

INTRODUCCIÓN

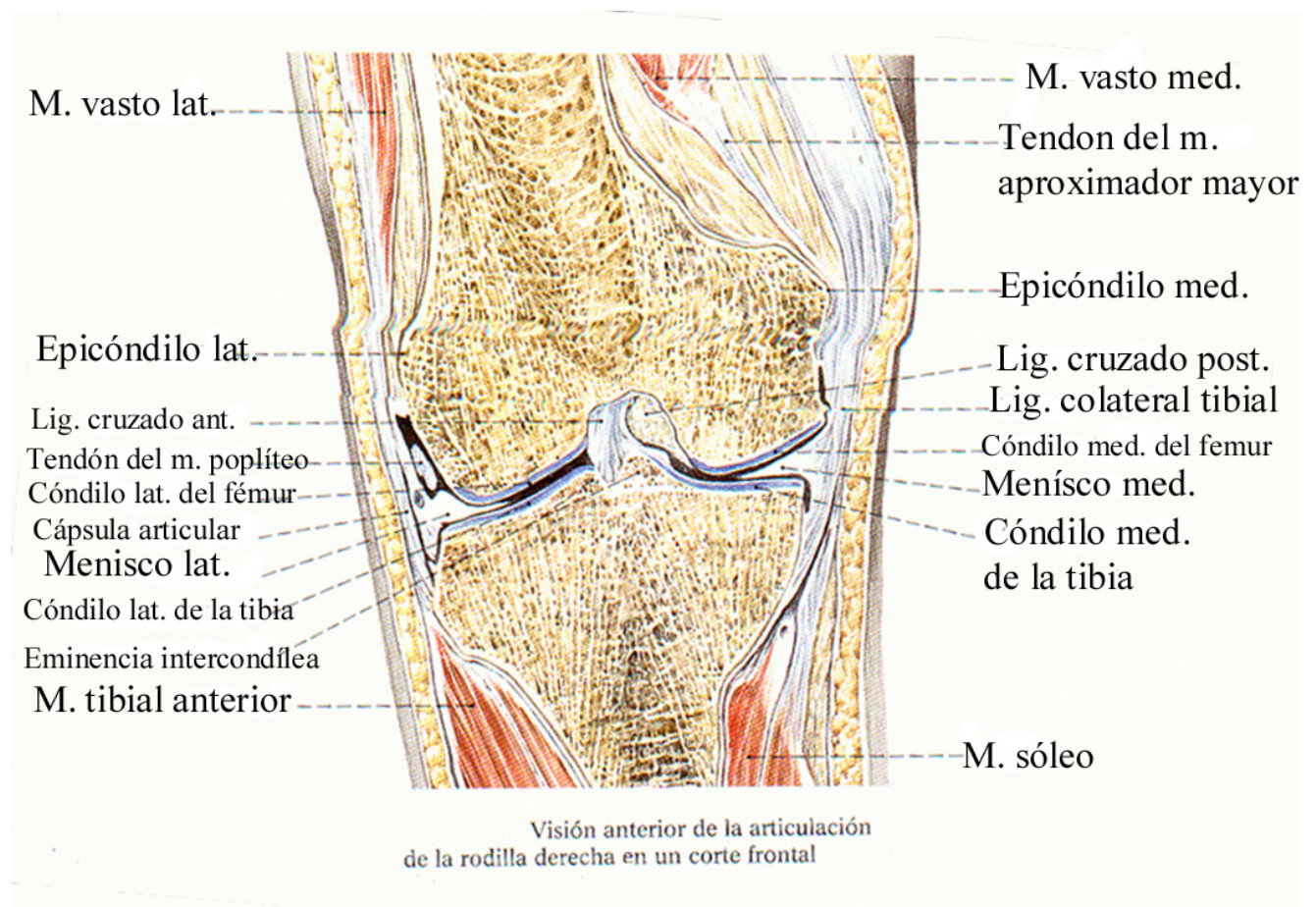
La rodilla es una articulación intermedia del miembro inferior. Principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento– la flexión – extensión, que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su raíz o, lo que es lo mismo, regular la distancia que separa el cuerpo del suelo. En esencia, la rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta.

De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un segundo sentido de libertad: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla esta en flexión.

Considerado desde el punto de vista mecánico, la articulación de la rodilla constituye un caso sorprendente: debe conciliar dos imperativos contradictorios:

- Posee una gran estabilidad en extensión completa, posición en la que la rodilla soporta presiones importantes, debidas al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca;
- Alcanza una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, movilidad necesaria en la carrera y para la orientación optima del pie en relación con las irregularidades del terreno.

La rodilla resuelve estas contradicciones merced a dispositivos mecánicos ingeniosos en extremo; sin embargo, la debilidad del acoplamiento de las superficies, condición necesaria para una buena movilidad, expone esta articulación a los esguinces y a las luxaciones.



ARTICULACIONES

La articulación es el lugar de unión entre los diferentes huesos que realizan un movimiento, existen diferentes grados de libertad en estas.

La articulación de la rodilla es de tipo diartroideo o articulación móvil, por lo que el desarrollo de sus movimientos es bastante amplio. Realiza movimientos en dos ejes:

- Eje transversal (movimientos de flexión-extensión, en un plano sagital)
- Eje longitudinal (movimientos de rotación, en un plano sagital)

DESPLAZAMIENTOS

• Desplazamiento de la rótula sobre el fémur.

El movimiento normal de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una translación vertical a lo largo de la garganta de la troclea y hasta la escotadura intercondilea. El desplazamiento de la rotula equivale al doble de su longitud (8 cm), y lo efectúa mientras gira en torno a un eje transversal:

En efecto, su cara posterior, dirigida directamente atrás en posición de extensión, se orienta hacia arriba cuando la rótula, al final de su recorrido, se aplica, en la flexión extrema, debajo de los cóndilos. Por tanto se trata de una translación circunferencial.

• Desplazamientos de la rótula sobre la tibia.

Podemos imaginarnos la rotula incorporada a la tibia para formar un olécranon como en el codo. Esta disposición impedirá todo movimiento de la rótula en relación a la tibia y limitaría de modo notable su movilidad, impidiendo incluso cualquier movimiento de rotación axial.

En efecto, la rotula efectúa dos clases de movimientos con relación a la tibia, según consideremos la flexión-extensión o la rotación axial.

En los **movimientos de flexión-extensión**, la rótula se desplaza en un plano sagital. A partir de su posición en extensión, retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotulando. Al mismo tiempo, se inclina alrededor de 35° sobre sí misma, de tal manera que su cara posterior, que miraba hacia atrás, en la flexión máxima está orientada hacia atrás y abajo. Por tanto experimenta un movimiento de translación circunferencial con respecto a la tibia.

En los **movimientos de rotación axial**, los desplazamientos de la rótula con relación a la tibia tienen lugar en un plano frontal. En posición de rotación indiferente, la dirección del ligamento rotuliano es ligeramente oblicua hacia abajo y afuera. En la rotación interna, el fémur gira en rotación externa con respecto a la tibia, y arrastra la rótula hacia fuera: el ligamento rotuliano se hace oblicuo hacia abajo y adentro. En la rotación externa, sucede lo contrario: el fémur lleva la rotula hacia adentro, de manera que el ligamento rotuliano queda oblicuo hacia abajo y hacia fuera, pero más oblicuo hacia fuera que en posición de rotación indiferente.

En consecuencia, los desplazamientos de la rotula con respecto a la tibia son indispensables tanto para los movimientos de flexión extensión como para los de rotación axial.

CÁPSULA ARTICULAR

La cápsula articular es un manguito fibroso que envuelve la extremidad inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia, manteniéndolas en contacto y constituye las paredes no óseas de la cavidad articular. En una cara profunda esta doblada por la sinovial.

La inserción en la plataforma tibial pasa por delante y por los lados externo e interno de las superficies articulares: La línea de inserción se desvía enseguida hacia el interior de la superficie retrospinal, en contacto con las glenoides, luego pasa entre las dos espinas tibiales para contornear, en plena superficie preespinal, la superficie de inserción tibial del ligamento cruzado anteroexterno. De este modo, las inserciones tibiales del ligamento cruzado anteroexterno y del ligamento cruzado posterointerno quedan fuera de los límites de la cápsula y, por tanto, de la cavidad articular.

La inserción femoral de la cápsula

- **Por delante:** Rodea por arriba la fosita supratroclear y forma un fondo de saco profundo.
- **A los lados:** La inserción capsular transcurre a lo largo de las carillas de la troclea, donde forma los fondos de saco laterorrotuliano para luego recorrer el límite cartilaginoso de los cóndilos; en el cóndilo externo, la inserción capsular pasa por encima de la fosita donde se fija el tendón popliteo; la inserción de este músculo es, por tanto intracapsular.
- **Por detrás y por arriba:** La línea de inserción capsular perfila el borde posterior del cartílago condileo por debajo de la inserción de los gemelos; de este modo la cápsula recubre la cara profunda de estos músculos a los que separa de los cóndilos.
- **En la escotadura intercondilea:** La cápsula se fija en la cara axial de los cóndilos, en contacto con el cartílago y en el fondo de la escotadura. En la cara axial del cóndilo interno, la inserción capsular pasa por debajo de la inserción femoral del ligamento cruzado posterior. En la cara axial del cóndilo externo, la cápsula se fija entre el cartílago y la inserción femoral del cruzado anteroexterno.

LIGAMENTOS

La estabilidad de la articulación de la rodilla se halla bajo la dependencia de los ligamentos cruzados y los ligamentos laterales.

Ligamentos laterales: Refuerzan la cápsula articular por sus lados interno y externo.

Estos ligamentos se tensan en la extensión y se distienden en la flexión.

- **Ligamento lateral interno:** se extiende desde la cara cutánea del cóndilo interno hasta el extremo superior de la tibia.

Se encuentra por detrás de la zona de inserción de los músculos que forman *la pata de ganso*.

Su dirección es oblicua hacia abajo y hacia adelante: por tanto, cruzada en el espacio con la dirección del ligamento lateral externo.

- **Ligamento lateral externo:** Se extiende desde la cara cutánea del cóndilo externo hasta la cabeza del peroné.

Se distingue de la cápsula en todo su trayecto; esta separado de la cara periférica del menisco externo por el paso del tendón del popliteo.

Su dirección es oblicua hacia abajo y hacia atrás; por tanto, su dirección se cruza en el espacio con la del ligamento lateral interno.

Ligamentos cruzados: Son dos, el ligamento cruzado anterointerno, y el ligamento cruzado posterointerno.

- **Ligamento cruzado anterior:** Se inserta inferiormente en le área intercondilea anterior de la tibia entre el tubérculo intercondileo medial posterior, la inserción anterior del menisco lateral lateroposteriormente y la inserción anterior del menisco medial anteriormente. Se fija en una zona de inserción vertical sobre la mitad posterior de la cara intercondilea del cóndilo lateral del fémur.
- **Ligamento cruzado posterior:** Nace del área intercondilea posterior de la tibia, posteriormente a las inserciones de los meniscos lateral y medial. Sus inserciones se prolongan inferoposteriormente en la parte superior de la depresión vertical, que es continuación del área intercondilea posterior. Desde ese punto, el ligamento se dirige superior, anterior y medialmente, y termina, siguiendo una línea de inserción horizontal, en la parte anterior de la cara intercondilea o medial del cóndilo medial del fémur y en el fondo de la fosa intercondilea.

MENISCOS

La no concordancia de las superficies articulares (tibia y fémur), esta compensada por la interposición de los meniscos. Las caras articulares superiores no se adaptan a los cóndilos femorales. Se dividen en lateral y medial: Cada uno de ellos constituye una lámina prismática triangular curvada en forma de media luna. Presenta una cara superior cóncava y una cara inferior convexa y muy gruesa.

Los dos meniscos difieren entre sí por su forma y sus inserciones tibiales.

- **Menisco lateral:** El menisco lateral presenta la forma de una c muy cerrada. El cuerno anterior se fija al arrea intercondilea anterior en sentido inmediatamente anterior al tubérculo intercondileo lateral de la tibia e inmediatamente lateral y posterior al ligamento cruzado anterior: el cuerno posterior se inserta posteriormente a la eminencia intercondilea en la parte posterior de la depresión que separa los tubérculos intercondileos.

Del extremo posterior del menisco lateral nace un potente fascículo, el ligamento meniscomfemoral, que acompaña al ligamento cruzado posterior, pasando frecuentemente en sentido posterior a el, a veces anteriormente, o bien, desdoblándose, anterior y posteriormente a la vez. Se inserta con este ligamento en la fosa intercondilea, en el cóndilo medial.

- **Menisco medial:** El menisco medial presenta la forma de una c muy abierta. Se inserta por su cuerno anterior en el ángulo antero medial del área intercondilea anterior, anteriormente al ligamento cruzado anterior; por su cuerno posterior se fija en el área intercondilea posterior, en sentido inmediatamente posterior a la superficie de inserción del menisco lateral y anteriormente al ligamento cruzado posterior

Los dos meniscos se unen muy frecuentemente en sentido anterior en una banda fibrosa de dirección transversal llamada ligamento transversal de la rodilla.

GONIOMETRIA

- **Flexión de rodilla.**

Posición del paciente– decúbito supino.

Fulcro– epicóndilo externo femoral.

Rama fija– diáfisis femoral, dirección trocánter mayor.

Rama móvil– borde externo del peroné, dirección maleolo externo.

Modo– Se pide al paciente que flexione la rodilla, con la planta del pie apoyada en la camilla, y sin levantar la pelvis.

Se mide primero la pierna en extensión y posteriormente una vez realizado el movimiento se vuelve a medir. No se debe seguir el movimiento con el goniómetro porque sería una medición muy imprecisa.

Medición real.

Pierna derecha: Se parte de 3° de flexión y se llega hasta 144°, por lo tanto el ángulo del movimiento es de 141°.

Pierna izquierda: Se parte de 3° de flexión y se llega hasta 147°, por lo tanto el ángulo del movimiento es de 144°.

El ángulo de flexión de la pierna izquierda es mayor que el de la pierna derecha.

• Extensión de rodilla.

Posición del paciente– decúbito prono, con las piernas fuera de la camilla a partir de la rodilla.

Fulcro– epicóndilo externo femoral.

Rama fija– diáfisis femoral, dirección trocánter mayor.

Rama móvil– borde externo del peroné, dirección maleolo externo.

Modo– Se mide el flexum o el recurvatum.

Flexum– En el flexum la pierna en posición normal tiene una flexión, a partir de 8° es patológico.

Recurvatum– En el recurvatum la pierna en posición normal tiene una extensión mayor de 0°. A partir de 8° es patológico.

Medición real.

Al paciente se le ha realizado la medición goniométrica y presenta flexum.

Pierna derecha: 9°

Pierna izquierda: 11°

Angulo Q

Este ángulo, estudia la desviación de la rótula hacia externo o hacia interno.

Mide la oblicuidad del aparato extensor de la rótula.

Si el ángulo es mayor de 12° o 14° grados (dependiendo del sexo) es patológico.

Posición del paciente– decúbito supino.

Fulcro– centro de la cara anterior de la rótula.

Rama fija– Siguiendo el recto anterior del cuádriceps.

Rama móvil– siguiendo el tendón rotuliano.

Medición real.

Al realizar la medición al paciente, presenta una desviación de la rótula hacia interno.

Pierna derecha: 19°

Pierna izquierda: 20°

MEDICIONES CENTRIMÉTRICAS

A diferencia de la medición goniométrica, esta medición se realiza utilizando una cinta métrica.

• Flexión de rodilla.

Posición del paciente– decúbito supino, con la rodilla flexionada y la planta del pie apoyada en la camilla. Manteniendo la pelvis apoyada sobre la camilla

Un extremo de la cinta métrica se coloca en el borde posterior e inferior del calcáneo y el otro en la tuberosidad isquiática.

Medición real.

Pierna derecha: 15 cm.

Pierna izquierda: 15 cm.

BALANCE MUSCULAR

• Flexión de rodilla.

Músculos principales: Bíceps crural, Semitendinoso, y Semimembranoso. A estos músculos se les denomina isquitibiales.

Músculos accesorios: Gemelos, popliteos, Recto interno y Sartorio.

BICEPS CRURAL:

Origen– Tuberosidad isquiática.

Inserción– Cabeza del peroné y tuberosidad externa de la tibia.

Sus fibras se dirigen hacia abajo.

Inervación– Nervio ciático popliteo externo o ciático mayor, raíces de L5–S2

SEMITENDINOSO

Origen– Cara posterior del isquión.

Inserción– Cara posterior e interna de la tibia en su epífisis proximal.

Sus fibras se dirigen hacia abajo.

Inervación– Nervio ciático popliteo interno, raíces de L5–S2

SEMIMEMBRANOSO

Origen– Cara posterior y externa del isquión.

Inserción– Se inserta mediante un tendón en la cara posterior e interna de la epífisis proximal de la tibia. De este van a salir otros dos tendones, reflejo (en la cara anterior e interna de la tibia) y recurrente (en la cara posterior y externa de la tibia).

GRADOS 5, 4 y 3

Posición del paciente– Decúbito prono, con la rodilla en flexión (nunca debemos flexionar la rodilla más de 90°, porque se puede aumentar la patología)

Contratoma– Mitad de la cara posterior del muslo. Tienen la misión de fijar el muslo a la camilla, para evitar que en el movimiento actúen otros músculos que no sean los propios de la flexión.

Toma– Cara posterior de la pierna, ejerce una fuerza contraria al movimiento que realiza el paciente.

Grado 5

El paciente realiza el movimiento contra resistencia máxima y contra gravedad.

Grado 4

El paciente realiza el movimiento contra resistencia submáxima y contra gravedad.

Grado 3

El paciente realiza el movimiento por si mismo y contra gravedad.

GRADOS 2, 1 y 0.

Posición del paciente– Decúbito homolateral, con la pierna contralateral en abducción.

Contratoma– Cara interna del muslo de la pierna contralateral.

Grado 2

El paciente realiza el movimiento por si mismo con el miembro desgravitado y sin oponer ninguna resistencia.

Grado 1

El paciente no es capaz de realizar el movimiento, pero se puede apreciar mediante la palpación contracción de los músculos citados anteriormente.

Grado 0

El paciente no es capaz de realizar ningún movimiento y los músculos no se contraen.

- **Extensión de rodilla.**

Músculos principales: Recto Anterior, Vasto Interno, Vasto Externo, y Crural. Todos estos músculos forman el Cuádriceps Femoral.

RECTO ANTERIOR.

Origen– Espina ilíaca anteroinferior.

Inserción– Base de la rótula.

VASTO INTERNO.

Origen– Parte inferior e interna de la línea trocantérea.

Inserción– Parte medial de la rótula.

VASTO EXTERNO.

Origen– Zona superior de la línea trocantérea.

Inserción– Parte lateral de la rótula.

CRURAL.

Origen– 2/3 superiores de la cara anteroexterna de la diáfisis femoral.

Inserción– Base de la rótula.

Todos estos músculos, se insertan mediante un tendón denominado tendón suprarrotuliano, que tapiza la cara anterior de la rótula y se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia.

Inervación– Nervio crural, raíces de L2–L4

GRADOS 5,4 y 3.

Posición del paciente– Sedestación, sobre el borde de la camilla.

Es importante colocar una cuña o un cojín debajo de la porción distal del muslo, para proteger el paquete vasculonervioso que se encuentra en la fosa poplitea.

Contratoma– Mitad de la cara anterior del muslo.

Toma– Cara anteroinferior de la pierna (tobillo)

Grado 5

El paciente realiza el movimiento contra resistencia máxima y contra gravedad.

Grado 4

El paciente realiza el movimiento contra resistencia submáxima y contra gravedad.

Grado 3

El paciente realiza el movimiento por sí mismo y contra gravedad.

GRADO 2

Posición del paciente– decúbito contralateral

Contratoma– 2\3 superiores de la cara interna de la pierna que no realiza el movimiento, fijando esta sobre la camilla.

El paciente realiza el movimiento con la pierna apoyada sobre los antebrazos del fisioterapeuta, por lo tanto, con el miembro desgravitado.

GRADOS 1 y 0.

Posición del paciente– decúbito supino.

El paciente intenta estirar la rodilla.

Grado 1

El paciente no es capaz de realizar el movimiento, pero se puede apreciar mediante palpación contracción de los músculos citados anteriormente.

Grado 0

El paciente no es capaz de realizar el movimiento y los músculos no se contraen.

MOVILIZACIONES PASIVAS

Articulación femuro–rotuliana:

Esta articulación tiene movimientos de deslizamiento laterales y craneo–caudales.

- **Laterales** Deslizamientos internos y externos para realizarlos cogemos la rótula por sus dos lados intentando producir una ligera tracción para que no choque la cara articular de la rótula contra el fémur y después movemos.
- **Craneo–caudales** Cogemos el vértice de la rótula, el borde superior interno y superior externo y hacemos una especie de horquilla, tirando de la rótula hacia arriba y hacia abajo.
- **Tracción** Cogemos los dos lados de la rótula, interno y externo y tiramos hacia arriba.

(la rótula no tiene movimiento de circundición)

Articulación femuro-tibial:

(Tiene movimiento analíticos específicos)

Movimientos de deslizamiento anterior y posterior, lo que se llama valgo y varo de rodilla, o lo que es lo mismo apertura externa e interna del compartimento de la rodilla, o deslizamientos laterales.

- **Deslizamiento anterior** El paciente decúbito supin con flexión de rodilla, y el pie apoyado en la camilla. Nos sentamos sobre el pie del paciente para fijarlo a la camilla y colocamos nuestras manos entrelazadas por detrás de la tibia y el peroné y tiramos hacia nosotras. Este movimiento está limitado por el ligamento cruzado anterior.
- **Deslizamiento posterior** El paciente se coloca igual que en el deslizamiento anterior. Se colocan las manos entrelazadas por debajo de la rótula. Y empujamos esta hacia la zona posterior. Este movimiento está limitado por el ligamento cruzado posterior.

(Estos deslizamientos no se utilizan para el tratamiento de la rodilla, suelen ser para el diagnóstico)

Otro método de realizar las mismas pruebas.

El paciente se coloca en la misma posición, colocamos nuestro puño por debajo de la articulación y empujamos el tobillo. (con mucho cuidado para no oprimir el hueso cóccigeo, y siempre de forma plana) Con este movimiento se desliza la tibia hacia delante, es decir se produce un deslizamiento anterior.

Para producir un deslizamiento posterior el fisioterapeuta coloca su rodilla flexionada sobre la camilla y sobre esta la rodilla del paciente, una de las manos la coloca sobre la cara anteroinferior del muslo y la otra por debajo de la rodilla, una vez así se empuja. (hay otra forma de realizarlo decúbito prono, pero no se debe utilizar)

BIBLIOGRAFÍA.

- Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. (Tomo III. Miembros y Sistema Nervioso Central.) H. Rouvière, A. Delmas. Ed Masson. 10ª Edición, 1999. Barcelona.
- Pruebas funcionales musculares. Daniels-Worthingham's, Helen J. Hislop, Jacqueline Montgomery et al. Ed. Marbán. 6ª Edición, 1999. Madrid.
- Gran diccionario médico. (Tomo V). Varios Autores. Ed. Publicaciones Controladas S.A. 1974. Madrid.
- Cuadernos de fisiología articular. (Tomo II. Miembro Inferior). I.A. Kapandji. Ed. Masson. 4ª Edición, 1988. Barcelona
- Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. (Tomo II. Tronco, vísceras y miembro inferior). Johannes Sobotta et. al. Ed. Panamericana. 20ª Edición, 1993. Madrid.

11

11