

QUADRANT SUPÉRIEUR

Anatomie et biomécanique de l'épaule

**Présenté par Marie-Claude Boisselle
Pht, FCAMPT**

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

Partie I

Ceinture scapulaire:

Anatomie appliquée
Biomécanique

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

Complexe de l'articulation de l'épaule

- Articulation acromio-claviculaire
- Articulation sterno-claviculaire
- Articulation scapulo-thoracique
- Articulation gléno-humérale

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

Facteurs qui influencent la stabilité

- Bourrelet glénoïdal:
 - co tter
- Vecteur de compression de la coiffe

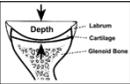


Figure 5-7 Cavity glénoïdale (Matten, Lippitt, Sollen, Hartyman, 1994)

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Facteurs qui influencent la stabilité

- Volume limité de l' articulation ⇒ pression négative intra articulaire ⇒ effet de succion
 - Efficace si:
 - Bourrelet flexible
 - Capsule intacte
- Adhésion/cohésion
- Restriction ligamentaire

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Fonctions des stabilisateurs actifs

-
- mouvement
- Relaxer quand la force est contreproductive

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Stabilisateurs actifs

Superficiels

- Trois parties du deltoïde, partie claviculaire du grand pectoral, coraco-brachial, chef long du biceps



Stabilisateurs actifs

Profonds

- Coiffe des rotateurs
 - Subscapulaire
 - Supra-épineux
 - Infra-épineux
 - Petit rond

Éloignés

- Grand dorsal, grand pectoral, grand rond
- Dentelé antérieur, rhomboïdes, élévateur de la scapula
(Ludewig, 1996; Kebler, 1991; Watson, 1999)



Couple de force gléno-humérale

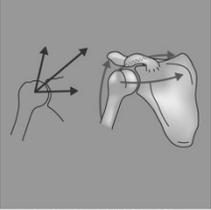
Fonction

- Permettre l' élévation efficace du bras
- Minimiser le déplacement vertical de la tête de l' humérus
- Fournir une compression horizontale à la stabilité articulaire
- Centrer la tête humérale dans la cavité glénoïdale



Couple de force gléno-humérale

- Deltoïde et la coiffe (infra-épineux, petit rond et subscapulaire): guident la tête humérale



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Couple de force scapulaire

- **Fonction**
 - Assurer l'intensité et la synchronisation essentielles de la contraction musculaire autour de l'épaule pendant les mouvements fonctionnels de l'épaule

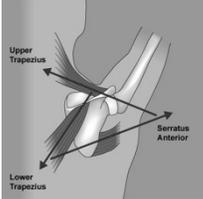


ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Couple de force scapulaire

- Portions sup. du trapèze et dentelé antérieur avec leur portion inf. respective: contrôlent le glissement latéral et la rot. supérieure de la scapula.



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

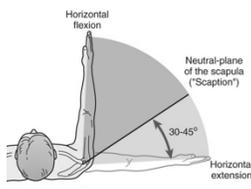
Maria-Claude Boisselle FCAMT

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Gléno-humérale

Scaption

- Les mouvements fonctionnels
- Plan intermédiaire entre les plans sagittal et frontal
- Dans le plan de la scapula
- On parle de l'élévation de l'épaule (170° - 180°) dans le plan de la scapula (30 à 45° de flexion antérieure) ou élévation neutre



Orthopaedic Physical Assessment, Magee, 2002, P.223

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes



Rythme gléno-huméral

- Phase initiale
- Phase intermédiaire
- Phase finale

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes



Mouvements fonctionnels

Rythme gléno-huméral

- L'élévation complète du bras dans le plan de la scapula (scaption) s'obtient par l'action coordonnée des muscles de la clavicule, de la scapula et de l'humérus
- Les muscles supra-épineux et deltoïde contribuent également à l'abduction glénohumérale; chaque muscle peut initier l'abduction de façon indépendante

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association québécoise
des physiothérapeutes



Schème typique - phase initiale

Amplitude

- 20°- 80° d' élévation

Mouvement

- Abduction gléno-humérale
- Rotation scapulaire vers le haut jusqu' à 30°; à ce point le ligament costo-claviculaire devient tendu et produit une rotation claviculaire postérieure
- Élévation claviculaire







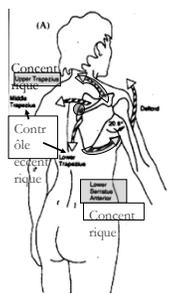
Schème typique - phase initiale

CRI

- Racine de l' épine de la scapula → S/C + S/T

Rapport G/H // S/T

- 4° / 1°









Schème typique - phase initiale

Muscle

- La rotation de la scapula vers le haut se fait par un couple de force composé des trapèze supérieur et dentelé antéro-supérieur
- L' abduction gléno-humérale est produite par une contribution égale des supra-épineux et deltoïde
- Chaque muscle est capable d' initier l' abduction de façon indépendante







Schème typique – phase moyenne

Amplitude

- 80°-140° d' élévation

Mouvement

- L' abduction gléno-humérale continue
- Plus grande rotation scapulaire vers le haut à cause du déplacement latéral du centre de rotation instantané
- L' élévation claviculaire autour de l' articulation sterno-claviculaire est complète à 120°-150° d' élévation



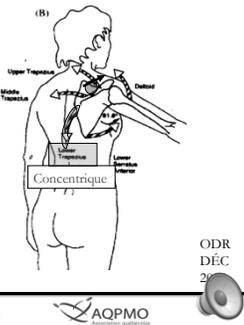
Schème typique - phase moyenne

CRI

- De l' épine → vers A/C

Rapport

- 1.70° / 1°




Schème typique - phase moyenne

Muscle

- Action continue du trapèze supérieur / dentelé antérieur supérieur et du couple de force supra-épineux/deltoïde
- Les muscles qui font pivoter la scapula ont un plus grand bras de levier
- Vers 90° d' abduction, le trapèze inférieur /le dentelé antérieur inférieur fournissent une force de rotation additionnelle et leur bras de levier est amélioré par le mouvement latéral du centre de rotation instantané et la rotation de la scapula vers le haut



Schème typique - phase terminale

Amplitude

- 140°-180°+ d' élévation

Mouvement

- La fin de l' élévation claviculaire autour de l' articulation sterno-claviculaire augmente donc la rotation de la scapula autour de l' articulation acromio-claviculaire
- L' abduction gléno-humérale se poursuit
- La rotation de la scapula vers le haut continue à un moindre degré





Schème typique - phase terminale

CRI

- À l' articulation acromio-claviculaire

Rapport

- Le mouvement gléno-huméral contribue davantage à l' amplitude que la rotation scapulaire
- 4.50° / 1°





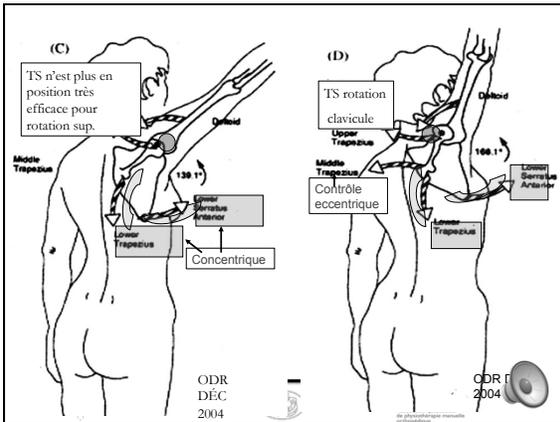
Schème typique - phase terminale

Muscle

- La contribution du trapèze supérieur diminue quand il se déplace dans l' amplitude interne
- L' action continue du deltoïde/supra-épineux est requise pour faire l' abduction de l' articulation gléno-humérale
- Le trapèze moyen est maintenant positionné pour rétracter la scapula
- L' augmentation des contributions des trapèze inférieur et dentelé antéro-supérieur favorise la rotation scapulaire vers le haut; la protraction du dentelé contrebalance la force du vecteur de rétraction du trapèze
- L' action de l' élévateur de la scapula lève la scapula pour contrebalancer la force de dépression du poids du bras quand le bras devient vertical







PHASES DU LANCER

- La préparation (wind-up)
- Puissance (arm cocking)
- Accélération (arm acceleration)
- Fouetté (follow-through)

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



PHASES DU LANCER



ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Partie II
Articulation gléno-humérale

Anatomie appliquée
Ostéologie

 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Révision anatomie

- Ostéologie
- Cartilages
- Labrum
- Capsule
- Ligaments
- Musculature
- Neurologie
- Vasculaire

 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Articulation gléno-humérale

- **Surfaces articulaires**
 - Humérus
 - Convexe dans toutes les directions
 - Cavité glénoïdale
 - Concave
 - En forme de poire



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

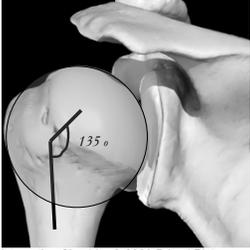
 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Articulation gléno-humérale

- **Tête humérale**
 - 1/3 d' une sphère
 - Orientée en supéro-médial et postérieur
 - L' angle du col anatomique est à 135° dans le plan frontal



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

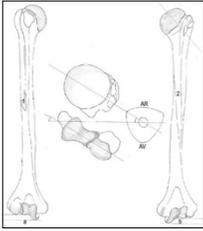
ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe

Articulation gléno-humérale

Tête humérale

- 30° de rétroversion (par rapport à la ligne joignant les épicondyles)



<http://www.dralami.edu/anatomie/ms/art2.html>

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe

Articulation gléno-humérale

Cavité glénoïdale

- Orientée en
 - Latéral
 - Antérieur
 - Légèrement en supérieur



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle
et Ostéopathe

Arthrologie ligaments

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise des physiothérapeutes en orthopédie



Ligaments du complexe de l'épaule

- Ligament ≠ une seule contention unidirectionnelle
- Les muscles ↑ les contentions passives
 - mouvement normal doux et contrôlé
- Les ligaments gléno-huméraux, coraco-huméraux et la capsule
 - Stabilisent
 - Limitent

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

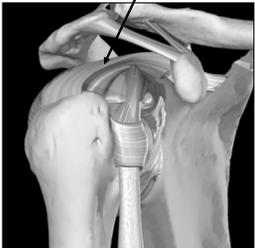
AQPMO Association Québécoise des physiothérapeutes en orthopédie



Ligament coraco-huméral

- Relie l'humérus au processus coracoïde de la scapula
- La couche superficielle recouvre l'espace situé entre le supra-épineux et le subscapulaire, c.à-d. l'intervalle de la coiffe des rotateurs

(Warner, 1992)



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise des physiothérapeutes en orthopédie



Ligament Coraco-huméral

Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

Vue supérieure Vue latérale

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

Ligaments gléno-huméraux

Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

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

Ligaments gléno-huméraux

LPB

LGHS

LGHM

LGHI: Bande ant.

Repli axillaire

LGHI: Bande post.

Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

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

Ligaments gléno-huméraux antérieurs



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.



Ligament gléno-huméral supérieur

- Se confond avec le bourrelet glénoïdal et le ligament coraco-huméral
- Passe le long du tendon du biceps



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.



Ligament gléno-huméral supérieur

Fonction

- Limite la translation inférieure du bras en adduction
- Offre une contrainte à la rotation latérale jusqu'à 45° d'abduction
- Partage la tension avec le chef long du biceps lors des phases d'accélération et de décélération du lancer



Ligament gléno-huméral moyen

- Va de la face antérieure, supérieure du bourrelet glénoïdal et de son pourtour osseux
 - En dessous du ligament gléno-huméral supérieur
- Atteint la partie inférieure du tubercule mineur avec le tendon du subscapulaire



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Ligament gléno-huméral moyen

- Peut être absent ou mal défini chez près de 30% d'une population de patients
- Peut être un précurseur d'instabilité



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

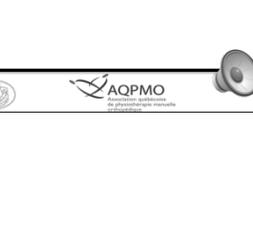
ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Ligament gléno-huméral moyen

Fonction

- Avec le subscapulaire et le faisceau antérieur du ligament gléno-huméral inférieur, il contribue à la stabilité antérieure à 45° d'abduction
- Limite la rotation latérale pendant l'abduction basse et moyenne
- Joue un rôle secondaire pour limiter la stabilité antérieure à 90° d'abduction du bras
- Exerce une contrainte secondaire à la translation inférieure pendant que l'épaule est en adduction et rotation externe



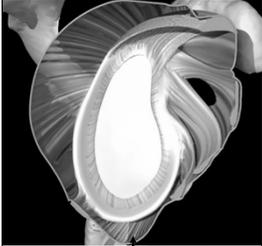
Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Ligament gléno-huméral inférieur

- Les faisceaux antérieurs et postérieurs ainsi que le recessus axillaire entre les deux, forment un support de type hamac pour la tête humérale
- C'est la structure la plus proéminente de la capsule antérieure



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

LGHI



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

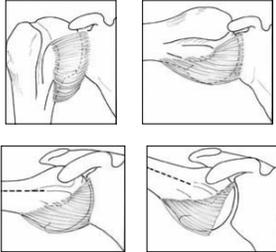
ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Ligament gléno-huméral inférieur

Fonction

- Stabilisateur passif principal du bras en abduction
- Faisceau antérieur = stabilisateur principal à 30° d'extension horizontale et d'extension
- Faisceau postérieur = principal stabilisateur à 30° de flexion horizontale



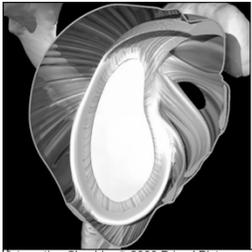
http://www.maitrise-orthop.com/corpusmaitri/orthopaedic/88_gagey/ft

ORTHOPAEDIC DIVISION OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO Association Québécoise de Physiothérapie Manuelle

Capsule

- En forme d'entonnoir
- Supportée par les tendons de la coiffe des rotateurs
- Contraction des muscles de la coiffe ⇒ ↑ de la tension et stabilité de la capsule



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
ASSOCIATION QUÉBÉCOISE
DE PHYSIOTHÉRAPIE MANIPULATIVE

Intervalle de la coiffe

- Portion de la capsule située entre les tendons du subscapulaire et supra-épineux

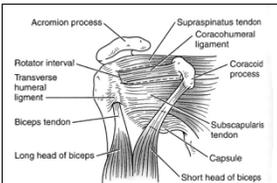


Figure 5-2
Rotator interval showing the relationship between the supraspinatus tendon, subscapularis tendon, and the coracohumeral ligament.

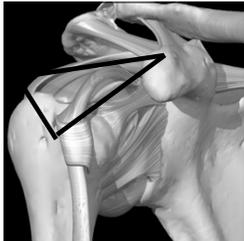
ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

Orthopaedic Physical Assessment, Magee, 2001

AQPMO
ASSOCIATION QUÉBÉCOISE
DE PHYSIOTHÉRAPIE MANIPULATIVE

Intervalle de la coiffe

- Couche superficielle
 - Ligament coraco-huméral
- Couche moyenne
 - Chef long du biceps
- Couche profonde
 - Ligament gléno-huméral supérieur



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION

AQPMO
ASSOCIATION QUÉBÉCOISE
DE PHYSIOTHÉRAPIE MANIPULATIVE

Fonctions Capsule postérieure

- **Se tend :**
 - Flexion, Add, Rot médiale
- **La luxation postérieure ne peut pas se produire sans que la capsule antéro-supérieure ne se déchire aussi**
- **Limite les translations postérieure et antérieure de la G/H**



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Bourrelet glénoïdal

- Étroit, en forme de coin
- ↑ profondeur de la cavité glénoïdale de 50%



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Bourrelet glénoïdal

- Contrôle les mouvements de translation dans l'amplitude moyenne
- Stabilité de compression dans la concavité
- Déchirures peuvent réduire de 20% la stabilité de compression dans la concavité



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.

Vue postérieure

ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION



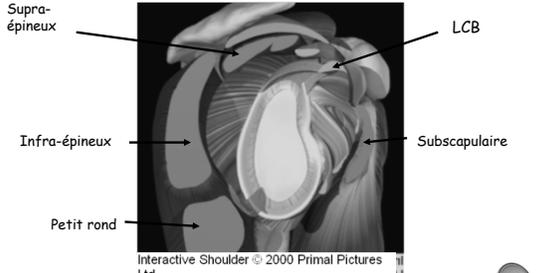
AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



La coiffe des rotateurs



Coiffe des rotateurs MT2 p.143



Interactive Shoulder © 2000 Primal Pictures Ltd.



Coiffe des rotateurs

- Composée de :
 - Capsule + ligaments + tendons
- Les couches profondes des tendons ⇒ un seul tendon commun s'insérant sur:
 - Tubercules mineur et majeur
- Les tendons des supra-épineux et subscapulaire s'unissent pour former une membrane qui entoure le chef long du biceps



Coiffe des rotateurs

- Abduction complète \Rightarrow \downarrow vascularisation du tendon par tension-compression
 - Se rétabli lors du retour en Add
- Les mouvements résistés au-dessus de l'horizontal
 - \downarrow significativement vascularisation

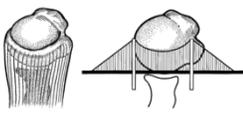

 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION


 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Coiffe des rotateurs

- Lésions dégénératives = hypervascularisation dans la zone critique
- L'attache de la coiffe = pont suspendu



Burkhart, S. S., Esch, J. C., & Jolson, R. S. (1993). The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". *Jars*, 9(6), 611–616.


 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION


 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Coiffe des rotateurs

- Une déchirure partielle de la région centrale n'affecte pas négativement la force de la coiffe (Burkhart, 1994)

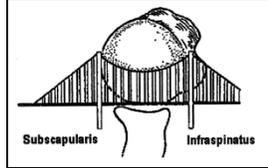


Figure 5- 6 Pont "suspendu" de la coiffe des rotateurs (Burkhart, 1994)


 ORTHOPAEDIC DIVISION
OF THE CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION


 AQPMO
Association Québécoise
de Physiothérapie Manuelle



Neurologie

Innervation articulaire

- Segmentaire
 - (C4), C5, C6, (C7,C8)
- Périphérique
 - les branches provenant directement du cordon postérieur du plexus brachial innervent la capsule inférieure C5, C6, C7(C8)
 - les branches du nerf supra-scapulaire innervent la capsule postéro-supérieure (C4) C5, C6



Neurologie

Innervation articulaire

- Périphérique
 - les branches du nerf axillaire innervent la capsule antéro-inférieure C5, C6
 - les branches du nerf pectoral latéral innervent la capsule antéro-supérieure C5, C6, C7
 - les branches articulaires de chaque nerf qui innervent un muscle qui traverse l'articulation contribuent aussi à l'innervation



Vascularisation artérielle

Articulation gléno-humérale

- Ramifications des artères humérales circonflexes antérieure et postérieure
- Le bourrelet glénoïdal est vascularisé



Vascularisation artérielle

Coiffe des rotateurs

- la branche ascendante de l'artère humérale circonflexe antérieure
- la branche acromiale de l'artère thoraco-acromiale
- les branches des artères supra-scapulaire et circonflexe humérale postérieure



Vascularisation de la coiffe

- Une zone du tendon du supra-épineux est hypovascularisée chez des sujets autour de 40 ans avec dégénérescence asymptomatique
- La vascularisation de la coiffe ↓ abduction complète ou mouvements résistés en haut des épaules
- Hypervascularisation du supra-épineux chez les sujets avec dégénérescence symptomatique ou un syndrome d'accrochage



Biomécanique



Articulation gléno-humérale

- **Classification**
 - Synoviale, ovoïde non modifiée (pure) simple
 - Triaxiale
- **Degrés de liberté**
 - Trois



Articulation gléno-humérale

- **Position de congruence maximale**
 - 90° d'abduction, rotation latérale
 - Élévation maximale et extension et rotation complètes (Kaltenborn, 1976)
- **Position de repos**
 - Flexion 30°, abduction 30°, rotation médiale 30°
 - Adduction horizontale 30° (Kaltenborn, 1976)
- **Schème capsulaire**
 - Diminution marquée de la rotation latérale, moins d'abduction, moins de limitation en rotation médiale
- **Sensation de fin de course normale**
 - Capsulaire



Biomécanique

- **Ostéocinématique:**
 - F/E → spin autour d'un axe transverse dans un plan sagittal
 - Abd/add → balancement autour d'un axe sagittal dans le plan frontal
 - RM/RL → balancement autour d'un axe vertical dans un plan transverse



Biomécanique

Arthrocinématique

- Flexion/extension
 - Pivotement pur (spin) entre 35° d'extension et 55° de flexion autour d'un axe transverse dans un plan sagittal
 - Flexion plus de 55° = antérieur
 - Extension plus de 35° = postérieur



Biomécanique

Arthrocinématique

- Abduction/adduction
 - Supérieur initialement
 - Ensuite variable
- Rotation médiale
 - Antérieur
- Rotation latérale
 - Postérieur