

腕關節與手部

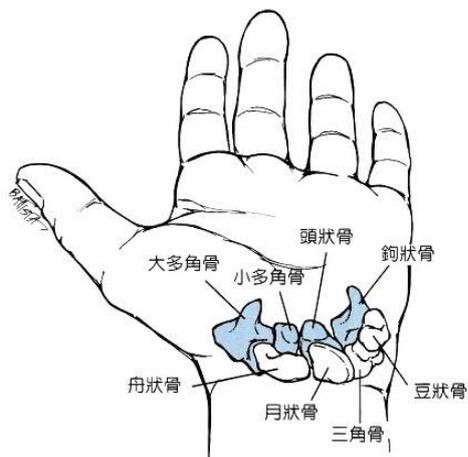
簡介

- 腕關節連結前臂與手，作為力量傳遞的最後一哩路
- 手是上肢操作物體的部位，能順應物體形狀變形，並有效抓握（把玩與力量）



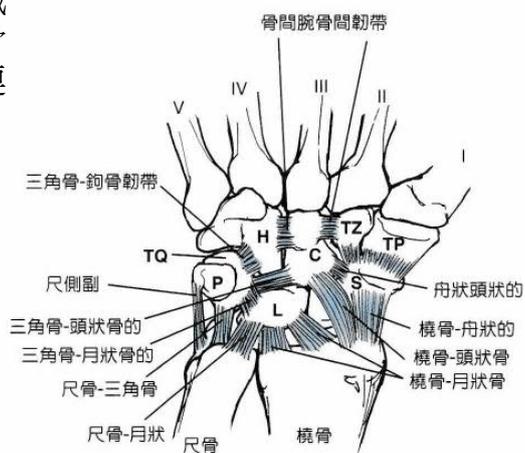
解剖

- 腕關節
 - 八個腕骨與橈骨組成
 - 腕骨分成遠近兩排
 - Radiocarpal joint
 - Midcarpal joint
 - 三角纖維軟骨介於尺骨與月狀骨和三角骨間
- 手部關節
 - 掌骨與指骨
 - Carpometacarpal joint
 - interphalangeal joint



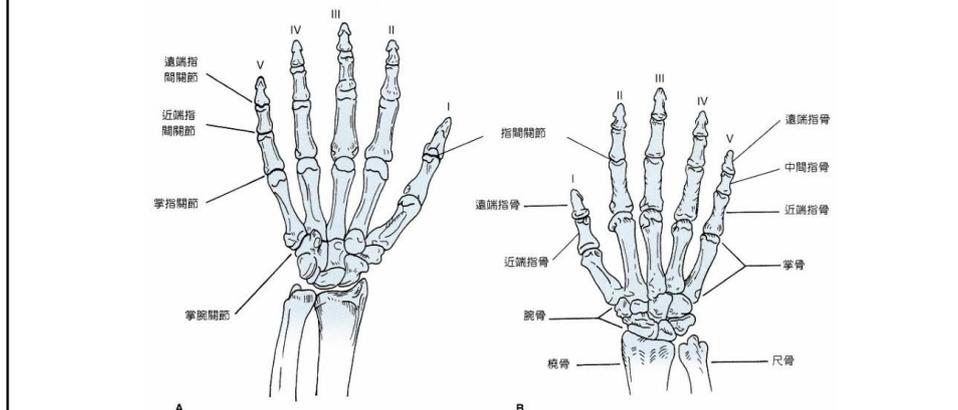
解剖

- 韌帶、軟骨、三角纖維軟骨複合體將橈骨與月狀骨和三角骨連結起來



解剖

- 手的基本組成為姆指與手指，為輻射狀的digit ray
- 大魚際肌、小魚際肌、內在肌群



掌弓

- 兩個橫弓
- 一個縱弓
- 近端橫弓以頭狀骨為基石
- 遠端橫弓以第三掌骨為基石
- 縱弓：第二與第三掌骨為支柱
- 外在肌用力、內在肌穩定

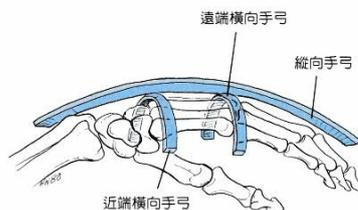


圖 14-5

三個手弓骨圖（內外側觀）。相對穩定的近端橫向手弓在遠端腕骨排通過腕骨前端；相對移動的遠端橫向手弓通過掌骨頭。縱向手弓由四個指頭射線以及近端腕骨組成。經授權改編自 Strickland, J.W. (1987). *Anatomy and kinesiology of the hand*. In E.E. Fess, C.A. Philips (Eds.), *Hand Splinting: Principles and Methods* (2nd ed.). St Louis, MO: Mosby, 3-41.

神經

神經	運動	感覺	異常
橈神經	伸直手腕、手指	前臂和手掌之橈側皮膚	垂手、手腕不穩，阻礙手抓握
正中神經	手腕及手掌外在的長屈肌	前三指的掌側面	破壞或喪失精細動作、猿手
尺神經	尺側屈肌、大部分內在肌 手抓握力量來源	前臂和手掌之尺側皮膚	抓握無力、禱手

血管

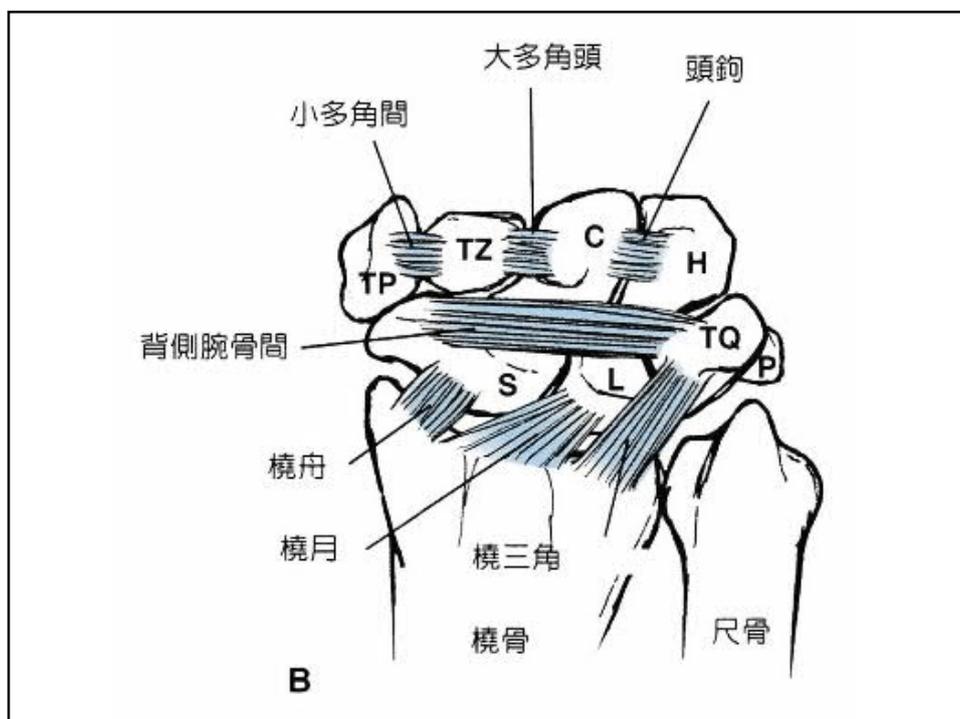
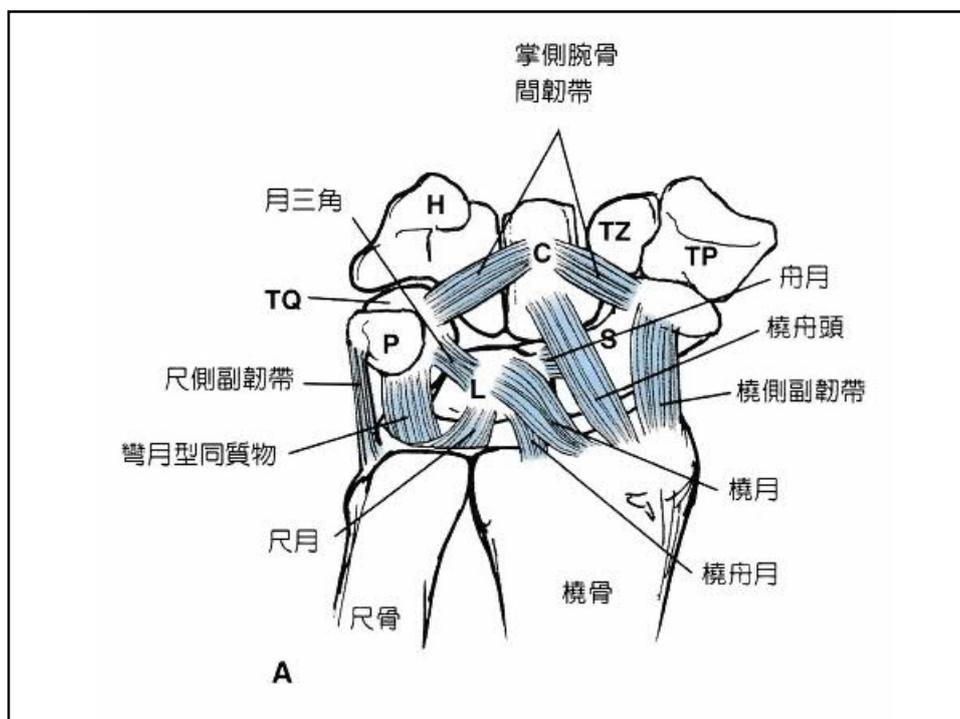
- 尺動脈
- 橈動脈
- 末端表皮的循環受到冷熱或姿勢改變而影響
- 手主管一複雜且緻密的毛細管系統
 - 毛細管壓力取決於：arteriolar tone, venous return, position and temperature of wrist and hand
 - 改變血管舒張-收縮循環的問題→漸進式的手腕或手部水腫，導致僵硬或灼痛

手腕與手的控制

- 被動控制機制
 - 腕骨的形狀與動作
 - 掌指關節骨頭與韌帶的不對稱
 - 指間關節的輪廓與特殊韌帶限制
 - 背側肌腱複合體，伸肌組件
 - 屈肌肌腱韌鞘滑輪系統
- 主動控制機制
 - 外在肌與內在肌
 - 手腕與手的肌肉機制

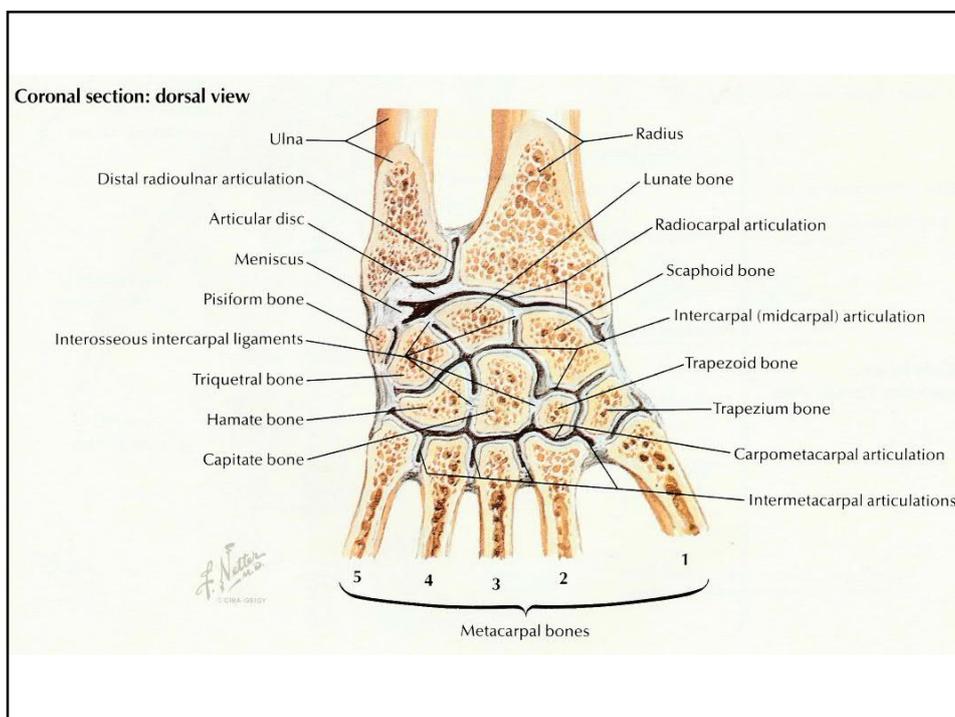
被動控制機制

- 骨頭機制
 - 腕骨的近端排受壓會以Z字型倒塌
 - 舟狀骨與月狀骨的掌側面較寬
 - 舟狀骨與月狀骨受壓會往掌側移動，造成伸直
- 韌帶機制
 - 維持腕骨之間的排列
 - 掌側韌帶較粗厚且強壯
 - 背側韌帶薄且數量少
 - 韌帶分為外在與內在
 - 掌側內隱韌帶較背側粗厚強壯



三角纖維軟骨複合體

- 彎月形的同物質
- 三角纖維軟骨、掌側尺腕韌帶（尺月韌帶、尺三角韌帶、尺側副韌帶、背側與掌側橈尺韌帶）
- 複合體與腕骨連結是脆弱的
- 穩定遠端橈尺關節
- 傳遞16%的壓力
- 內部壓力可達4倍物體重量



指頭屈肌肌腱腱鞘滑輪系統

- 防止弓弦現象
- 肌腱被腱鞘與韌帶牢牢穩定
- 五個緻密環形滑輪
- 三個十字滑輪

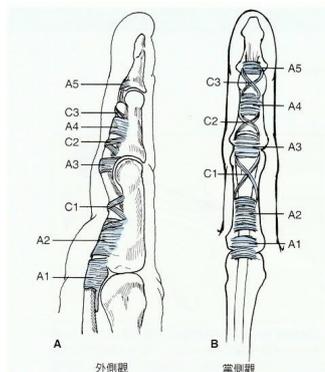
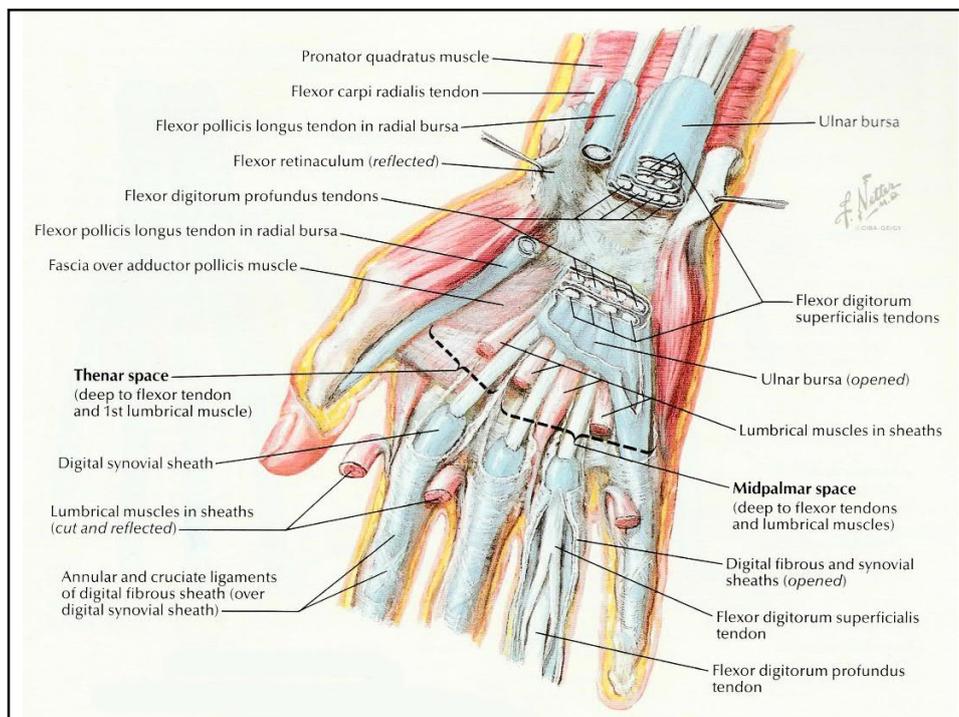


圖 14-9

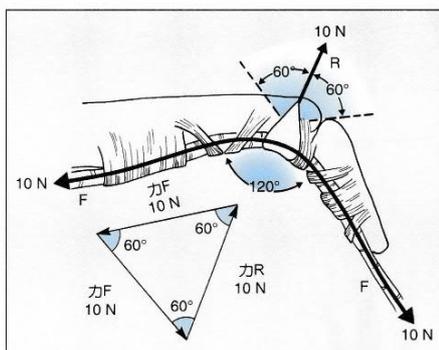
手指屈肌肌腱鞘的組件示意圖。五個強壯的環形滑輪 (A1、A2、A3、A4、A5) 在於確保穩定並列指骨的肌腱所作的有效性的手指活動。三個薄、柔軟的十字韌帶，則提供肌腱的靈活度，以維持完整性。A. 內側觀。改編自 Doyle J.R. *Hand In: Doyle J.R. Botte M.J., eds. (2003). Surgical anatomy of the hand and upper extremity. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003:522-666.*
 B. 無肌腱的肌腱鞘系統。改編自 Oatis, C.A. (2008). *Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 344.*



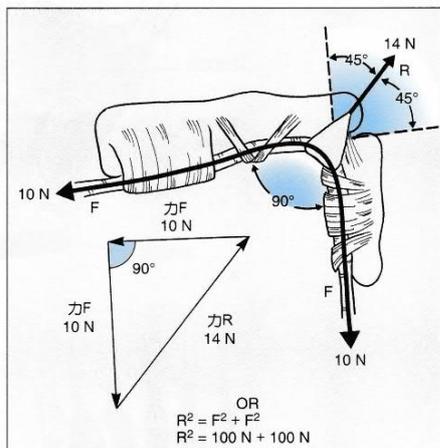
計算欄 14-2

在近端指間關節的屈肌肌腱鞘滑輪系統 (Flexor Tendon Sheath Pulley System at the PIP Joint)

近端指間關節半脫位力量大小和在屈曲位置時力量的增加 (計算欄圖 14-2-1和14-2-2)。



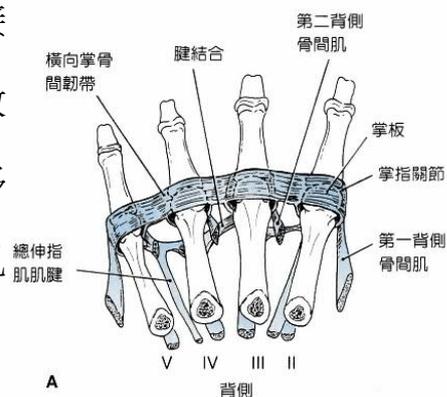
計算欄圖 14-2-1 外側視圖。近端指間關節屈曲60°。此系統處於平衡狀態，在滑輪系統所得到的力量 (R) 等於屈肌肌腱張力 (F) 的兩個垂直分量總和 (即10N)。這三股力量都顯示在一個力量的等邊三角形。

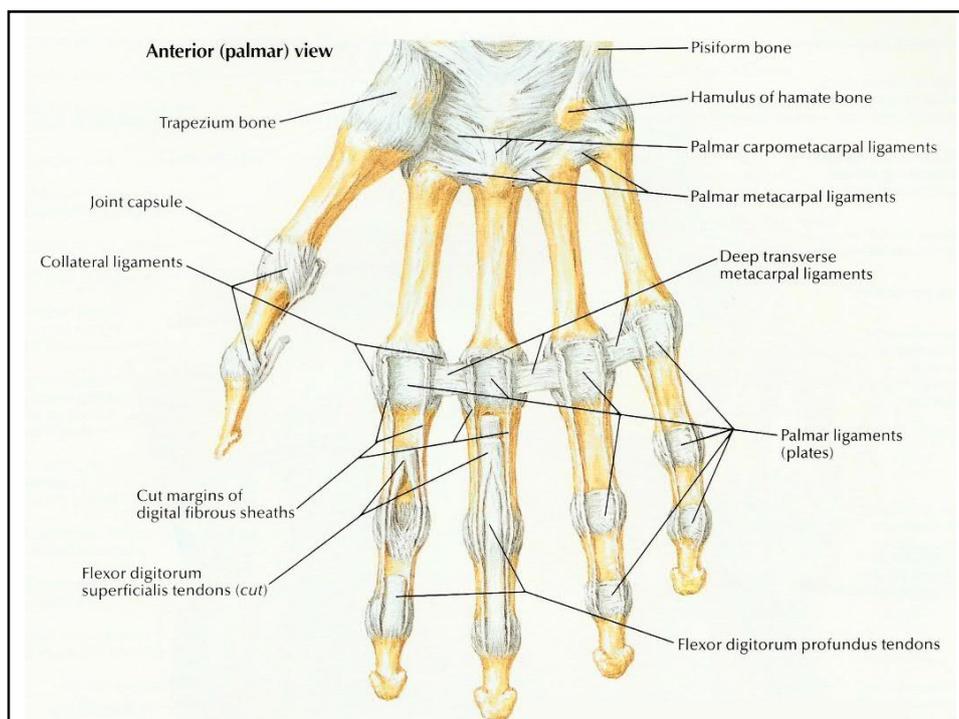


計算欄圖 14-2-2 外側視圖。近端指間關節屈曲90°。力的三角形顯示在滑輪系統中所得到的力量R等於14N。因此，R等於1.4F。R的值透過畢氏定律也可發現，即一個直角三角形的斜邊平方等於兩側平方的總和。經授權改編自Brand, P.W. (1985). *Clinical Mechanics of the Hand*. St Louis, MO: Mosby, 30-60。

掌板 (Volar Plate)

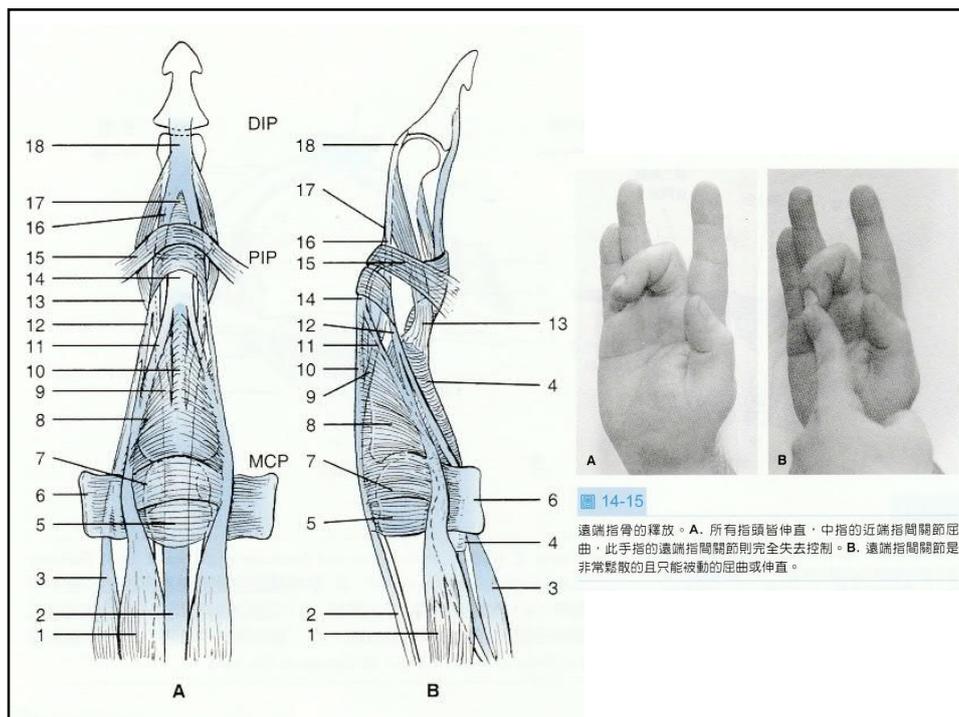
- 掌板與近端指骨基部連接
- 與掌骨頸掌側連結較鬆散
- 屈曲時，掌板向近端平移
- 加強關節囊，避免屈肌肌腱夾擠
- 限制掌指關節過度伸直





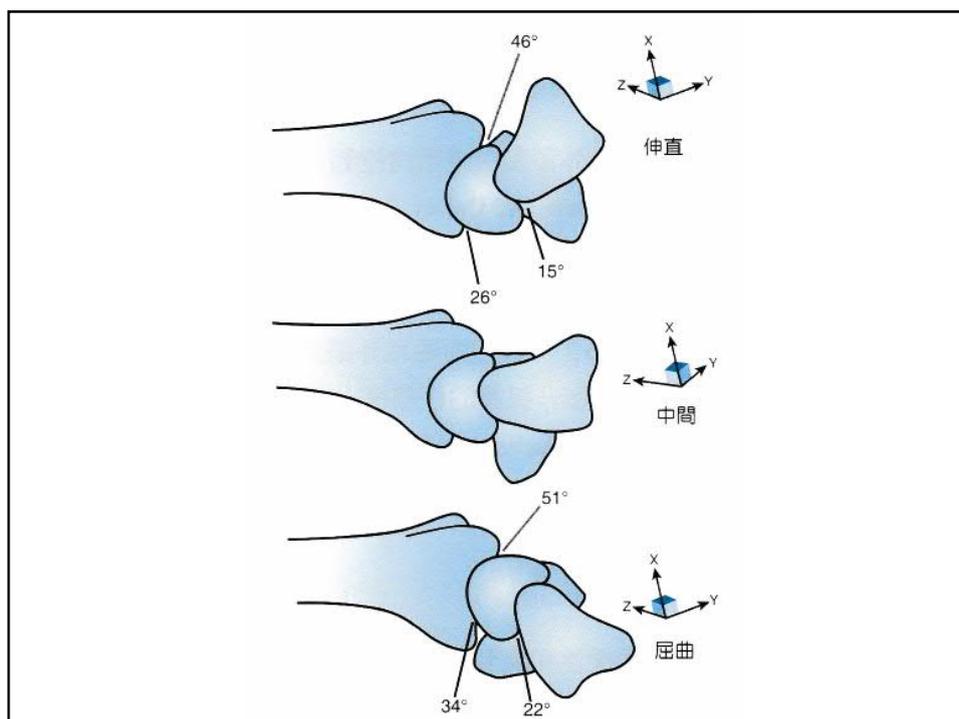
手指伸肌裝置

- 伸肌肌腱與骨間肌的複合體
- 造成遠端指指骨釋放
- 遠端指間關節只能被動與主動屈曲，無法伸直
- 讓手可以做出tip-to-tip pinch



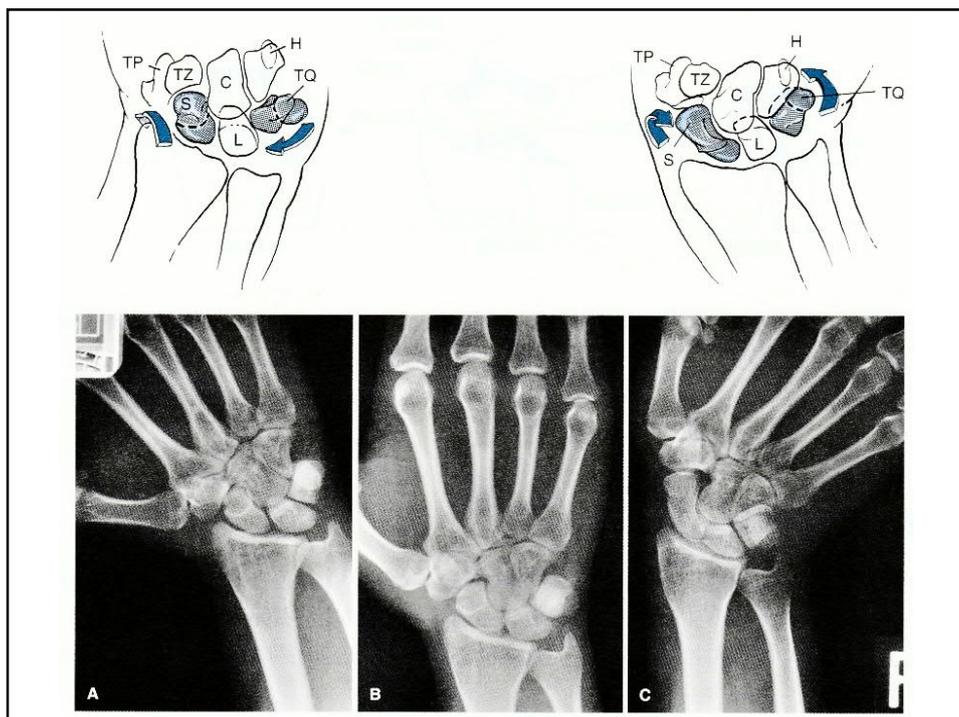
腕關節運動學

- 屈曲：
 - 75%發生在橈舟關節
 - 50%發生在橈月關節
- 伸直：
 - 92%發生在橈舟關節
 - 52%發生在橈月關節
- 近端腕骨在屈曲伸直時比較不會動
- 中間腕骨的動作發生在月狀骨與頭狀骨之間



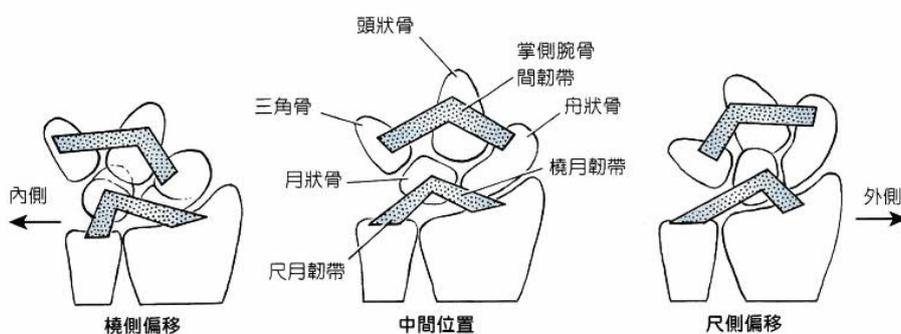
腕關節運動學

- 橈側與尺側偏移
 - 總共50~60度
 - 橈側15~20度
 - 尺側35~60度
- 近端腕骨向對側移動，遠端腕骨向同側移動
- 中間腕骨動作較大，近端則很小
 - 頭狀骨橈側偏移22度，舟狀骨4度，月狀骨3度



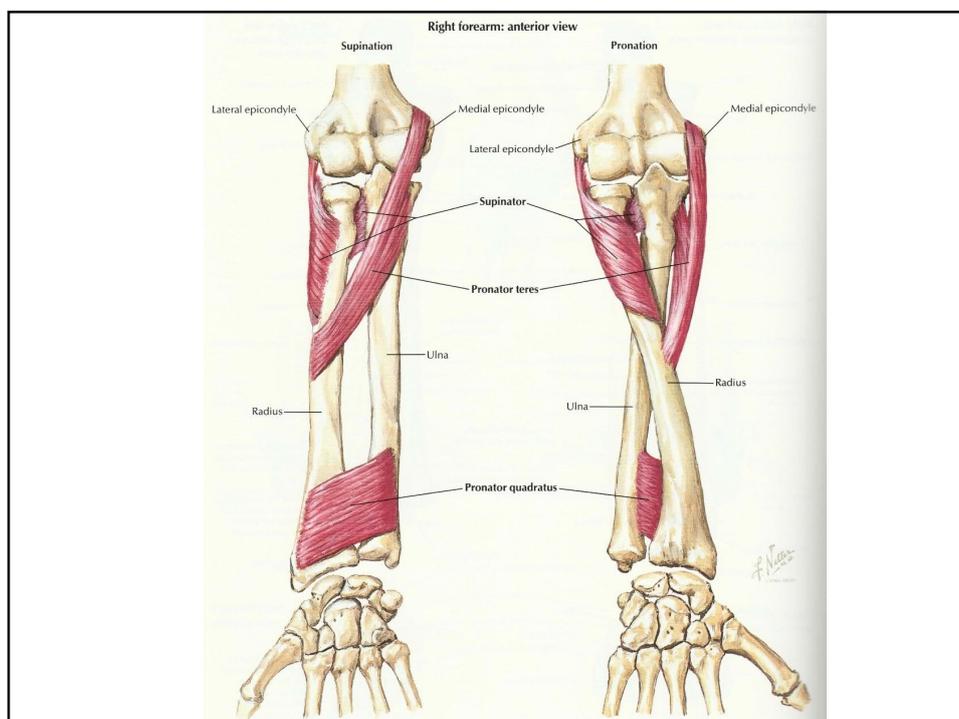
雙V系統

- 掌側腕骨間韌帶、橈月韌帶、尺月韌帶組成
- 在橈側與尺側偏移時提供支持

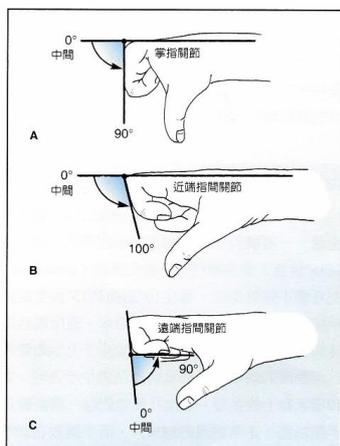


前臂旋前與旋後

- 角度範圍160度
- 旋前75度
- 旋後85度
- 軸是斜向的，通過肱骨小頭中心和尺骨頭中點

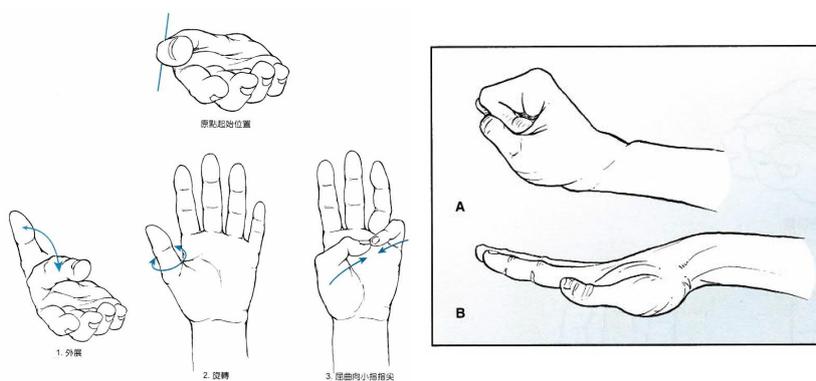


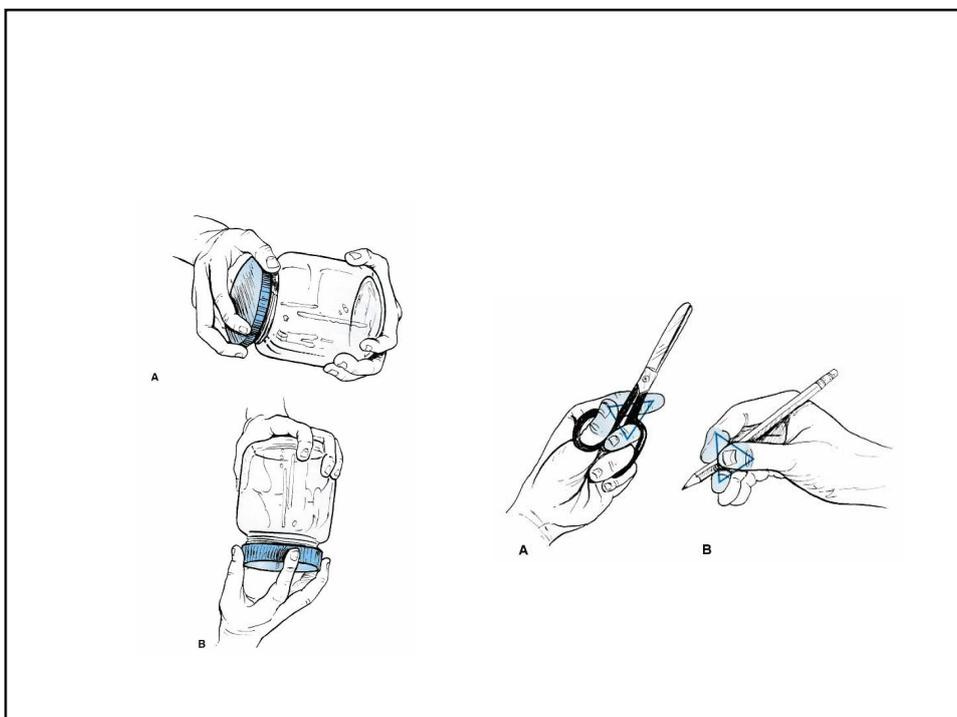
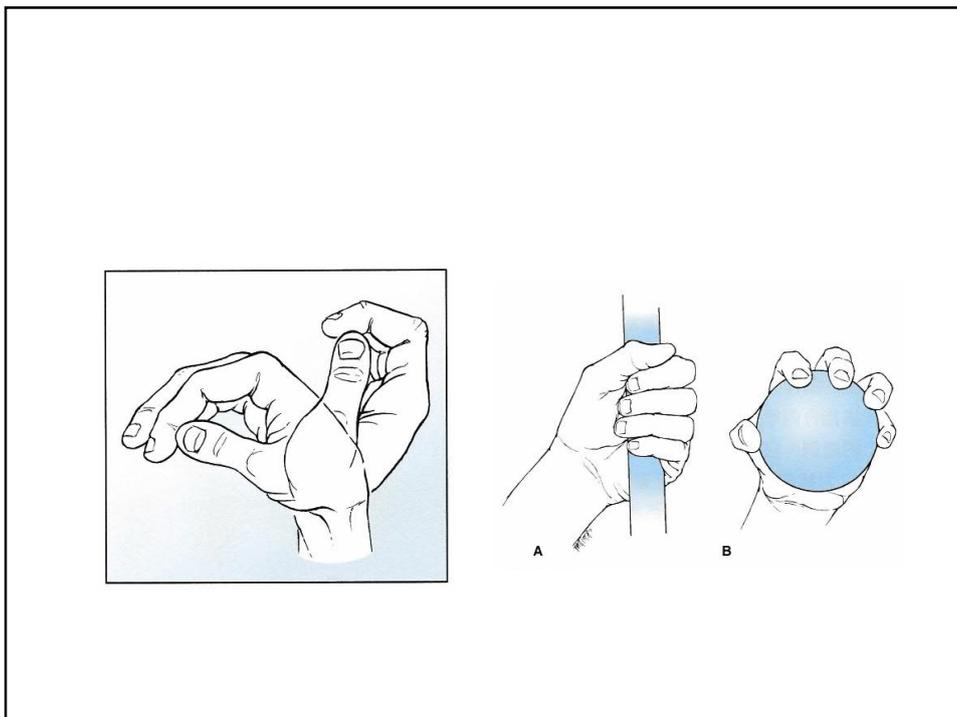
手指關節活動度

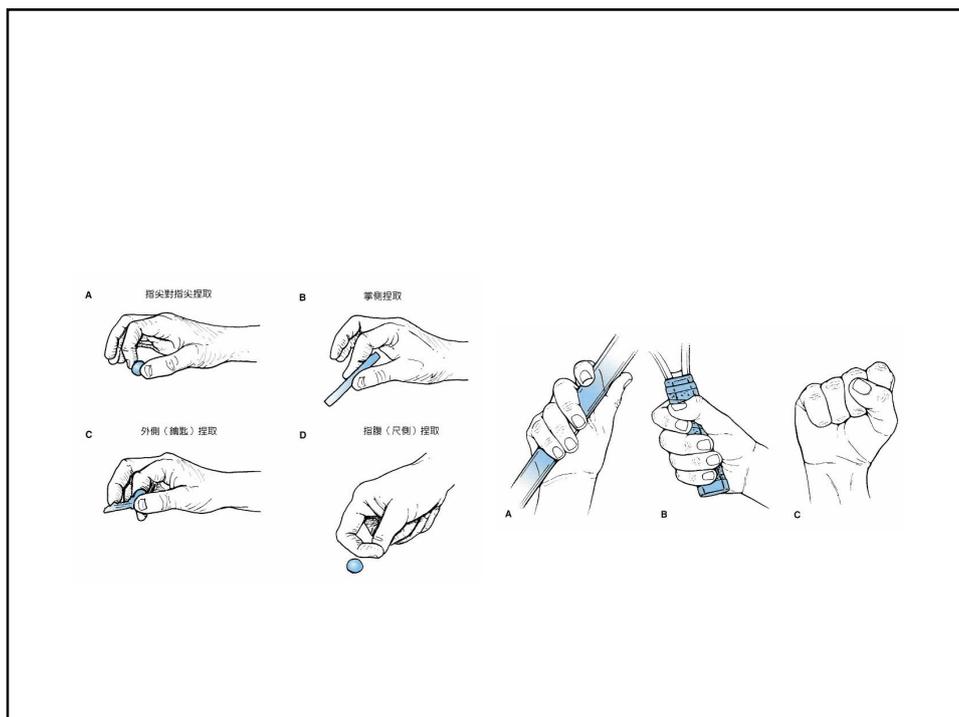


- 第二、三掌指關節是不動的
- 大拇指的掌指關節動作範圍最大
- 大拇指的掌指關節為馬鞍型關節

功能性手腕與手指動作







Q & A