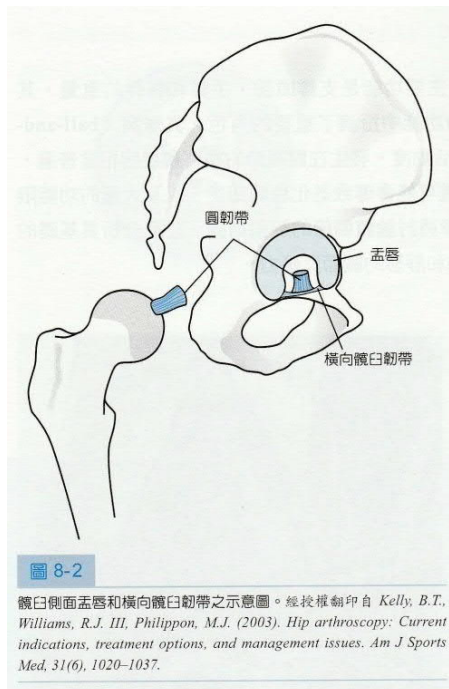


髖關節的生物力學

髖關節解剖

- 髖臼
- 股骨頭
- 股骨頸
- 髖臼盂唇
- 關節囊
- 圓韌帶
- [video](#)

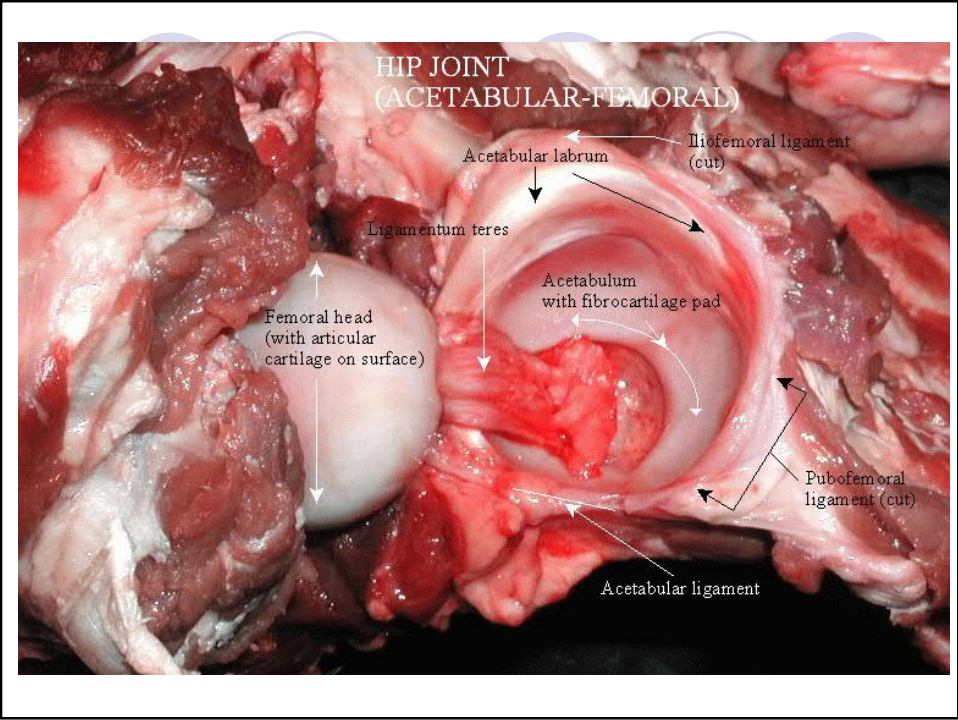
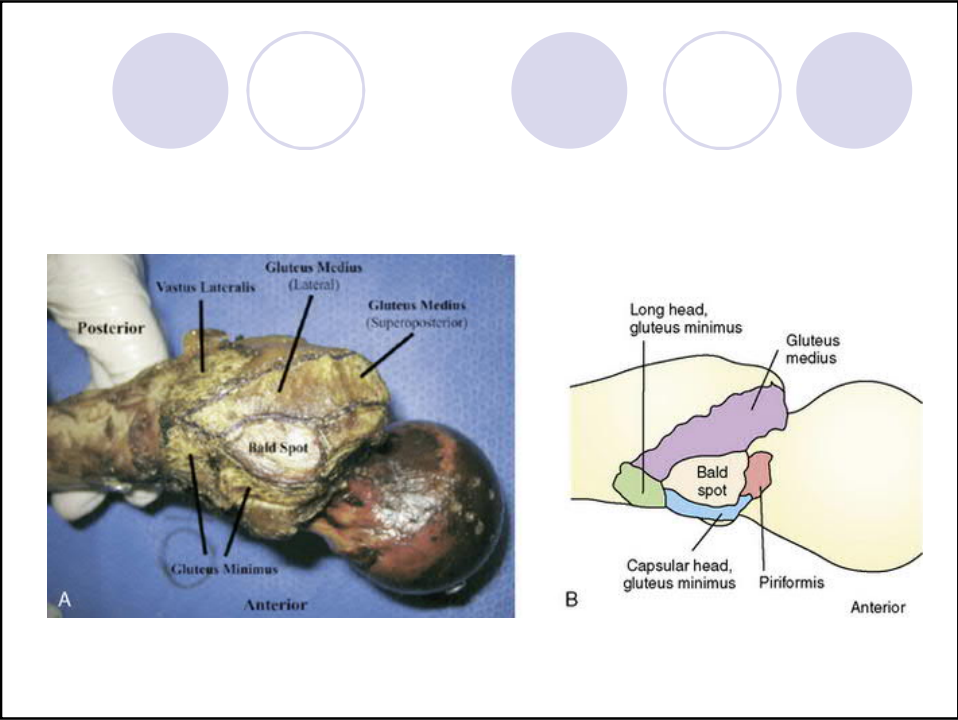


肌肉



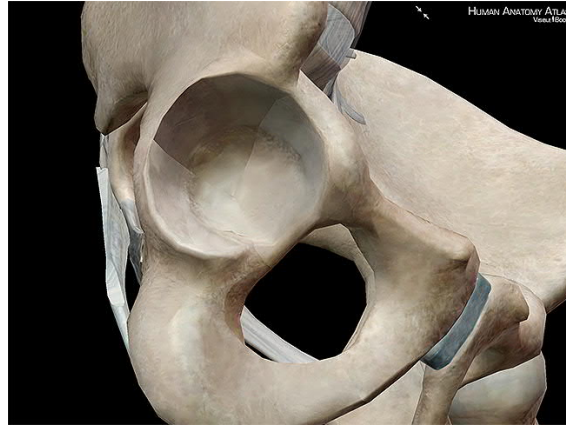
肌肉





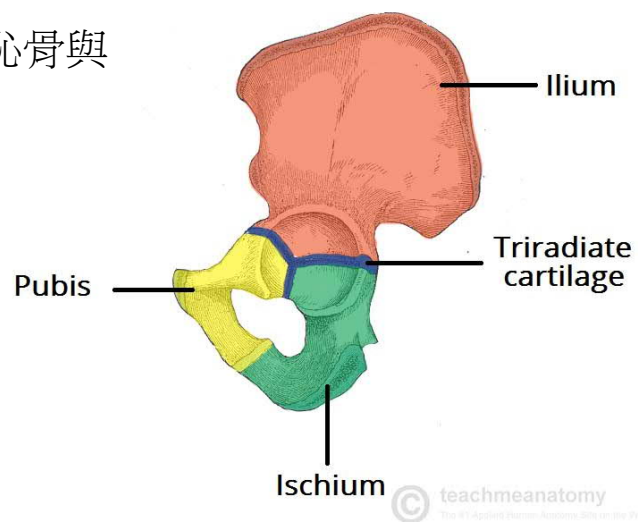
髌臼

- 髌球凹關節凹部
- 非全球形
- 馬蹄狀的透明軟骨



髌臼

- 由腸骨、恥骨與坐骨組成



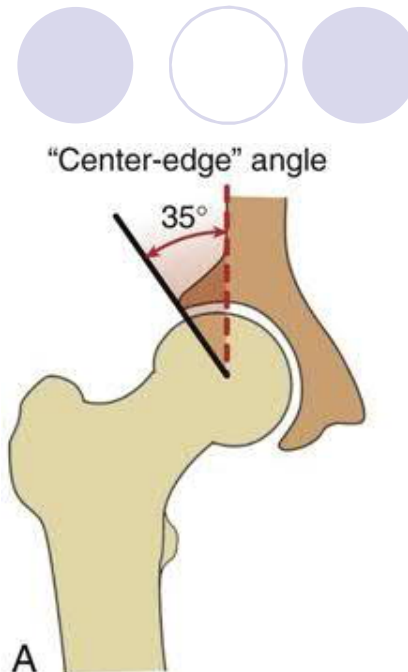
髖臼

- 關節軟骨外側周圍較厚，尤其是上側緣
- 髖臼盂唇是纖維軟骨，加深髖臼
- 橫向髖臼韌帶與盂唇可以防止向下脫位



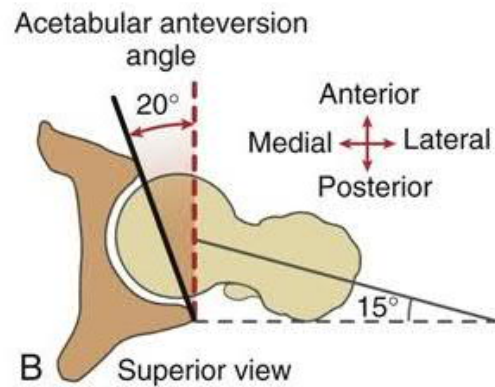
中心邊緣角

- 冠狀面
- 高度變異性
- 成人： 35° ~ 40°
- 較垂直則增加向上脫位風險



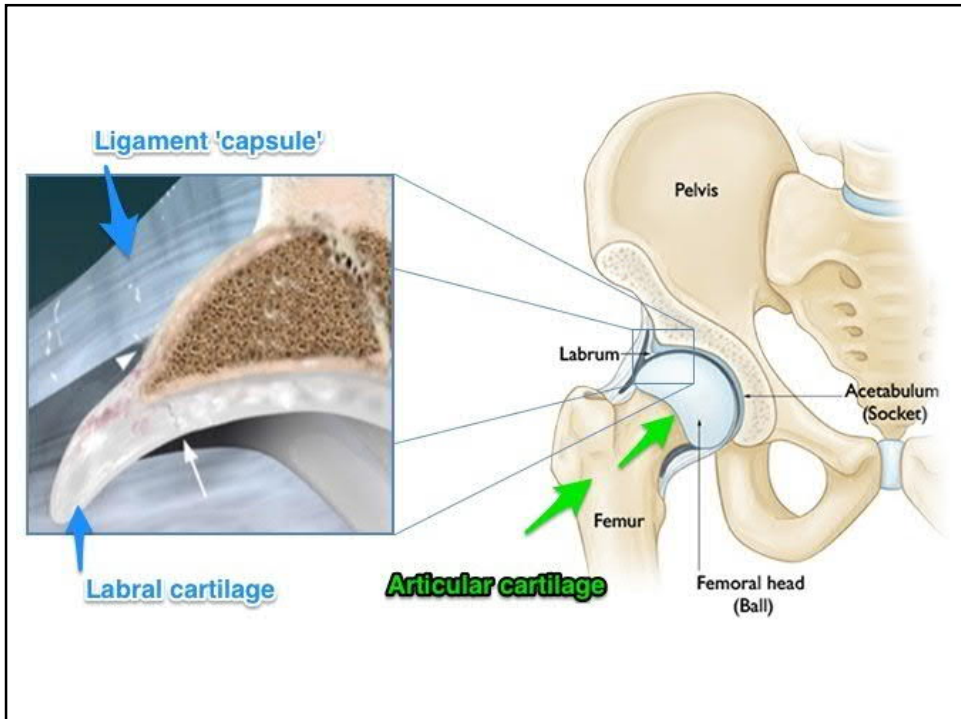
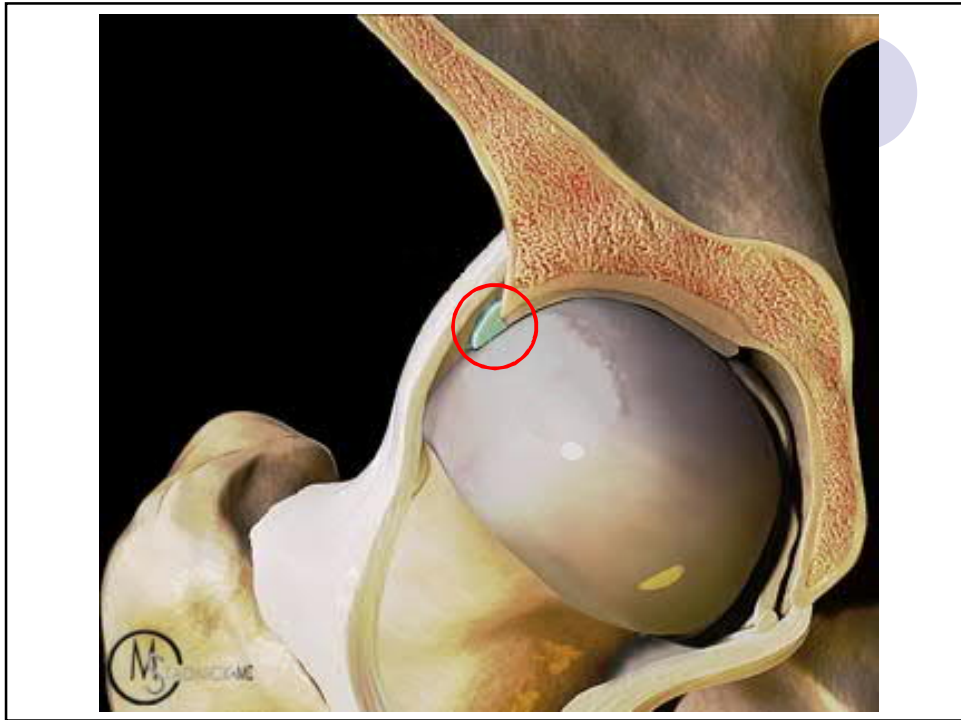
前傾角度

- 水平面
- 平均： 20°
- 角度大太多則增加前脫位風險

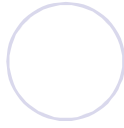


關節盂唇 (Labrum)

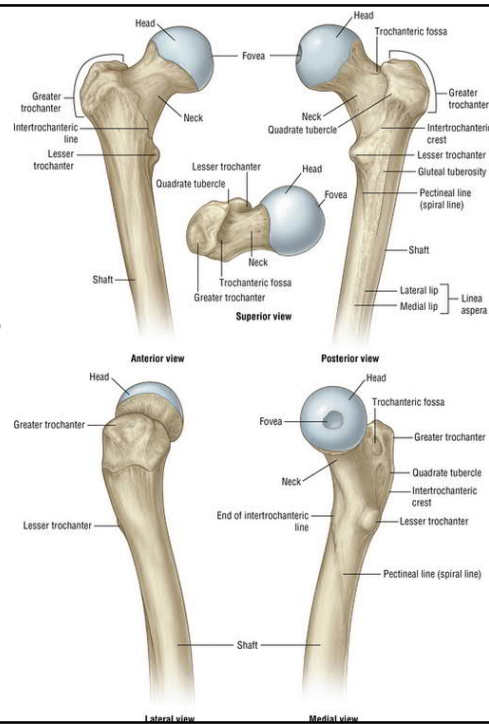
- 纖維軟骨構成
- 受損後有密集血管組織侵入，有好的癒合潛力
- 與關節囊合作，可擔任屈曲時承重角色
- 關節內液與盂唇合作可以降低尖峰壓力
- 維持關節腔於真空狀態



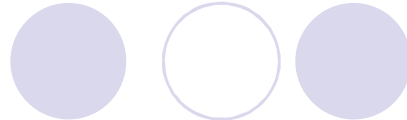
股骨頭



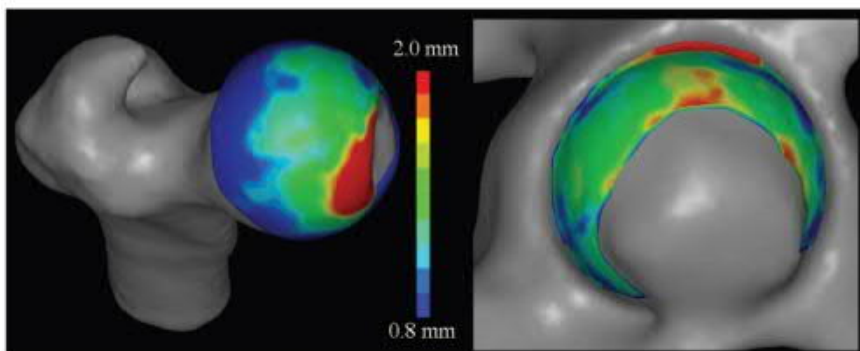
- 球形， $2/3$ 圓
- 內側中心有圓韌帶
- 關節軟骨中心較厚，邊緣較薄



壓力分佈

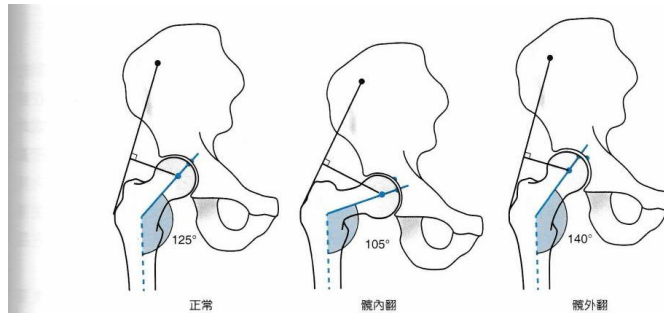


- 承重壓力小，壓力集中在月狀面周圍
- 承重壓力大，壓力會轉移到月狀面與前後角



股骨頸

- 最重要的是股骨頸與股骨幹的夾角：inclination angle

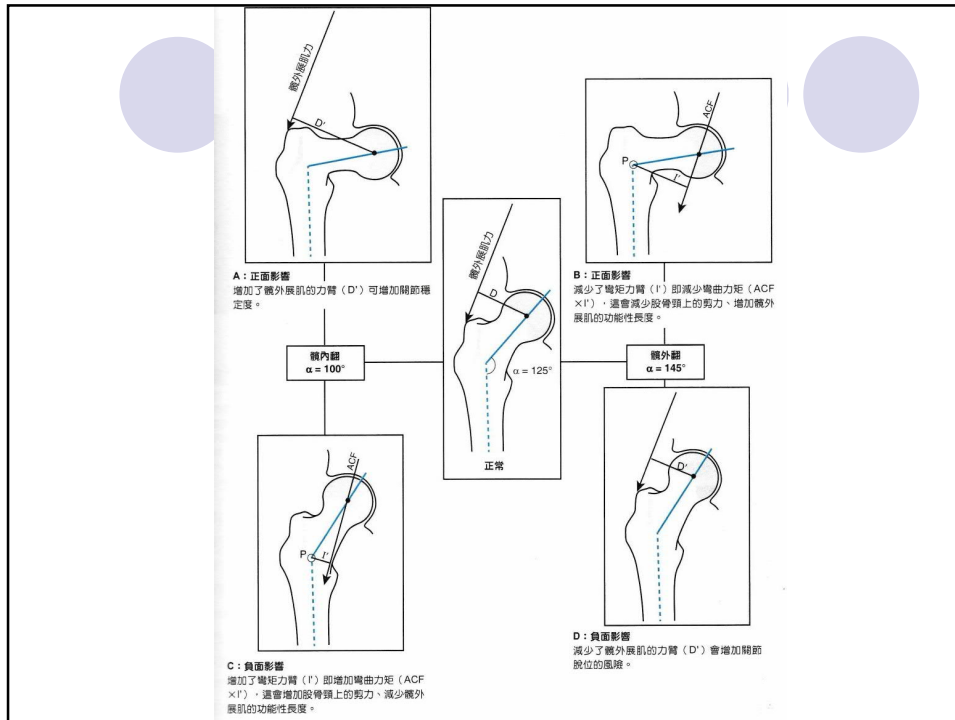


8-4

正常的頸幹角（冠狀面上股骨頸相對於股骨幹的傾斜角度）約為125°。小於125°時稱為髖內翻。大於125°時則稱為髖外翻。傾斜角度在出生時大約為140°至150°，在成人時漸漸減少到約125°，角度範圍在45°上下（90°~135°）。改編自Callaghan, J.J., Rosenburg, A.G., Rubash, H.E. (2007). *The Adult Hip*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

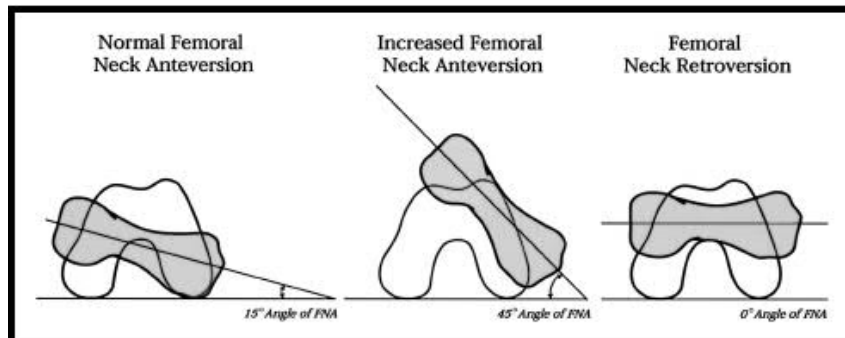
股骨頸 Inclination angle

- 出生：140°~150°
- 成人：125°
- 大於125°：髖外翻（coxa valga）
- 小於125°：髖內翻（coxa vara）
- 會使力矩改變而影響關節功能

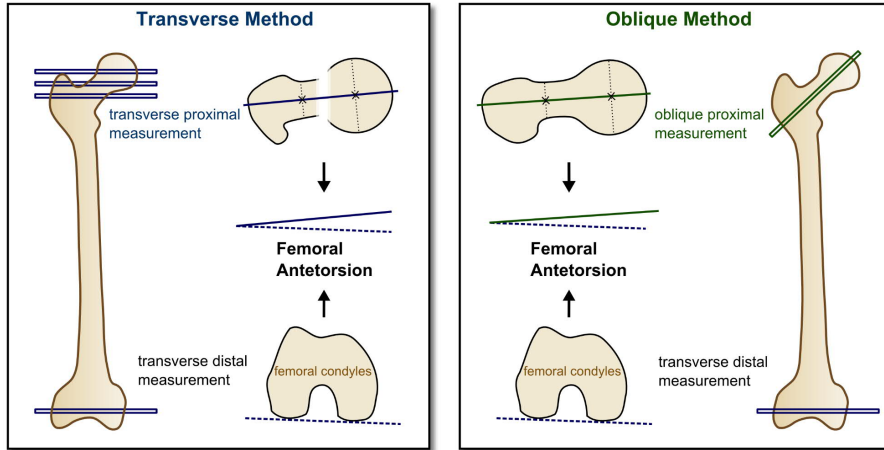


股骨頸 torsion angle

- Torsion angle 為股骨頸與股骨幹之相互旋轉角度

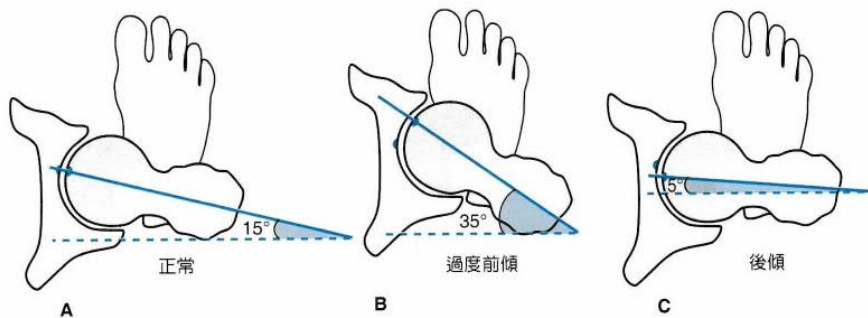


量測方式



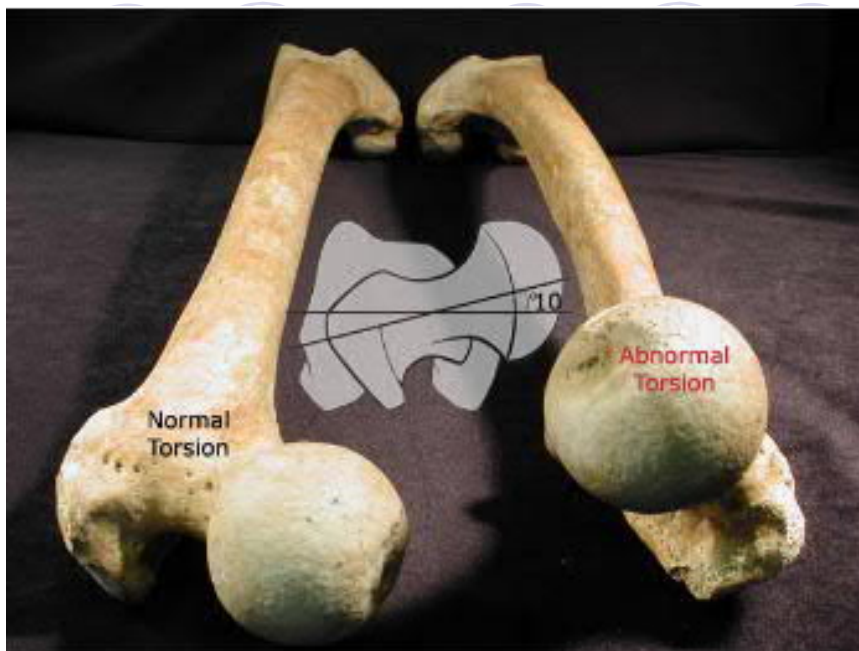
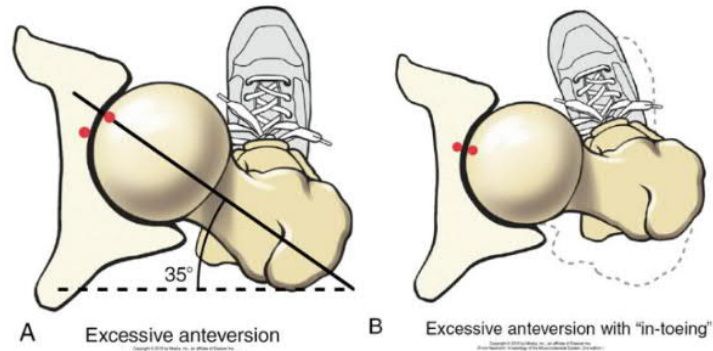
股骨頸torsion angle

- 新生兒多為內旋，約 40°
- 兩歲左右角度變小， $10^\circ \sim 20^\circ$ 視為正常
- 平均為 12°



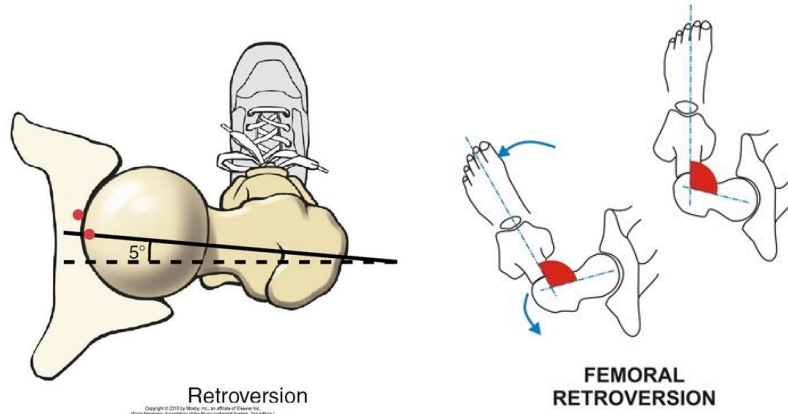
Femoral Anteversion

- 角度大於 12° ：前傾（anteversion），行走時腳內轉



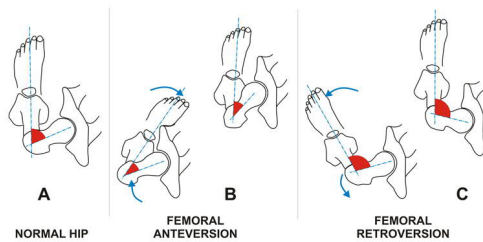
Femoral Retroversion

- 角度小於 12° ：後傾（retroversion），行走時腳外轉



- 異常的傾斜角度、扭轉角度及結構畸形

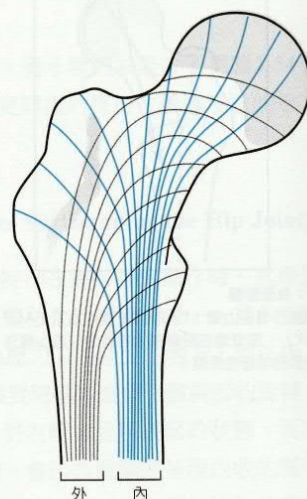
- 可能導致股骨髌臼夾擠
- 導致股關節炎的常見因素

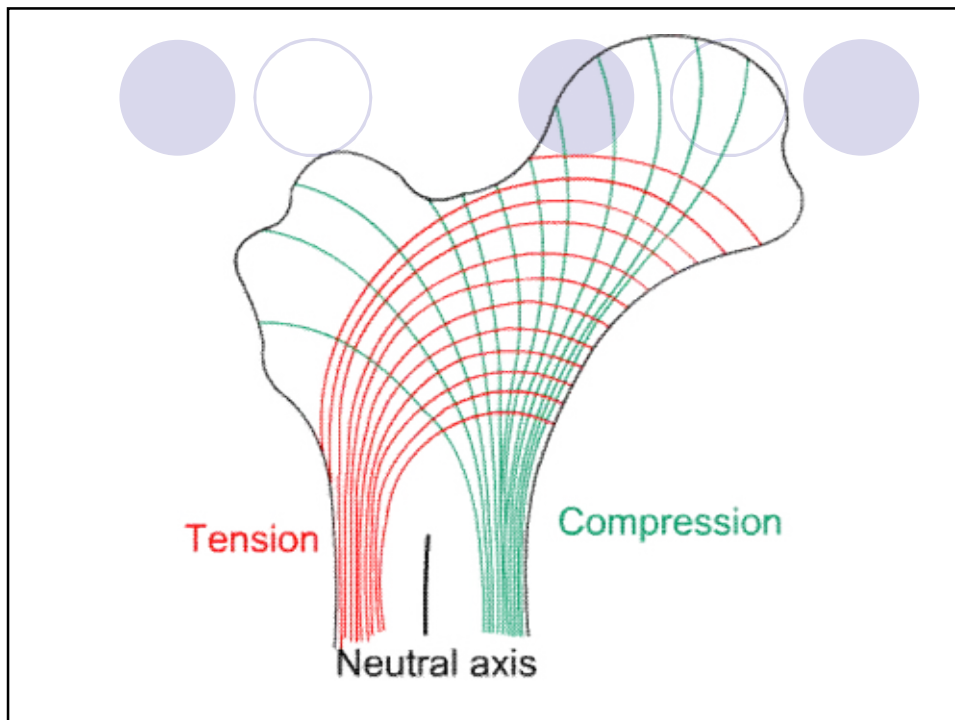


© 2011 Jake Pett, Stuart Pett

股骨頭與股骨頸

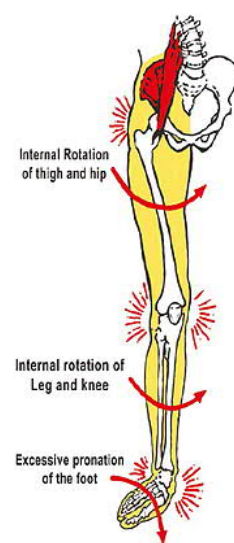
- 由海綿骨構成
- 骨小樑構成了內外側骨小樑系統
- 股骨頭壓力平行內側骨小樑系統
- 外側骨小樑系統抵抗臀中肌、臀小肌、闊筋膜張肌的收縮張力
- 外側系統也肩負對抗股骨頸彎曲的力矩
- 老化後骨小樑系統變弱，導致股骨頸骨折風險增高





關節囊與關節周邊肌肉

- 髖關節囊由三條韌帶扭轉組成
 - 腸股韌帶
 - 恥股韌帶
 - 坐股韌帶
- 最緊繃狀態：髖關節內轉+伸直
- 最鬆弛狀態：髖關節外轉+屈曲
- 超過27條肌肉跨過髖關節
- 膝關節與踝關節肌肉無力也會影響髖關節



關節囊：關節韌帶

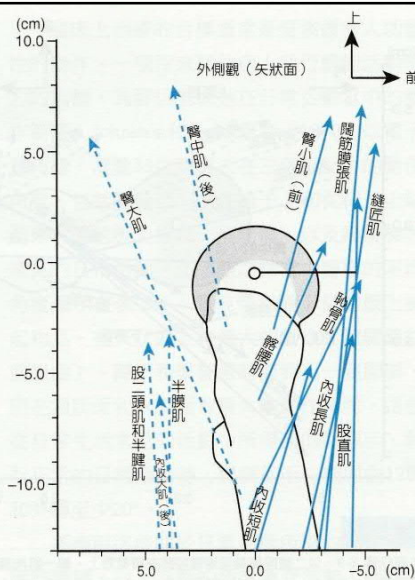
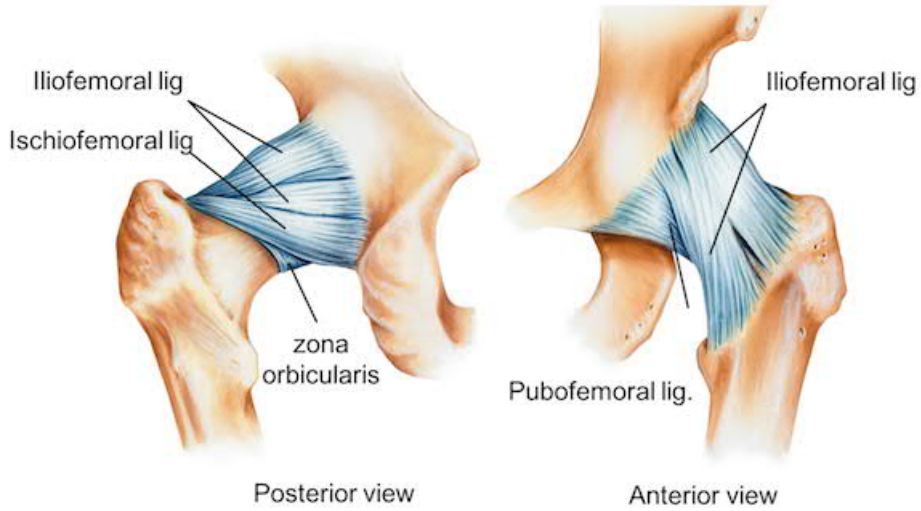


圖 8-9

本圖使用二維座標軸來描述在髖關節矢狀面上，單一肌肉施力的作用線。改編自 Neumann, D.H. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby.

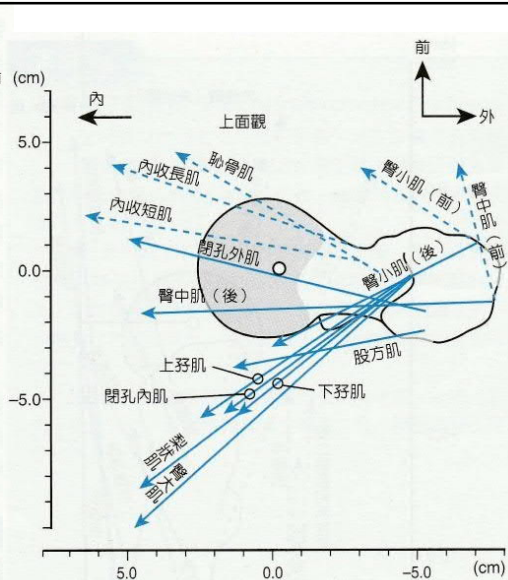


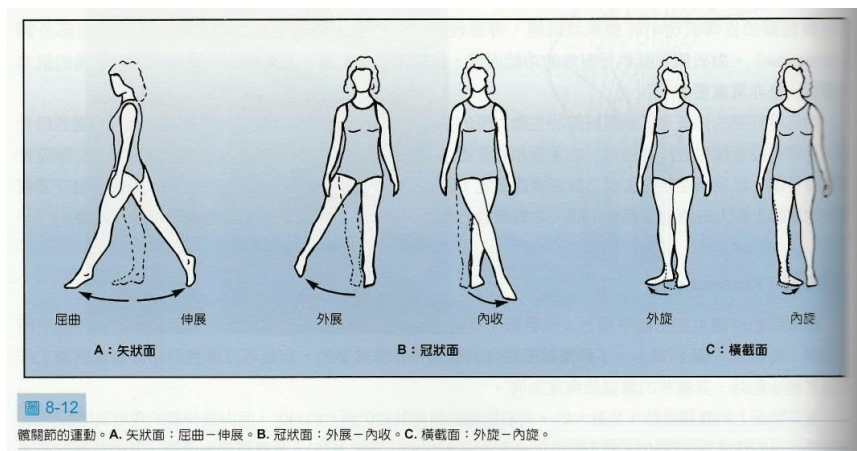
圖 8-10

本圖同圖 8-9，以二維座標軸呈現髖關節在橫截面上，單一肌肉施力的作用線。改編自 Neumann, D.H. (2002). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Physical Rehabilitation*. St. Louis, MO: Mosby.



運動學 (Kinematics)

● 三平面動作



活動度

- 屈曲：0°~140°
- 伸展：0°~15°
- 外展：0°~30°
- 內收：0°~25°
- 外轉：0°~90°
- 內轉：0°~70°
- 伸直時，內外轉角度變小

圖 8-1
常見的日常活動中髖關節在三個平面上的最大活動度之平均值

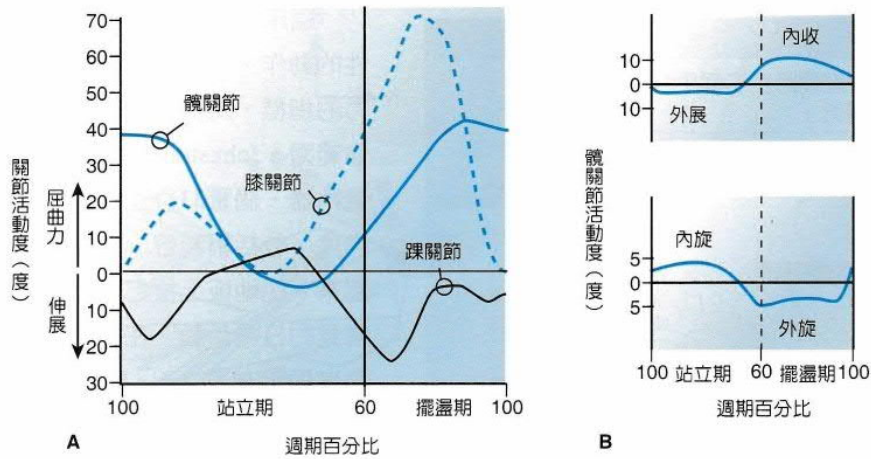
活動	運動平面	記錄值 (度)
足部平放地面的姿勢綁鞋帶	矢狀面	124
	冠狀面	19
	橫截面	15
足部跨至對側大腿的姿勢綁鞋帶	矢狀面	110
	冠狀面	23
	橫截面	33
坐在椅子上並由坐姿站起	矢狀面	104
	冠狀面	20
	橫截面	17
彎腰拿地上的物品	矢狀面	117
	冠狀面	21
	橫截面	18
上樓梯	矢狀面	122
	冠狀面	28
	橫截面	26
下樓梯	矢狀面	67
	冠狀面	16
	橫截面	18
下樓梯	矢狀面	36

註：正常男性的平均值。資料來源：Johnston, R.C., Smidt, G.L. (1970). Hip motion measurements for selected activities of daily living. Clin Orthop. 72, 205.

行走時的活動角度

- 站立期：
 - 腳跟著地 (HS) 時，達到最大**屈曲**角度，35°~40°
 - 腳跟離地 (HO) 時，達到最大**伸直**角度
- 步態週期內：
 - 髖關節外展—內收：12°
 - 髖關節外轉—內轉：13°

行走時的活動角度



年齡對活動度的影響

- 年齡變大，步長變小
- 步長變小則使髖關節活動度變小
- 腳推進力變差
- 老化現象：
 - 動作控制改變
 - 動作單元流失
 - 快肌纖維減少

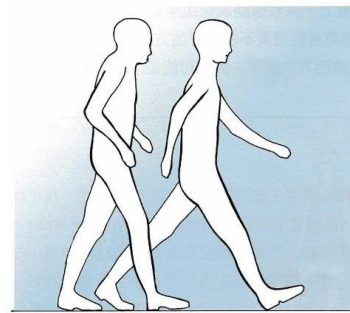


圖 8-14

老年人(左)與年輕人(右)在腳跟著地(heel-strike)時身體矢狀面姿勢的差異。老年人的步伐較短，髖屈曲與伸展的角度減少，踝屈曲角度減少，足跟與地面的夾角亦減少；還有他們走路時前行腳的踝背屈角度減少，且腳趾頭抬離地面的高度減少。資料轉錄自 Murray, M.P., Kory, R.C., Clarkson, B.H. (1969). Walking patterns in healthy old men. *J Gerontol*, 24, 169-178.

力學影響因素

- 性別：
 - 作用力模式相同
 - 男性 > 女性，骨盆寬度不同
- 外在接受物：
 - 使用拐杖：2.2x BW
 - 沒使用：3.4x BW
- 植入物：
 - 利用手術放入
 - 記錄外展肌群

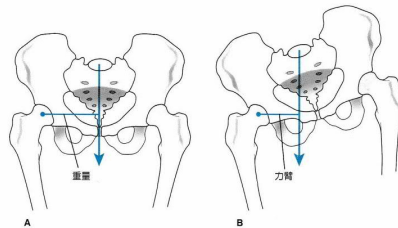


圖 8-15

骨盆與下半身的優化示意圖顯示了在不同上半身姿勢以及骨盆傾斜程度下，重力線在冠状面上的變化。A. 骨盆位於正中位置，重力線約穿過關節中心處。身體重量產生的重力力臂長度（重力線與股骨旋轉中心間的垂直距離）的改變，會影響到關節力矩以及關節作用力的大小。B. 骨盆呈三種最大角度，重力線會移動，並接近於負重側的關節。由於此一變化使得力臂變小，因此作用在關節的力矩與關節作用力都變小。

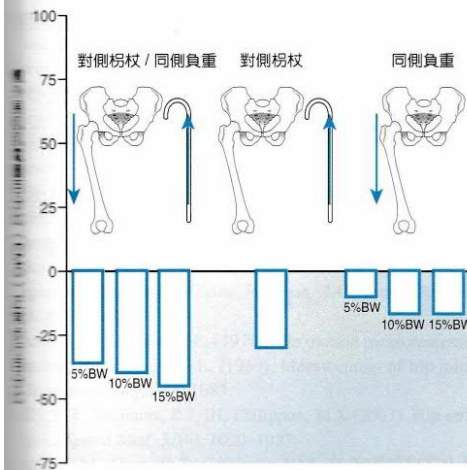


圖 8-18

三種步行狀態下的髖外展肌正規化肌電圖平均值：對側 (CL) 拐杖同側 (IL) 負重行走、對側負重和同側負重。負重分別為總重的 5%、10% 和 15%。髖關節肌電圖以正常控制組的步行狀態正規化處理。經授權翻印自 Neumann, D.A. (1999). An electromyographic study of the hip abductor muscles as subjects with hip prosthesis walked with different methods of using a cane and carrying a load. *Phys Ther*; 79, 1163-1173.

