

L'Epaule

Il s'agit du raccordement entre le squelette axial et appendiculaire, zone de raccordement essentielle constituée par la clavicule qui fixe le bras au reste du corps par l'articulation sterno-claviculaire et l'articulation acromio-claviculaire.

L'articulation possède une forte musculature (19 muscles) assurant la stabilité et le raccordement de l'épaule.

Les segments osseux n'y jouent pas le rôle fondamental mais un rôle de relais d'insertion entre les muscles. La mobilité de l'épaule se répartie entre l'articulation scapulo-humérale (50%) l'articulation acromio-claviculaire (25%) et l'articulation claviculo sternale (25%)

Il existe une espace de glissement entre la scapula et le thorax que l'on appelle l'espace inter serato-thoracique (dans laquelle se trouve le muscle serratus). Sur le plan fonctionnel, cet espace prend le relais de mobilité lors qu'il existe une raideur au niveau des autres articulations.

On peut décrire l'articulation de l'épaule comme étant composée d'un poutre principal, la scapula et un deuxième poutre, l'humérus, les deux reliés par un muscle. Dans ce système, on arrive à faire une abduction de seulement 90°. Mais on sait que l'épaule est l'articulation la plus mobile de l'organisme et on devrait être capable de faire une rotation de 180°. Le problème est que la butée ne peut pas être que l'osseuse, il faut une butée élastique (l'os et des ligaments). Il y a aussi le problème posé par la physiologie musculaire. Quand le muscle travaille, il y a un raccourcissement mais qui est limité. Un muscle peut diminuer sa longueur par deux tiers. Après il se bloque et il lui faut d'autres muscles qui interviennent pour permettre une mobilisation de 180°. C'est l'ensemble de l'articulation et pas que le muscle qui permet cette mobilisation.

Par exemple, la bascule de la scapula n'est possible que par le mouvement des muscles qui permettent un glissement dans l'espace inter serato-thoracique et donc un mouvement de rotation.

La loi du Centrage Dynamique Tridimensionnel :

La rotation se fait par une torsion par rapport à un axe principal. Il faut que le système soit centré en permanence sinon il y a un risque d'usage important. Pour équilibrer un centre rotatoire, il faut des muscles qui travaillent en couple de rotation dans les trois plans de l'espace. → Centrage articulaire tridimensionnel.

A chaque fois que l'on décrit un muscle, il faut retenir sur le plan fonctionnel que ce muscle ne peut pas travailler seul.

Le but de l'épaule est de permettre la préhension dans tout l'espace, ce qui implique une grande mobilité ainsi qu'une bonne stabilité (due en partie aux ligaments mais surtout aux muscles)

α Les Muscles

(De la superficie vers la profondeur)

- *Le Deltoïde :*

> Insertion

Il s'agit du muscle du galbe de l'épaule, il a la forme d'un triangle, il s'insère sur:

- Le bord antérieur du tiers externe de la clavicule
- La face latérale de l'acromion
- La face postérieure de l'épine de la scapula

> Trajet et Terminaison

Ces trois faisceaux vont se diriger en bas et en dehors et se concentrent pour se terminer au niveau de la face latérale et le tiers supérieur, tiers moyen de l'humérus sur le « V » deltoïdien.

> Fonction

Artificiellement on a trois faisceaux (en réalité le deltoïde est constitué de milliers de faisceaux stabilisant l'épaule). Un faisceau antérieur, moyen et postérieur qui se concentrent sur le « V » deltoïdien. Lorsque le bras est en abduction en avant, c'est le faisceau antérieur qui intervient. Le faisceau moyen intervient lorsque le bras se trouve en abduction dans un plan moyen, etc...



Théoriquement le deltoïde possède une fonction d'élévation de l'humérus et **n'est pas en soi un muscle abducteur**. Pour qu'il devienne un muscle abducteur il faut faire intervenir des butées élastiques qui sont constituées par le muscle supra épineux (butée dynamique) et le ligament acromio-coracoïdien.

L'amplitude maximal du mouvement d'abduction pour le deltoïde est de 90° au-delà il s'agit d'un mouvement de bascule de la scapula grâce à l'action de muscles différents

Son **innervation est assurée par le nerf axillaire**, branche postérieure du plexus axillaire possédant la caractéristique particulière de se trouver au contact de la face postérieure de l'humérus. En cas de fracture de l'extrémité proximale de l'humérus => risque de lésion entraînant une parésie ou une paralysie du deltoïde

- *Muscle grand pectoral*

> Insertion :

- Sur le tiers interne du bord antérieur de la clavicule
- Sur le sternum
- Sur les cartilages chondro-costaux des sept premières côtes

> Trajet et Terminaison :

L'ensemble des faisceaux convergent en dehors vers l'humérus. Ils s'insèrent sur la lèvre externe (ou latérale) de la gouttière (sur la face antérieure de l'humérus).

Il tapisse la face antérieure de la paroi thoracique.

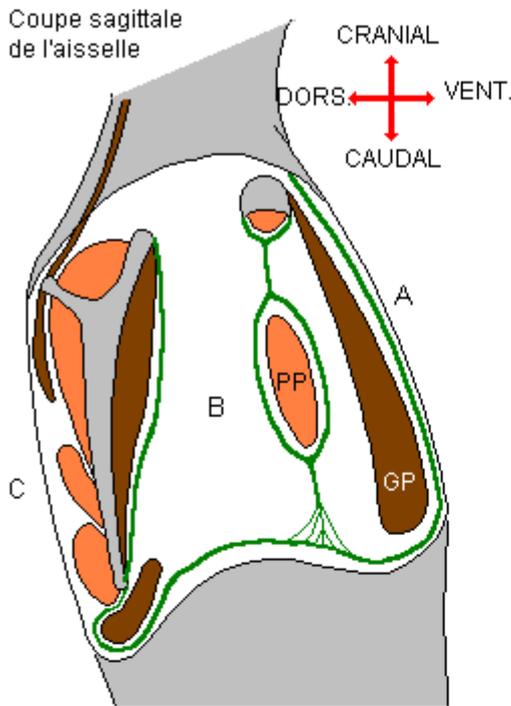
> Fonction :

On trouve un espace entre le bord antéro-médial du deltoïde et bord antéro latéral du grand pectoral, il s'agit du sillon delto-pectoral.

Ce sillon est un repère anatomique important, il se trouve à l'aplomb du bec du processus coracoïde. Ce repère est intéressant pour étudier les luxations de la tête de l'humérus (tête extra, sous, ou intra coracoïdienne)

Le muscle grand pectoral a un rapport anatomique important avec la glande mammaire. En cas de cancer de la glande mammaire des métastases peuvent se propager par les noeuds lymphatique qui se retrouvent au dessus, en dessous, et à travers le grand pectoral. Si les métastases passent à travers le grand pectoral, on est obligé de l'amputer avec la glande mammaire.

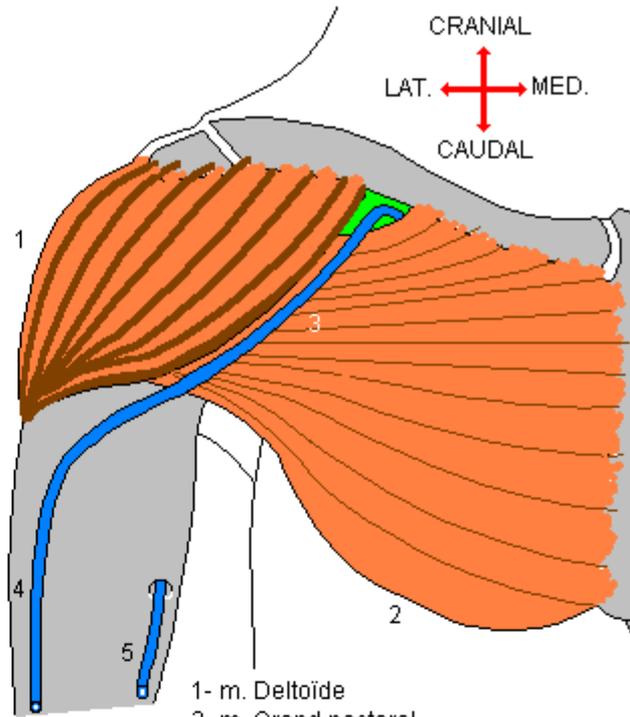




La racine du membre supérieur présente 3 régions :

A- Région delto - pectorale : paroi ventrale
B - La fosse axillaire : région intermédiaire cavitaire et profonde
C- La région scapulaire : paroi dorsale

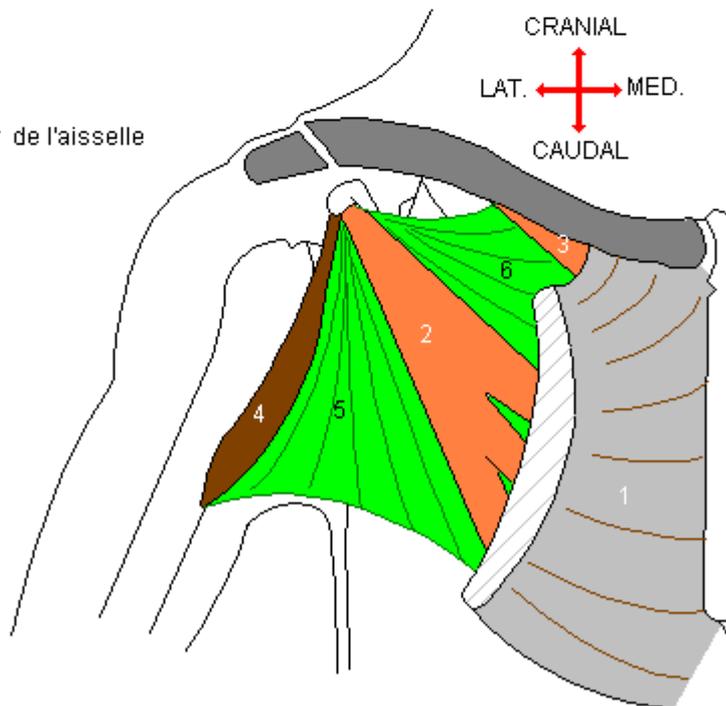
GP : m. Grand pectoral
PP : m. Petit pectoral



1- m. Deltoïde
2- m. Grand pectoral
3- Sillon delto-pectoral, contenant la veine Céphalique
4- veine Céphalique
5- veine Basilique, qui perfore l'aponévrose superficielle

LA REGION DELTO - PECTORALE
Plan n° 1 (plan superficiel)

- 1- m. Grand pectoral
- 2- m. Petit pectoral
- 3- m. Sub-clavier
- 4- m. Coraco-brachial
- 5- Ligament suspenseur de l'aisselle
- 6- Fascia clavi-pectoral



LA REGION DELTO - PECTORALE
Plan n° 2 (plan profond)
Entre 1 et 2. espace inter - pectoral



- *Le Petit Pectoral*

> Insertion :

Il se trouve en arrière du grand pectoral, il s'insère :

- A la partie médiane du processus coracoïde

> Terminaison :

- Sur la 3,4, et 5^{ème} côte.

> Fonction :

Il a des rapports importants avec l'artère humérale et le plexus brachial.

On définira 3 types de rapport

au dessus du petit pectoral: convergence des structures vasculaires et nerveuses, en arrière : ces éléments commencent à se diviser

en dessous du petit pectoral : divergence totale

Le processus coracoïde intervient comme centre rotatoire de la scapula par intermédiaire du petit pectoral. Il assure la bascule de la scapula.

- *Muscle Sub-Clavier*

> Insertion :

- Sur la face inférieure de la clavicule

> Trajet et Terminaison :

il se dirige en dedans et se termine sur la première côte.

> Fonction :

Il assure la stabilité rotatoire de la clavicule et il abaisse la clavicule.

- *Muscle coraco-brachial ou coraco-humeral*

> Insertion :

sur le processus coracoïde

> Trajet et Terminaison :

il se dirige en dehors sur la face latérale de l'humérus au niveau tiers supérieur et tiers moyen. L'insertion proximale se fait en contact du chef court du biceps brachial.

> Fonction :

Il assure la stabilité rotatoire de la scapula.

Caractéristique topographique :

Le muscle coraco-brachial est traversé par un élément nerveux, le nerf musculo-cutané. Avant ce muscle était appelé le muscle perforé.

- *Les muscles de la coiffe rotateur*

Ce sont des muscles profonds. Cette coiffe rotateur est composée de trois muscles : le sub scapulaire, le supra épineux et l'infra épineux

- *Muscle sub scapulaire*



> Insertion :

- Tubercule majeur de l'humérus

> Trajet et terminaison :

il se porte en dedans sur la face antérieure de la scapula. Parfois on trouve des insertions sur le bord axillaire de la scapula.

→ plancher de la fosse axillaire

⇒ *Muscle supra épineux*

> Insertions :

- Sur la face latérale du tubercule majeur de l'humérus
- Fosse supra épineuse

⇒ *Muscle infra épineux*

> Insertion :

Face postérieure du tubercule majeur de l'humérus
Fosse infra épineuse de la scapula

Les 3 derniers muscles cités (sub scapulaire, supra et infra épineux) sont reliés sur la partie supérieure de l'humérus pour former la coiffe des rotateurs. Ils interviennent dans le couplage rotatoire et la stabilisation de la tête humérale pour éviter des luxations.

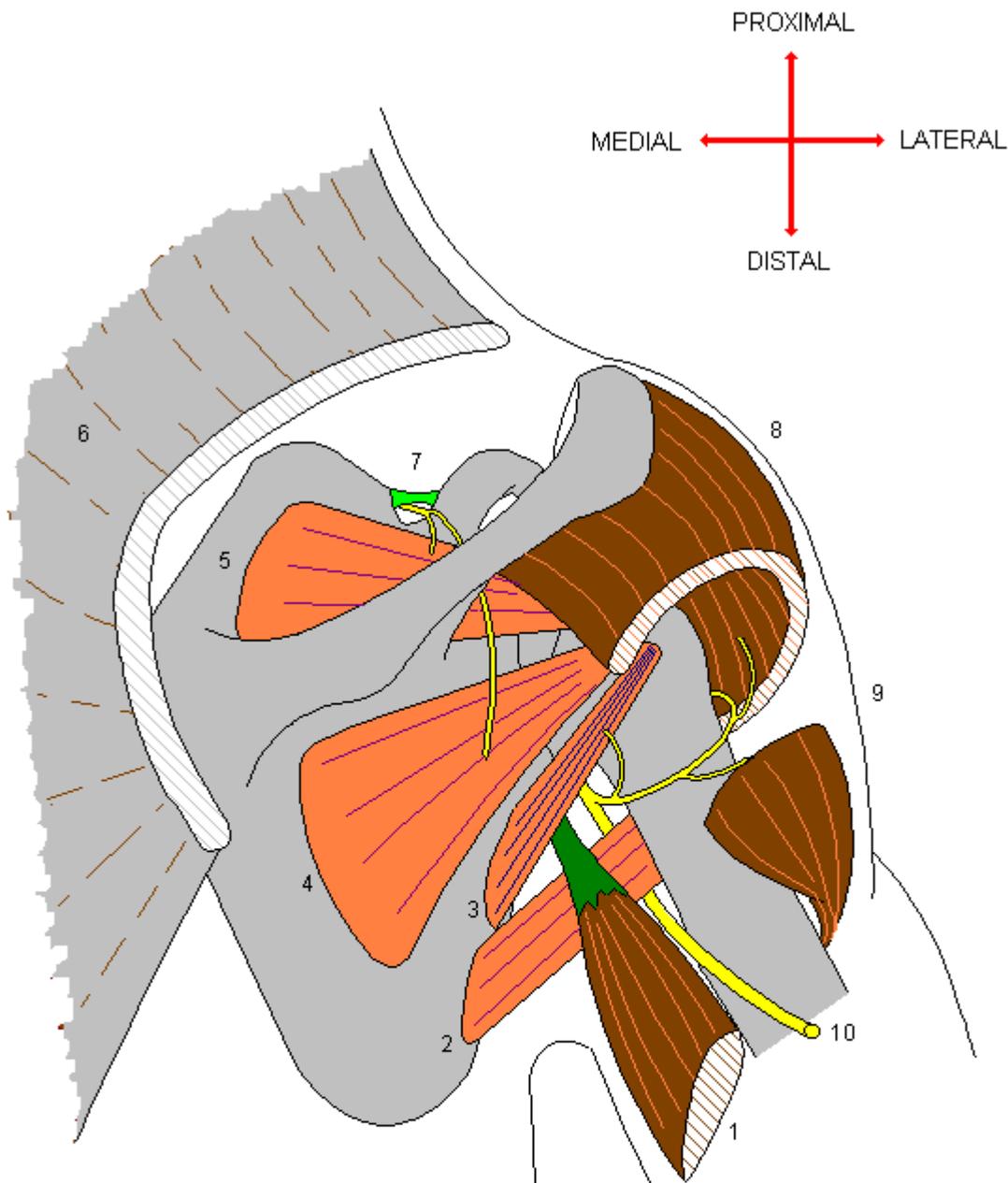
Les trois faisceaux du deltoïde et les trois muscles de la coiffe rotateur forment un couple de rotation qui centre la tête humérale.

Lorsque le deltoïde contracte, il y a aussi contraction des muscles de la coiffe dans le sens inverse pour maintenir cette articulation bien centrée.

Le deltoïde est un muscle élévateur de l'humérus (globalement on peut dire qu'il est abducteur).

Les muscles de la coiffe rotateur sont des muscles qui abaissent l'humérus et globalement on peut dire qu'ils sont adducteurs.





- 1- Chef long du m. Triceps
- 2- m. Grand rond
- 3- m. Petit rond
- 4- m. Infra-épineux
- 5- m. Supra-épineux
- 6- m. Trapèze (muscle superficiel)
- 7- nerf supra-scapulaire (sous le ligament transverse de l'incisure scapulaire)
- 8- m. Deltoïde (sectionné)
- 9- nerf Axillaire
- 10- nerf Radial

Applications cliniques :

1- Vulnérabilité du n. Axillaire dans les luxations de l'épaule et les fractures du col chirurgical de l'humérus
Paralysie du Deltoïde = perte de l'abduction.

2- Compression possible, chez la personne âgée, du nerf supra-scapulaire, par ossification progressive du ligament transverse de l'incisure scapulaire
C'est un syndrome canalaire.
(amyotrophie rétro-scapulaire très visible)
Rhumatologie

REGION RETRO - SCAPULAIRE



- *Muscle Trapèze*

Il est situé à la face postérieure.

> Insertion :

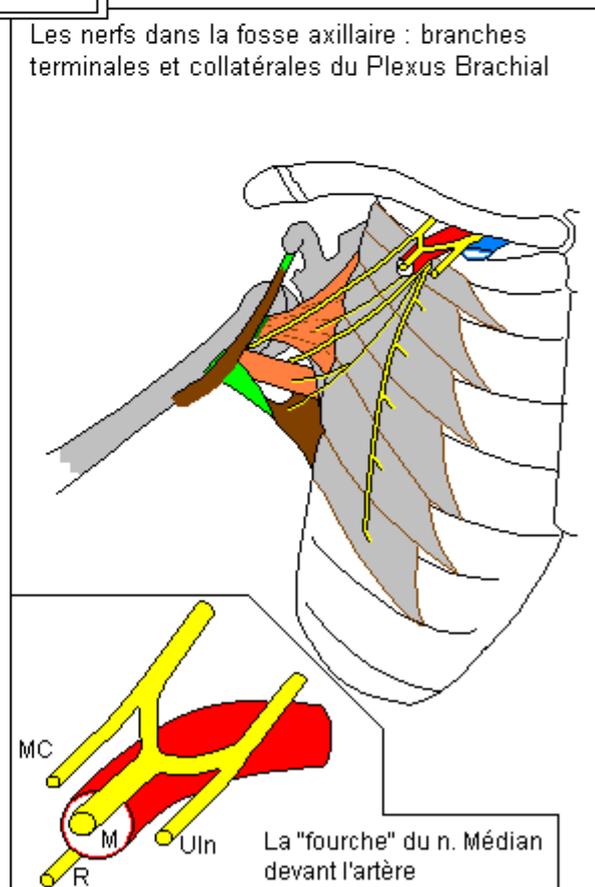
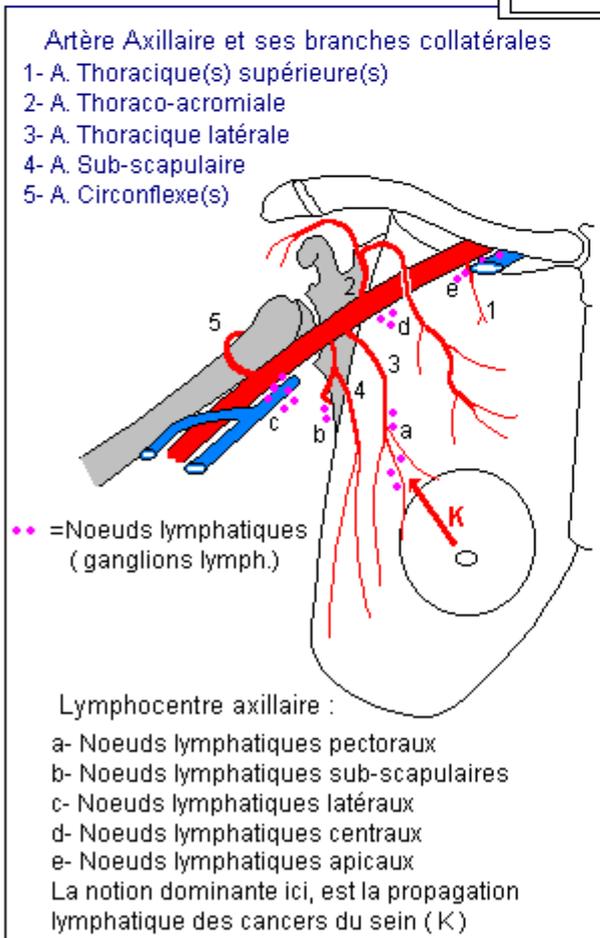
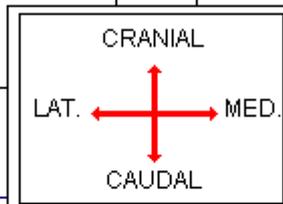
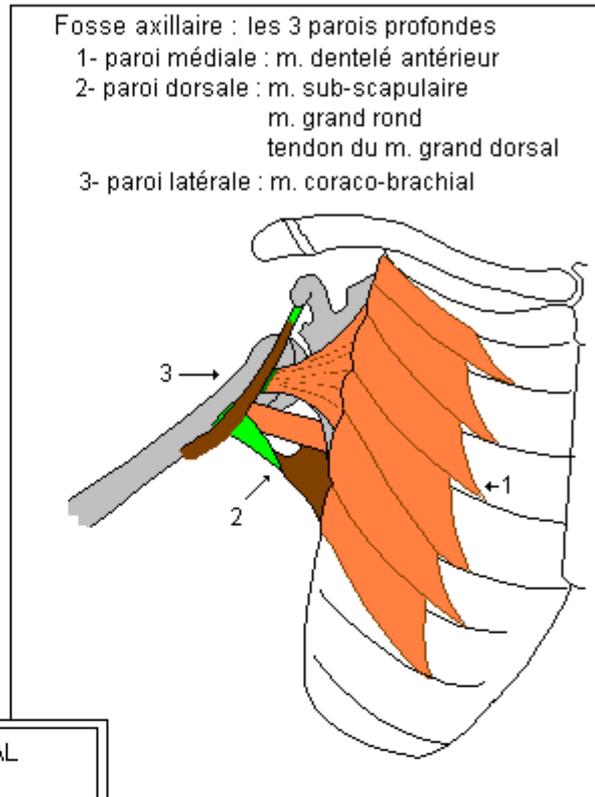
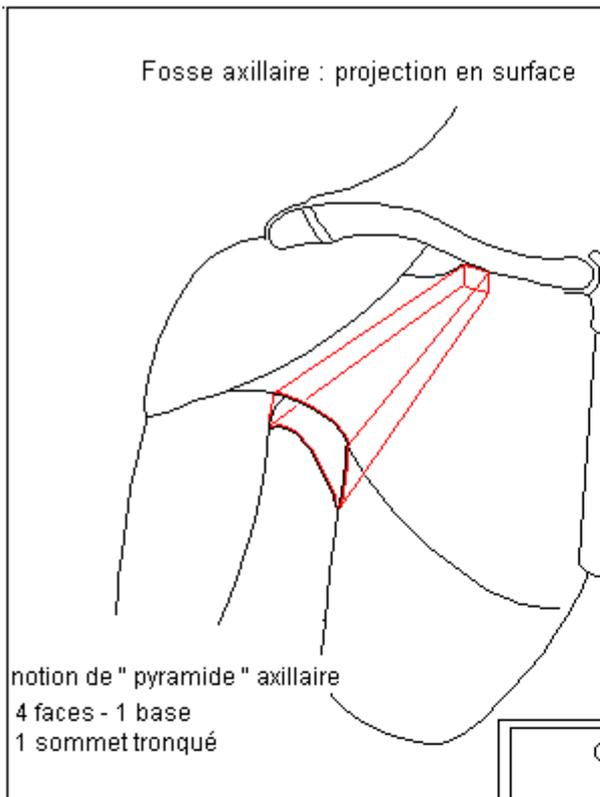
Sur le processus épineux de la colonne cervicale et thoracique (jusqu'au T8 ou T9).

L'ensemble de faisceaux convergent vers la clavicule et vers l'épine de la scapula. On décrit 3 faisceaux.

En relation avec ce muscle se trouve le muscle dentelé antérieur. Ce dernier s'insère sur le bord spinal de la scapula et termine sur les arcs moyens des huit ou neuf premières côtes. Il est situé entre la scapula et la paroi thoracique. On décrit également 3 faisceaux qui sont en complémentarité avec les 3 faisceaux du muscle trapèze.

Ces deux muscles créent ainsi un couple de rotation qui produit une bascule de la scapula.





LA FOSSE AXILLAIRE



▣ Caractérisation Musculaire :

1- Muscles stabilisateurs :

La scapula est un os intermédiaire plaqué contre la paroi thoracique reliée à la clavicule et à l'humérus, elle fait office de relais d'insertion musculaire, on peut parler de socle de l'épaule.

Elle va assurer la fixité des actions musculaires (mouvement d'adduction nécessite un point fixe), la scapula étant capable de basculer dans les 3 plans de l'espace afin de permettre également les mouvements de rotations. C'est donc cette capacité de mouvement (rotation, adduction, abduction) qui va nécessiter une stabilisation importante de la scapula. Les muscles vont donc constituer des couples de rotations.

~ Muscle élévateur de la scapula :

Il s'insère au niveau de la partie supérieure du bord médial (angle supéro-médial) de la scapula. Il se dirige en dedans pour se terminer sur les processus transverses de C2-C3-C4 et plus ou moins C5.

Sa disposition nous permet de voir sa finalité : il élève l'angle supérieur de la scapula et le tire médialement. Sa contraction aide à hausser les épaules.

~ Muscle trapèze :

Voir les insertions plus haut.

C'est un muscle superficiel qui permet l'élévation de l'épaule et soutien la ceinture scapulaire grâce à sa partie supérieure, la rétraction de l'épaule grâce à sa partie moyenne et le faisceau inférieur tire l'épaule vers le bas.

La scapula doit être aussi reliée à la colonne vertébrale : 2 muscles entrent en jeu

~ Muscles petit et grand rhomboïde :

Ils s'insèrent sur le bord spinal de la scapula (bord médial) et se terminent sur les processus épineux des vertèbres thoraciques T1-T5

La direction des fibres permet le rapprochement de la scapula sur la ligne médiane. (Même disposition pour le trapèze)

Pour chaque couple on retrouve un muscle superficiel et un muscle profond.

~ Muscle Grand dorsal :

Il s'insère sur la face antérieure de l'humérus au niveau du sillon intertuberculaire, se dirige en arrière (ses fibres se tordent sur elles-mêmes) et donne quelques fibres sur l'angle inférieur de la scapula, puis s'étale sur toute la face postérieure de la paroi thoracique, sur les vertèbres thoraciques et les processus épineux des vertèbres lombaires. Le muscle peut aussi s'attacher à la crête iliaque.

L'origine du muscle sur les vertèbres thoraciques et sur les côtes inférieures peut être variable.

C'est un muscle extenseur, adducteur et rotateur médial de l'humérus

~ Muscle grand rond :

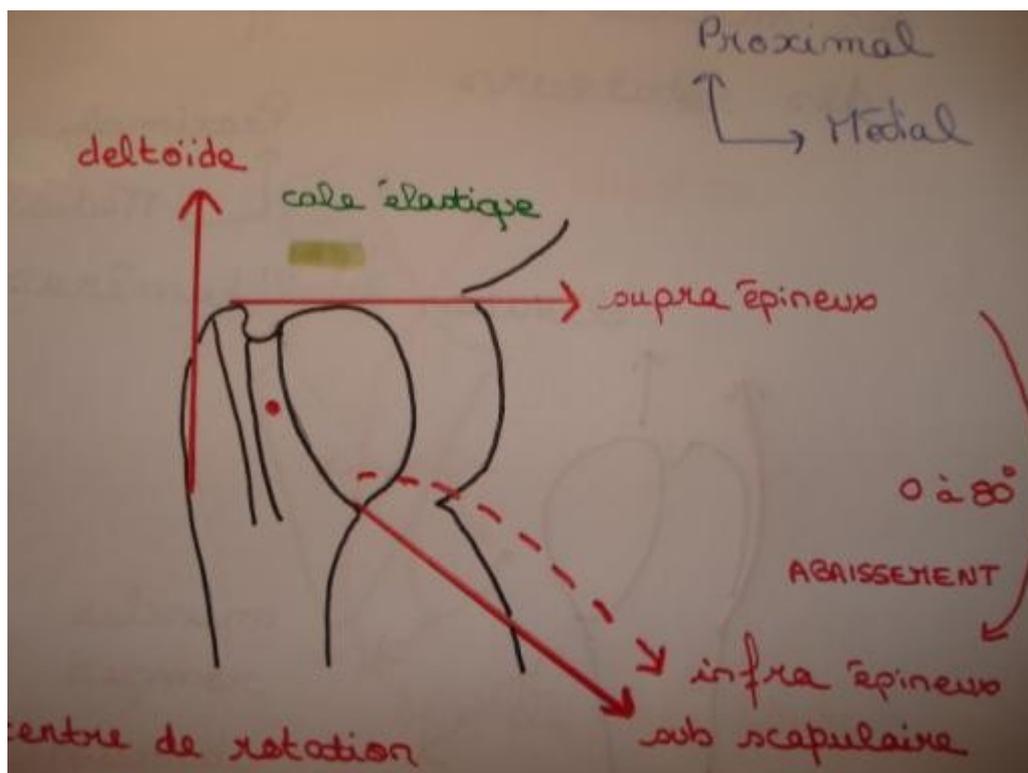
Il s'insère au niveau du sillon intertuberculaire (lèvre médiale) et se termine sur le bord axillaire de la scapula. Il aide à étendre le bras fléchi ; il est adducteur et rotateur médial du bras au niveau de l'épaule.

~ Muscle petit rond :

Il s'insère à la face postérieure de l'humérus, au dessous de l'insertion de l'infra-épineux et se termine sur le bord axillaire de la scapula. Il tourne le bras latéralement et tire l'humérus vers la fosse glénoïdale, renforçant l'action des muscles rotateurs de la coiffe.

2- Fonctionnement :

L'action musculaire est réalisée grâce à des couples de rotation : muscles agonistes et antagonistes, dans le but de faire un mouvement harmonieux.



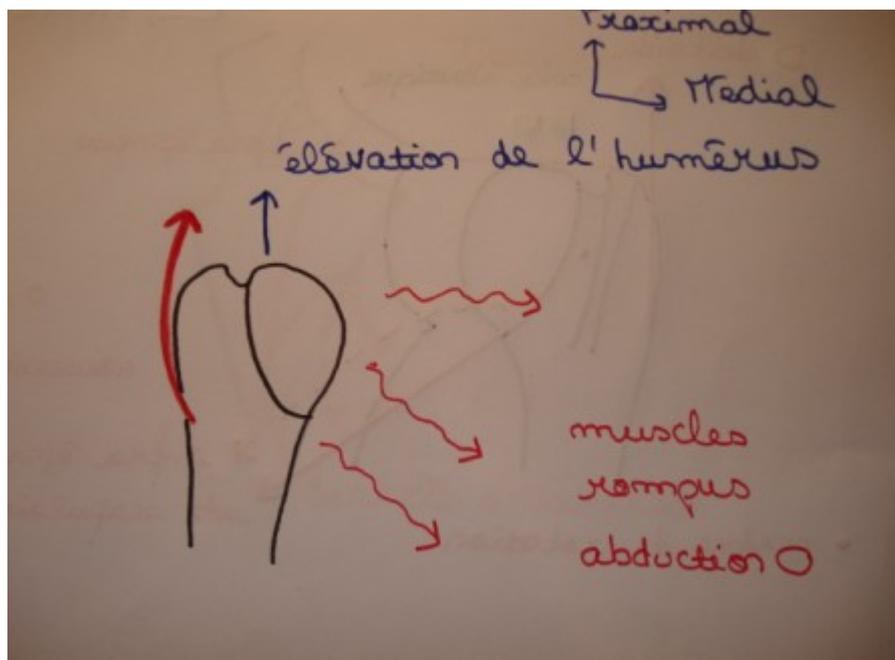
~ Mouvement de 0 à 80° :

Dans un premier temps, on assiste à une mise en tension du muscle deltoïde (muscle élévateur). De plus, grâce à la contraction du muscle supra-épineux et grâce au ligament acromio-coracoïdien (qui constitue une butée souple et passive), il est possible de réaliser un petit mouvement d'abduction.

Dans un deuxième temps, on assiste à la mise en jeu d'un centre de rotation et à la participation des muscles subscapulaires et infra-épineux (constituant à un couple de rotation). C'est un système de stabilisation et de centre de rotation qui permet les mouvements d'abaissement. Mais lorsque tous ces muscles travaillent en même temps, ils produisent un mouvement de rotation.

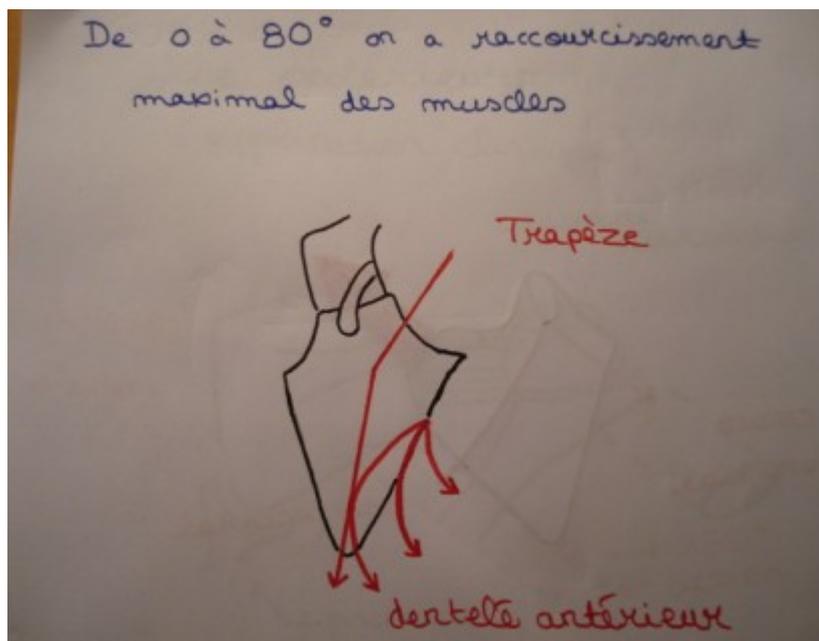
En pathologie : Lors de la rupture de la coiffe des rotateurs (=muscles supra-épineux, infra-épineux et subscapulaire), ces muscles deviennent inefficaces. Il reste un muscle élévateur (=muscle deltoïde) et donc une seule fonction (on a plus d'effet d'abaissement). Tout se passe comme si le sujet avait une paralysie des nerfs.





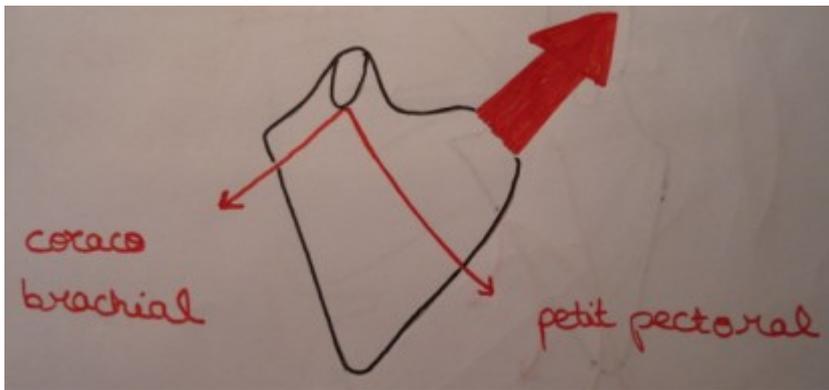
~ Mouvement de 80 à 180° :

- .. 1^{er} groupe de muscles : Muscle dentelé antérieur
 Muscle trapèze
 Ils constituent le groupe principal de rotation de la scapula



- .. 2^{ème} groupe de muscles : Muscle petit pectoral
 Muscle élévateur de la scapula





.. 3^{ème} groupe de muscles : Muscle coraco-brachial
Muscle éleveur de la scapula

En pathologie : Lorsqu'un de ces muscles ne peut plus fonctionner, on assiste à un dysfonctionnement de la scapula qui conduit à une gêne pour faire un mouvement abduction.

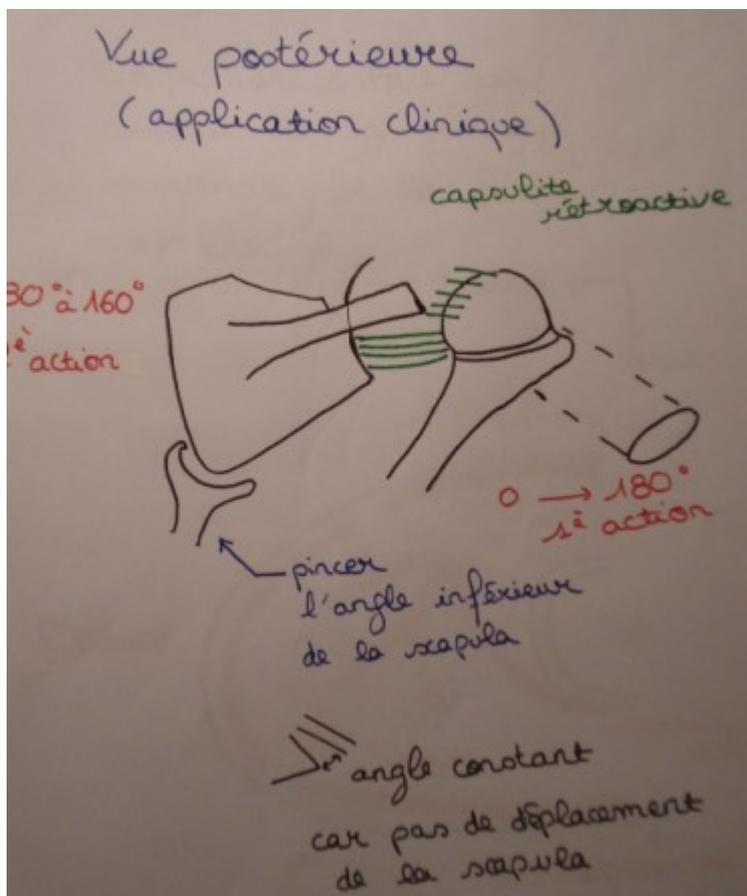
~ Rôle de la colonne vertébrale :

Elle subit une inflexion qui va basculer l'ensemble du bloc scapulo-huméral.

En résumé : de 0 à 80° intervient surtout l'humérus
De 80 à 180° intervient le bloc scapulo-huméral

~ Application clinique :

Lors de l'examen clinique : A la palpation, les repères anatomiques osseux sont importants : repérer le processus coracoïde, l'acromion, et l'angle inférieur de la scapula.



EMBED PBrush

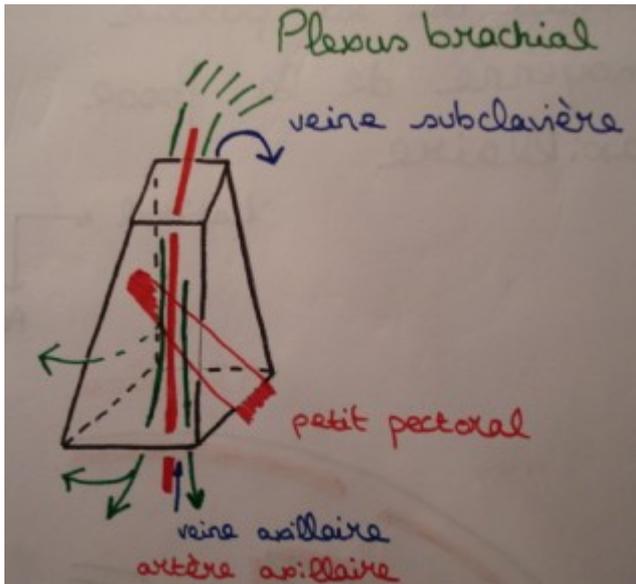


Parfois, les ligaments peuvent s'enraidir (=capsulite rétractive), provoquant des raideur et une limitation passive des mouvements du bloc scapulo-huméral. Dès le premier degré de déplacement de la scapula, va apparaître un pincement au niveau de l'angle inférieur (car l'angle est fixe, enraidit). Nécessité de comparaison avec le signe de la sonnette.

3- Organisation au niveau de la fosse axillaire:

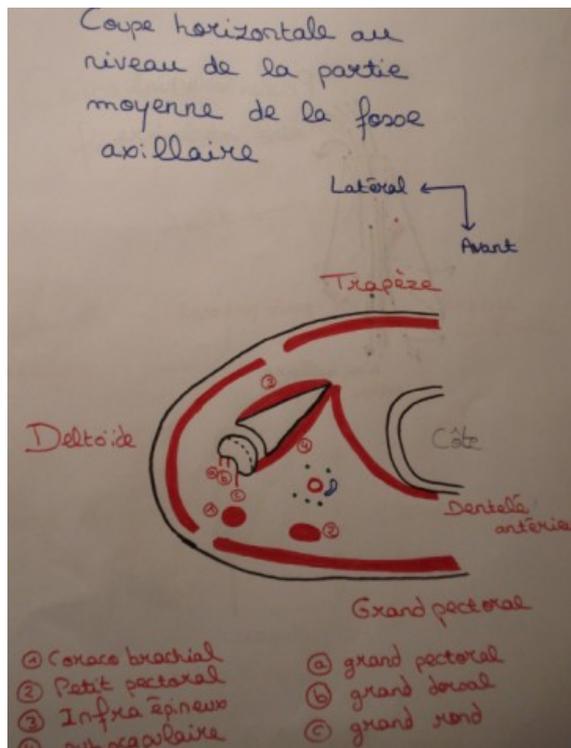
C'est une zone de transition des éléments vasculo-nerveux du thorax et de la zone cervicale. La fosse axillaire se présente comme une pyramide tronquée à 3 faces, à base large et à sommet tronqué.

Elle livre passage en son centre à l'artère axillaire, pillier et mât de cette pyramide. Elle contient la veine axillaire, les nerfs du plexus brachial pour l'innervation de tous les éléments du membre supérieur (nerf médian, musculo cutané, ulnaire, cutané anté-brachial et cutané branchial et en arrière le nerf radial et le nerf axillaire). On trouve également des éléments lymphatiques.



Au niveau de la fosse axillaire, on retrouve un muscle fondamental, le muscle petit pectoral. Il divise la fosse axillaire en trois parties (pour pouvoir étudier les différents éléments) : au dessus, au dessous, en arrière.





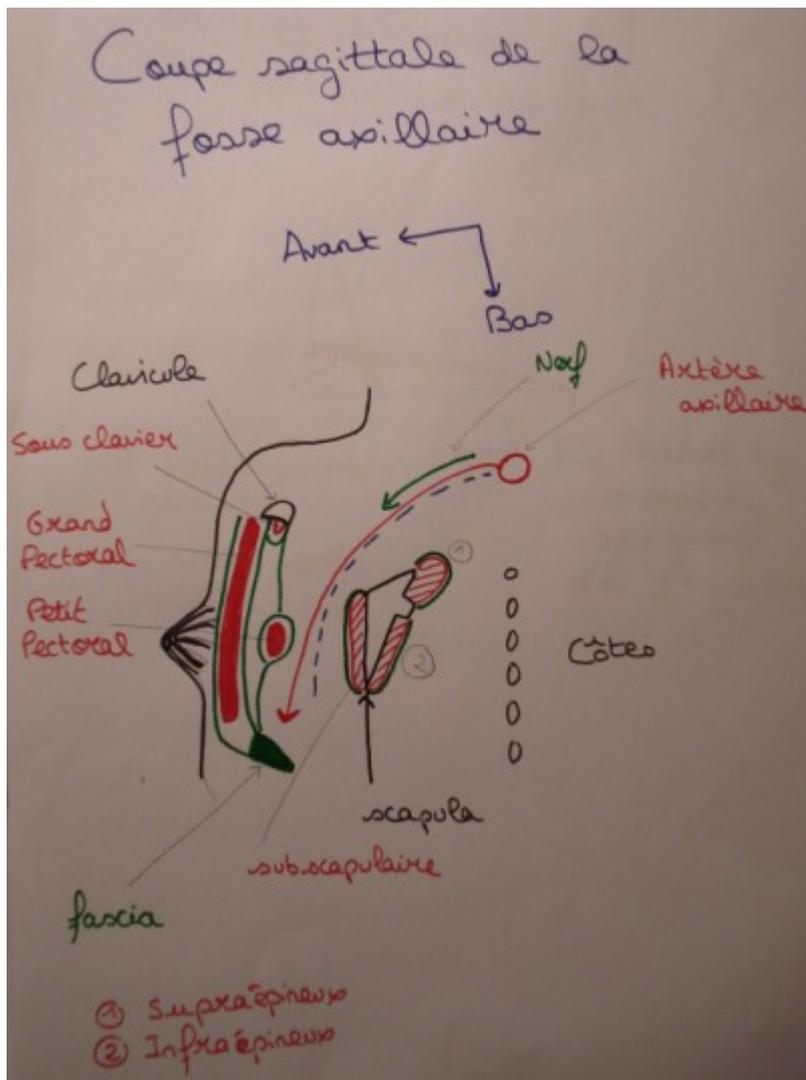
La coupe horizontale permet de déterminer les parois de la fosse axillaire :

- Paroi antérieure : peau, grand pectoral, petit pectoral
- Paroi latérale : deltoïde, subscapulaire, articulation scapulo-humérale
- Paroi médiale : dentelé antérieur, paroi thoracique
- Paroi postérieure par l'angle formé entre le subscapulaire et le dentelé antérieur

Sur les coupes présentées, des éléments doivent être repérés afin d'en déterminer la provenance :

1. L'os
2. L'orientation
3. Les éléments musculaires
4. Les éléments vasculaires et nerveux





EMBED PBrush

Ex : coupe sagittale

.. Os : scapula, clavicule, côtes

.. Orientation :

.. Muscles :

- Grand pectoral
- o petit pectoral
- o subscapulaire, très en arrière, plancher de la fosse axillaire
- o infra-épineux et supra-épineux, en arrière

Tous ces éléments sont entourés par des fascias, zone de glissement

.. Elts Vasculo-nerveux : artère et veine axillaire, puis nerfs

FIN