

TEMA 1

Biomecánica de la cadera

Dr. Fernando Pifarré

ESQUEMA

1. Introducción
2. Perfil Óseo
3. Ejes de movimiento
4. Elementos estabilizadores pasivos
 - 4.1 Cápsula articular
 - 4.2 Ligamentos
5. Amplitud de movimientos
6. Acciones musculares
7. Biomecánica de la flexo extensión
8. Biomecánica de las rotaciones
9. Biomecánica de la abd-add
10. Modelo mecánico de Pauwels

1. INTRODUCCIÓN

* La cadera:

- es una **enartrosis** (tiene movilidad en los 3 ejes del espacio).

- al **nacer**, art **coxofemoral** está **inmadura** (acetábulo bastante más pequeño que la cabeza).



FÁCIL LA LUXACIÓN

- **orientación del cótilo y el cuello femoral** al **nacer** depende de la **posición del feto en útero**, **anchura pelvis**, **obesidad materna**, **gemenalidad**



Depende **dificultades espacio** que obliguen a **reducir diametro AP del feto**

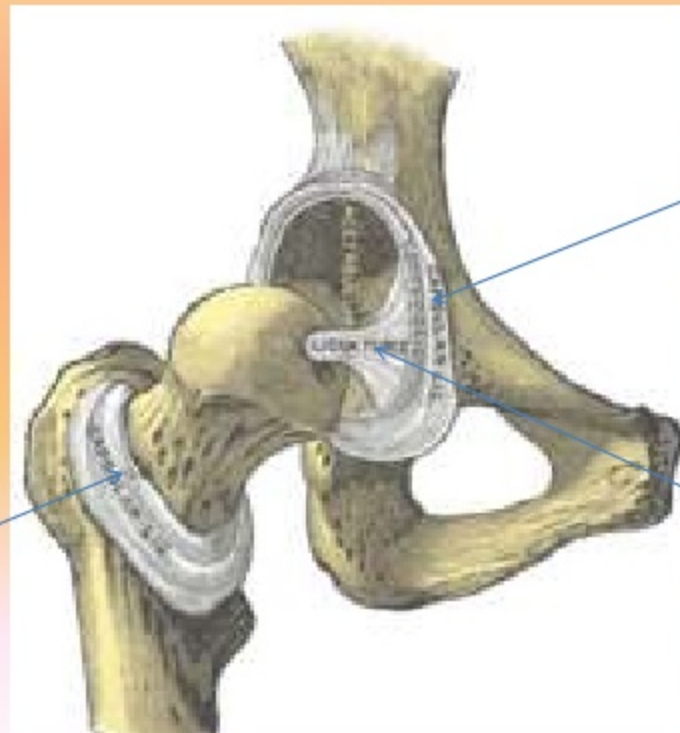
2. PERFIL ÓSEO

* La cabeza femur:

- tiene **forma** de **2/3 de esfera**.
- **orientación**: **oblicua** hacia arriba, hacia dentro y un poco hacia delante
- **recubierta**: **cartilago hialino** que se adelgaza hacia la periferia, excepto en la fosita donde se inserta el **lig redondo**

2. PERFIL ÓSEO

ARTICULACIÓN COXOFEMORAL



Ligamento
Capsuar

Ligamento
capsular

Ligamento
redondo

2. PERFIL ÓSEO

* El cuello femoral:

- une la cabeza a la diáfisis femoral formando un ángulo (**ángulo de inclinación o cervicodiafisario de Lanz**).
- plano frontal: **125°**
- plano transversal: adulto **12°-15°** hacia delante (anteversión).

* Acetábulo o cótilo:

- forma semiesfera
- rodeado un borde (**ceja cotiloidea**)
- fondo de la cavidad **no es superficie articular** y no tiene cartílago
- está ocupado paquete fibroelástico de grasa recubierto por una membrana sinovial. La superficie en forma de herradura que rodea el trasfondo está cubierta por cartilago (**zona articular**).
- rodeando la periferia del acetábulo se encuentra el **rodete glenoideo (labrum)**, inserto en la ceja cotiloidea. Función de incrementar superficie de la cavidad

2. PERFIL ÓSEO

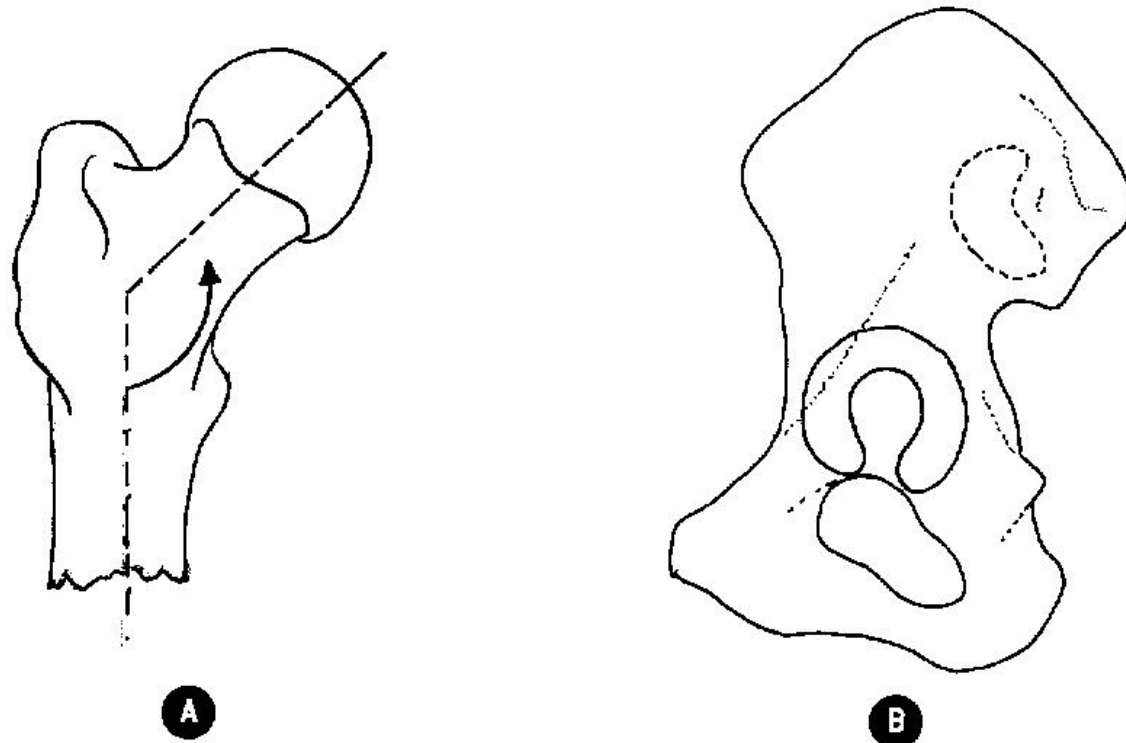


Figura 13-1. Superficie articular e inclinación del fémur a 125° **(A)** y del acetábulo **(B)**.

2. PERFIL ÓSEO

* **Acatábulo o cótilo:**

- el **ligamento transverso del acetábulo**, es una parte del rodete glenoideo (labrum) sin función de superficie articular, pero con una función mecánica muy importante y poco valorada



IMPIDE LA DEFORMIDAD DEL CÓTILO EN SENTIDO AP CUANDO ESTE RECIBE LAS PRESIONES DURANTE LA MARCHA O AL LEVANTAR PESOS

- **Dos sistemas de trabéculas:**

1. **Principal:** dos tipos de fascículos

a) el **arciforme (tracción)**: va de la cortical externa de la diafisis y finaliza en la zona inferior de la cortical de la cabeza .

b) el **cefálico o en abanico de sustentación (compresión)**: va de la cortical interna de la diáfisis y en la inferior del cuello, y va a la parte superior de la cortical de la cabeza.

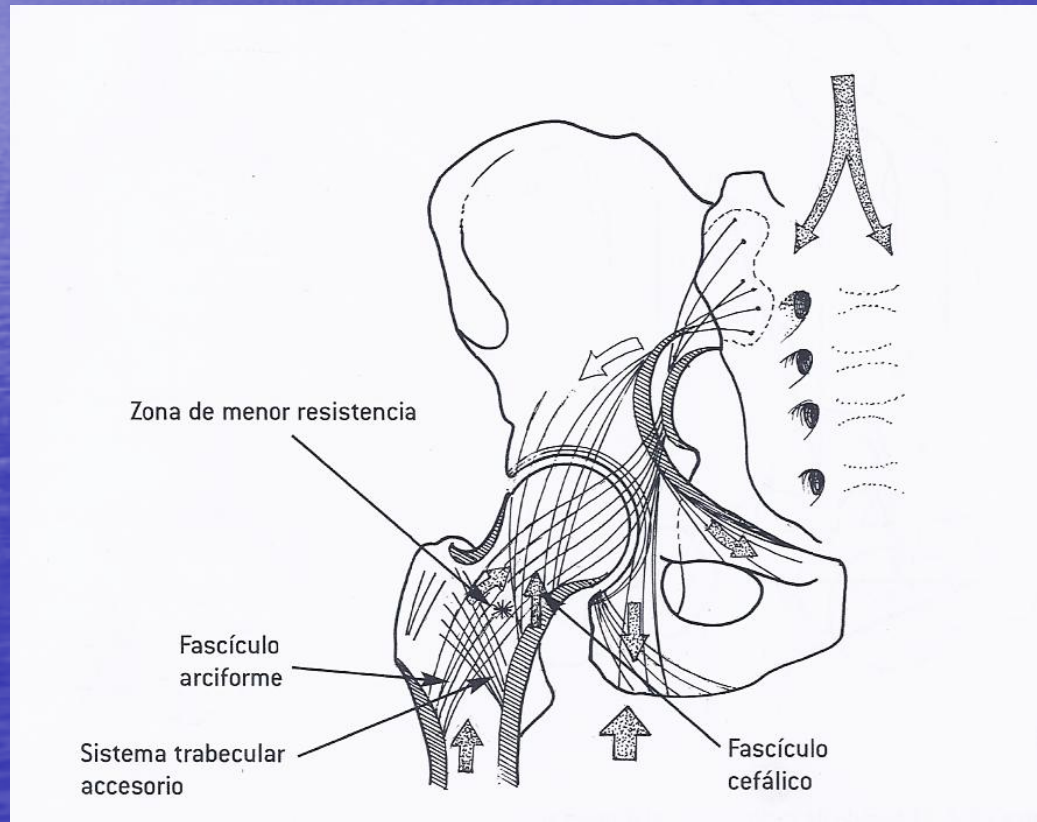
2. **Accesorio:** dos tipos de fascículos que terminan en el torcanter >

2. PERFIL ÓSEO

2. **Accesorio**: dos tipos de fascículos que terminan en el trocánter >

a) **el trocantéreo (compresión)**: va de la cortical diafisaria interna a la base del cuello

b) **el fascículo del trocánter > (poco importante)** : fibras verticales y paralelas a su cortical



2. PERFIL ÓSEO

Estos sistemas trabeculares



ZONAS DE DIFERENTE RESISTENCIA

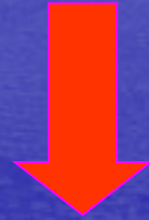
Pueden definirse 3 puntos especiales

1. El cruce grupos arciformes y trocantéreo, macizo ojival en el macizo trocántereo, denso que forma dos pilares
2. El sistema cervicocefálico, ojival, formado por la convergencia de los fascículos arciforme y cefálico o de sustentación, que proporciona una zona de mayor densidad y forma el núcleo de la cabeza. Se apoya sobre la cortical inferior del cuello, de gran solidez, que origina el arco de Adams
3. Entre los dos sistemas ojivales existe una zona de menor resistencia (que suele ceder a fuerzas de cizallamiento). Triángulo de Ward. La osteoporosis senil hace que se den frecuente las fract. cervicotrocantéreas

2. PERFIL ÓSEO

Patología propia

1. En la cadera el hueso **osteoporótico** es menos resistente que el normal y el hueso normal es menos resistente que el **artrósico**



FRACTURAS DE CUELLO FEMORAL

2. Oclusión vascular---→ mueren las trabéculas---
-→ **necrosis cabeza femoral**

3. EJES DE MOVIMIENTO

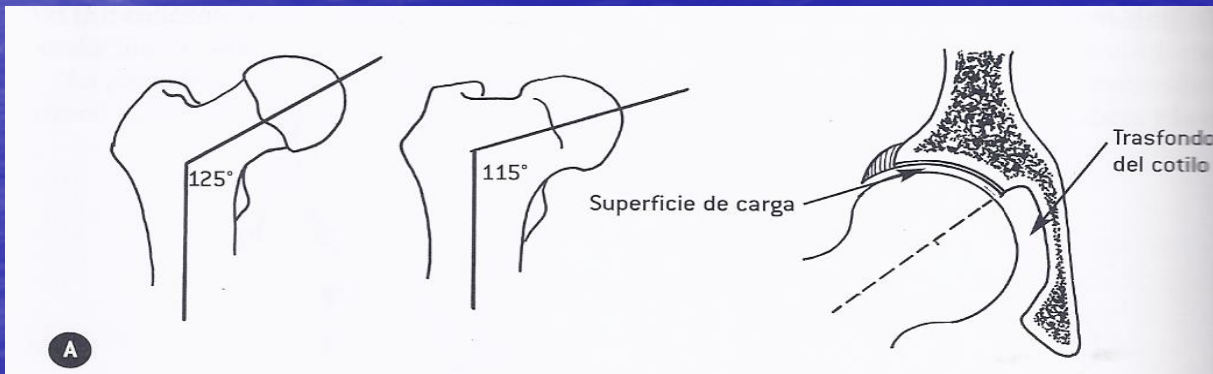
Plano Frontal:

el cuello: tiene un **eje oblicuo**
hacia arriba
hacia dentro
hacia delante

Que forma con el **eje de la diafisis femoral** el **ángulo de inclinación cervicodiafisario** (media 125° adulto ---- 115° - 140°)

Si es $> 140^\circ$ --→ **Coxa Valga**

Si es $< 115^\circ$ --→ **Coxa Vara**



3. EJES DE MOVIMIENTO

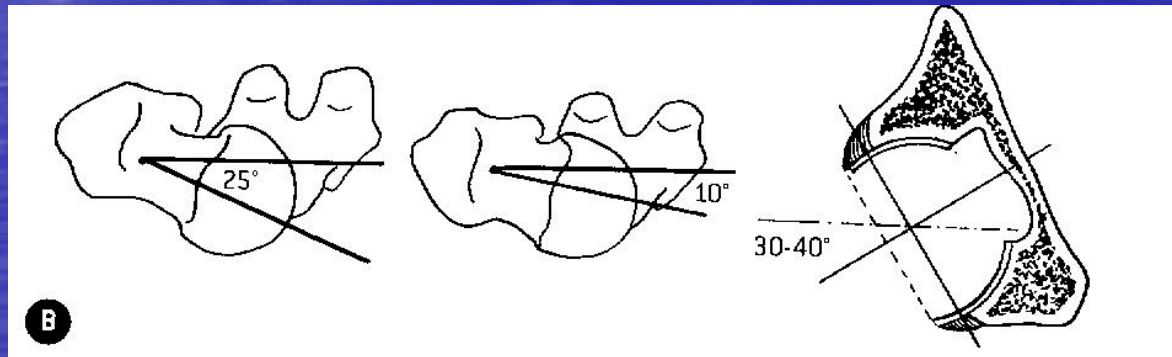
Plano Transversal:

Ángulo de anteversión

Formado por la proyección sobre el plano transversal, de los ejes longitudinales de la cabeza y el de los cóndilos femorales

Dirección: hacia dentro y hacia delante

Valor: 10° - 30°



3. EJES DE MOVIMIENTO

Plano Transversal:

Ángulo de anteversión

Período fetal: hay una anteversión importante (así disminuye el diametro transversal a nivel de trocánteres)

Inicio de la bipedestación: disminuye progresivamente la anteversión hasta los 14 años (probablemente por la acción muscular flexores de la cadera y los adductores) y queda una **retroversión**

Esto no se produce si te sientas en W

4. ELEMENTOS ESTABILIZADORES PASIVOS

4.1 Cápsula articular

Manguito cilíndrico que se inserta al contorno de la cavidad cotiloidea, en la ceja y en la periferia del rodete hasta el cuello femoral

laxa, pero **reforzada** por 4 tipos de **fibras**:

- longitudinales
- oblicuas
- arciformes
- circulares

4.2 Ligamentos:

Refuerzan la cápsula articular tanto por la parte anterior como posterior

4. ELEMENTOS ESTABILIZADORES PASIVOS

4.2 Ligamentos:

Cara anterior

- **ligamento ileofemoral** (de Bertin o en Y de Bigelow)
- **ligamento pubofemoral**

Cara posteroinferior

- **ligamento isquiofemoral**

Otros:

- **ligamento redondo** (pero solo tiene función estabilizadora en el recién nacido y niños)

4. ELEMENTOS ESTABILIZADORES PASIVOS

4.2 Ligamentos:

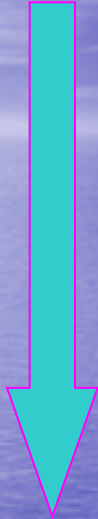
El **gran estabilizador** en el plano frontal y transversal es la



ORIENTACIÓN DEL CUELLO FEMORAL

5. AMPLITUD DE MOVIMIENTOS

3 Grados de libertad



permite:

1. FLEXO-EXTENSIÓN
2. ABD-ADDUCCIÓN
3. ROTACIONES

Y los grados son mayores en movilización pasiva

5. AMPLITUD DE MOVIMIENTOS

1. FLEXIÓN /EXTENSIÓN

La flexión **acerca la cara anterior** del muslo hacia el tronco.

Amplitud máxima **120°-140°** (cuando la rodilla está en flexión y la región lumbar enderezada).
90° cuando la rodilla está en extensión.

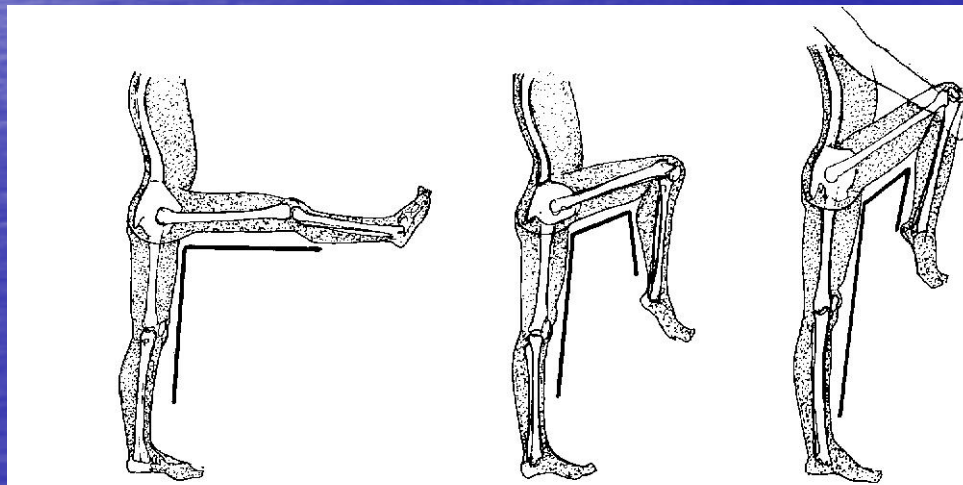


Figura 13-6. La flexión de la cadera aumenta al relajar los músculos isquiotibiales flexionando la rodilla. De-
siva la flexión es mayor.

5. AMPLITUD DE MOVIMIENTOS

1. FLEXIÓN /EXTENSIÓN

La extensión es el movimiento que dirige la EEII por detrás del plano frontal. **Aleja la cara anterior** del muslo del tronco.

Rangos 20° con la rodilla extendida y 10° con la rodilla flexionada

2. ABD /ADD

La abd es el movimiento que **aleja EEII** del plano de simetria corporal. Rango de 45°

La add es el movimiento contrario. Anatómicamente no es un movimiento puro (implica cierta flexión o extensión).

Rango de 30°

3. ROT INT/EXT

La int dirige la punta del pie hacia dentro (30° - 40°) y la externa al revés (60°)

6. ACCIONES MUSCULARES

La cadera esta rodeada de unos **20** **músculos**:

- Flexores
- Extensores
- Abductores
- Adductores
- Rotadores internos
- Rotadores externos

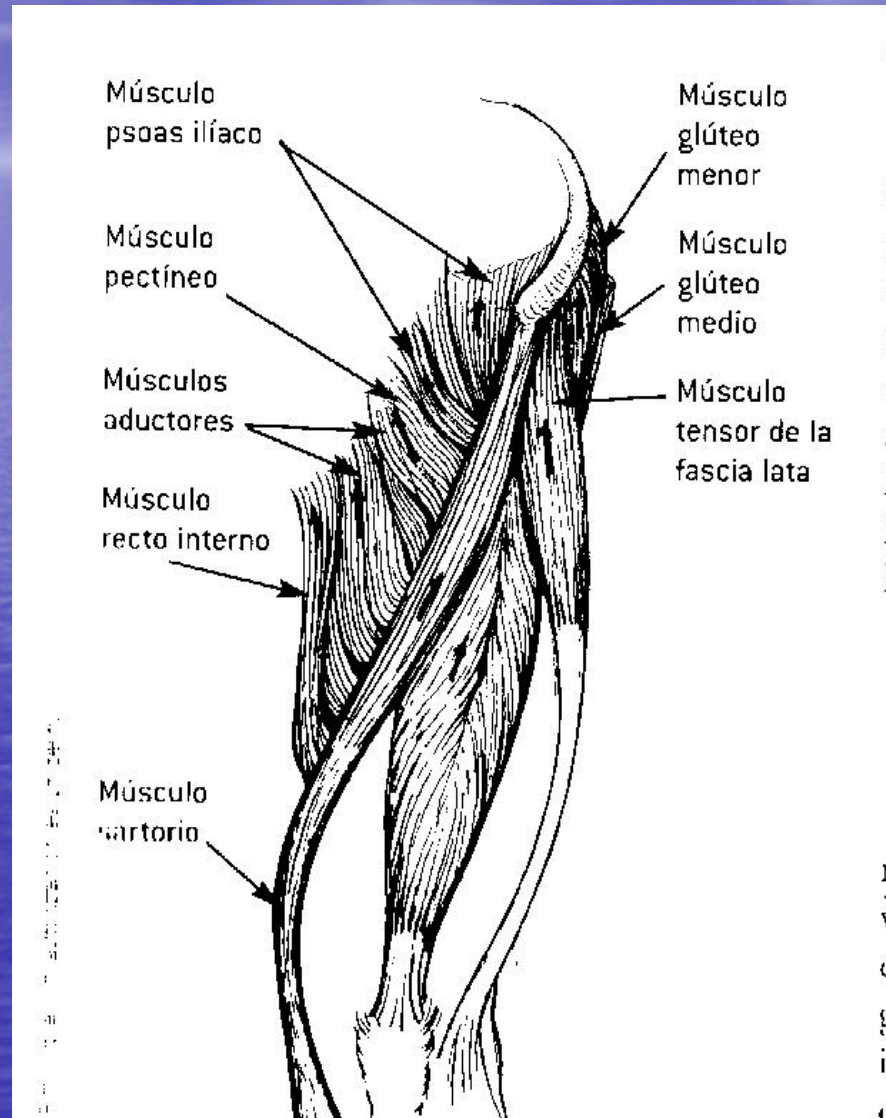
7. BIOMECÁNICA DE LA FLEXO EXTENSIÓN

Los flexores son los músculos que se encuentran **situados por delante** del plano frontal que pasa por el centro de la articulación

Principales:

- Psoas ilíaco: + rotador externo
- Sartorio
- Recto anterior
- Tensor de la fascia lata: + estabiliza el varo de rodilla

7. BIOMECÁNICA DE LA FLEXO EXTENSIÓN



7. BIOMECÁNICA DE LA FLEXO EXTENSIÓN

Los **extensores** son los músculos que se encuentran **situados por detrás** del plano frontal que pasa por el centro de la articulación

Principales:

- Extensores cortos : tienen inserciones muy próximas a la cadera. Gluteo Mayor
- Extensores largos: sus inserciones son más distales

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Rotadores externos

- son numerosos y potentes
- detrás de la articulación

Principales

- piramidal
- obturador ext-int
- gemelos
- accesoria: psoas ilíaco, cuadrado crural, pectíneo, isquiotibiales, glúteos, sartorio, adductores

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Rotadores internos

- menos numerosos y menos potentes
- delante del eje vertical de la articulación

Principales

- tensor de la fascia lata
- glúteos mayor y medio
- accesória: tres aductores del muslo pero cuando la pierna está previamente en rotación interna.

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

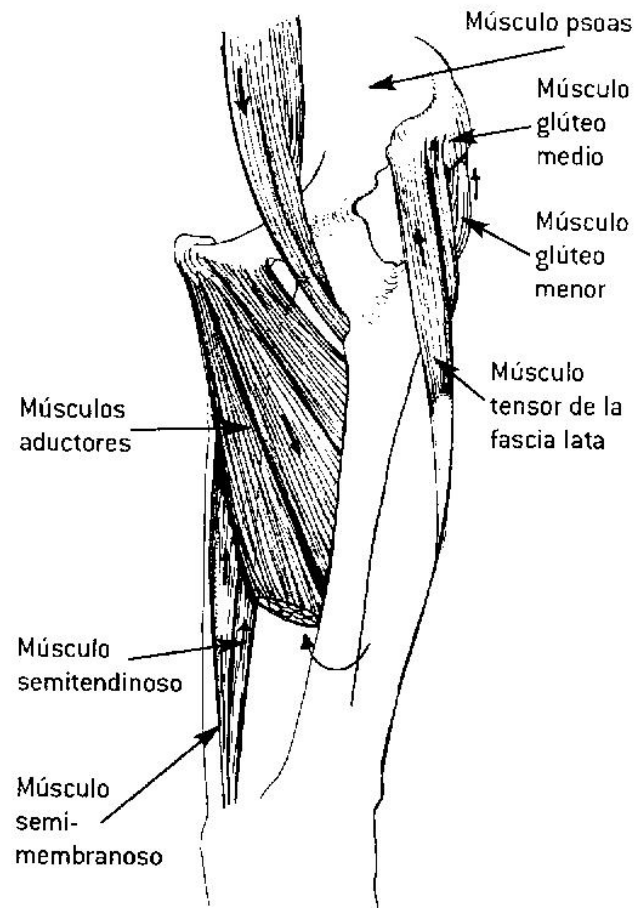


Figura 13-8. Músculos rotadores de la cadera.

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Patología de los músculos rotadores

Pseudociática del Piramidal o Sd Piramidal o Piriforme

Clínica

Dolor localizado en la nalga que puede extenderse por la cara post del muslo, pero sin sobrepasar la rodilla (en los 2/3 superiores)

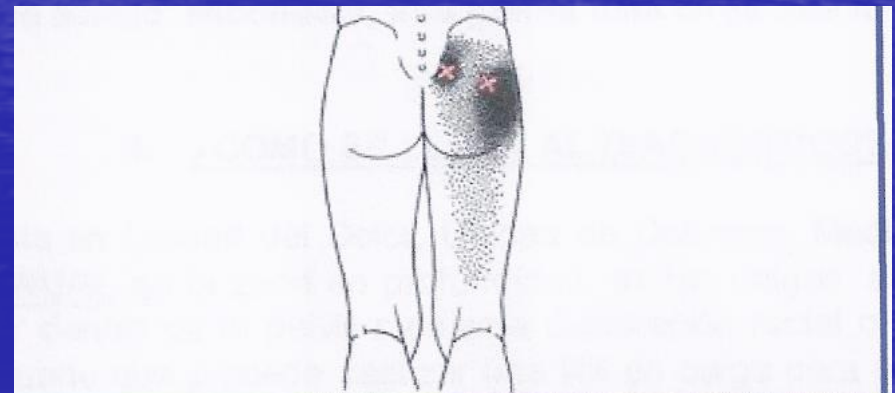
Puede presentarse también como un hormigueo, mordisco, latigazo

Hay que hacer el dd con una lumbálgia

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Pseudociática del Piramidal o Sd Piramidal o Piriforme

El piramidal es un **pequeño ms** que va del sacro y termina en el trocánter mayor. Cuando se contrae y se acorta de forma activa **se engrosa** y **comprime** los nervios de su alrededor dando este dolor




En punteado la zona donde puede dar dolor el Síndrome del Piramidal. En rojo los puntos "gatillo", al apretarlos nos duele)

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Pseudociática del Piramidal o Sd Piramidal o Piriforme

El piramidal es un rotador externo, la gente que tiene una:

- 
- Hiperpronación pie
 - anda en add (rotación interna)
 - correr: se usa mucho (zancada, impactos)

PUEDA TENER ENTESITIS DEL PIRAMIDAL

Ya que el piramidal (rot ext) intenta compensar el exceso de rotación interna dando esta entesitis

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Pseudociática del Piramidal o Sd Piramidal
o Piriforme

Mecanismo lesional



Al correr, para frenar una rotación interna vigorosa o rápida de la pierna en carga se produce una contracción excéntrica



SOBRECARGA

8. BIOMECÁNICA DE LAS ROTACIONES

Pseudociática del Piramidal o Sd Piramidal o Piriforme

Diagnóstico

- clínica
- dolor aparece al separar las piernas
- en decúbito supino el pie de la EII afecta está más en Rot int
- Lasègue: suele ser –

Tratamiento

- Fisioterapia
- Plantilla que controle la pronación

9. BIOMECÁNICA DE LA ABD / ADD

Los ms adductores

están **situados en la parte caudal e interna** del eje AP del plano sagital que pasa centro de la articulación

- adductor mayor, mediano y menor
- recto interno
- glúteo mayor
- IT
- cuadrado crural
- pectíneo
- obturadores
- géminos
- psoas ilíaco

9. BIOMECÁNICA DE LA ABD / ADD

Los ms abductores

están **situados en la parte caudal e externa** del eje AP del plano sagital que pasa centro de la articulación

- los 3 glúteos
- tensor fascia lata
- piramidal
- obturador externo

10. MODELO BIOMECÁNICA DE PAUWELS

El modelo biomecánico de Pauwels (balanza de Pauwels) es el estudio en el plano frontal del sistema de estabilización de la cadera en apoyo monopodal

