



Dr. Mauro Lastrico – Dra. Laura Manni

Miembro Inferior – cadera y rodilla

1. Articulación Coxo-femoral

1.1 Control Muscular de la Articulación de la Cadera

La posición y los movimientos de la cabeza del fémur en la articulación de la cadera están bajo el control de músculos provenientes de la pelvis, de la columna y del miembro inferior.

Siendo estos músculos asimétricamente distribuidos y con potencial vectorial diverso, si entran en exceso de tensión pueden, inicialmente, hacer la articulación muscularmente rígida y, si el exceso de tensión perdura en el tiempo, determinar el desalineamiento articular.

1.2 Clasificación Funcional de los Músculos de la Cadera

Músculos estabilizadores: Los músculos monoarticulares, con una breve línea de fuerza, tienen vectores que favorecen la estabilización articular.

Su exceso de tensión se expresa sobre todo en la compactación de la cabeza femoral al interior del acetábulo.

Músculos dinámicos: Los músculos poliarticulares y monoarticulares con importante línea de fuerza (por ejemplo los aductores) tienen vectores favorables para los movimientos y el posicionamiento del fémur.

1.3 Dominancias Flexo-Extensoras

Relativamente a la flexión/extensión, las dominancias se expresan de manera diversa, según que el fémur sea punto móvil (en descarga) o punto fijo (en carga).

Flexión	Extensión	Dominancia vectorial
<ul style="list-style-type: none">• iliopsoas• cuádriceps femoral• sartorio• aductores femorales• grácil• tensor de la fascia lata• pectíneo	<ul style="list-style-type: none">• isquio-crurales• glúteos• piriforme	<ul style="list-style-type: none">• Con el fémur como punto móvil la dominancia vectorial está en flexión de la cadera• Con el fémur como punto fijo (bajo carga) la dominancia está en anteversión de la pelvis y en hiperlordosis lumbar

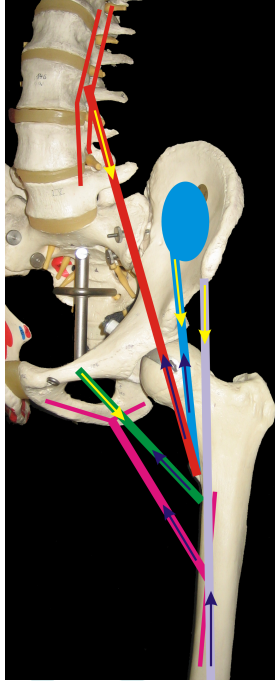


Figura 1: Dominancias flexo-extensoras

• Psoas: rojo • Iliaco: azul • Recto femoral: violeta claro • Pectíneo: verde • Aductores: magenta • Fémur punto móvil → dominancia flexores de la cadera (flechas azules) • Fémur punto fijo (bajo carga) → dominancia en anteversión de la pelvis y proyección anterior columna lumbar (flechas amarillas)

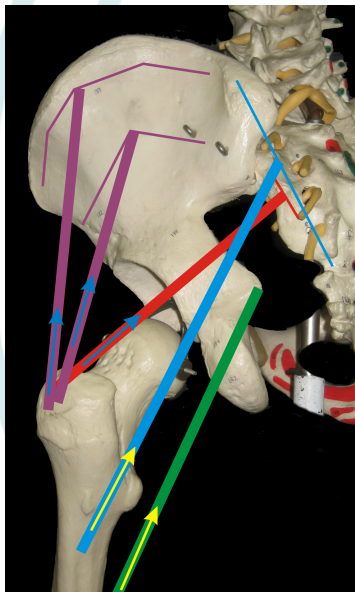


Figura 2: Extensores de la cadera

• Piriforme: rojo • Glúteo mayor: azul • Glúteo medio y menor: violeta • Isquio-cruales: verde • Los únicos vectores con buena capacidad extensora son los isquio-cruales con el apoyo secundario del glúteo mayor (flechas amarillas) • Piriforme, glúteo medio y menor tienen vectores sobre todo orientados a la estabilidad articular

Mecanismo de la dominancia en carga

La diferencia de dominancia entre fémur móvil y fémur fijo deriva del cambio del punto de aplicación de las fuerzas.

Con el fémur como punto móvil (miembro levantado), los flexores de la cadera acercan el fémur a la pelvis determinando la flexión.

Con el fémur como punto fijo (pie en apoyo), los mismos músculos cambian la dirección de su acción: en lugar de llevar el fémur hacia la pelvis, llevan la pelvis hacia el fémur.

El iliopsoas y el recto femoral, traccionando con sus inserciones pélvicas, determinan la anteversión de la pelvis que arrastra consigo las vértebras lumbares aumentando la lordosis.

Los extensores de la cadera (isquiocrurales y glúteos), aunque oponiéndose a esta acción, resultan subdominantes cuando la carga axial aumenta la estabilización requerida a la articulación.

En carga, entonces, la resultante vectorial favorece la anteversión pélvica y la hiperlordosis lumbar.

1.4 Dominancias Aductorio-Abductoras

Aducción

- aductores femorales
- grácil
- glúteo mayor (con inserción sobre la tuberosidad glútea)
- pectíneo
- cuadrado del fémur
- obturador externo

Abducción

- tensor de la fascia lata
- glúteo medio y menor
- glúteo mayor (con inserción sobre la fascia lata)
- piriforme
- obturador interno

Dominancia vectorial

Aducción

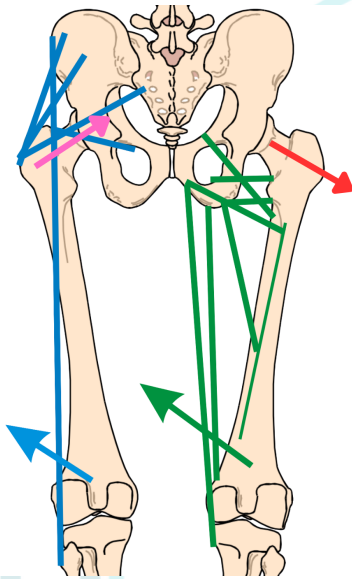


Figura 3: Mecanismo de las dominancias aductoras

• Azul: abductores • Verde: aductores • La dominancia vectorial aductora principalmente expresada en la porción distal del fémur (flecha verde) determina la proyección hacia la luxación de la cabeza del fémur (flecha roja) • Al contrario los abductores, más que expresarse sobre la porción distal (flecha azul) se expresan en la porción proximal (flecha rosa) comportándose como ligamentos dinámicos capaces de adaptarse a las sollicitaciones endo-articulares

1.5 Dominancias Rotatorias

Rotación interna

- semitendinoso
- semimembranoso
- aductor mayor
- grácil
- glúteo medio y menor con sus fibras anteriores
- tensor de la fascia lata

Rotación externa

- aductores
- bíceps femoral
- sartorio
- glúteo mayor
- glúteo medio y menor con sus fibras dorsales
- iliopsoas
- cuadrado del fémur
- obturador interno
- piriforme

Dominancia vectorial

Numéricamente los rotadores externos están en cantidad mayor y resultan dominantes cuando el fémur no está bajo carga (por ejemplo en posición supina o durante la fase suspensiva de la deambulación). En estación erecta y con el pie en apoyo, considerando la longitud de las fuerzas y la Potencia (fuerza por desplazamiento en la unidad de tiempo) expresable, los vectores dominantes son semitendinoso y semimembranoso y en co-agonismo aductor mayor y grácil. La dominancia vectorial resultante se expresa así en el sentido de la rotación interna.

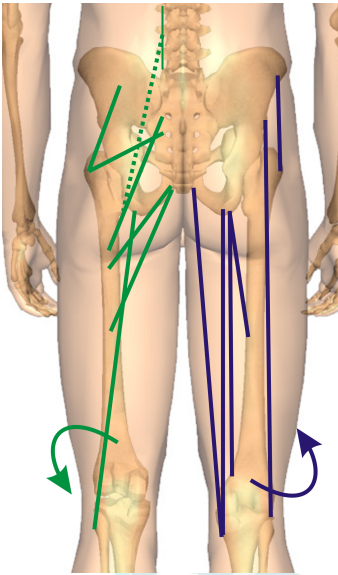


Figura 4

• Rotadores internos femorales: azul • Rotadores externos femorales: verde • En estación erecta con los pies en apoyo al suelo, la dominancia vectorial está a favor de los rotadores internos

1.6 Equilibrio Articular y Compensaciones Musculares

Por lo que se refiere a las sollicitaciones al interior de la articulación coxo-femoral, los músculos con vectores largos (es decir aquellos que con modestos acortamientos intrínsecos alteran el eje articular), deben ser balanceados por los músculos monoarticulares que, comportándose como verdaderos ligamentos dinámicos, elevan su tono basal.

Esta elevación del tono puede determinar síntomas locales.

El Síndrome del Piriforme: Un Ejemplo Clínico

Un ejemplo está dado por el síndrome del piriforme, que puede manifestarse en dos escenarios opuestos:

Escenario 1 - Rotación interna y abducción del fémur: Si la dominancia muscular lleva la cabeza del fémur en rotación interna y abducción (por efecto de la aducción en su parte distal, por ejemplo en el valgismo de la rodilla), el piriforme deberá activarse a alta intensidad para el contenimiento de la articulación.

Escenario 2 - Varismo de rodilla: En el problema opuesto (varismo de rodilla), la cabeza del fémur viene "empujada" al interior del acetábulo.

En este caso, el piriforme, teniendo las inserciones en acercamiento, para ser eficaz en su trabajo de ligamento activo deberá trabajar con un tono basal aumentado.

En ambos casos, el piriforme estará en sobrecarga.

En términos de relación Fuerza Resistente/Fuerza de Trabajo (capítulo 2), en el primer escenario el piriforme aumenta la FR para mantener la tensión de contención, en el segundo aumenta la FR para compensar el acortamiento de las inserciones.

En ambos casos, el aumento de la FR reduce la FL disponible, determinando ineficiencia mecánica y sobrecarga que puede comprimir el nervio ciático.

1.7 Conexiones Neurales y Correlaciones Vertebrales

En las problemáticas de cadera es necesario considerar también su conexión dermatomérica con L5-S1.

En los fenómenos de tipo artrósico, como dato concomitante, se observa a menudo la horizontalización del sacro con compromiso del pasaje L5-S1.

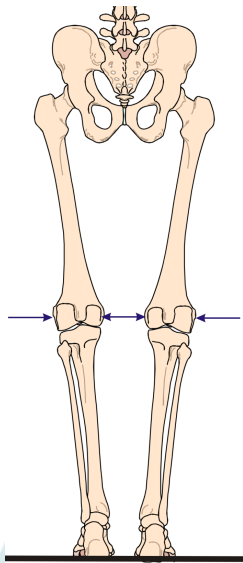
Es necesario evaluar si esta alteración vertebral represente la causa primaria de las problemáticas de la cadera o más bien una simple asociación.

2. Rodilla

2.1 Posicionamiento de Referencia

En estación erecta y en visión posterior, con el eje centro del talón-segundo dedo orientado hacia adelante, los cuatro cóndilos femorales deberían presentarse sobre la misma línea horizontal.

Figura 5: Posicionamiento fisiológico



• En estación erecta y con el eje centro del talón-2º dedo orientado hacia adelante, los cuatro cóndilos femorales deberían encontrarse a lo largo de la misma línea horizontal

Los vectores dominantes producen varios cuadros diversamente asociados entre sí:

2.2 Hiperextensión

Excluyendo la hiperextensión por laxitud ligamentosa (grave enfermedad sistémica del colágeno) y ejecutada una evaluación diferencial de la que hablaremos más adelante, veremos que la hiperextensión presenta un mecanismo específico.

Mecanismo de la Hiperextensión con Pie Punto Fijo

En estación erecta con pies apoyados al suelo como punto fijo, los isquiocrurales y el tríceps sural no "cambian" su acción sino que la dirección de su tracción produce un efecto mecánico opuesto.

Los isquio-crurales, manteniendo su línea de fuerza entre isquion y tibia, con el pie punto fijo traccionan la tibia posteriormente.

Puesto que la tibia no puede moverse hacia atrás (bloqueada por el pie en apoyo), la tracción se traduce en un empuje de la rodilla hacia la extensión.

Análogamente, el tríceps sural, con inserción femoral anterior respecto al talón punto fijo, tracciona el fémur posteriormente.

También esta tracción, con pie bloqueado, se convierte en extensión de la rodilla.

El recto femoral con pie punto fijo expresa su componente extensor solo en la porción entre rótula y tuberosidad tibial: una fracción mínima de su longitud total.

Su acción es entonces de coparticipación a la extensión, no de motor primario.

Los verdaderos motores de la extensión bajo carga son el par isquiocrurales/tríceps sural.

Isquiocrurales y tríceps no invierten su acción: continúan traccionando con sus inserciones.

El diverso punto fijo, sin embargo, convierte la tracción en extensión en lugar de en flexión.

Es la física de los puntos de aplicación de las fuerzas la que determina el efecto resultante, no un cambio de función muscular.

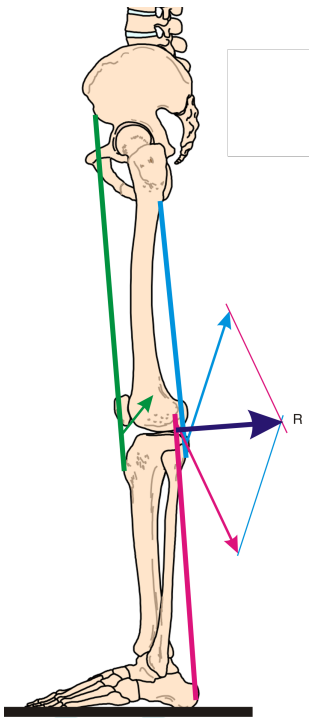


Figura 6: Mecanismo extensor

- En estación erecta, con pie punto fijo, los isquio-cruales (azul) teniendo la inserción tibial anterior respecto a la SIPS traccionan la tibia hacia atrás y hacia arriba
- El tríceps sural (magenta) teniendo la inserción femoral anterior respecto a la inserción sobre el talón tracciona el fémur hacia atrás y hacia abajo
- La resultante lleva la rodilla a la extensión a la que el recto femoral participa modestamente con la porción comprendida entre rótula e inserción tibial (flecha verde)

Esta dinámica es aún más evidente en la acción de levantarse de una silla, caminar en subida o subir las escaleras.

La extensión de la rodilla está determinada por el par isquioturales-tríceps sural mientras el recto femoral está sobre todo ocupado en la estabilización de la pelvis: es la rótula, que funcionando como multiplicador de fuerza, le permite balancear los isquioturales que de otro modo harían imposible la acción dinámica produciendo la retroversión de la pelvis.

El recurvado determina alteraciones también a las articulaciones de la cadera y de la tibio-társica detectables a través del estudio del

comportamiento de las fuerzas G y R.

En particular, la fuerza global del tronco aplicada a la articulación de la cadera no podrá distribuirse sobre el fémur entero que resulta en hiperextensión.

En consecuencia, las fuerzas G y R estarán adensadas al interior de la cavidad acetabular determinando potenciales conflictos mecánicos.

Potenciales conflictos mecánicos podrán ser encontrados también en la articulación de la rodilla y en la articulación tibio-társica, donde podrán determinarse momentos de fuerza.

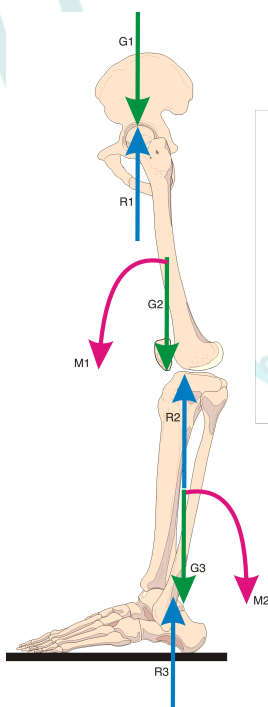


Figura 7: Distribución de las fuerzas en el recurvado

- Rodilla recurvada en estación erecta
- Las fuerzas globales G y R aplicadas a los baricentros individuales determinan, con sus componentes g y r, compresiones endo-articulares localizadas
- La fuerza G1 está equilibrada por la fuerza R1 pero, no encontrando el cuerpo del fémur sobre su propio eje, en lugar de distribuirse sobre el fémur entero, permanece localizada al interior de la cavidad acetabular
- Las fuerzas G2 y G3 determinan momentos de fuerza M1 y M2 y, a través de las fuerzas R2 y R3, compresiones mecánicas a la porción anterior de la articulación de la rodilla y a la porción posterior de la articulación tibio-társica

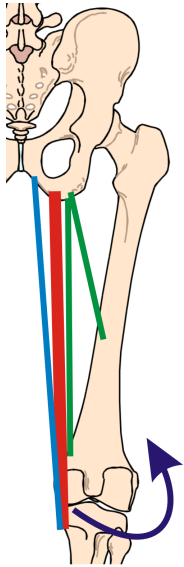
2.3 Rotación interna

Bajo carga, los vectores dominantes son los de semitendinoso y semimembranoso, en asociación con los aductores femorales con componente de rotación interna.

Figura 8: Músculos rotadores internos

• Semitendinoso y semimembranoso: rojo • Grácil: azul • Aductor mayor: verde

Cuadro asociado: Hiperextensión y rotación interna a menudo componen un cuadro asociado.



Test Diferencial para el Recurvado

Para diferenciar un recurvado inducido por acortamiento muscular del inducido por laxitud ligamentosa, entre las muchas indagaciones, es posible simplemente corregir la rotación interna femoral desrotando las rodillas, activamente o pasivamente.

• En el caso de recurvado por laxitud ligamentosa: la desrotación no modifica la hiperextensión

• En el caso de recurvado inducido por acortamiento muscular: la desrotación determina la flexión de las rodillas (la puesta en tensión en alargamiento de una

parte determina la reacción en acortamiento de la otra)

Figura 9 y 10: Rodillas hiperextendidas y rotadas internamente

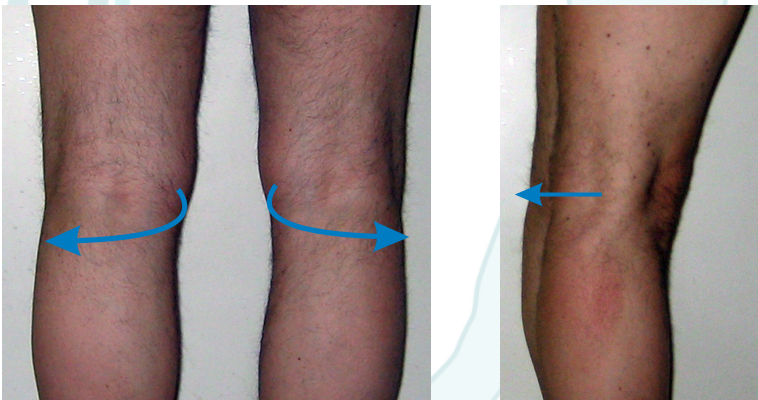
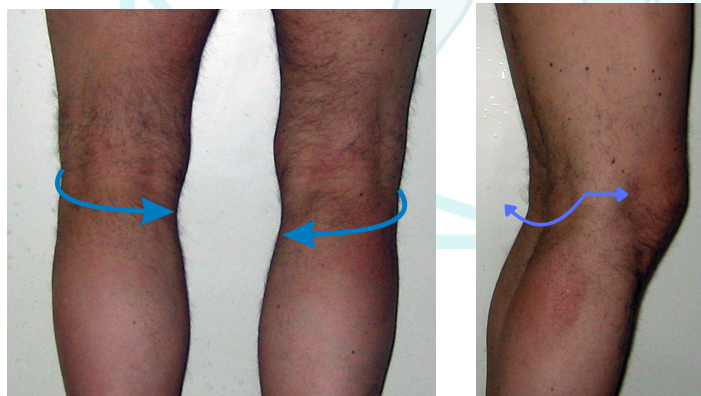


Figura 11 y 12: Test de diferenciación

• Solicitando activamente la corrección de la rotación interna, o ejecutándola pasivamente, es posible diferenciar entre recurvado por laxitud ligamentosa o por tensión muscular • En la imagen, la rotación externa activa de las rodillas determina la flexión • En este caso, es hipotizable que la posición bajo carga del miembro inferior sea debida al exceso de extensores de rodilla



tensión de los rotadores internos y

2.4 Flexión

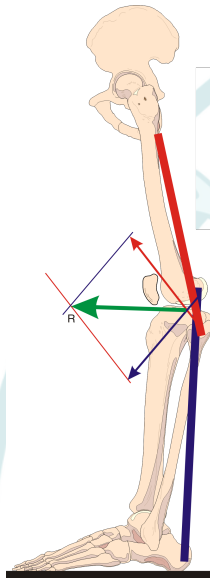
La acción hiperextensora del par isquiocrurales-gemelos está limitada por la articulación femoro-tibial.

Alcanzado el límite máximo, si el acortamiento de los dos grupos musculares progresa, la línea de fuerza resultante final determinará la flexión de la rodilla.

Las inserciones tibiales de los isquiocrurales, de hecho, se vendrán a encontrar posteriormente respecto a la SIPS, como también las inserciones femorales del tríceps sural respecto al talón.

Figura 13: Inversión de acción

• Tríceps sural: azul • Isquio-crurales: rojo • Alcanzado el límite articular de la hiperextensión, entran en inversión de acción y flexionan la rodilla



Mecanismo de la Flexión Rígida

En el caso en que el acortamiento del par isquiocrurales-tríceps sural sea tal de llevar la rodilla de la hiperextensión a la flexión, los dos grupos musculares vuelven a ser extensores de la rodilla.

En este caso sin embargo, sus componentes vectoriales verticales actuarán a una intensidad tal de impedir la extensión misma.

La sumatoria de los componentes vectoriales horizontales y verticales no podrá, en estación erecta, extender la rodilla pero podrá, en colaboración con el cuádriceps, oponerse a la caída al suelo.

Esta acción requerirá un gran gasto energético con consiguiente endurecimiento articular.

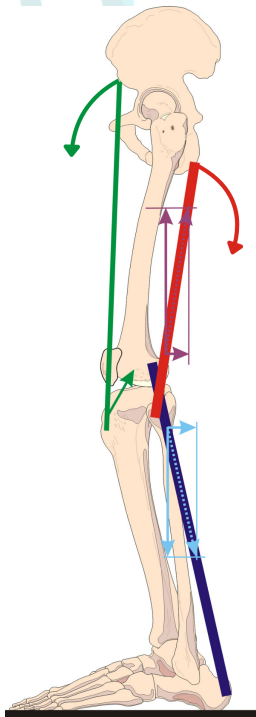
Figura 14: Flexión rígida

• Tríceps sural: azul • Isquio-crurales: rojo • Recto femoral: verde • Si el acortamiento del par isquiocrurales-tríceps sural es tal de llevar la rodilla en flexión, los dos grupos musculares vuelven a ser extensores de la rodilla • En este caso sin embargo, su acortamiento recíproco no permite extender la rodilla sino solo, y con gran gasto de energía, impedir, en colaboración con el recto femoral, la caída al suelo • Además, el acortamiento de los isquiocrurales determina una fuerza de tracción a la SIPS (flecha roja) que llevaría la pelvis en retroversión si no balanceada por el recto femoral (flecha verde) • Los componentes vectoriales verticales, dominantes sobre los horizontales, además de impedir la extensión, pueden determinar fenómenos mecánicos compresivos a la porción posterior de la articulación

Nota: En este capítulo estamos analizando los vectores del miembro inferior.

La retroversión de la pelvis inducida por los isquiocrurales puede ser balanceada también por ilíaco y dorsal ancho.

Si interviene, este último provocará compresiones a nivel de la columna dorso-lumbar.

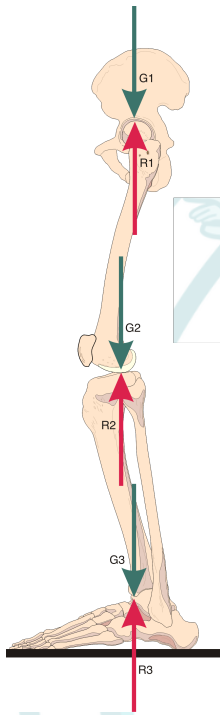


Distribución de las Fuerzas en la Flexión

Las fuerzas globales G2, G3 y R2, R3 y sus componentes g y r pueden determinar fenómenos compresivos localizados a la porción posterior de la articulación de la rodilla y a la porción anterior de la articulación tibio-társica.

La fuerza global G1, proveniente del tronco, no pudiendo distribuirse uniformemente sobre el fémur entero, será equilibrada por la fuerza global R1 al interior de la cavidad acetabular, dando lugar a potenciales conflictos mecánicos endo-articulares.

Figura 15: Distribución de las fuerzas en la flexión



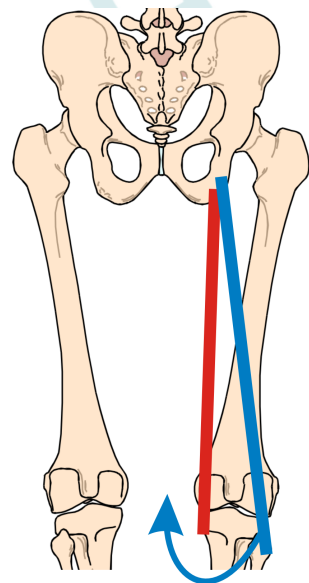
- La fuerza global G1, proveniente del tronco, no está distribuida sobre el fémur entero y el par de fuerza G1-R1 determina compresiones mecánicas al interior de la cavidad acetabular
- Las fuerzas G2, G3, F2 y F3 determinan compresiones mecánicas a la porción posterior de la articulación de la rodilla y a la porción anterior de la articulación tibio-társica

2.5 Rotación externa

La rotación interna está limitada por la articulación misma.

Si alcanzado este límite los isquiocruales se acortan ulteriormente, prevalecerá el componente de rotación externa del bíceps femoral al que se asociarán los aductores con acción de rotación externa.

Figura 16: Mecanismo de la rotación externa



- Semitendinoso, semimembranoso: rojo
- Bíceps femoral: azul
- Semitendinoso y semimembranoso prevalecen vectorialmente sobre el bíceps femoral y el acortamiento global de los isquiocruales inicialmente determina la rotación interna de la rodilla
- Alcanzado el límite articular, si estos músculos entran en ulterior acortamiento, prevalece el componente de rotación externa inducido por el bíceps femoral, con el apoyo de los aductores largo y breve (no representados en figura)

2.6 Progresión de los cuadros patológicos

Los cuatro cuadros están asociados entre sí representando una progresión de agravamiento: inicialmente rotación interna e hiperextensión, sucesivamente flexión y rotación externa.

Una rodilla que aparece en buena posición podría entonces serlo verdaderamente pero podría también haber agotado las primeras dos direcciones de movimiento desembocando en las dos sucesivas.

Los dos cuadros tienen como extremos rotación interna y recurvado por una parte y rotación externa y flexión por la otra.

En el pasaje de un cuadro al otro, los componentes pueden determinar cuadros intermedios, variamente asociados entre sí: la rodilla podría, por ejemplo, presentarse rotada internamente y flexionada.

El pasaje de un cuadro al otro, expresión de ulterior acortamiento muscular, hará la articulación de la rodilla progresivamente más rígida, aumentando los componentes compresivos endo-articulares.

2.7 Desviación rotuliana lateral

Durante la marcha las rótulas deben estar orientadas hacia adelante y a esto provee el cuádriceps femoral a través de los vastos.

Cuando por la acción de los isquiocruales el fémur está en rotación interna o externa, el cuádriceps puede repositionar la rótula, creando sin embargo una disociación femoro-rotuliana.

La acción de los vastos del cuádriceps es secundaria y dirigida a salvaguardar la función.

La desviación rotuliana está entonces causada directamente por los vastos medial o lateral pero como consecuencia de la rotación del miembro inferior inducida prevalentemente por los isquiocruales.

Evaluación Clínica de la Desviación Rotuliana

En la observación de las rodillas, la visual posterior proporciona la efectiva posición axial de la relación femoro-tibial y del fémur.

La visual anterior permite evaluar la posición rotuliana y su sincronía con la rotación femoral.

Para evaluar la verdadera posición de las rótulas, entonces, es necesario observarlas frontalmente después de haber corregido el eje del fémur.



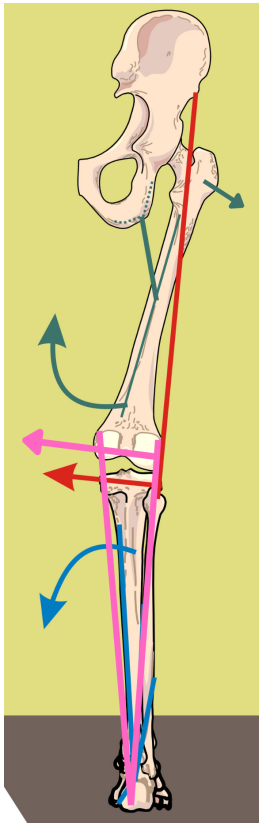
Figura 17 y 18: Disociación femoro-rotuliana

• A la observación posterior, el fémur aparece rotado internamente • A la observación anterior, las rótulas aparecen globalmente orientadas hacia adelante • En este caso, hay disociación femoro-rotuliana, provocada por la acción de los rotadores internos sobre el fémur y por el vasto lateral sobre la rótula

2.8 Valgismo

En ausencia de alteraciones esqueléticas, congénitas o adquiridas, las fuerzas que en acortamiento pueden determinar el valgismo provienen de la pelvis (aductores y tensor de la fascia lata) y, con el pie en apoyo como punto fijo, de los supinadores del talón (tríceps sural) y del pie (tibial posterior).

Músculos Determinantes el Valgismo



Aductores: Aduciendo la porción distal del fémur crean un par de fuerza que valgiza la rodilla y contemporáneamente desestabiliza la cabeza del fémur, activando el balance a alta intensidad por parte de los músculos mono-articulares de la cadera.

Tensor de la fascia lata: Cuando la rodilla está en eje, su acción desplaza la tibia hacia el exterior y, junto con el grácil que hace lo opuesto, estabiliza látero-lateralmente la rodilla.

Una vez que el valgismo se ha instaurado, el tensor invierte su acción y concurre a la fijación del valgismo, aunque no siendo nunca la causa primera.

Tríceps sural: es un fuerte supinador del talón.

Cuando el talón está en apoyo al suelo, su acortamiento se expresa desviando hacia el interior la porción distal del fémur.

Tibial posterior: también en este caso, con pie en apoyo al suelo, su acortamiento se expresa desviando hacia el interior la porción proximal de la tibia.

Figura 19: *Músculos valgizantes*

• *Tensor de la fascia lata: rojo* • *Aductores: verde* • *Tríceps: violeta* • *Tibial posterior: azul*

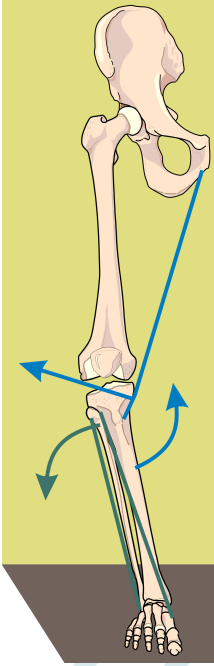
2.9 Varismo

Siempre en ausencia de alteraciones esqueléticas congénitas o adquiridas, el varismo está determinado vectorialmente por el acortamiento de los músculos que parten del pie cuando este es punto fijo: tibial anterior y peroneos breve y largo.

Consideraciones sobre los Músculos de la Cadera

El componente abductor de los músculos de la cadera, expresándose a nivel proximal del fémur, es poco significativo.

En los capítulos introductorios del texto se ha visto cómo el máximo de la eficiencia de la contracción muscular se tenga por el acercamiento de los cabos articulares del 10% de la longitud total del músculo, subrayando también que los acortamientos residuos al interior de las fibras musculares son de pequeña entidad (2-3%).



Imaginando un acortamiento global inferior al 2-3% se evidencia cómo los abductores de la cadera, músculos monoarticulares, puedan influir poco la relación femoro-tibial, al contrario de vectores más largos como los de los tibiales y de los peroneos.

Serán en cambio muy eficaces en la estabilización de la cabeza del fémur al interior del acetábulo.

Comportamiento del Grácil

El grácil se comporta como el tensor de la fascia lata sobre el lado opuesto.

Cuando la rodilla está en eje, el grácil aduce la tibia y en esto balancea el tensor de la fascia lata, con el cual hace par de fuerza para la estabilización látero-lateral de la rodilla.

Una vez que la rodilla está en varismo, el grácil invierte la acción y contribuye a la estabilización del varismo.

Figura 20: Músculos varizantes

• Tibial anterior y peroneos: verde • Grácil: azul

2.10 Evaluación Diferencial Varo/Valgo

En base a lo expuesto, los vectores que llevan al valgismo son numéricamente mayores respecto a los varizantes.

La evaluación diferencial deberá excluir interferencias dadas por la rotación de los miembros inferiores.

Metodología de Evaluación

En estación erecta y con los pies en contacto, los cóndilos femorales mediales deberían estar en ligero roce.

• En caso de valgismo: el contacto resultará excesivo • En caso de varismo: el contacto estará ausente

Varo y valgo son desalineamientos que se expresan sobre el plano frontal y los componentes rotatorios del fémur pueden mistificar, por exceso o disminución, el real varo/valgo.

Test de desrotación:

1. Posición inicial: Paciente en estación erecta, posición espontánea.
2. Observación: Evaluar el aparente varo/valgo y la presencia de rotaciones femorales.
3. Ejecución: Pedir al paciente desrotar los fémures manteniendo los pies paralelos y las rodillas extendidas (o guiar pasivamente el movimiento).
4. Evaluación: Observar cómo varía la distancia entre los cóndilos mediales.

La desrotación elimina la interferencia del componente rotatorio sobre el plano frontal, revelando la real relación varo/valgo de la articulación y la variación observada orienta hacia la identificación de los componentes primarios de la alteración: si prevalentemente rotatorios, si varo-válgicos, o si mixtos.

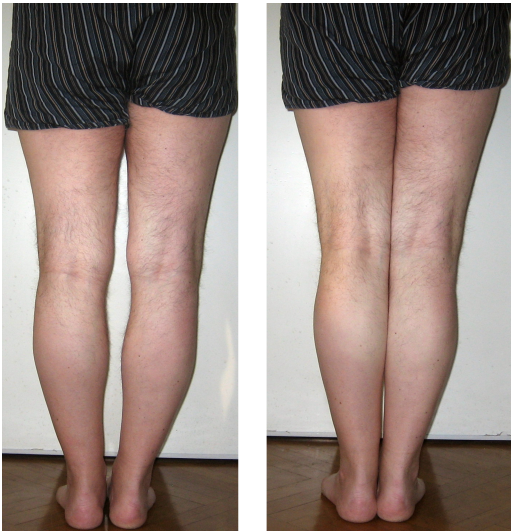


Figura 21: Test de desrotación

- Foto a la izquierda: posición espontáneamente asumida por el paciente. Las rodillas aparecen en varismo pero está también presente una importante rotación interna de los miembros inferiores
- Foto a la derecha: a la desrotación activa en extensión de las rodillas, los cóndilos mediales se acercan y entran en hiper-contacto
- En este caso, la rotación interna de los fémures hace aparecer un varismo mientras, en realidad, la tendencia de la rodilla es hacia el valgismo

Conclusiones Sección Rodilla

El análisis de la rodilla evidencia cómo esta articulación represente el punto de convergencia de las fuerzas provenientes de la cadera y del pie.

Los cuadros patológicos siguen una progresión lógica determinada por el intensificarse de los acortamientos musculares, con manifestaciones que van de la hiperextensión y rotación interna iniciales hasta la flexión y rotación externa en las fases más avanzadas.

La comprensión de esta progresión, de los mecanismos de compensación rotuliano y de desviación axial, proporciona las herramientas para identificar las causas primarias de las alteraciones y distinguirlas de las manifestaciones secundarias.

Las alteraciones de la rodilla y del pie se influyen recíprocamente a través de la cadena cinemática del miembro inferior.

Un pie en supinación puede obligar la rodilla a compensaciones rotatorias para permitir el apoyo plantar, así como una desviación axial de la rodilla puede determinar adaptaciones distales.

El análisis debe entonces considerar la bidireccionalidad de las influencias mecánicas para identificar el origen primario de la alteración.

Bibliografía

- [1] Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal System*. 3rd ed. St. Louis: Elsevier; 2017. [2] Winter DA. *Biomechanics and Motor Control of Human Movement*. 4th ed. Hoboken: Wiley; 2009. [3] Perry J, Burnfield JM. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. 2nd ed. Thorofare: Slack; 2010. [4] Powers CM. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(2):42-51. [5] Kerrigan DC, Frates EP, Rogan S, Riley PO. Knee hyperextension in gait: a study of associated knee biomechanics. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(7):651-4. [6] Sahrman SA. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis: Mosby; 2002. [7] Felson DT. Osteoarthritis as a disease of mechanics. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(1):10-15. [8] Andriacchi TP, Mündermann A. The role of ambulatory mechanics in the initiation and progression of knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2006;18(5):514-518. [9] Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Quatman CE. Mechanisms, prediction, and prevention of ACL injuries: cut risk with three sharpened and

validated tools. *J Orthop Res.* 2016;34(11):1843-1855. [10] Barton CJ, Lack S, Malliaras P, Morrissey D. Gluteal muscle activity and patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):207-214. [11] Tonley JC, Yun SM, Kochevar RJ, Dye JA, Farrokhi S, Powers CM. Treatment of an individual with piriformis syndrome focusing on hip muscle strengthening and movement reeducation: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(2):103-111. [12] Hopayian K, Danielyan A. Sciatica from piriformis syndrome: a systematic review of clinical features, diagnostics and treatment. *Eur Spine J.* 2018;27(6):1389-1403. [13] Page P, Frank CC, Lardner R. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance: The Janda Approach.* Champaign: Human Kinetics; 2010. [14] Noehren B, Barrance PJ, Pohl MB, Davis IS. A comparison of tibiofemoral and patellofemoral alignment during a neutral and valgus single-leg squat: an MRI study. *Clin Biomech.* 2012;27(6):551-6.

