

Anatomie et biomécanique du coude

Pierre Langevin, pht, MCISc, FCAMPT

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
des physiothérapeutes
en ostéopédie manuelle

OSTÉOLOGIE

J.G. Alcid et al / Clin Sports Med 23 (2004) 503-517

Fig. 2. Bony landmarks of the proximal radio-ulnar joint.

Fig. 3. Bony landmarks of the distal humerus. (A) Anterior view; (B) Posterior view.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

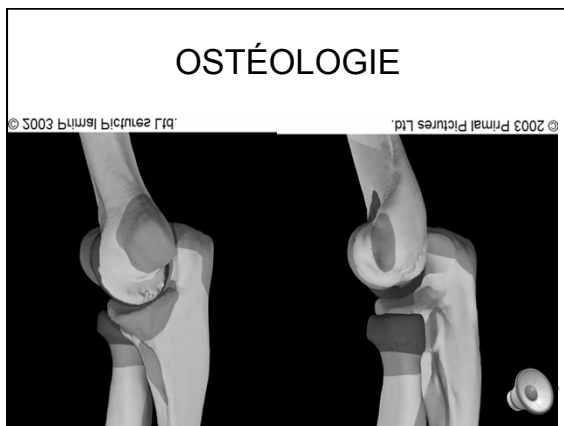
AQPMO
Association Québécoise
des physiothérapeutes
en ostéopédie manuelle

OSTÉOLOGIE

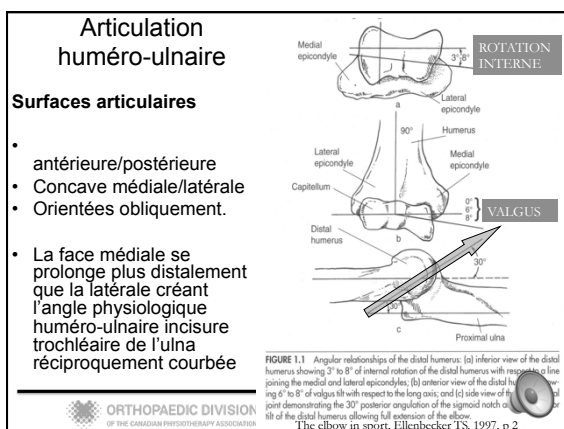
© 2003 Bimal Bismil, M.D.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
des physiothérapeutes
en ostéopédie manuelle







Articulation huméro-radiale

Surface articulaire

-
- concave



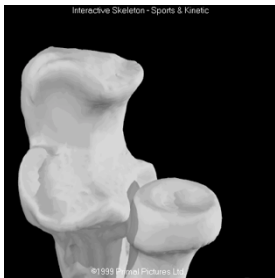
© 2003 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes
en mouvement

Articulation radio-ulnaire proximale

- **Surfaces articulaires**
- Tête radiale : convexe
- Incisure radiale de l'ulna: concave



Interactive Skeleton - Sports & Kinetic

© 1998 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes
en mouvement

Quels facteurs anatomiques produisent le valgus physiologique?



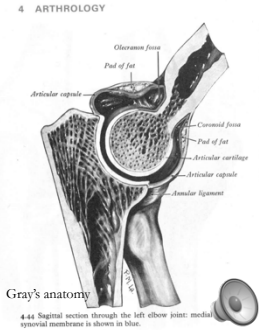
Color atlas of human anatomy 1977, p 101

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes
en mouvement

Capsule

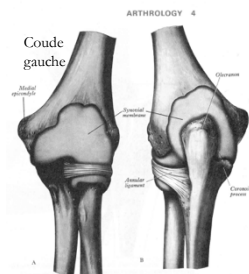
- Englobe les trois articulations (H/U, H/R, R/U)
- Antérieure:
 -
 - suivantes)
- Postérieure:
 - mince et membraneuse
 - Points d'attache (diapos suivantes)
- Latérale: continue à la capsule radio ulnaire supérieure



Gray's anatomy

4-44 Sagittal section through the left knee joint. The synovial membrane is shown in blue.

CAPSULE



4.43 **A.** Synovial cavity of the **left** elbow joint, partially distended: anterior aspect. (Originally drawn from a specimen prepared by J G B Grant.) The fibrous capsule of the elbow joint has been removed but the thick part of the annular ligament has been left *in situ*. Note that the synovial membrane descends below the lower border of the annular ligament. **B.** Synovial cavity of the left elbow joint, partially distended: posterior aspect of the specimen represented in **A**. In **A** and **B** a small part of the ulnar (medial) collateral ligament may be seen.

Gray's anatomy

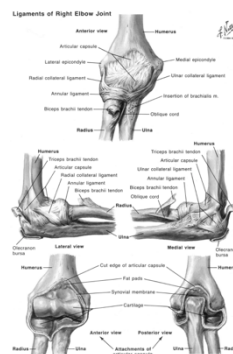
ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

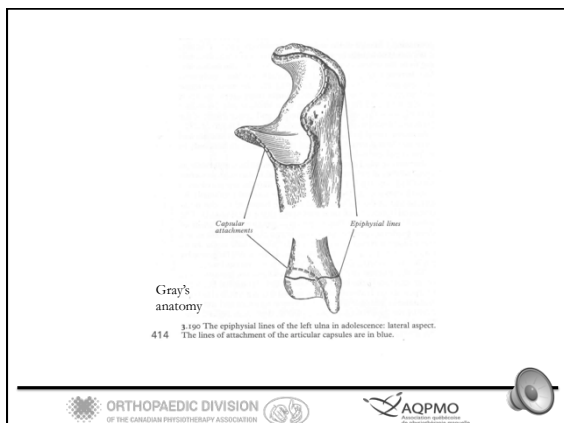
 AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle

Association québécoise
de physiothérapie respiratoire

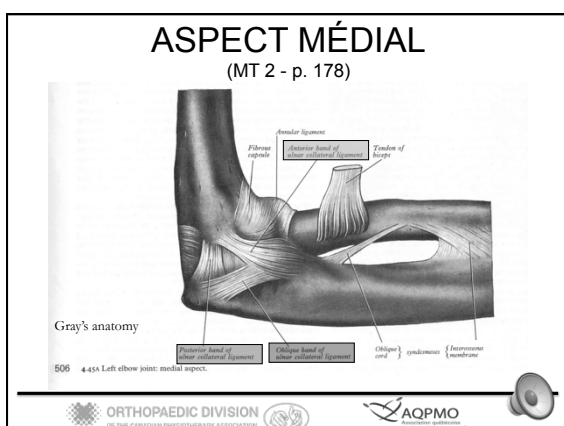
CAPSULE et LIGAMENTS



Ciba collection vol 8 part 1, Netter ,
section 1 plate 40

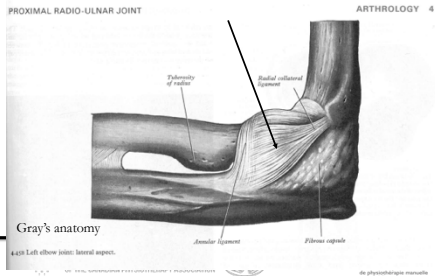




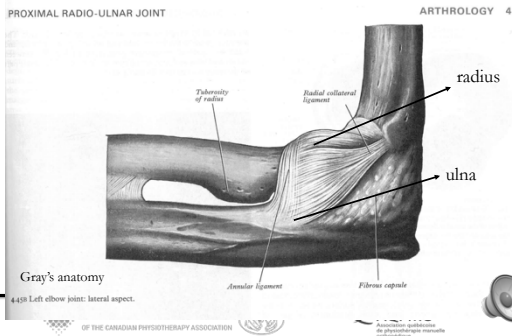


Ligament collatéral radial (latéral)

- S'attache en haut à la partie inférieure de l'épicondyle latéral et se confond, à son insertion, au ligament annulaire du radius



ASPECT LATÉRAL (MT2 – p.183)



Ligament collatéral radial (latéral)

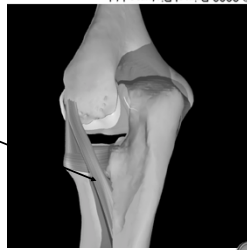
- Il est tendu durant l'AA normale du coude à cause de son origine près de l'axe de rotation du coude
- Il peut se confondre avec la capsule articulaire latérale



Ligament collatéral ulnaire latéral

(Fait partie du complexe ligamentaire latéral)

- Il prend son origine sur l'épicondyle latéral, se confond au ligament annulaire du radius mais s'insère distalement sur le tubercule de la crête du supinateur sur l'ulna
- Morrey, BF and An, KN 1985)

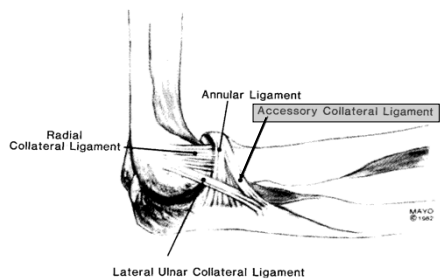


ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe





PAGE 9 DES NOTES QS II

Ligament annulaire du radius

- En forme d'entonnoir équivalent à 4/5 d'un cercle, il entoure la tête radiale et relie les faces antérieure et postérieure de l'incisure radiale
- Faisceau fort qui encercle la tête radiale et la maintient en contact avec l'incisure radiale
- La portion antérieure est tendue à la fin de l'amplitude de supination; la portion postérieure est tendue à la fin d'amplitude de pronation
- La face profonde est tapissée d'une mince couche d'hyaline et d'un peu de fibrocartilage

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe



Ligament annulaire

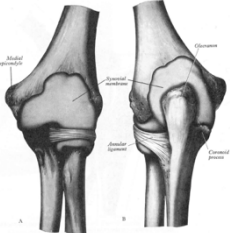
- En antérieur, il s'attache sur le bord antérieur de l'incisure radiale
- En postérieur, il s'élargit et peut se diviser en plusieurs faisceaux pour s'attacher sur une crête rugueuse de l'ulna ou juste derrière la crête des supinateurs



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

Ligament annulaire du radius

- En proximal, il se confond à la capsule fibreuse du coude sauf en postérieur où la capsule fibreuse passe comme une entité séparée en-dessous du ligament pour s'attacher autour des bords postérieur et inférieur de l'incisure radiale



ARTHROLOGY 4

4.61 a. Proximal view of the elbow joint, partially distended, anterior aspect. Originally shown from a specimen prepared by J. B. Davis. The distal capsule of the elbow joint has been removed but the thick part of the annular ligament has been left in situ. Note that the ligament passes behind the radial head. The lower border of the radial head is shown. b. Distal view of the elbow joint, partially distended, posterior aspect of the capsule represented by a, b, and a small part of the ulna. (medial collateral ligament may be seen.)

Gray's anatomy

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle

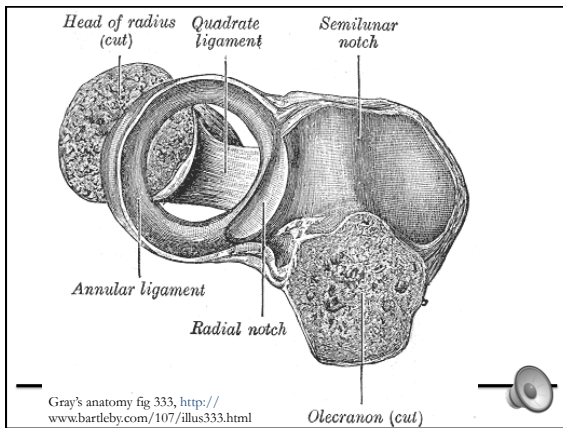
Ligament carré

- (Une partie du ligament annulaire du radius)
- Mince couche fibreuse qui couvre la membrane synoviale et qui ferme le côté distal de l'articulation entre le radius et l'ulna
- Relie la face inférieure de l'incisure radiale au col du radius
- Son rôle est discuté; il pourrait stabiliser la tête radiale en limitant son pivotement en pronation/supination, il pourrait renforcer la partie inférieure de la capsule articulaire radio-ulnaire supérieure



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Restrictions avec les mises en tension (Morrey, 1983)

(Morrey, 1983)


 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION
 
 AQPMO
Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Mise en tension (facteurs limitants) en valgus

- **Extension complète**
- LCU antérieur > postérieur 31%
- Capsule antérieure 38%
- Impact osseux 31%


 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION
 
 AQPMO
Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Mise en tension (facteurs limitants) en valgus

Flexion 90 °

- LCU antérieur >postérieur,
faisceau oblique et LCU latéral 55%
- Capsule antérieure 10%
- Impact osseux 33%

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Mise en tension (facteurs limitants) en varus

Extension complète

- Osseux 55%
- Capsule antérieure 32%
- LCL 14%

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Mise en tension (facteurs limitants) en varus

90° Flexion

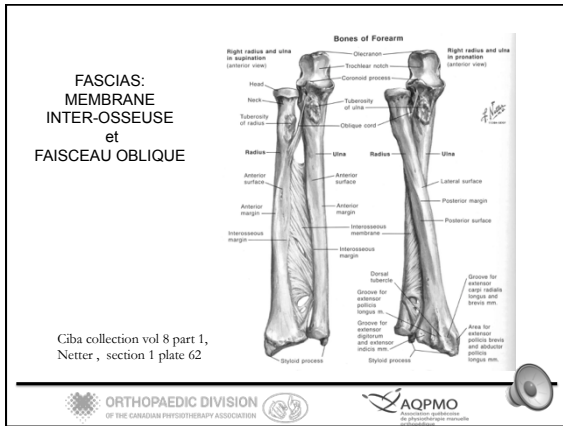
- Impact osseux 75%
- Capsule antérieure 13%
- LCR ligament accessoire 9%

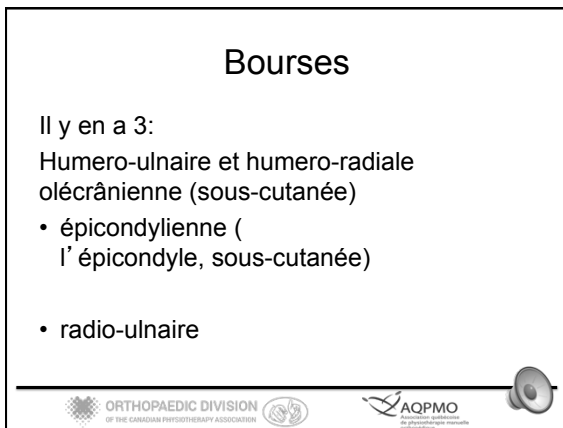
ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

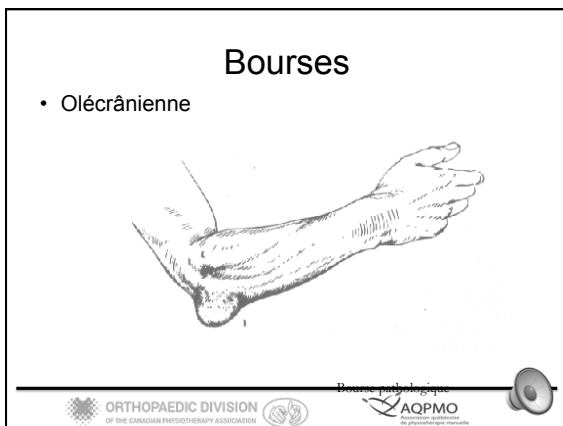


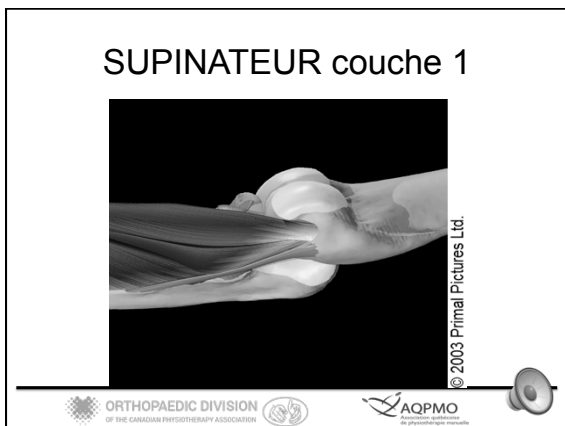
AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle

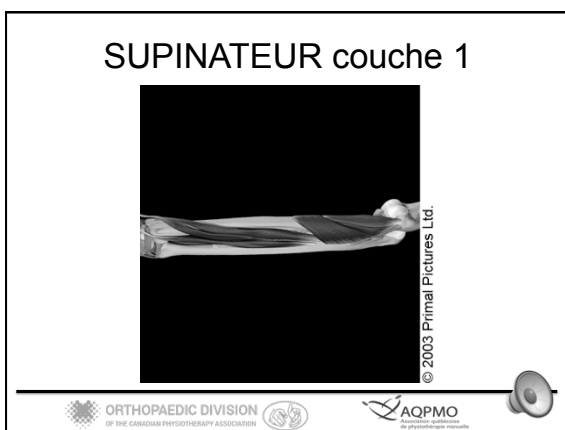






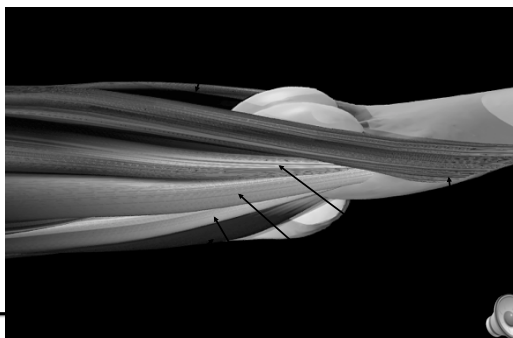




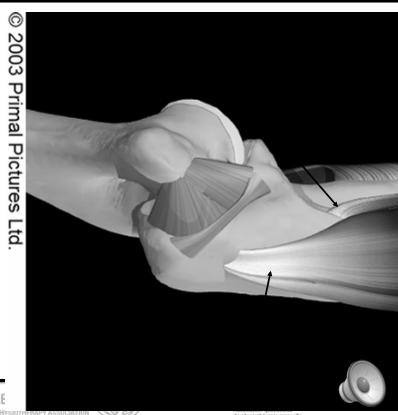




Latéral - couche 3

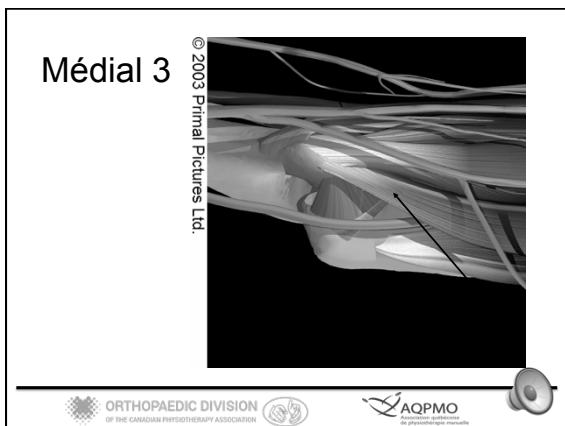


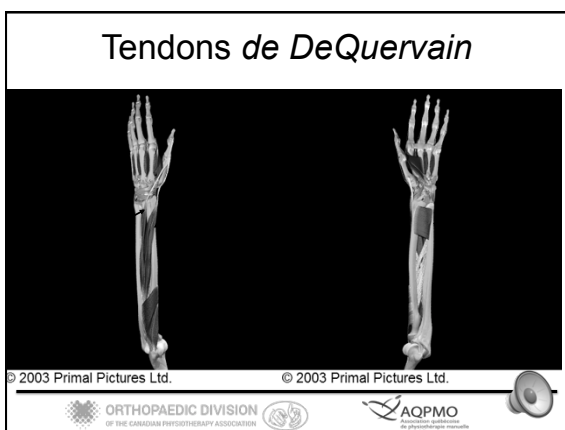
Médial 1

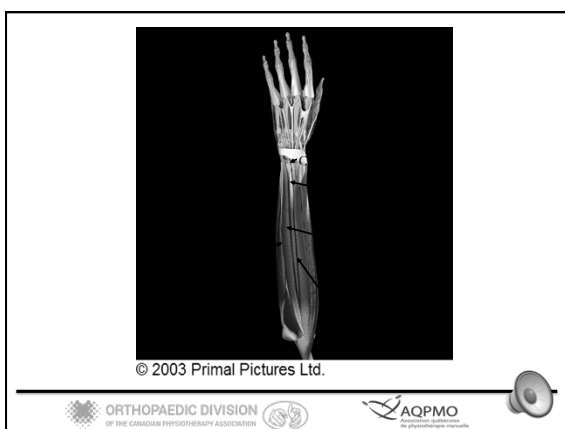


Médial 2













Innervation articulaire huméro-radiale, huméro-ulnaire, radio-ulnaire supérieure

- **(Dermatomes)**
- C5, C6, C7, C8, D1

Dermal Segmentation of Upper Limb
(after Knapik and Garret)

Although indicated schematically as distinctly demarcated zones, in reality each dermatome overlaps its adjacent segment

Anterior view

Posterior view

Giba collection vol 8 part 1, Netter ,
section 1 plate 26

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

Nerfs périphériques

- Nerf médian et branche interosseuse antérieure
- Nerf ulnaire
- Nerf radial et branche interosseuse postérieure
- Nerf musculo-cutané

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe



MÉDIAN

Les branches du nerf médian innervent une petite région de la capsule antérieure; selon le niveau de dissection, le nerf interosseux antérieur aussi



Ciba collection vol 8 part 1, Netter,
section 1 plate 48

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

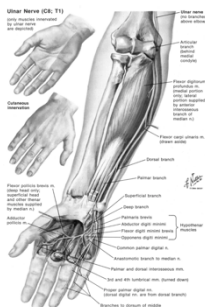


AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe



ULNAIRE

Les branches du nerf ulnaire innervent le ligament collatéral ulnaire et une petite région de la capsule postéro-médiale C8 D1



Ciba collection vol 8 part 1, Netter,
section 1 plate 47

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

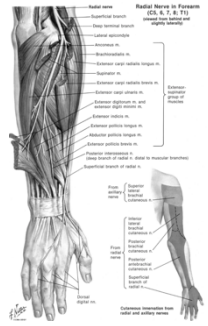


AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe



RADIAL

Les branches du nerf radial via le nerf à l'anconé et le nerf à la tête médiale du triceps innervent la capsule postérieure et antéro-latérale (C5), C6, C7, C8, (DI)



Ciba collection vol 8 part 1, Netter ,
section 1 plate 49



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association of Quality Physiotherapy Management

Branche interosseuse postérieure (radial) et arcade de Frohse

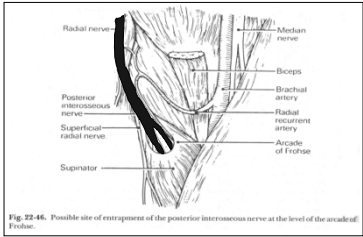


Fig. 22-46. Possible site of entrapment of the posterior interosseous nerve at the level of the arcade of Frohse.

Sports injury assessment and rehabilitation, Reid D., p 1042



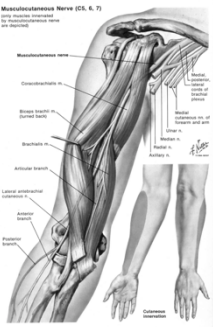
ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association of Quality Physiotherapy Management

MUSCULO-CUTANÉ

Les branches musculocutanées via le nerf brachial innervent la capsule antérieure C5, C6, C7



Ciba collection vol 8 part 1, Netter , section 1 plate 35



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association of Quality Physiotherapy Management

Vascularisation

- **Huméro-ulnaire, huméro-radiale, radio-ulnaire supérieure**
- Les branches collatérales de l'artère brachiale s'anastomosent avec les branches récurrentes des artères radiale et ulnaire
- **Radio-ulnaire inférieure**
- Les branches de l'artère radiale, artère ulnaire et artère interosseuse antérieure

Ciba collection vol 8 part 1, Netter, section 1 plate 38

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association québécoise de physiothérapie manuelle

Biomécanique normale de l'articulation du coude

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association québécoise de physiothérapie manuelle

Articulation huméro-ulnaire

Classification

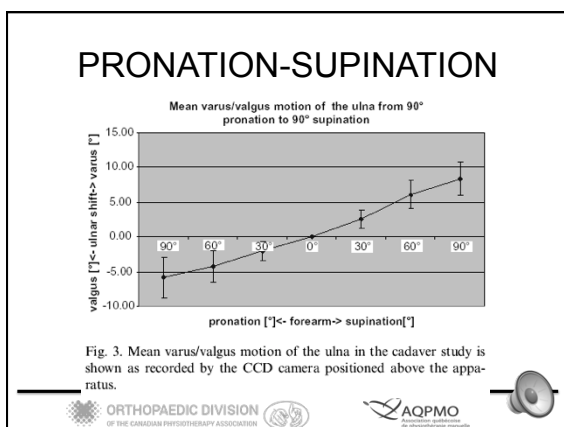
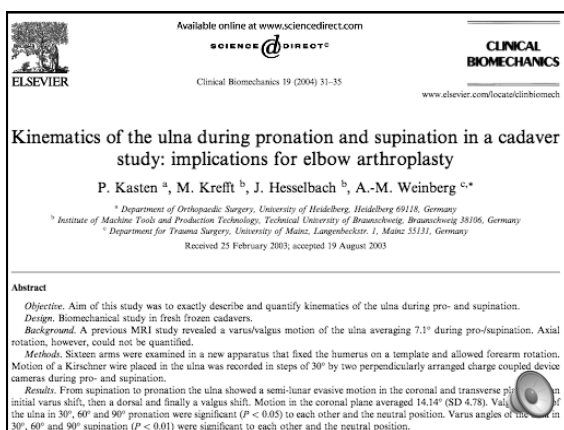
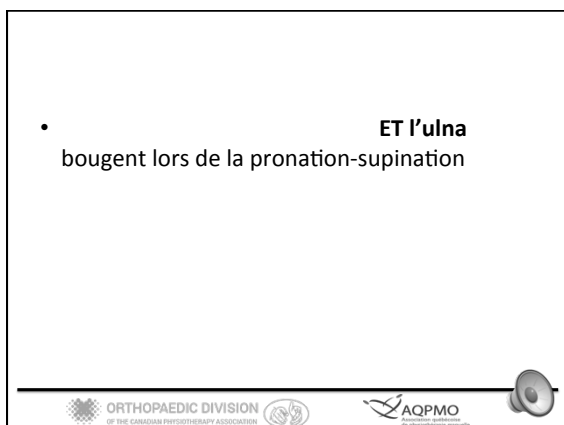
- Synoviale
- Composée
- Sellaire modifiée

Degré de liberté

- Un degré

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association québécoise de physiothérapie manuelle



PRONATION-SUPINATION

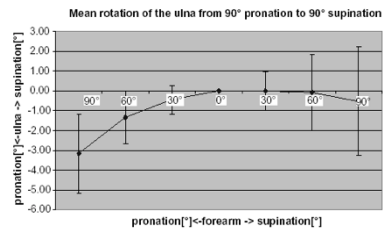


Fig. 4. Mean rotation of the ulna in the cadaver study is shown as recorded by the lateral CCD camera.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de physiothérapie manuelle



- Il a été démontré que le radius **ET** l'**ulna** bougent lors de la pronation-supination
 - En supination, l'ULNA exécute une ADDuction et une rotation latérale
 - En pronation, l'ULNA exécute une ABDuction et une rotation médiale

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-ulnaire

Ostéocinématique

- Flexion/extension autour de l'axe frontal
- Flexion en supination = flexion complète à la H/U
- Extension en pronation = extension complète à la H/U

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de physiothérapie manuelle



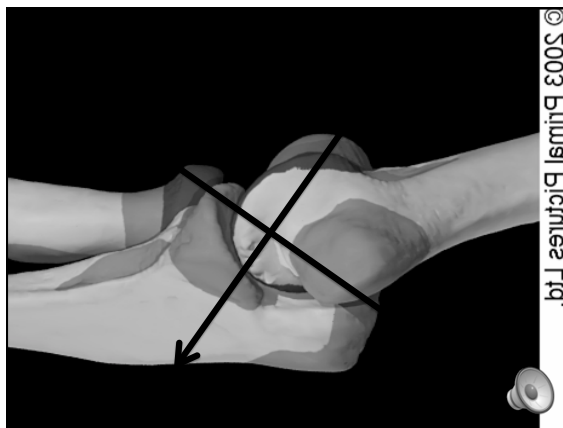
Articulation huméro-ulnaire

Arthrocinématique

- En flexion:
 - Glissement et roulement antérieurs
 - Glissement latéral (léger) de l'ulna sur l'humérus
 - Rotation conjointe: vers la supination (rotation latérale) et adduction
- En extension:
 - Glissement et roulement postérieurs
 - Glissement médial (léger) de l'ulna sur l'humérus
 - Rotation conjointe: vers la pronation (rotation médiale) et abduction

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Osteopathe



Articulation huméro-ulnaire

Position de congruence maximale

- Extension avec la supination

Position de repos

- 70 ° de flexion, 10° de supination (Kaltenborn)

FIGURE 5.5 Medial view of the elbow joint showing distraction in varying degrees of elbow flexion. The degree of stress placed on the capsule based on the joint position and during distraction is dependent. (a) Flexing at lower joint position. The arrow, add the man to (b) and (c) indicates a distal capsule. Arrows show the approximate line of force application by the clinician during distraction.

The elbow in sport, Ellenbecker TS, 1997

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Osteopathe

Articulation huméro-ulnaire

Schème capsulaire

- Plus grande limitation en flexion qu'en extension
- Les pronation et supination demeurent complètes à moins de situations graves
- À quoi ressemble un patron capsulaire en clinique?

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-ulnaire

Sensation de fin de course normale

- Flexion - approximation des tissus mous
- Extension – os sur os
- (Première barrière devrait être le tonus musculaire car une sensation de fin de course os à os trop fréquente pourrait mener à des lésions osseuses)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Classification

- Synoviale
- Elle fait partie d'un système articulaire composé
- Anatomiquement une ovoïde non modifiée
- Elle fonctionne comme une ovoïde modifiée à cause de son attache sur l'ulna via le ligament annulaire du radius

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Degré de liberté

- Deux degrés
- Flexion/extension (axe frontal)
- Rotation médiale / latérale (axe oblique vertical)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

• Ostéocinématique

- Flexion / extension
- Flexion en pronation = flexion complète à la H/R
- Extension en supination = extension complète à la H/R
- balancement impur autour d'un axe oblique transverse dans un plan sagittal

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

• Ostéocinématique

- Pronation/supination
- pivotement (*spin*) pur autour d'un axe vertical dans un plan transverse jusqu'à la fin de la pronation et de la supination où un balancement se produit
- un débat existe à savoir si l'abduction et l'adduction ulnaires qui se produisent au cours de la pronation/supination constituent un autre degré de liberté ou une rotation conjointe

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Arthrocinématique

- Mouvements accessoires en flexion:
 - Antérieur
 - Roulement antérieur
- Mouvements accessoires en extension:
 - Postérieur
 - Roulement postérieur

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Arthrocinématique

- Mouvements accessoires en supination:
 - SPIN (Rotation latérale)
- Mouvements accessoires en pronation:
 - SPIN (Rotation médiale)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Position de congruence maximale

- 90° de flexion, avant-bras à 5° de supination (Kaltenborn)
- 90° de flexion en pronation moyenne (Lee)

Position de repos

- 70° de flexion (Lee) (capsulaire)
- Extension avec l'avant-bras en supination (Kaltenborn) (repos contact osseux)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation huméro-radiale

Schème capsulaire

- Plus grande limitation en flexion qu'en extension

Sensation de fin de course normale

- Flexion – approximation des tissus mous
- Extension – os sur os

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation radio-ulnaire proximale

Classification

- Synoviale (partie d'un système articulaire composé)
- Ovoïde modifiée
- elle fonctionne comme une sellaire modifiée avec l'articulation radio-ulnaire distale en pronation et supination à cause de la présence de la membrane interosseuse et de sa connexion via le ligament annulaire du radius

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation radio-ulnaire proximale

Degré de liberté

- Un degré

Ostéocinématique

- Pronation/supination
- axe oblique vertical à travers les têtes radiale et ulnaire

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association québécoise
de physiothérapie manuelle



Articulation radio-ulnaire proximale

Arthrocinématique

- Supination
- glissement antérieur et médial de la tête radiale sur l'ulna et un roulement postérieur
- Pronation
- glissement postérieur et latéral de la tête radiale et un roulement antérieur

Giba collection vol 8 part 1, Netter, section 1 plate 62

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

ACPMO
Association Canadienne
de Physiothérapie des Manipulateurs
Ostéopathiques

Articulation radio-ulnaire proximale

Position de congruence maximale

- Pronation ou supination complète

Position de repos

- Position moyenne ou une légère pronation (Lee)
- 35° de supination avec le coude fléchi à 70° (Kaltenborn)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

ACPMO
Association Canadienne
de Physiothérapie des Manipulateurs
Ostéopathiques

Articulation radio-ulnaire proximale

Schème capsulaire

- Limitation égale en pronation et supination

Sensation de fin de course normale

- Supination – capsulaire
- Pronation - capsulaire ou os sur os

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

ACPMO
Association Canadienne
de Physiothérapie des Manipulateurs
Ostéopathiques

PRONATION-SUPINATION

- L'axe de mouvement:
 - non stationnaire: se déplace vers l'externe pour pronation vers l'interne pour supination. (SUIT LE MVT DE L'ULNA)
 - Passe de l'axe transverse du coude au 5ième doigt. (Selon Gray's)
- Facteurs limitants:
 - tensions musculaires passives ,
 - ligaments/ capsule
 - compression des tissus mous entre radius et ulna
- SUPINATION
 - AA: 85
 - lig. carré,
 - lig. Antérieur de l'articulation R-C inf.
 - lig annulaire
- PRONATION
 - AA: 75
 - lig. carré
 - lig. postérieur de l'articulation R-C inf.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

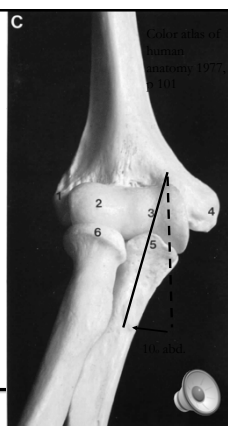


AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe



Valgus physiologique

- Les 10 degrés d'abduction sont variables et créent L'ANGLE HUMÉRO-ULNAIRE PHYSIOLOGIQUE de l'articulation du coude

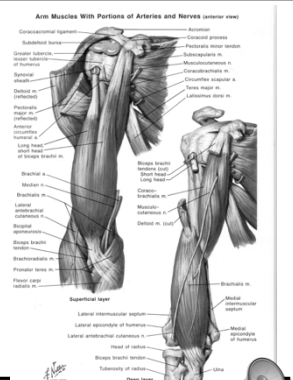


ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



Muscles impliqués

- **Flexion**
- Biceps brachial, brachial, brachio-radial
- Faiblement assistée par les longs fléchisseurs du poignet



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe