

BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN COXOFEMORAL.

La articulación de la cadera es una enartrosis y se encarga de unir la cintura pélvica con el miembro inferior.

Esta articulación ha experimentado un giro o cambio evolutivo, debido a la progresión que ha necesitado el hombre para alcanzar la posición bípeda. En esta posición los miembros inferiores van a absorber casi toda la carga. La posición correcta funcional de la cadera es cuando se encuentra en flexión, estando la cabeza femoral encajada dentro de la cavidad cotiloidea.

Es una articulación a la que, mecánicamente, se le exige mucho; pero que morfológica y funcionalmente, está en mala posición de equilibrio para poder responder, a las distintas solicitudes.

La cavidad cotiloidea, es suficientemente amplia como para contener la cabeza del fémur, es una cavidad esferoide (enartrosis).

Las funciones principales de la cadera son la de soporte del peso corporal y la locomoción, estabilidad y movimiento.

FACTORES DE LA COAPTACIÓN ARTICULAR

1. Al contrario de la articulación escapulo-humeral, a la que la gravedad tiende a dislocar, la articulación de la cadera se beneficia de la misma. La cabeza humeral se encaja en el cotilo mediante la fuerza de reacción que se opone al peso del cuerpo.

2. La cavidad cotiloidea ósea es una hemiesfera, por lo que no tenemos un verdadero par de acoplamiento entre cabeza y cótilo. El rodete cotiloideo prolonga la superficie del cotilo, lo que le da más profundidad y mejora la congruencia articular, dando un **par de acoplamiento fibroso**, es decir el rodete retiene la cabeza con ayuda de la cápsula.

3. La **presión atmosférica** es un factor importante en la coaptación de la cadera. Mientras que se conserve el vacío en el interior



articular, la cabeza femoral no sale espontáneamente del cotilo, es necesario una gran fuerza. Si se perfora el cotilo, es muy fácil separarlos.

4. Los **ligamentos y los músculos** desempeñan un papel esencial en la sujeción de las superficies articulares. Existe un determinado equilibrio entre ambos, en la cara anterior de la articulación no hay demasiados músculos, pero los ligamentos son muy potentes, mientras que en la cara posterior sucede todo lo contrario, los músculos predominan.

- Según la posición de la cadera la acción de los ligamentos es diferente. En posición normal y en la extensión los ligamentos están tensos y la coaptación ligamentosa es más importante; sin embargo, en flexión los ligamentos están distendidos y la cabeza no está coaptada en el cotilo con la misma fuerza.

6. La posición de flexión de la cadera es una posición inestable para la articulación, junto con la aducción, como sentado con las piernas cruzadas, basta con un golpe relativamente poco importante en la dirección del eje del fémur para provocar una luxación posterior con o sin fractura del borde posterior del cotilo.

6. Los músculos tienen una función esencial en la estabilidad de la cadera, aquellos que tienen una dirección parecida al cuello del fémur (transversales), sujetan la cabeza al cotilo. (Ej.: pelvitrocantereos, glúteos (sobre todo mediano y menor). Los músculos que tienen una dirección longitudinal (ej.: aductores) tienden a luxar la cabeza femoral (por arriba del cotilo), sobre todo si el techo del cotilo está aplanado, como ocurre en la luxación congénita de cadera.

FACTORES ÓSEOS EN LA ESTABILIDAD DE LA CADERA

1. Las alteraciones en la forma y orientación del acetábulo (hacia fuera, abajo y hacia delante), pueden ser causantes de una mala coaptación articular.

2. La orientación del cuello femoral interviene en la estabilidad de la

cadera, considerando su orientación tanto en el plano frontal como en el plano horizontal.

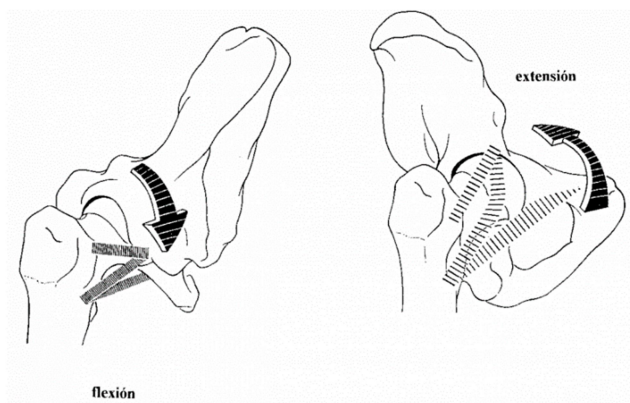
MOVIMIENTOS DE LA CADERA

Por ser una enartrosis tiene 3 o más ejes, sobre los cuales se van a realizar los distintos movimientos.

FLEXIÓN:

Los grados de flexión activa de cadera, van a variar si el movimiento se realiza con Extensión o Flexión de rodilla: 90 grados con extensión y con rodilla flexionada 120 grados. Esto se debe a la distinta tensión de los músculos isquiotibiales.

La flexión pasiva puede llegar a los 145 grados, gracias a la compensación en la flexión lumbar.



Los músculos flexores de la cadera son aquellos situados por delante del plano frontal que pasa por el centro de la articulación, son muchos pero los más importante son:

- El psoas-ilíaco.
- El sartorio.
- Recto anterior.
- Tensor de la fascia lata.
- Accesorios: pectíneo, aductor mediano, recto interno y haces

anteriores glúteos menor y mediano.

EXTENSIÓN:

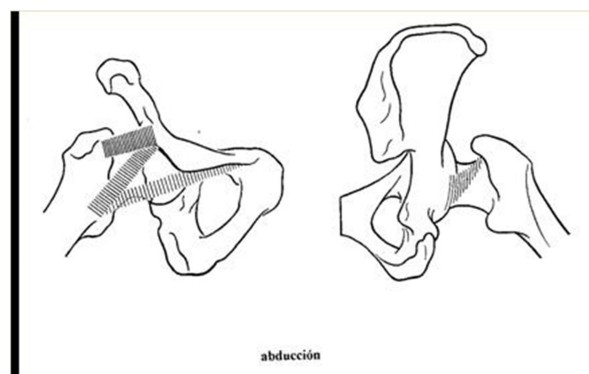
Con la pierna estirada es de unos 20 grados en forma activa y de 30 grados en forma pasiva; mientras que con la pierna flexionada es de 10 grados en forma activa y de 20 en forma pasiva. El límite está dado por la tensión de los potentes ligamentos de la cara anterior de la articulación.

Los músculos de la extensión están situados por detrás del plano frontal que pasa por el centro de la articulación:

- Glúteo Mayor;
- Músculos Isquiotibiales ;
- Aductor Mayor.

ABDUCCIÓN:

La amplitud es muy difícil de evaluar, ya que este movimiento se realiza de acuerdo a un eje transverso, y a que las crestas hacen una inclinación hacia el lado contrario que el miembro. Puede llegar a los 90 grados, de los cuales 45 se realizan en una pierna y los otros 45 en la otra.



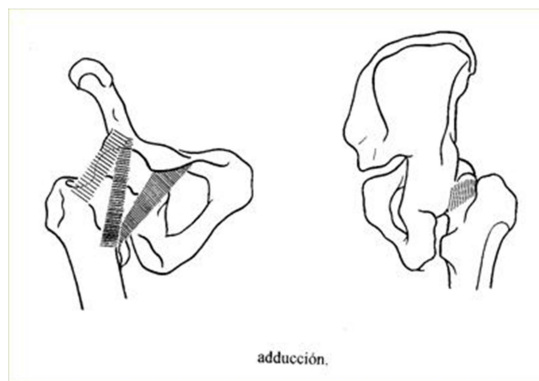
Los músculos abductores:

- Glúteo Mediano;

- Glúteo Menor;
- Tensor de la Fascia Lata;
- Piramidal.

ADUCCIÓN:

Los movimientos de aducción puros son difíciles y se van a acompañar siempre de flexión o extensión.

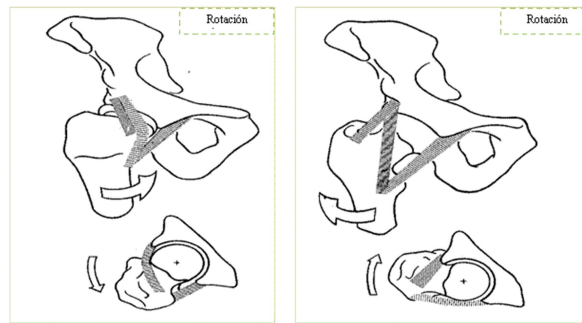


Los músculos aductores:

El más potente es el aductor mayor; el recto interno compone el borde interno del abanico; los isquiotibiales a parte de extensores son aductores; completa este grupo el aductor mediano y menor, glúteo mayor, el cuadrado crural, el pectíneo, y los obturadores interno y externo.

ROTACIÓN:

Estos movimientos se realizan con el sujeto en decúbito prono o sentado, y en esta última posición son más amplios, ya que los ligamentos de la cadera están distendidos. La rotación externa llega a unos 60 grados, mientras que la interna a unos 30 grados.



Músculos rotadores externos:

- Piramidal;
- Obturador interno;
- Obturador externo;
- Géminos:
- Cuadrado crural;
- Pectíneo;
- Aductores;
- Glúteo mayor;
- Psoas ¿?

Músculos rotadores internos;

- Tensor de la Fascia Lata;
- Glúteo menor;
- Glúteo mediano;
- Psoas ¿?

CIRCUNDUCCIÓN:

Resulta de la combinación de los movimientos anteriores.

FUNCIÓN DE LOS LIGAMENTOS DE LA COXO-FEMORAL:

- En posición neutra tienen una tensión moderada.
- Flexión: todos los ligamentos se distienden.



- Extensión: todos se tensan, sobre todo el haz iliofemoral, muy vertical. En esencia es el limitador de la extensión.
- Aducción: se tensa el iliofemoral, y se relaja el pubofemoral. El isquiofemoral también se distiende.
- Abducción: se tensa el pubofemoral y el isquiofemoral también se tensa. (el iliofemoral se relaja).
- Rotación externa: se tensa los anteriores, sobre todo los horizontales. Se relaja el isquiofemoral.
- Rotación interna: se distienden los anteriores, sobre todo los horizontales y se tensa el isquiofemoral.
- El ligamento redondo: se tensa realmente en la aducción, en los demás movimientos no.

En la cabeza del fémur hay dos tipos de congruencias, una de compresión que es más interna y una distracción que es más externa. En la cabeza del fémur se crea un sistema trabecular principal y otro accesorio. El principal está constituido por trabéculas óseas que van desde la cabeza del fémur hacia la extremidad proximal de la diáfisis femoral, cruzando desde abajo, hacia fuera y oblicuamente, este fascículo es más estrecho en su porción distal que en su parte superior.

El sistema trabecular accesorio, está constituido por fibras verticales que provienen de la parte superior de la cabeza y que descienden en una zona densa de la cortical interna de la cabeza femoral.

Desde el punto de vista de construcción se observa que entre la confluencia y el cruzamiento de las trabéculas del sistema principal, hay una zona muy densa, y otra más intermedia con menor cantidad de trabéculas óseas, siendo este último el punto en el cual se fractura más frecuentemente la cabeza del fémur.

Osteopáticamente la cadera puede compararse al hombro, pues es una región en la cual no pueden hacerse muchas manipulaciones, pero con muchas posibilidades de trabajo sobre tejidos blandos.



El ser humano ha evolucionado mucho, pero sigue conformado como para andar en cuadrupedia, por lo que es la postura en la cual la cabeza femoral se encuentra más imbricada en el cotilo. En bipedestación la cabeza femoral se abre al máximo y la inestabilidad es mayor.

PAPEL DE HAMACA DE LOS OBTURADORES

Los obturadores y los géminos por su acción combinada se han comparado con una “hamaca” que sostiene la pelvis desde el fémur.

Observándolo de perfil, el obturador interno y los géminos van del trocánter mayor en dirección posterointerior mientras que el obturador externo tiene una dirección anteroinferior:

- Si la pelvis está fija: tienden a bajar el fémur con relación a la pelvis.
- Si el fémur está fijo: tienden a subir la pelvis con relación al fémur.

LIBROS DE REFERENCIA

- ✓ Kapandji A. Fisiología articular tronco y raquis. 5o edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002.
- ✓ Neumann D. Kinesiology of the musculoskeletal system. 2o ed. EEUU: Mosby; 2010.
- ✓ Miralles R, Puig M. Biomecánica clínica del aparato locomotor. Madrid: Masson; 1998.