Classification System Based on Tear Morphology. Am J Sports Med. 2015;43(2):363–9.
10. Stahl D, Serrano-Riera R, Collin K, Griffing R, Defenbaugh B, Sagi HC. Operatively treated meniscal tears associated with tibial plateau fractures: A report on 661 patients. J Orthop Trauma. 2015;29(7):322–4.
11. Wang Y, Cao F, Liu M, Wang J, Jia S. Incidence of Soft-Tissue Injuries in Patients with Posterolateral Tibial Plateau Fractures: A Retrospective Review from 2009 to 2014. J Knee Surg. 2016;29(6):451–7.
12. Egol KA. Tibial Plateau Fractures with and without Meniscus Tear. 2013;71(2):144–51.
13. Yoon KH, Yoo JH, Kim K II. Bone contusion and associated meniscal and medial collateral ligament injury in patients with anterior cruciate ligament rupture. J Bone Jt Surg - Ser A. 2011;93(16):1510–8.
14. Ma J, Villarreal B, González IL, Sánchez GV. Artemisa. 2009;39–48.
15. Wolf BR. D e g e n e r a t i v e M e n i s c u s T e a r in Older A thletes. Clin



- Sports Med [Internet]. 2020;39(1):197–209. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2019.08.005>
16. Degenerative meniscal tears of the knee: evaluation and management. 2019;80(1):46–50.
  17. Kfuri M, Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury* [Internet]. 2018;49(12):2252–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.010>
  18. Ramponi DR, Mcswigan T. Tibial Plateau Fractures. 2018;40(3):155–61.
  19. Anavian J, Cole D, Gilbert M, Slette EL, Chahla J, Brady AW, et al. The forgotten joint : quantifying the anatomy of the proximal tibiofibular joint. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;0(0):0.
  20. Takahashi H, Tajima G, Kikuchi S, Yan J, Kamei Y. Morphology of the fibular insertion of the posterolateral corner and biceps femoris tendon. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2017;25(1):184–91.
  21. J. TRCY WATSO DAW. FRACTURAS PROXIMALES DE LA TIBIA Y EL PERONE. In: ROCKWOOD & GREEN'S. p. 1802–41.
  22. Ávila JR, Rubio Ávila J. Fracturas por alta energía de las mesetas tibiales y sus lesiones asociadas. *Medigraphic* [Internet]. 2013;9:50–4. Available from: <http://www.medigraphic.com/orthotips>
  23. Park H-J, Lee H-D, Cho JH. The Efficacy of Meniscal Treatment Associated with Lateral Tibial Plateau Fractures. *Knee Surg Relat Res.* 2017;29(2):137–43.
  24. Davis JT, Rudloff MI. Posttraumatic Arthritis After Intra-Articular Distal Femur and Proximal Tibia Fractures. *Orthop Clin NA* [Internet]. 2019;50(4):445–59. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2019.06.002>
  25. Parkkinen M, Madanat R, Mustonen A, Koskinen SK, Paavola M. Factors Predicting the Development of Early Osteoarthritis Following Lateral Tibial Plateau Fractures : Mid-Term Clinical and Radiographic Outcomes of 73 Operatively Treated Patients. 2014;256–62.
  26. Chang H, Zheng Z, Shao D, Yu Y, Hou Z, Zhang Y. Incidence and Radiological Predictors of Concomitant Meniscal and Cruciate Ligament Injuries in Operative Tibial Plateau Fractures: A Prospective Diagnostic Study. *Sci Rep* [Internet]. 2018;8(1):1–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-31705-x>

NOMBRE: \_\_\_\_\_

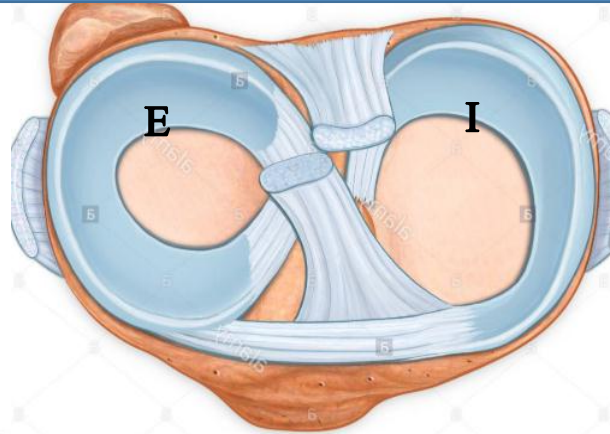
FECHA: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

CLAVE: \_\_\_\_\_

DIAGNOSTICO: \_\_\_\_\_

### RODILLA DERECHA



Type I  
Split



Type II  
Split-depression



Type III  
Central  
depression



Type IV  
Split fracture,  
medial plateau

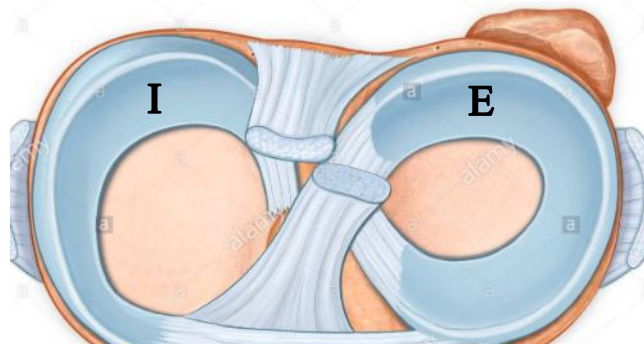


Type V  
Bicondylar  
fracture



Type VI  
Dissociation of  
metaphysis and  
diaphysis

### RODILLA IZQUIERDA



Type VI  
Dissociation of  
metaphysis and  
diaphysis



Type V  
Bicondylar  
fracture



Type IV  
Split fracture,  
medial plateau



Type III  
Central  
depression



Type II  
Split-depression



Type I  
Split



### CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN

LUGAR:	FECHA (DÍA, MES, AÑO)	HORA:
NOMBRE COMPLETO DEL PACIENTE:		CLAVE ISSEMYM:
NOMBRE COMPLETO DEL RESPONSABLE DEL PACIENTE:	RESPONSABLE DEL PACIENTE: <input type="radio"/> FAMILIAR <input type="radio"/> REPRESENTANTE LEGAL <input type="radio"/> PARENTESCO: <input type="radio"/> OTRO	
(AUTORIZADO PARA SOLICITAR O RECIBIR INFORMACIÓN SOBRE EL ESTADO DE SALUD DEL PACIENTE)		

EN PLENA CAPACIDAD DE MIS FACULTADES COMO: PACIENTE ( ) RESPONSABLE DEL PACIENTE ( )  
Y BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, DECLARO QUE ME HA SIDO INFORMADO Y ENTIENDO EL(LOS) DIAGNÓSTICO(S) PRESUNCIONAL(ES) DEL ESTADO DE SALUD QUE PRESENTO, SIENDO ESTE (ESTOS):

Y QUE CON FECHA: \_\_\_\_\_ SE PLANEA REALIZAR: **ARTROSCOPIA DIAGNOSTICO TERAPEUTICA DE RODILLA**  
DÍA / MES / AÑO TIPO DE ACTO O PROCEDIMIENTO  
CON: \_\_\_\_\_  
TIPO DE ANESTESIA Y RIESGO  
ASIMISMO QUE LAS POSIBLES COMPLICACIONES QUE SE PUEDEN PRESENTAR SON:

Y LOS POSIBLES BENEFICIOS ESPERADOS SON: **MEJORIA**

SIENDO EL PRONÓSTICO: \_\_\_\_\_  
DECLARO IGUALMENTE QUE ME FUERON EXPLICADOS A MI ENTERA SATISFACCIÓN Y ENTIENDO LA GRAVEDAD DEL PADECIMIENTO, EL TRATAMIENTO, LOS PROCEDIMIENTOS A REALIZAR, LAS ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS, LOS RIESGOS MÉDICOS, Y QUIRÚRGICOS, LOS BENEFICIOS A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO, LAS POSIBLES COMPLICACIONES, ASÍ COMO EL PRONÓSTICO ESPERADO.

SÉ Y ENTIENDO QUE DURANTE LOS ACTOS O PROCEDIMIENTOS, EL PROYECTO DE ATENCIÓN MÉDICA PUEDE CAMBIAR SEGÚN LO CREAN NECESARIO LOS MÉDICOS RESPONSABLES DEL CASO, LOS ACEPTO Y AUTORIZO. EN TALES CONDICIONES CONSIENTO EN FORMA LIBRE Y ESPONTÁNEA Y SIN NINGÚN TIPO DE PRESIÓN PARA QUE EL DR. \_\_\_\_\_

REALICE: **ARTROSCOPIA DIAGNOSTICO TERAPEUTICA DE RODILLA**  
NOMBRE DEL MÉDICO RESPONSABLE DEL ACTO O PROCEDIMIENTO PRINCIPAL  
NOMBRE DEL ACTO O PROCEDIMIENTO PRINCIPAL QUE SE PLANEA REALIZAR  
EN LA UNIDAD MÉDICA **HOSPITAL REGIONAL TLALNEPANTLA**  
NOMBRE DE LA UNIDAD MÉDICA EN EL QUE SE PROPORCIONA LA ATENCIÓN AL PACIENTE

DÁNDOLE TOTAL CAPACIDAD LEGAL PARA QUE ÉL DESTINE, DE ACUERDO A LOS PROCESOS INTERNOS DE ESTA UNIDAD MÉDICA, A QUIEN CREA NECESARIO, PARA QUE INTERVENGAN EN EL ACTO, O PROCEDIMIENTO, CON EL FIN DE RECUPERAR LA SALUD.

ADEMÁS AUTORIZO QUE MI CASO SEA UTILIZADO CON FINES ESTADÍSTICOS Y EN CUALQUIER NIVEL DE APRENDIZAJE MÉDICO, BAJO LAS NORMAS BIOÉTICAS ESTABLECIDAS.

DE IGUAL MANERA SÉ Y COMPRENDO QUE, POR ESCRITO, EN CUALQUIER MOMENTO PUEDO REVOCAR EL CONSENTIMIENTO QUE AHORA OTORGO.

AUTORIZA: PACIENTE O FAMILIAR RESPONSABLE	MÉDICO INFORMANTE
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA
TESTIGO	TESTIGO
NOMBRE, PARENTESCO, FIRMA	NOMBRE, PARENTESCO, FIRMA