

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

SISTEMA ÓSEO.

MIEMBRO INFERIOR. CADERA

“Todas las piernas están destinadas a apoyar y distribuir el peso del cuerpo, se extiende desde la cadera hasta el tobillo, se dobla cómodamente en la rodilla para que puedas correr, caminar, saltar y sentarte... unas caderas sanas mantienen la salud de tu movilidad”.

La articulación de la cadera o coxofemoral pertenece al tronco y relaciona el hueso coxal con el fémur, uniendo por lo tanto el tronco con la extremidad inferior. Junto con la musculatura que la rodea, soporta el peso del cuerpo en posturas tanto estáticas como dinámicas.

Esta articulación del tipo diartrosis se clasifica como **enartrosis**, a pesar de tener una estabilidad extraordinaria asocia una movilidad muy amplia y se caracteriza porque las dos superficies articulares que intervienen son esféricas o casi esféricas, una cóncava y otra convexa, permitiendo esa gran movilidad.

La articulación está envuelta por una cápsula fibrosa, la cápsula sinovial. La cubierta interna de esta cápsula es la membrana sinovial que produce el líquido sinovial, el cual facilita los desplazamientos de las superficies de los dos huesos.

Cuando hablamos de superficie articular debemos hablar de:

- -Cavidad cotiloidea del coxal.
- -Cabeza del fémur.

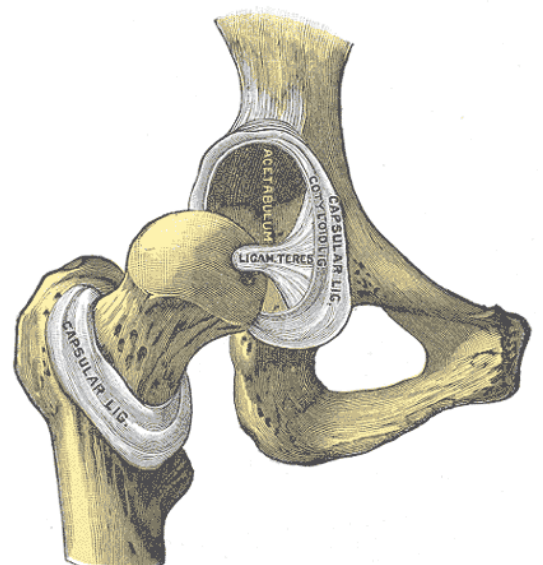
Acetábulo o cavidad cotiloidea del coxal:

Está ubicada en la cara externa del hueso coxal, presenta una parte articular en forma de medialuna y una parte no articular que es el trasfondo de la cavidad.

El fondo esta ocupado por un tejido adiposo, que es la porción no articular (trasfondo o fovea acetabuli). En esta zona es donde se va a insertar el ligamento redondo que venía de fovea capiti.

Ha nivel de la ceja cotiloidea tenemos un elemento de coaptación que se denomina rodete cotiloideo que tiene un ancho de 5-6mm que se interrumpe a nivel de la escotadura isquiopubiana. **Ese espacio esta ocupado por el ligamento transverso.**

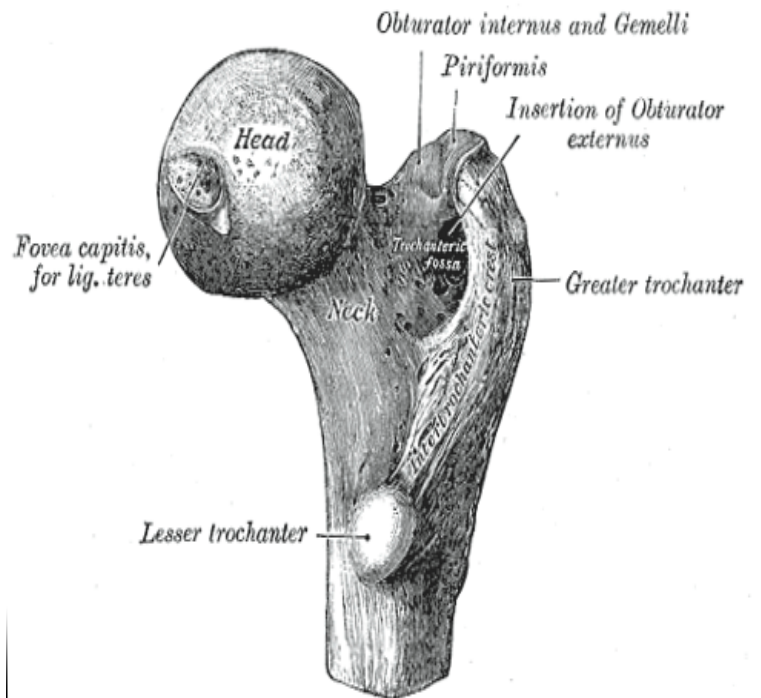
La ceja cotiloidea es un saliente redondeado, en su borde inferior está interrumpida por la escotadura isquio pubiana. La cavidad cotiloidea está orientada hacia abajo y hacia delante.



Cabeza femoral: superficie convexa, corresponde a dos tercios de esfera. En su centro presenta la fosita del ligamento redondo para la inserción de dicho ligamento. La cabeza femoral se mantiene unida a la diáfisis a través del cuello femoral, el cual está orientado hacia arriba, adentro y adelante.

Es un hueso largo con un cuerpo, diáfisis y dos extremidades, epífisis. Su epífisis proximal esta formada por:

- Un cabeza (más interna y terminal).
- Cuello anatómico (unida al cuerpo). Es muy cortito y bien marcado.
- Cuello quirúrgico (donde se producen la mayoría de la fracturas).



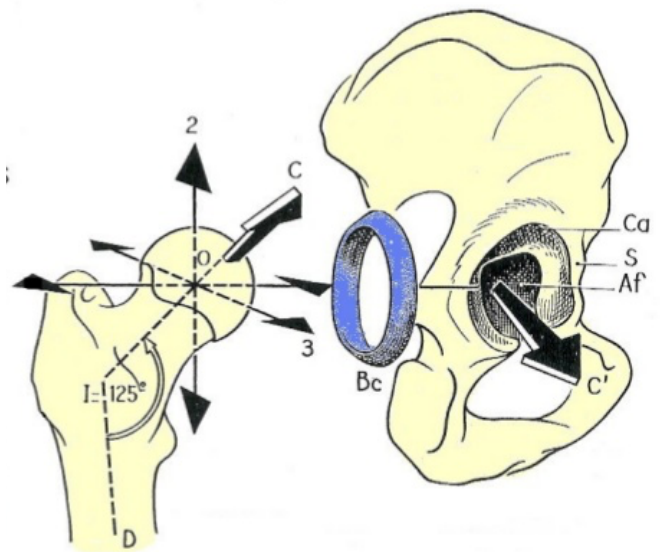
El eje corporal que tiene que formar el fémur con el cuerpo se denomina Angulo de Rochet (125° - 130°). Por lo tanto, la cabeza del fémur está orientada hacia dentro, hacia arriba y hacia delante formando con el cuerpo un ángulo de 125° a 130° aproximadamente.

La cabeza del fémur corresponde a 2/3 de segmento de esfera, su superficie articular es completamente lisa con un radio de unos 20-25mm y está cubierta por un fibrocartílago interarticular (como toda superficie articular de las diartrosis).

Encontramos en su cara interna, una depresión triangular que es el punto de inserción de ligamento redondo y se denomina fosa del ligamento redondo (fovea capitis).

Después encontramos dos tuberosidades:

- Trocánter mayor.
- Trocánter menor.

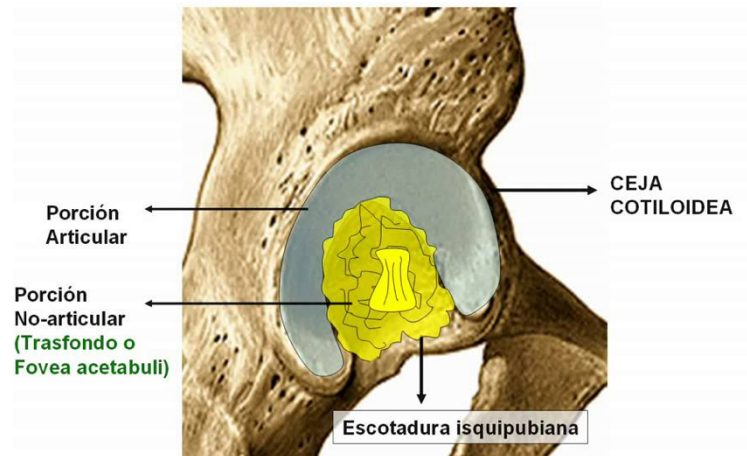
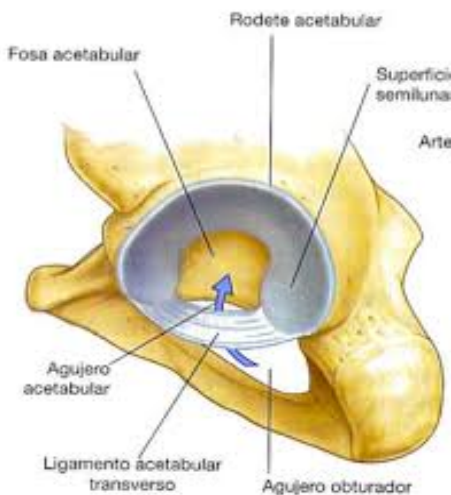


En la cara interna del trocánter mayor la fosa digital donde se inserta el músculo obturador externo. En el trocánter menor se inserta el psoas ilíaco, recordar estos dos puntos de inserción, son importantes.

En la cara posterior vemos el trocánter mayor y el trocánter menor, estos dos trocánteres están unidos hacia la parte anterior por la línea intertrocantérea anterior y hay vemos dos tubérculos uno pretrocantéreo por delante del trocánter mayor y otro pretrocantéreo por delante del trocánter menor por detrás también tenemos la línea intertrocantérea posterior, es importante esta línea porque aquí se va a insertar la cápsula articular.

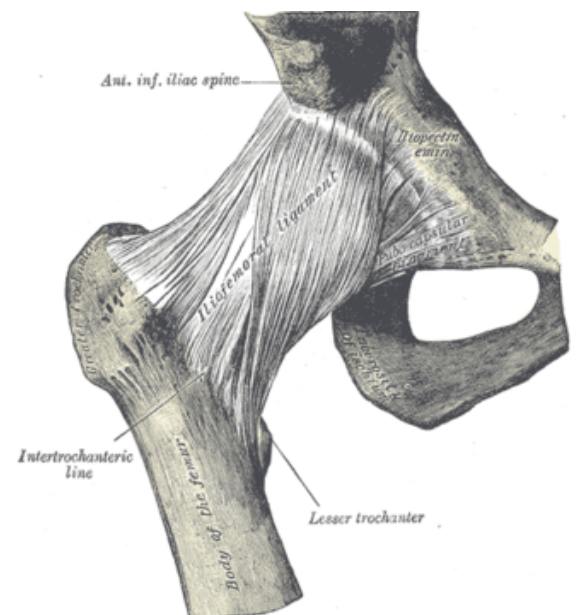
Entre la superficie articular de la cabeza del fémur y el hueso Coxal se interpone el **rodete cotiloideo (Labrum acetabular)** que es un cartílago que se inserta en la **ceja cotiloidea** y tiene como función ampliar la cavidad cotiloidea para permitir una mejor congruencia con la cabeza femoral.

A nivel de la escotadura isquio pubiana, el rodete forma un puente y se inserta en el ligamento transverso del acetábulo, el cual se fija en los extremos de la escotadura.



La cápsula articular es un manguito de tipo fibroso que rodea las superficies articulares. Se inserta en el hueso coxal y en la cabeza del fémur. Contribuye a darle solidez y estabilidad a la articulación.

La cápsula articular se inserta en el hueso coxal en la cara externa del rodete cotiloideo, y a nivel del fémur en la línea intertrocanterea anterior y posterior a la cabeza del fémur. Es mayor por la cara anterior que en la posterior.



Ligamentos de Unión

La cadera está dotada de 4 ligamentos principales que son fuertes bandas fibrosas que unen diferentes partes del hueso coxal con el fémur. Sirven para reforzar la articulación y evitar que se produzcan movimientos de excesiva amplitud de movimiento articular.

- **Ligamento redondo**, también llamado ligamento de la cabeza del fémur, va desde la *fovea capitis* llamada fosita del ligamento redondo en la cabeza del fémur, hasta el fondo del acetábulo.

- **Ligamento iliofemoral.** También llamado ligamento de Bigelow o de Bertin, es un potente ligamento con forma de "Y" que sale de la espina ilíaca anterior inferior del hueso coxal y se inserta en la línea intertrocanterea anterior del fémur, donde se divide en dos ramas, superior (iliopretrocanterea superior o iliopetrocanterea) e inferior (iliopretrocanterea inferior o iliopretrocanterea). El fascículo superior se encuentra reforzado, así mismo, por dos ligamentos más, el ligamento **iliotendinotrocanterea** y la **expansión aponeurótica del músculo glúteo menor**. Es considerado el ligamento más fuerte del cuerpo humano.
- **Ligamento isquiofemoral:** Sale del isquion, por detrás del acetábulo y se inserta en el cuello del fémur y en las proximidades del trocanter mayor.
- **Ligamento pubofemoral:** Como su nombre indica, sale de la rama superior del pubis y se inserta, levemente por debajo del anterior, de modo que al entrecruzarse con los dos fascículos del ligamento iliofemoral dan la apariencia de una "Z" o "N". Funciona como un refuerzo de la parte inferior de la articulación.

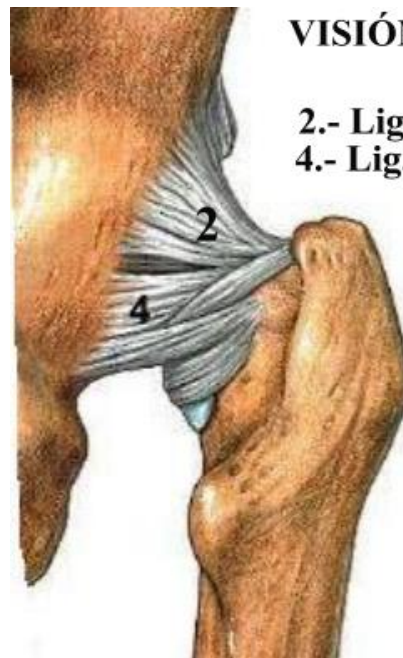
VISIÓN ANTERIOR

- 3.- Lig. Ilioferoral
- 4.- Lig. Puboferoral
- 5.- Tendón Recto Femoral



VISIÓN POSTERIOR

- 2.- Lig. Ilioferoral
- 4.- Lig. Isquioferoral



Biomecánica

La amplia y constante actividad de la articulación coxofemoral requiere un sistema de disipación de energía y estabilización basada en el complejo condro-labral a nivel del acetábulo. En el caso de pequeños cambios en la forma de la cabeza femoral o del acetábulo, se rompe este equilibrio y pueden aparecer lesiones estructurales y progreso en la degeneración articular.

El labrum es una estructura de fibrocartílago con forma de herradura unida al acetábulo, las funciones biomecánicas del labrum son dos:

- la primera proporcionar un efecto de sello sobre la cabeza femoral, evitando su distracción y estabilizándola.
- la segunda impide la salida del líquido sinovial de la zona central de la articulación, de hecho, alteraciones del labrum llevan a una degeneración del cartílago por falta de aporte nutricional.

El papel del labrum acetabular más que de soporte de carga, es estabilizador de la cadera, en especial en rangos de movimiento más extremos.

En la función estabilizadora también hay que tener en cuenta que los ligamentos capsulares iliofemorales e isquiofemorales también son fundamentales en la estabilización de la articulación coxofemoral en rotación de la cadera. En movimientos más extremos es cuando tiene mayor papel el labrum junto a estos ligamentos. Por tanto, el daño sobre estos puede llevar a un aumento de presión sobre el labrum y a subluxaciones articulares en determinadas posiciones.

Las lesiones del complejo condro labral pueden deberse a traumatismos, displasia de cadera, choque femoro acetabular o maniobras repetidas de torsión. Algunos autores defienden la participación en algunos casos de la laxitud articular, micro inestabilidad o pinzamiento del psoas.

La cadera posee una coaptación increíble y una estabilidad fuerte...

EJES DE MOVIMIENTO

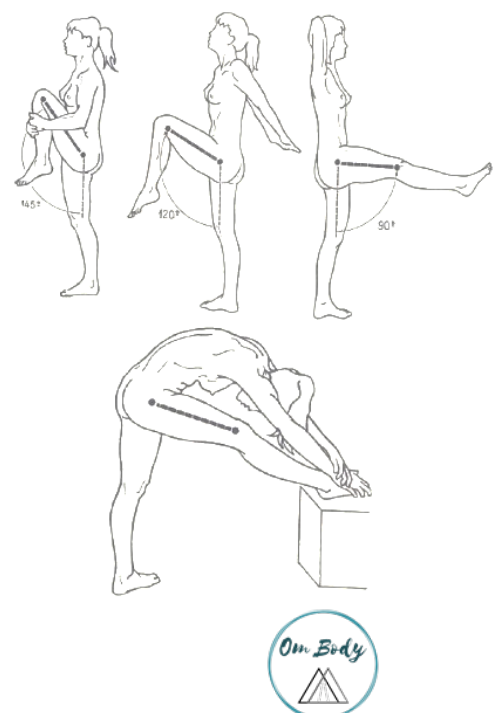
- eje transversal: situado en un plano frontal, se realizan los movimientos de FLEXIÓN-EXTENSIÓN
- Eje anteroposterior: situado en un plano sagital, se efectúan los movimientos de ABDUCCIÓN- ADUCCIÓN
- Eje vertical: permite los movimientos de ROTACIÓN EXTERNA-ROTACIÓN INTERNA.

FLEXIÓN

La flexión de la cadera es el movimiento que lleva la cara anterior del muslo al encuentro del tronco. La flexión de la cadera está íntimamente relacionada con la actitud de la rodilla, así vemos como:

- Flexión activa con la rodilla extendida: 90º
- Flexión activa con la rodilla flexionada : 120º
- Flexión pasiva con la rodilla flexionada: 140º
- Flexión pasiva con la rodilla extendida: menor que los anteriores.

La flexión de la rodilla, al relajar los músculos isquiotibiales, permite una flexión mayor de la cadera.



En la flexión pasiva de ambas caderas juntas con la flexión de las rodillas, la cara anterior de los músculos establece un amplio contacto con el tronco, ya que a la flexión de las coxofemorales se añade la inclinación hacia atrás de la pelvis por enderezamiento de la lordosis lumbar.

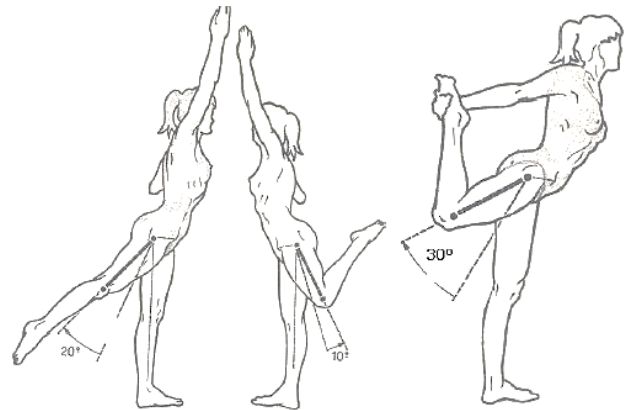
EXTENSIÓN

La extensión conduce al miembro inferior por detrás del plano frontal.

La amplitud de la extensión de la cadera es mucho mas reducida que la de la flexión ya que se halla limitada por la tensión que desarrolla el ligamento iliofemoral.

Extensión activa. De menor amplitud que la pasiva:

1. Con la rodilla extendida: 20°
2. Con la rodilla flexionada: 10°, esto es debido a que los músculos isquiotibiales pierden su eficacia como extensores de la cadera por haber empleado una parte importante de su fuerza de contracción en la flexión de la rodilla.
3. Extensión pasiva: 20°, tiene lugar al adelantar un pie, inclinando el cuerpo hacia delante mientras el otro permanece inmóvil.



Se pueden conseguir aumentos considerables de amplitud con la practica de ejercicios apropiados.

ADUCCIÓN

La aducción pura no existe. Existen, movimientos de aducción relativa, cuando a partir de una posición de abducción llevarnos al miembro inferior hacia dentro.

Existen movimientos de aducción combinadas con extensión de la cadera y movimientos de aducción combinados con flexión de la cadera.

En todos los movimientos de aducción combinada, la amplitud máxima de la aducción es de 30°.

La posición de sentado con las piernas cruzadas una sobre otra, esta formada por una aducción asociada a una flexión y a una rotación externa. En esta posición, la estabilidad de la cadera es mínima.



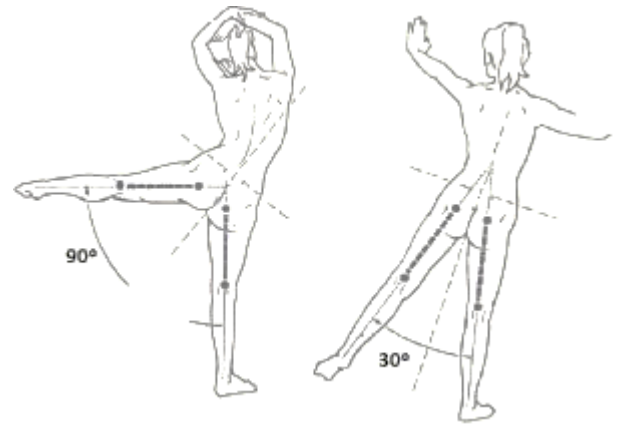
ABDUCCIÓN

La abducción lleva al miembro inferior en dirección hacia fuera y lo aleja del plano de simetría del cuerpo.

La abducción de una cadera va acompañada de una abducción igual y automática de la otra.

Cuando llevamos el movimiento de abducción al máximo, el ángulo que forman los dos miembros inferiores es de 90°, de lo cual se deduce que la amplitud máxima de la abducción de una cadera es de 45°.

En personas entrenadas se puede conseguir una abducción de 180º, pero en este caso está en abducción-flexión.



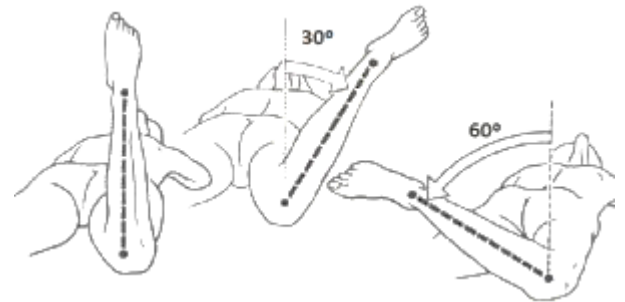
ROTACIÓN

La rotación externa es el movimiento que conduce la punta del pie hacia fuera.

La rotación interna lleva la punta del pie hacia dentro. La posición de referencia, mediante la cual estudiamos la rotación, se obtiene estando el sujeto en decúbito prono y la pierna en flexión de 90º sobre el muslo, en esta posición nos encontramos:

Rotación interna 30º

Rotación externa 60º.



Con el sujeto sentado al borde de una mesa, con la cadera y rodilla flexionadas en ángulo recto, podremos rotar tanto externamente como internamente, a estos movimientos los denominamos rodadura.

Los practicantes de yoga llegan a forzar la rotación externa hasta tal punto que los ejes de ambas piernas queda paralelos, superpuestos y horizontales (posición de Loto).

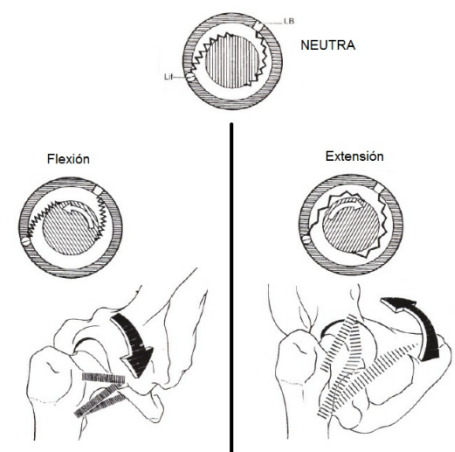


INTERVENCIÓN DE LOS LIGAMENTOS EN LA FLEXIÓN-EXTENSIÓN

En la posición de alineación normal, los ligamentos están en tensión moderada.

Extensión: se tensan todos los ligamentos se enrollan en torno al cuello femoral. El que mas se tensa es el fascículo ilio-pretrocantereo del ligamento de Bertin.

Flexión: Se distienden todos los ligamentos, por este motivo se pierde estabilidad.



INTERVENCIÓN DE LOS LIGAMENTOS EN LA ROTACIÓN EXTERNA – ROTACIÓN INTERNA

Rotación externa.

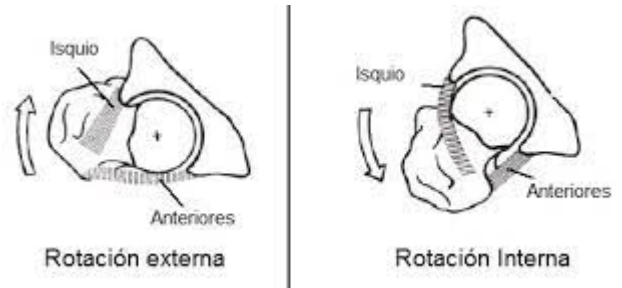
Todos los ligamentos anteriores de la cadera se hallaran en tensión, la tensión es máxima a nivel del fascículo ilio-pretrocantereo y del ligamento pubo-femoral.

Distensión del ligamento isquio-femoral.

Rotación interna:

Se distienden todos los ligamentos anteriores, sobre todo el fascículo ilio-pretrocantereo y el ligamento pubo-femoral.

El ligamento isquiofemoral se tensa.



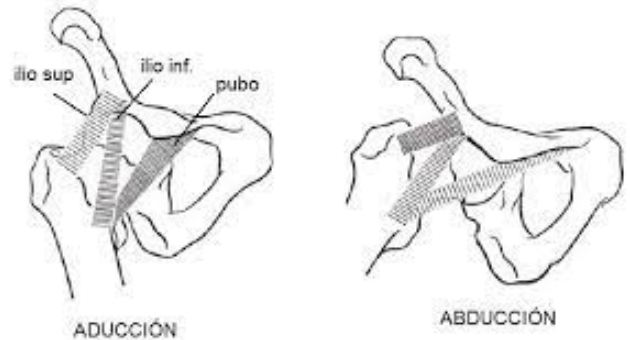
INTERVENCIÓN DE LOS LIGAMENTOS EN LA ADUCCIÓN-ABDUCCIÓN .

Aducción:

Se tensa el fascículo ilio-pretrocantereo.

Se tensa con intensidad moderada el fascículo ilio-pretrocantereo

Se distiende el ligamento pubo-femoral.



Abducción

Se distiende el fascículo ilio-pretrocantereo.

Se distiende, aunque menos el fascículo ilio-pretrocantereo.

Se tensa el ligamento pubo-femoral. Se tensa el ligamento isquio-femoral (visible solo en la cara posterior) en la aducción ocurre lo contrario.

LIGAMENTO REDONDO

Desempeña un papel poco importante en la limitación de los movimientos de la cadera.

En posición de alineación normal, se halla en tensión moderada y su inserción femoral, ocupa, en el trasfondo, la posición media.

Según el tipo de movimiento (flexión, extensión, etc.) adquirirá una posición distinta, pero siempre dentro del trasfondo cotiloideo.

FACTORES DE COAPTACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DE LA ARTICULACIÓN

Debido a que la cavidad cotiloidea es una hemiesfera, la unión con la cabeza femoral no será suficientemente congruente, para que el acoplamiento sea perfecto, no existe pues lo que se denomina en mecánica un par de acoplamiento. Esto se soluciona mediante el reborde cotiloideo, que proporciona mayor profundidad al cotilo y la zona orbicular de la capsula, que ciñe el cuello. Estas dos formaciones van a crear el par de acoplamiento.