Les surfaces articulaires de l'articulation scapulo-humérale

Surfaces sphériques, caractéristiques d'une énarthrose, donc articulation à trois axes et à trois degrés de liberté (Fig. 18).

Tête humérale

Orientée en haut, en dedans et en arrière (Fig. 40), on l'assimile à un tiers de sphère de 30 mm de rayon. En réalité, cette sphère est loin d'être régulière puisque son diamètre vertical est plus grand de 3 à 4 mm que son diamètre antéro-postérieur. En outre, sur une coupe vertico-frontale, on constate que son rayon de courbure décroît légèrement de haut en bas et qu'il existe non pas un centre de courbure, mais une série de centres de courbure alignés suivant une spirale. C'est donc lorsque la partie supérieure de la tête humérale est en contact avec la glène que la zone d'appui est la plus étendue et l'articulation la plus stable, d'autant plus qu'alors les faisceaux moyen et inférieur du ligament gléno-huméral sont tendus. Cette position d'abduction à 90° correspond à la position de verrouillage ou *close-packed position* de Mac Conaill.

Son axe forme avec l'axe diaphysaire un angle dit « d'inclinaison » de 135°, et, avec le plan frontal, un angle dit « de déclinaison » de 30°.

Elle est séparée du reste de l'épiphyse supérieure de l'humérus par le col anatomique, dont le plan est incliné à 45° sur l'horizontale (angle supplémentaire de l'angle d'inclinaison).

Elle est flanquée de deux saillies sur lesquelles s'insèrent les muscles péri-articulaires :

- Petite tubérosité ou trochin en avant ;
- Grosse tubérosité ou trochiter en dehors.

Cavité glénoïde de l'omoplate

Située à l'angle supéro-externe du corps de l'omoplate (Fig. 41), elle est orientée en dehors, en avant et légèrement en haut. Elle est concave dans les deux sens (vertical et transversal), mais sa concavité est irrégulière et moins marquée que la convexité de la tête. Elle est bordée par le rebord glénoïdien, saillant, mais interrompu par l'échancrure glénoïdienne à sa partie antéro-supérieure. Elle est moins étendue que la surface de la tête humérale.

Bourrelet glénoïdien

C'est un fibro-cartilage annulaire **b** appliqué sur le rebord glénoïdien, qui comble l'échancrure glénoïdienne, mais surtout augmente sa concavité et rétablit ainsi la congruence (coïncidence) des surfaces articulaires.

Triangulaire à la coupe, il possède trois faces :

- Une face interne, insérée sur le rebord glénoïdien ;
- Une face périphérique donnant insertion à des fibres de la capsule ;
- Une face centrale (ou axiale) dont le cartilage est en continuité avec celui de la glène osseuse, et qui est en contact avec la tête humérale.

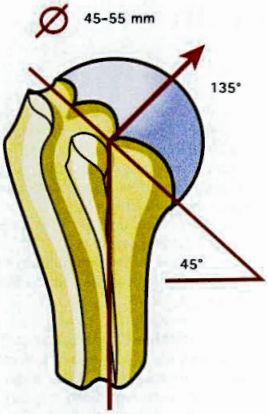


Fig. 40

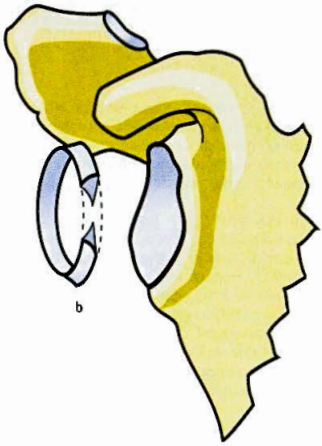


Fig. 41

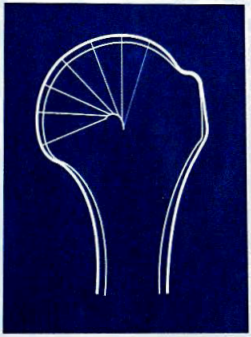


Fig. 42

Centres instantanés de rotation

Le centre de courbure d'une surface articulaire ne coïncide pas obligatoirement avec le centre de rotation car, outre la forme de la surface, interviennent le jeu mécanique de l'articulation, la tension des ligaments et la contraction des muscles.

En ce qui concerne la **tête humérale**, il n'existe pas, comme on a pu le croire longtemps en assimilant sa forme à une portion de sphère, un centre fixe et immuable lors du mouvement mais, comme l'ont montré les travaux de Fischer et coll., une série de centres instantanés de rotation (C.I.R.) qui correspondent au centre du mouvement effectué entre deux positions très proches l'une de l'autre. Ces points sont déterminés par analyse sur ordinateur sur une série de radiographies successives.

Ainsi, lors du mouvement d'abduction, considéré comme plan, c'est-à-dire en ne conservant que la composante de rotation de l'humérus dans le plan frontal, il existe deux groupements de C.I.R. (Fig. 43 : tête humérale de face) entre lesquels apparaît une discontinuité **3-4** jusqu'ici encore inexpliquée de façon certaine. Le premier groupement se situe dans un « cercle de dispersion » C_1 situé près de la partie inféro-interne de la tête humérale, dont le centre est le barycentre des C.I.R. et dont le rayon est la moyenne des distances du barycentre à chaque C.I.R. Le deuxième groupement se trouve dans un autre « centre de dispersion » C_2, situé dans la moitié supérieure de la tête. Les deux cercles sont séparés par la discontinuité.

Pour le mouvement d'**abduction**, la scapulo-humérale peut alors être assimilée (Fig. 44 : tête humérale de face) à deux articulations :

- Lors du début du mouvement jusqu'à 50°, la rotation de la tête humérale s'effectue autour d'un point situé quelque part dans le cercle C_1 ;
- Lors de la fin de l'abduction de 50 à 90°, le centre de rotation est situé dans le cercle C_2 ;
- Autour de 50° se produit la discontinuité du mouvement dont le centre se situe nettement en haut et en dedans de la tête.

Lors du mouvement de **flexion** (Fig. 45 : vue externe) la même analyse montre qu'il n'y a pas de discontinuité notable dans la trajectoire des C.I.R., ce qui correspond à un seul « cercle de dispersion » centré à la partie inférieure de la tête à égale distance des deux bords.

Enfin, lors du mouvement de **rotation longitudinale** (Fig. 46 : vue supérieure), le « nuage » ou cercle de dispersion se situe à l'aplomb de la corticale diaphysaire interne et à égale distance des deux bords de la tête.

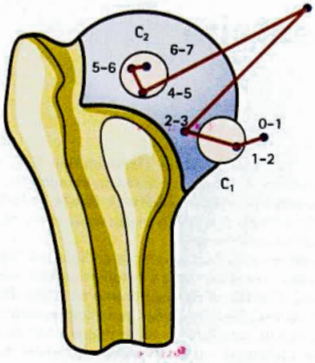


Fig. 43

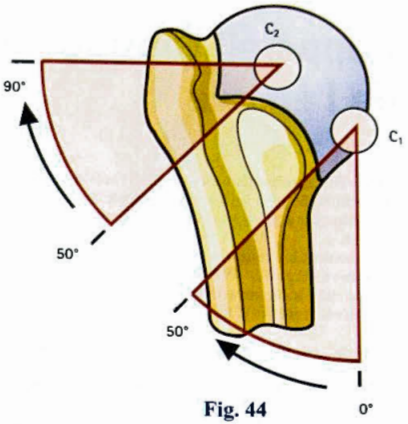


Fig. 44



Fig. 45

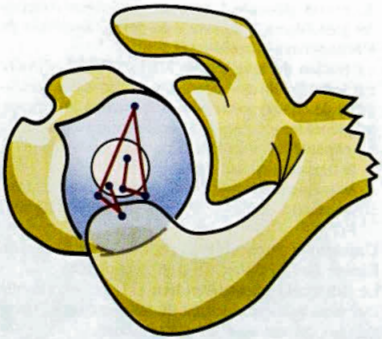


Fig. 46

L'appareil capsulo-ligamentaire de l'épaule

L'appareil capsulo-ligamentaire de l'épaule est suffisamment lâche pour permettre sa grande mobilité. Il n'est donc pas suffisant, à lui seul, pour assurer sa coaptation.

Pour montrer les **surfaces articulaires et l'appareil capsulaire** (Fig. 47, 48, 49, 50, d'après Rouvière), l'articulation a été ouverte et les deux parties ont été retournées de part et d'autre :

La **vue interne de l'extrémité supérieure de l'humérus** (Fig. 47) montre :

- La **tête humérale**, entourée d'une **collerette capsulaire 1** sur laquelle
- Les ***frenula capsulæ* 2**, soulèvent des replis sous son pôle inférieur ;
- Le **faisceau supérieur du ligament gléno-huméral 4** épaissit la capsule dans sa partie supérieure ;
- Le tendon du *caput longum* du *biceps brachii* **3** (long biceps) apparaît sectionné ;
- De même, le **tendon du *subscapularis* 5** (sous-scapulaire) a été sectionné près de son insertion trochinienne.

La **vue externe de l'omoplate** (Fig. 48) montre :

- La **cavité glénoïde 2**, entourée du *labrum* (bourrelet glénoïdien), qui passe « en pont » au-dessus de **l'échancrure glénoïdienne** ;
- Le **tendon du long biceps 3**, ici sectionné, s'insère sur le tubercule sus-glénoïdien et, par deux contingents de fibres, participe à la formation du bourrelet glénoïdien. Ce tendon est donc intra-capsulaire ;
- La **capsule 8** est renforcée par des ligaments :
  - le ligament coraco-huméral **7** ;
  - le ligament gléno-huméral (Fig. 49) avec ses trois faisceaux : supérieur **9**, moyen **10**, et inférieur **11** ;
- L'**apophyse coracoïde** se profile en arrière-plan, l'épine de l'omoplate **10** a été sectionnée ;
- Le **tubercule sous-glénoïdien (11,** Fig. 48) donne insertion au *caput longum* du *triceps brachii* (long triceps), qui est ainsi extra-capsulaire.

Sur une **vue antérieure de l'articulation** (Fig. 49), les ligaments antérieurs apparaissent clairement :

- Le **ligament coraco-huméral 3**, étendu de la coracoïde **2** au trochiter, où s'insère aussi le *supra-spinatus* **4** (sus-épineux) ;
- L'écart entre les deux insertions du ligament coraco-huméral, constitue, avec l'échancrure inter-tubérositaire, l'**orifice d'entrée intra-articulaire** du tendon du long biceps 6, après son cheminement dans la gouttière inter-tubérositaire transformée en **coulisse bicipitale** par le **ligament huméral transverse 6** ;
- Le **ligament gléno-huméral**, avec ses trois faisceaux : supérieur **1**, sus-gléno-sus-huméral, moyen **10**, sus-gléno-pré-huméral et inférieur **11**, pré-gléno-sous-huméral. L'ensemble dessine un Z étalé à la face antérieure de la capsule. Entre ces trois faisceaux, on décrit **deux points faibles :**
  - le **foramen de Weitbrecht 12** ;
  - et le **foramen de Rouvière 13** ;
  - le **tendon du long triceps 14**.

Une **vue postérieure de l'articulation ouverte** (Fig. 50), montre parfaitement les ligaments, après résection de la tête humérale. La laxité capsulaire permet, sur le cadavre, d'écarter les surfaces articulaires d'au moins 3 cm :

- Les faisceaux moyen **2** et inférieur **3** du ligament gléno-huméral sont vus par leur face profonde. Tout en haut, se situe le **faisceau supérieur**, ainsi que le **ligament coraco-huméral 4**, auquel est annexé le **ligament coraco-glénoïdien** (non figuré), sans rôle mécanique ;
- À la partie haute passe la **partie intra-articulaire du tendon du long biceps 6** ;
- En dedans apparaît la **cavité glénoïde 7**, renforcée du **bourrelet glénoïdien 8** ;
- En dehors, sur le **trochiter** s'insèrent les trois muscles péri-articulaires postérieurs :
  - le *supra-spinatus* **11** (sus-épineux) ;
  - l'*infra-spinatus* **12** (sous-épineux) et ;
  - le *teres minor* **13** (petit rond).

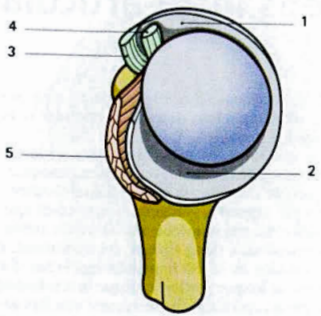


Fig. 47

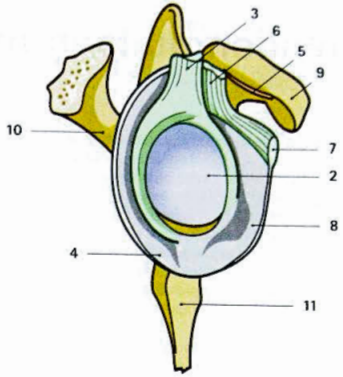


Fig. 48

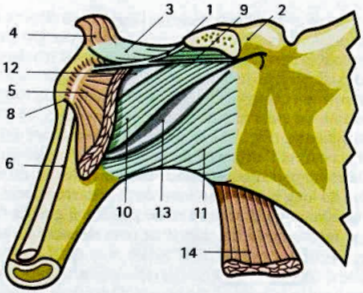


Fig. 49

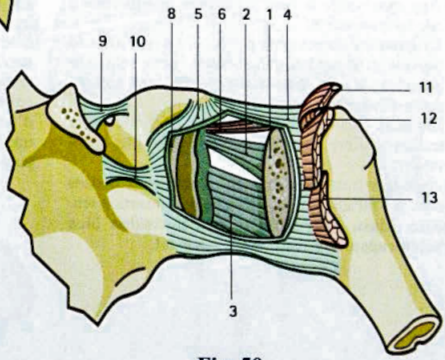


Fig. 50

Le tendon du long biceps intra-articulaire

Sur une coupe frontale de l'articulation scapulo-humérale (Fig. 51, d'après Rouvière) on peut voir :

- Les irrégularités de la cavité glénoïde osseuse sont noyées dans le cartilage glénoïdien **1** ;
- Le bourrelet glénoïdien **2** approfondit la cavité glénoïde ; cependant l'emboîtement de cette articulation est faible, ce qui explique la fréquence des luxations. Dans sa partie supérieure **3** le bourrelet glénoïdien n'est pas complètement fixé : son bord central tranchant est libre dans la cavité à la manière d'un ménisque ;
- Dans la position de référence, la partie supérieure de la capsule **4** est tendue, alors que l'inférieure **5** est plissée : ce « lâche » capsulaire et le « déroulement » des *frenula capsulae* **6** permettent l'abduction ;
- Le tendon de la longue portion du biceps **7** s'insère sur le tubercule sus-glénoïdien et sur le pôle supérieur du bourrelet glénoïdien. Pour sortir de l'articulation par l'échancrure inter-tubérositaire **8**, il glisse sous la capsule **4**.

Sur une coupe sagittale du pôle supérieur de la capsule (Fig. 52), on distingue :

- Dans la cavité articulaire, le tendon du long biceps peut contracter rapports avec la synoviale suivant trois dispositions différentes :

1) Appliqué contre la **face profonde de la capsule c** par la synoviale **s** ;
2) La synoviale forme deux petits culs-de-sac entre la capsule et le tendon qui se trouve ainsi relié à la capsule par une fine cloison synoviale appelée **méso-tendon** ;
3) Les deux culs-de-sac se sont rejoints et effacés, le tendon est libre, mais entouré par un feuillet synovial.

En règle, ces trois dispositions s'observent de dedans en dehors à mesure qu'on s'éloigne de l'insertion tendineuse. **Mais, dans tous les cas, le tendon bien qu'intra-capsulaire reste extra-synovial.**

On sait maintenant que le tendon du long biceps joue **un rôle important dans la physiologie et la pathologie de l'épaule**.

Lorsque le biceps se contracte pour soulever un objet lourd, ses deux chefs assurent simultanément la coaptation de l'épaule : la courte portion soulève l'humérus par rapport à l'omoplate en prenant appui sur la coracoïde, elle empêche ainsi avec les autres muscles longitudinaux (long triceps, coracobrachial, deltoïde) la luxation de la tête humérale vers le bas. Simultanément, la longue portion applique la tête humérale dans la glène ; ceci est particulièrement vrai lors de l'abduction de l'épaule (Fig. 53) car le long biceps fait aussi partie des abducteurs.

Lorsqu'il est rompu, la force d'abduction diminue de 20 %.

Le degré de tension initiale du long biceps dépend de la longueur du chemin parcouru dans sa portion horizontale intra-articulaire. Cette longueur est maximum en position intermédiaire (Fig. 56 vue supérieure) et en rotation externe (Fig. 54) : l'efficacité de la longue portion est alors la plus grande. Au contraire, en rotation interne (Fig. 55) le trajet intra-articulaire est le plus court et l'efficacité du long biceps est minimum.

On comprend aussi, en considérant la réflexion du tendon du long biceps au niveau de l'échancrure inter-tubérositaire, qu'il subisse en ce point une grande fatigue mécanique à laquelle il ne peut résister que si sa trophicité est excellente d'autant plus qu'il n'est pas doté d'un sésamoïde en ce point critique. Si avec l'âge survient la dégénérescence des fibres collagènes, le tendon finit par se rompre dans sa portion intra-articulaire à l'entrée de la coulisse bicipitale à l'occasion d'un effort parfois minime, réalisant un tableau clinique bien caractéristique au cours des périarthrites scapulo-humérales.

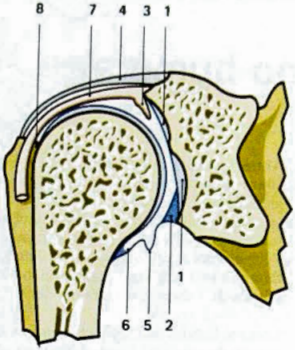


Fig. 51

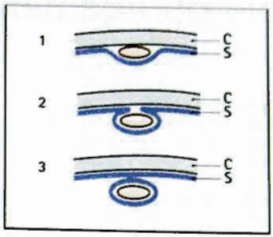


Fig. 52

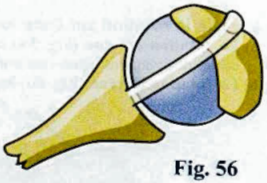


Fig. 56

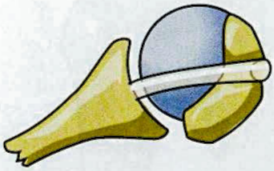


Fig. 54

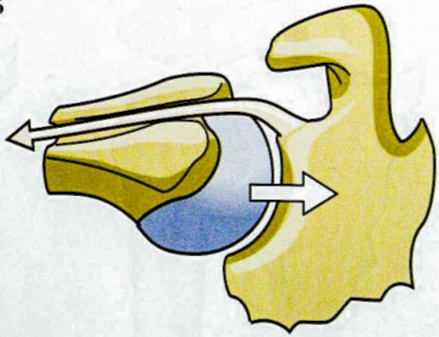


Fig. 53

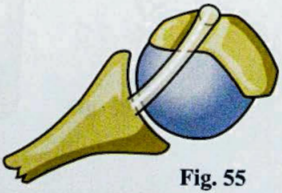


Fig. 55