

Le syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale : une lourde hérédité anatomique

The thoracic outlet syndrom: a heavy anatomical heredity

A Carlier, C Ronsmans, J Brilmaker, L EL Hayderi

Service de Chirurgie maxillo-faciale et plastique, CHU, Liège, Belgique

Mots clés

- ◆ Région cervico-thoraco-brachiale
- ◆ Thoracic outlet syndrom
- ◆ variations anatomiques
- ◆ anomalies anatomiques
- ◆ phylogénie

Résumé

La région cervico-thoraco-brachiale (CTB) est une région anatomique complexe incluant notamment l'ouverture supérieure du thorax et celle du membre supérieur. Cette région présente un cadre osseux élaboré, des fourreaux musculaires et plusieurs aponévroses où glissent différentes structures vasculaires et nerveuses essentielles. Ces dernières peuvent être victimes de phénomènes compressifs dont les manifestations cliniques sont nombreuses. Poitevin (2005) a bien établi qu'il y avait potentiellement 6 espaces rétrécis au niveau de cette région où ces structures nobles vasculaires et nerveuses peuvent être altérées.

Les anévrysmes de l'artère sous-clavière, les thromboses de la veine sous-clavière (syndrome de Paget Schroetter), des compressions nerveuses somatiques vraies (syndrome de Gilliat-Sumner) sont classiquement reconnues comme issues de ces phénomènes compressifs. D'autres manifestations cliniques font moins l'unanimité étiopathologique à ce niveau.

Au sein du SCTB, il existe de nombreuses variations anatomiques dont la plus connue, déjà classée par Gruber en 1869, comprend les différentes formes des côtes cervicales. Il existe cependant d'autres anomalies impliquant les tissus mous de cet espace confiné. Ainsi, Sebileau (1892) décrit les différents ligaments suspenseurs du dôme pleural et Testut (1909) décrit également des muscles pleuro-transversaires ou des scalènes surnuméraires. Il est par ailleurs connu qu'il existe des plexus brachiaux pré ou post-fixés et des anomalies de passage des vaisseaux sous-claviers.

La question se pose donc de savoir pourquoi il y a en un si petit espace de passage, autant de variations ou d'anomalies anatomiques. L'ontogenèse, la phylogénèse, et la paléontologie d'une part, l'embryogenèse d'autre part peuvent nous aider à comprendre, par l'anatomie comparée, certaines de ces manifestations. À ces processus évolutifs, il convient d'ajouter des implications de la brachiation et de l'adaptation à la position plantigrade. L'auteur essaiera ainsi, sur la base de dissections et en comparaison avec des études semblables, d'expliquer certaines anomalies ou variations incluant :

- la présence de deux tubercules au niveau des vertèbres cervicales, ce qui constitue un résidu de côte associé à la vertèbre ;
- la présence de côte cervicale (1% de la population selon Merle) ou même de côte lombaire ;
- le développement de la clavicule et du ligament costo-coracoïdien ;
- la présence de différentes formes de ligaments suspenseurs du dôme pleural ;
- la nature même des scalènes qui sont, in fine, des muscles intercostaux ;
- la présence d'autres anomalies telles que le scalène anticus ou le muscle de Langer.

La connaissance de ces anomalies ou variations anatomiques peut nous aider à traiter les pathologies rencontrées au niveau de la région CTB. De l'étude de ces éléments d'anatomie comparative, peuvent par ailleurs découler des signes radiologiques qui doivent être interprétés en fonction des associations d'anomalies osseuses et des tissus mous adjacents.

Notre « hérédité anatomique » au niveau de la région CTB nous prédispose à des pathologies connues mais aussi pourrait expliquer certaines pathologies non élucidées, avec des implications probables dans l'algoneurodystrophie par exemple.

Correspondance :

*CHU du Sart Tilman, bâtiment B35, 4000 Liège, Belgique
Email: A.Carlier@chu.ulg.ac.be*

Disponibile en ligne sur www.bium.univ-paris5.fr/acad-chirurgie
1634-0647 - © 2008 Académie nationale de chirurgie. Tous droits réservés.

Keywords

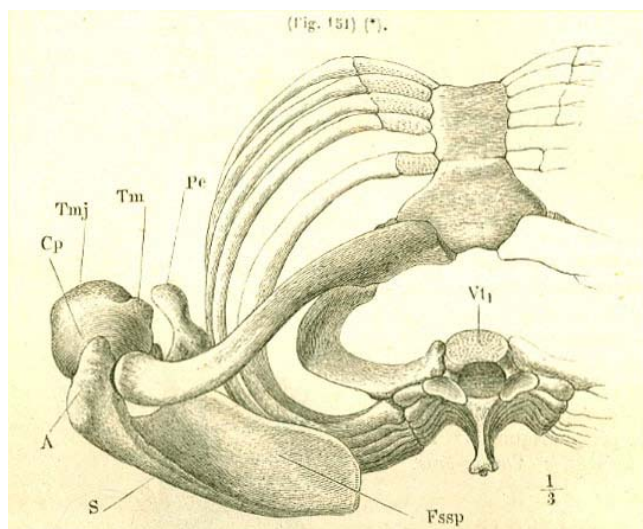
- ◆ Thoracic outlet syndrom
- ◆ anatomical variations
- ◆ anatomical anomalies
- ◆ phylogeny

Dès 1921, Testut mentionne : « on rencontre parfois, dans le creux sus-claviculaire, au niveau de la 7^e vertèbre cervicale, une côte surnuméraire plus ou moins développée. Cette côte surnuméraire, véritable côte cervicale, est susceptible d'amener, du côté des vaisseaux et des nerfs contenus dans la région, des phénomènes de compression pouvant nécessiter une intervention chirurgicale ». Plus loin, cet anatomiste de renom signale : « la lésion la plus fréquemment observée est la compression et l'irritation du plexus brachial et des nerfs de voisinage, d'où les névralgies, les parésies accusées par les malades ». Ces termes établissent clairement que l'ouverture supérieure du thorax peut contenir des structures compressives. Celles-ci peuvent être à l'origine de pathologies reconnues tels les anévrismes de l'artère sous-clavière, les thromboses de la veine sous-clavière (syndrome de Paget-Schrötter) ou encore les compressions nerveuses « vraies » (syndrome de Gilliat-Sumner).

Cependant, intégrant les connaissances croissantes des processus physiopathologiques des compressions des nerfs périphériques, certains évoquent des pathologies localisées au niveau du défilé costoscalénique dont les manifestations sont moins évidentes. Dans ce cadre nosologique, l'intérêt des chirurgiens pour la région cervico-brachiale s'est accru avec le temps. Narakas rappelle très bien l'historique du syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale (STCTB), dont les traitements chirurgicaux sont parfois décevants.

Les auteurs, passionnés depuis longtemps par le STCTB, essaient de comprendre pourquoi au sein d'une région physiologiquement aussi exigüe, il peut y avoir autant de variations anatomiques. Leur connaissance ne peut qu'améliorer le résultat de la chirurgie du STCTB. Pour ce faire, les auteurs ont réalisé des dissections systématiques sur 60 sujets comparant leurs résultats avec ceux de la littérature, revu les vieux traités d'anatomie, et étudié l'évolution phylogénétique de cette région. De cette étude, il apparaît que l'atavisme joue un rôle prépondérant dans les processus compressifs qui atteignent cette région.

Figure 1. Cadre osseux de la région cervico-thoraco-brachiale (Poirier).



Anatomie descriptive « normale »

La région cervico-thoraco-brachiale possède un cadre osseux (fig. 1). La face antérieure des corps de la 7^e vertèbre cervicale et de la première thoracique, les deux premières côtes, le manubrium sternal et les clavicules constituent les éléments principaux de cette ceinture scapulaire. Ces structures, renforcées par un système ligamentaire, sert de fixation à un système aponévrotique et fascial complexe appartenant au cou et à la racine du membre supérieur.

Sur ce cadre osseux s'insèrent différents muscles, dont les scalènes. Poirier les décrit : « ils forment, dans leur ensemble, au fond du creux sus-claviculaire un demi-cône creux à sommet supérieur contigu à l'apophyse transverse de l'axis, à base curviligne répondant à leurs insertions costales, avec une face antéro-externe convexe et une face postéro-externe concave. » Ces muscles scalènes et le sous-clavier déterminent des espaces de passage. À leurs niveaux, glissent différentes structures vasculaires (artère et veine sous-clavières, grande veine lymphatique ou canal thoracique) et différents nerfs (plexus cervical et plexus brachial, principalement).

Anatomiquement, il faut également considérer à ce niveau plusieurs autres éléments importants : les ligaments suspenseurs de la plèvre, le sommet du poumon et le contact étroit de ces structures avec le ganglion stellaire logé dans la fossette sus-rétropleurale. Poirier (écrit : « on peut admettre que chez un sujet à thorax bien conformé, debout et respirant paisiblement, le sommet débordé la clavicule de 1 à 3 cm (...) topographiquement, l'extrémité supérieure du poumon appartient donc à la région inférieure et latérale du cou... »).

Études anatomiques

Au sein du laboratoire de notre institut, nous avons eu l'occasion de pratiquer des dissections systématiques sur 60 cadavres (32 femmes et 28 hommes d'âge moyen de 70 ans), en étudiant avec soin les anomalies ou les variations anatomiques retrouvées au sein de 120 défilés costo-scaléniques. Les travaux de Poitevin nous ont orienté sur les anomalies à rechercher : bandes fibreuses anormales, fascia de Sibson, scalènes surnuméraires...

Dans cette population non sélectionnée, nous retrouvons près de 50% des corps qui présentent une ou plusieurs anomalies.

Le tableau reprend le détail des anomalies ou variation rencontrées dans la région du défilé costo-scalénique. Ces différentes anomalies sont souvent retrouvées en association, puisque moins d'un tiers des cadavres disséqués ne présente

Anomalies ou variations anatomiques	Unilatérales	Bilatérales	%
Fusion interscalénique	8	13	35 %
Scalène surnuméraire	13	10	38 %
Ligament(s) suspenseur(s) de la plèvre	9	20	48 %
Ligament de Caldani	6	6	30 %
Plexus préfixé	1	2	5 %
Plexus postfixé	1	3	6 %

Tableau. Anomalies ou variations anatomiques rencontrées.

qu'une seule variante. En outre, nos dissections ont permis de confirmer qu'il existe une exigüité relative au niveau du pied d'insertion des scalènes. Ainsi, les mesures faites ont démontré, à la base de l'hiatus interscalénique, un espace moyen d'un centimètre (avec des écarts de 0,3 à 1,4 cm.)

En comparaison avec les travaux de Poitevin et de Redenbach qui retrouvent respectivement près de 50 et 46% d'anomalies ou de variations anatomiques, nos résultats sont parfaitement comparables.

Variations anatomiques et évolution phylogénétique

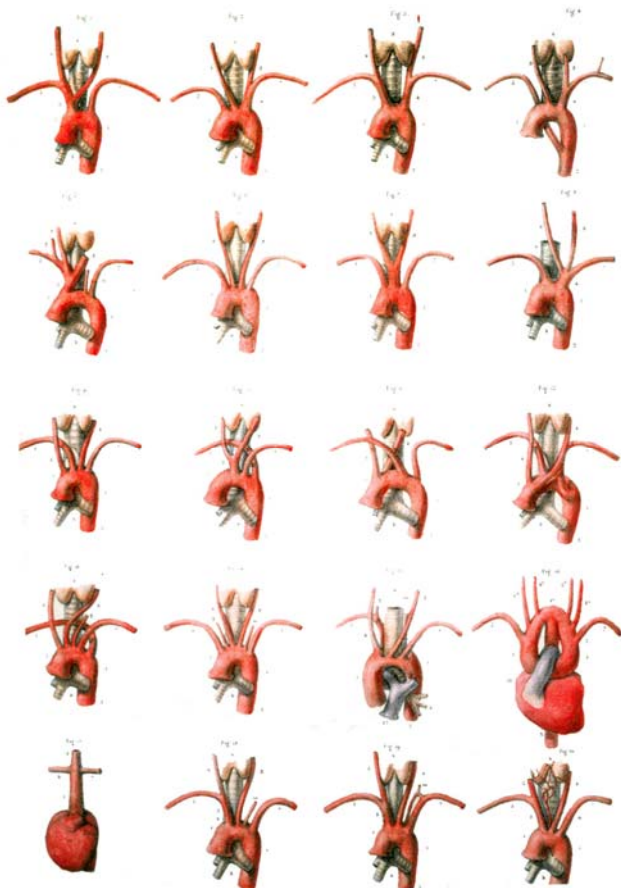
De nombreuses variations anatomiques sont donc rencontrées dans ces espaces de passages.

Certaines sont acceptées par tous. La plus connue, et la plus facilement démontrée radiologiquement, correspond à la présence d'une côte cervicale plus ou moins développée. D'autres variations anatomiques sont reconnues par la plupart des auteurs par exemple au niveau du système vasculaire (passage de l'artère en avant du scalène antérieur, anomalies des troncs principaux issus de la crosse de l'aorte...) [fig.2] ou au niveau du plexus brachial (dont les composantes pré- et postfixées constituent les manifestations les plus courantes). Mais comme l'ont démontré les dissections de Poitevin, de Redenbach et les nôtres, il existe beaucoup d'autres anomalies ou variations anatomiques au sein du défilé costo-cervico-brachial.

La question est de savoir pourquoi il y en a autant.

L'évolution des espèces a forgé l'anatomie de l'homme et celui-ci « souffre » de certains héritages structurels qui sont des rappels ataviques. En effet, l'homme a acquis une position plantigrade et a développé la brachiation des primates à

Figure 2. Anomalies vasculaires au départ de la crosse aortique (Bourgerly).



son bénéfice pour améliorer son contrôle des préhensions. L'homme a ainsi, en quittant la position plantigrade, placé frontalement derrière le thorax ses omoplates pour ouvrir sa ceinture scapulaire. Il a par ailleurs redressé sa colonne cervicale pour améliorer son champ de vision. La combinaison de ces deux changements de statique s'est accompagnée de nombreuses modifications anatomiques au sein de la région cervico-thoraco-brachiale (RCTB).

L'ontologie et la phylogénie permettent de comprendre certaines de ces manifestations. L'analyse des différentes composantes du RCTB permet l'atavisme de certaines anomalies même si leur rôle compressif n'est pas toujours évident.

Du point de vue osseux

Bénéficiant de l'évolution des vertébrés, et en particulier des mammifères, l'homme a acquis une colonne cervicale mobile, comprenant 7 vertèbres qui ont en apparence perdu leurs côtes. Il a par ailleurs développé ses clavicules, abandonnant certains liens ancestraux de la ceinture scapulaire de certains vertébrés inférieurs.

Chez l'homme, la perte des côtes cervicales n'est cependant qu'apparente. En effet, il peut exister des côtes cervicales :

- Hyrtl décrit des points costaux au niveau des 6^e, 5^e et 4^e vertèbres cervicales ;
- la 7^e vertèbre cervicale présente une côte cervicale dans 1% de la population.

La même anomalie peut exister au niveau des vertèbres lombaires. Ces côtes « anormales » correspondent au rappel du squelette des vertébrés inférieurs.

Par ailleurs, dès la fin du XVIII^e siècle, la plupart des anatomistes ont perçu, en fonction de l'apparition des points d'ossification des vertèbres cervicales, que leurs apophyses transverses (excepté la 7^e) présentent deux tubercules (on parle anatomiquement d'apophyses bifides), dont l'antérieur n'est en fait qu'un résidu de côte. C'est pour cette raison que Poirier, Cruveilhier et Testut appellent ce tubercule, l'apophyse costiforme.

Par contre, normalement, la 7^e vertèbre cervicale (C7), dite « proéminente », possède les caractéristiques des vertèbres de la colonne dorsale et sert de transition jonctionnelle. En effet, l'apophyse transverse C7 est unituberculeuse, moins développée et moins saillante que celle de la 6^e (le tubercule carotidien de Chassaignac). Testut explique cette notion anatomique en soulignant :

- qu'en dessous de la 6^e vertèbre cervicale, le rachis s'infléchit et se porte notablement vers l'arrière ;
- que l'apophyse transverse de C7 (que l'inflexion de la colonne place en retrait de C6) est par surcroît démunie de tubercule antérieur et que son sommet s'efface sur le passage de l'artère vertébrale.

En fonction de ces éléments d'anatomie normale, il faut accepter en plus des notions reconnues de côte cervicale en C7, la notion anormale d'apophysomégalie transversaire de C7. Redenbach la retrouve dans 5% de la population.

Déjà conscient de ces anomalies, Testut reprend la classification des côtes cervicales et des apophysomégalies de C7 en 5 groupes proposée par Blanchard. Cette classification développe celle de Gruber.

- 1^{er} groupe : la 7^e côte cervicale est une côte parfaite, osseuse et cartilagineuse allant de la 7^e vertèbre cervicale au sternum ; elle est indépendante de la clavicule. Ces cas sont rares ;
- 2^e groupe : la 7^e côte cervicale s'étend encore jusqu'au sternum, mais elle fusionne son cartilage avec celui de la première côte. Ces cas sont rares ;
- 3^e groupe : la partie moyenne de la 7^e côte n'est pas complètement ossifiée et est représentée par une bande fibreuse. Selon Merle, ce sont les cas les plus fréquents ;
- 4^e groupe : les extrémités antérieure et postérieure de la 7^e

côte sont bien développées, mais la portion moyenne est complètement absente ; la bande conjonctive qui la représentait dans le groupe précédent est complètement absente. Le tronçon peut être libre, soudé à la première côte qui peut être ainsi bifide à sa partie postérieure, articulé ou simplement uni à elle par un trousseau fibreux ;

- 5^e groupe : les parties antérieure et moyenne ont complètement disparu, seul le tronçon postérieur existe et affecte l'un des rapports signalé dans le groupe précédent, libre, articulé...

Testut signale également : « on donne le nom de dorsalisation cervicale non seulement à la présence uni ou bilatérale d'une côte cervicale implantée sur C7, mais encore à une hypertrophie uni ou bilatérale de l'apophyse transverse de la même vertèbre. Les deux anomalies peuvent coexister. »

Il peut exister d'autres anomalies costales. Des exemples décrits sont les fusions des côtes 1 et 2, parfois avec une formation incomplète de la première côte (donnant une côte en « Y » ou bicapitale)

Du point de vue musculaire

En ce qui concerne la musculature latéro-vertébrale cervicale (les scalènes)

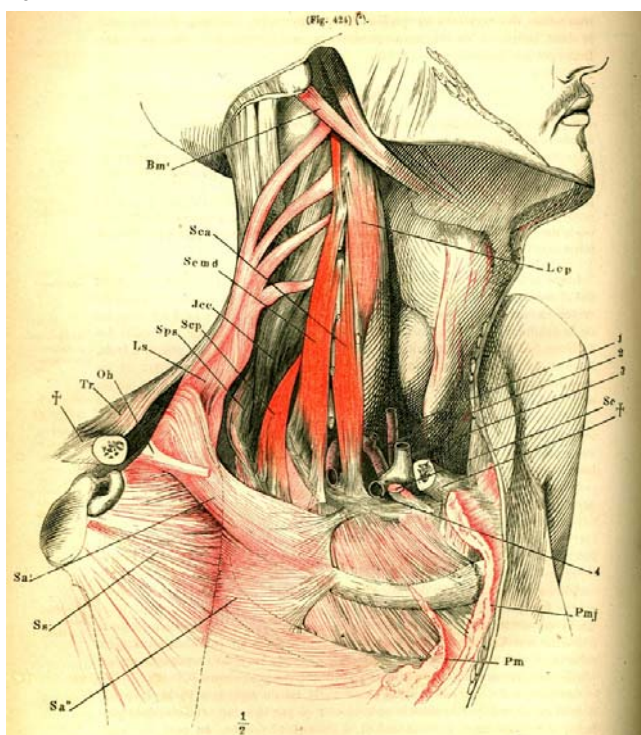
Compte tenu, chez l'homme, du redressement de la colonne cervicale, de la position plantigrade adoptée et de la disparition des côtes cervicales, les muscles du cou ont acquis un rôle différent. C'est en particulier les scalènes qui présentent les manifestations récessives les plus importantes.

Alors même qu'il y a eu beaucoup de discussions au sujet du nombre des scalènes, Poirier relève que :

- Riolan (qui leur donne le nom de muscle costo-trachélien) et Sebilleau en mentionnent un ;
- Cruveilhier en considère 2 ;
- Albinus en compte 5 ;
- Haller en dénombre 7.

Gillis, Poirier et Testut en décrivent 3 analysant leurs insertions différentes sur les tubercules transverses et sur les côtes (fig. 3). Ces interprétations, selon les auteurs, ne sont en fait que des analyses différentes des éléments de ce groupe mus-

Figure 3. Anatomie des scalènes (13).



culaire qui présente de nombreuses variations.

- Mac Allister constate l'absence totale de scalène antérieur (« ce qui est normal chez le fourmilier, la sarigue, la marmotte »).
 - Isenflamm ne visualise ni le scalène antérieur ni le postérieur chez certains corps disséqués.
 - Velpeau et Froment démontrent souvent l'existence d'une lame musculaire détachée de la face postérieure du scalène antérieur et rejoignant le scalène moyen près de son insertion costale (les racines cervicales 7, 8, et thoracique 1, ainsi que l'artère sous-clavière sont en avant de cette lame qui les sépare des deux racines supérieures).
 - Hovelacque mentionne à plusieurs reprises une lame semblable mais dirigée en sens inverse (les faisceaux anastomotiques des scalènes).
 - Theille, Gruber et Sebilleau dissèquent des faisceaux erratiques des scalènes appelés des cleïdo-transversaires.
 - Toernbloem et Retzius retrouvent des faisceaux scaléniques s'arrêtant en chemin sur les apophyses transverses des 6^e et 7^e vertèbres cervicales (*transversalis medius cervicis* et *transversalis cervicis anterior*), mimant les muscles intertransversaires. Ces muscles sont fréquemment rencontrés chez le chien et le rat.
 - De nombreux auteurs décrivent des scalènes accessoires dont certains peuvent avoir des insertions sur le dôme pleural. Ce sont, en particulier, ceux mentionnés par Poirier :
 - le scalène latéral d'Albinus (partie du scalène postérieur) ;
 - le scalène accessoire de Mac Allister (allant de la première côte aux tubercules antérieurs des 4^e, 5^e, et 6^e vertèbres cervicales) ;
 - le scalène *minimus* d'Albinus (partie du scalène antérieur), ou scalène intermédiaire de Testut, ou encore petit scalène de Zuckerkandel (qui l'a retrouvé sur 60 dissections, absent des deux côtés 17 fois, présent uniquement à droite 9 fois, et présent uniquement à gauche 12 fois). Il s'étend de la première côte aux tubercules antérieurs ou postérieurs de la 6^e ou de la 7^e vertèbre cervicale et sépare souvent l'artère du plexus brachial (ce sc. *minimus* est constant dans les espèces simiennes). Il porte également le nom de scalène *anticus minor* ;
 - le pleuro-transversaire de Sebilleau et Testut ou encore le *scalenus pleuralis* de Zuckerkandel, si ce petit scalène s'attache au cul de sac supérieur de la plèvre. Son rôle dans le soutien de la plèvre pariétale apicale est probablement en relation avec l'acquisition de la position plantigrade et la nécessité d'éviter une chute du dôme pleural.
 - En outre, les pieds d'insertion des scalènes sur la première côte peuvent être très rapprochés et déterminer un hiatus interscalénique très étroit. La réunion des deux tendons peut former un véritable hamac sous-tendant l'artère sous-clavière et le tronc primaire inférieur du plexus. Cette anomalie est en relation probable avec la colonisation secondaire embryologique des espaces de glissement par les structures vasculaires et nerveuses.
- Cette distribution parfois erratique de la masse des scalènes explique les discussions qui ont eu lieu en ce qui concerne leur nombre, mais ont également conduit à des interprétations différentes de leurs origines. Ainsi, si certains anatomistes ont vu dans les scalènes des muscles longs intertransversaires, Gegenbaur, Sebilleau et Poirier sont, entre autres, à l'origine d'une théorie séduisante : les scalènes ne sont en fait que des intercostaux qui se sont développés malgré la disparition des côtes (« s'il faut y voir un rôle de soutien de la première côte lors des mouvements de l'inspiration reste débattu dans la mesure de l'ankylose relative de la première côte »).

En ce qui concerne le sous-clavier

Le muscle sous-clavier présente plusieurs variations anatomi-

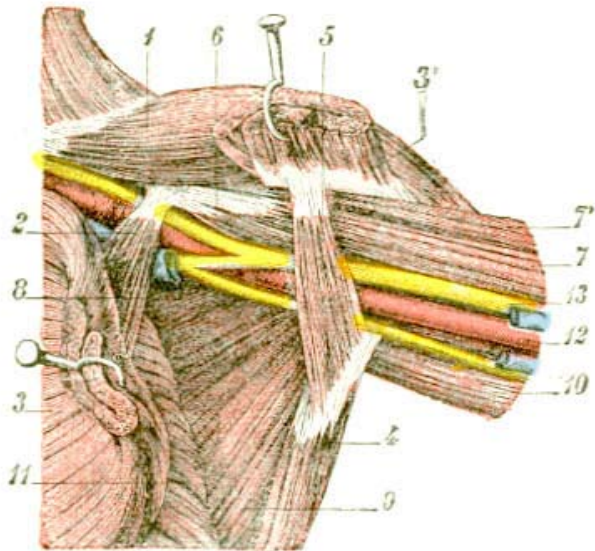


Fig. 819.

L'arc axillaire de LANGER, vue antérieure.

1, deltoïde. — 2, petit pectoral. — 3, grand pectoral. — 4, grand dorsal. — 5, arc axillaire. — 6, coraco-brachial. — 7, 7, court et long biceps. — 8, sous-scapulaire. — 9, grand rond. — 10, triceps. — 11, grand dentelé. — 12, artère et veines humérales. — 13, nerf médian.

Figure 4. L'arc axillaire de Langer, vue antérieure (Testut, 1928).

ques :

- il peut être absent et converti en un trousseau ligamenteux ;
- il est parfois remplacé par un muscle sterno-chondroscapulaire (le *subclavius posticus*) qui s'étend de la face sternale du premier cartilage costal en direction latéro-dorsale vers le bord supérieur de la scapula. Il a été mis en évidence 11 fois sur 124 dissections par Rosenmüller ;
- il est parfois doublé par un muscle qui s'insère sur le sternum, le cartilage de la première côte et se termine sur la coracoïde ou sur le ligament conoïde.

Autres anomalies musculaires dans la région du CTB

Poirier mentionne un muscle cleïdo-omo-transversaire qui s'étend des apophyses transverses cervicales à l'extrémité acromiale de la clavicule, et plus rarement à l'omoplate (« il a été retrouvé 5 fois sur 202 dissections par Wood, 6 fois sur 24 par Grube et 1 fois sur 60 par Mac Allister »). Ce muscle est constant chez tous les mammifères, l'homme excepté. Il apparaît devoir être relié au système du trapèze plus qu'au système des scalènes, selon Poirier.

Gegenbaum et Wood (qui le retrouve 37 fois sur 102 dissections) décrivent un muscle cleïdo-occipital, qui n'est en fait qu'une bande musculaire qui se développe dans le fascia qui joint le sternocleïdomastoidien et le trapèze (phylogénétiquement, ces deux muscles constituaient un seul muscle en continuité).

Langer a découvert lors de certaines dissections ce qu'il a appelé l'arc axillaire (Achselbogen) [fig. 4]. Testut reprend les termes de Langer: « C'est un faisceau musculaire aplati, le plus souvent triangulaire dont la base prend naissance sur la portion axillaire du grand dorsal, et dont le sommet plus ou moins tronqué vient se continuer avec le feuillet postérieur du tendon du grand pectoral au niveau où ce tendon vient s'attacher à la coulisse bicipitale. Ce faisceau surnuméraire, que l'on rencontre 3 à 4 fois sur 100, forme ainsi une sorte de pont au-dessous duquel passent la longue portion et la courte portion du biceps, le coraco-brachial et le paquet vasculonerveux de l'aisselle... ». Selon Testut, cet arc axillaire existe normalement chez un grand nombre de mammifères,

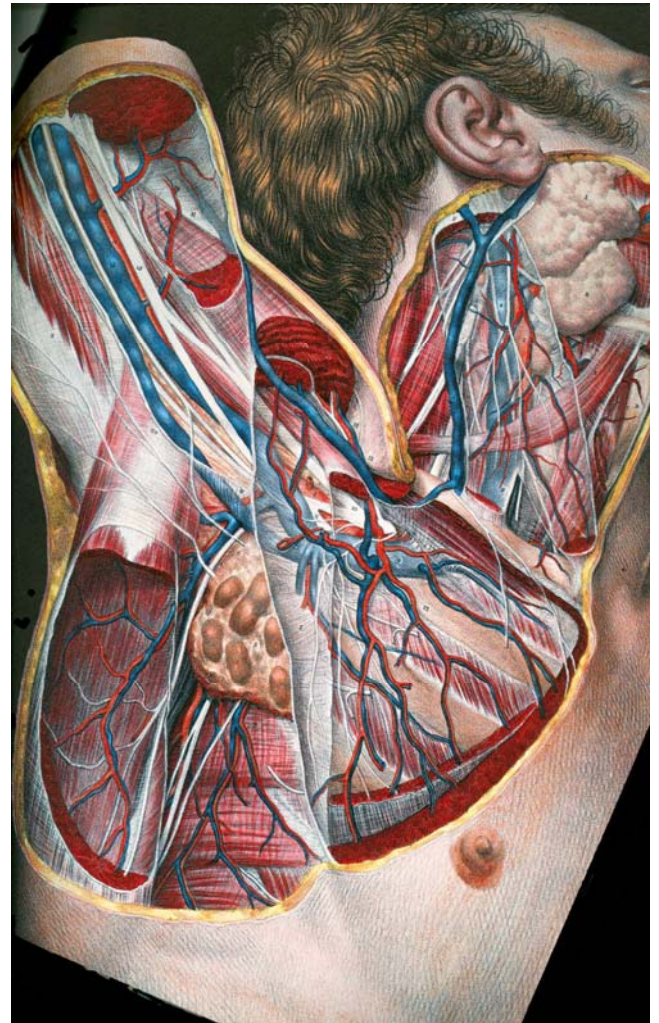


Figure 5. Les aponévroses cervico-thoraco-brachiales (Bourguery).

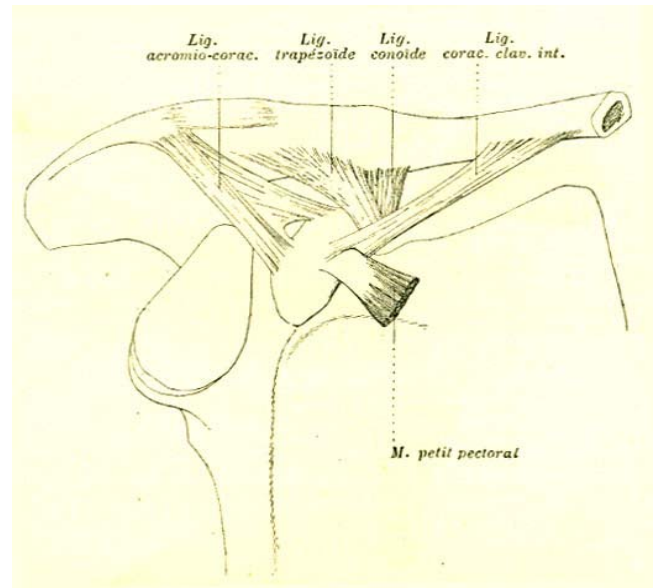
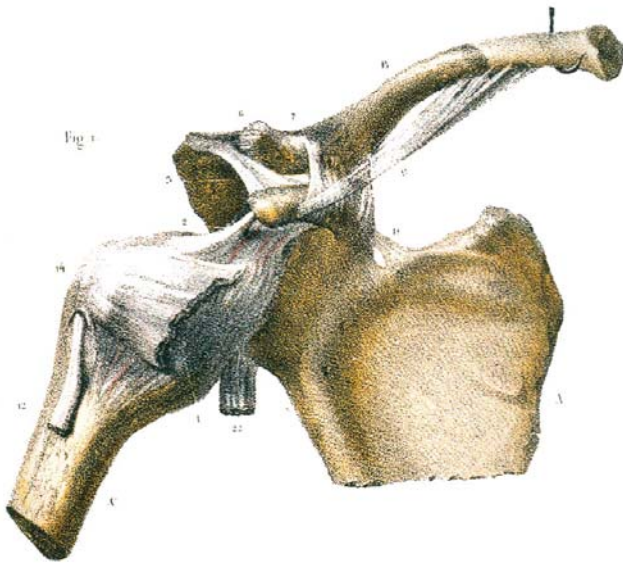
notamment chez le chat. Il peut être associé à un muscle chondro-épitrochléen. Il a été décrit plus récemment par Le Bouedec (8) qui retrouve cet arc axillaire dans 1% de ses dissections pour lymphadénectomies axillaires, alors que, selon d'autres auteurs, il est nettement plus fréquent (6 à 12%).

Du point de vue des aponévroses

Au niveau du cou et au niveau de la racine du membre supérieur, il existe un important système d'aponévroses (fig. 5). Ce « squelette fibreux externe » entoure et moule les différentes structures qui y sont comprises. Ce fourreau fibreux est en continuité avec les autres aponévroses des régions voisines, notamment thoraciques et prend insertion en différents points saillants ou par l'intermédiaire de cloisons intermusculaires sur le squelette osseux.

Les muscles du cou, disposés en 3 plans concentriques (sterno-mastoidien, sus-hyoïdien, et prévertébraux), déterminent 3 moyens de contention et donc 3 gaines plus ou moins séparées. En effet, en dehors des fascias cutanés, on retrouve :

- une aponévrose cervicale superficielle ou *fascia coli*, c'est la gaine trapézosternomastoidienne d'où partent les cloisons intermusculaires ;
- une aponévrose moyenne ou omoclaviculaire de Richet (qui correspond à une différenciation chez l'homme d'un grand muscle transversal retrouvé notamment chez les reptiles, ou même le phoque : le muscle cléïdohyoïdien ou sterno-omo-hyoïdien). Testut l'a observé exceptionnellement chez



Figures 6 et 7. Représentation du ligament coraco-claviculaire selon Bourguery et selon Poirier.

l'homme ;

- une aponévrose prévertébrale englobant en deux groupes, l'un interne et l'autre externe, respectivement les muscles prévertébraux et les scalènes ;
- et entre ces éléments, les gaines lamelleuses plus ou moins différenciées des structures viscérales et neurovasculaires du contenu cervical.

Toutes ces aponévroses confluent notamment au niveau de l'ouverture supérieure du thorax. Il en résulte, selon Poirier, que celle-ci peut être partiellement rétrécie et fermée en périphérie, et même virtuellement fermée.

Certains auteurs (Deville, Bourguery, Luschka y ont vu la constitution (inconstante cependant) d'une véritable cloison de séparation qu'ils ont appelée le diaphragme cervical ou cervico-thoracique. Poitevin et les auteurs anglo-saxons l'appellent le fascia de Sibson ou de Truffert. Cette conception est déniée par Sebilleau.

En dessous de la clavicule, les aponévroses des muscles antérieurs et postérieurs de la racine du membre supérieur constituent un système de contention très développé qui se termine notamment par le ligament suspenseur de l'aisselle.

En complément, Caldani décrit « une lame fibreuse qui prend naissance sur le bord interne de l'apophyse coracoïde, se porte ensuite en haut et en dedans et ne tarde pas à se diviser en deux faisceaux. Un faisceau supérieur plus court qui se termine sur la face inférieure de la clavicule ou sur la gaine fibreuse du sous-clavier. Un faisceau inférieur, beaucoup plus long qui vient se fixer sur la face supérieure de la première côte en se confondant plus ou moins avec l'origine de ce même muscle ». Caldani lui donne le nom de ligament bicorné.

C'est, aussi, le ligament coraco-claviculaire de Henle ou de Bourguery (fig. 6, 7) et peut-être même l'aponévrose costo-claviculaire décrite par Cruveilhier. Celle-ci convertit parfois la gouttière du sous-clavier en un canal.

L'analyse des ceintures scapulaires des premiers vertébrés permet de rattacher ce ligament bicorné à la structure osseuse appelée epicoracoïde qui s'y trouvait. Elle s'est progressivement effacée en fonction du développement de la clavicule.

Du point de vue du dôme pleural

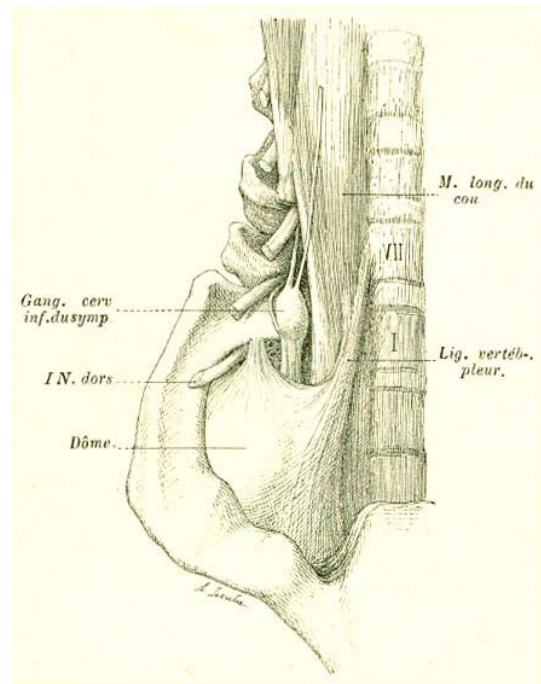
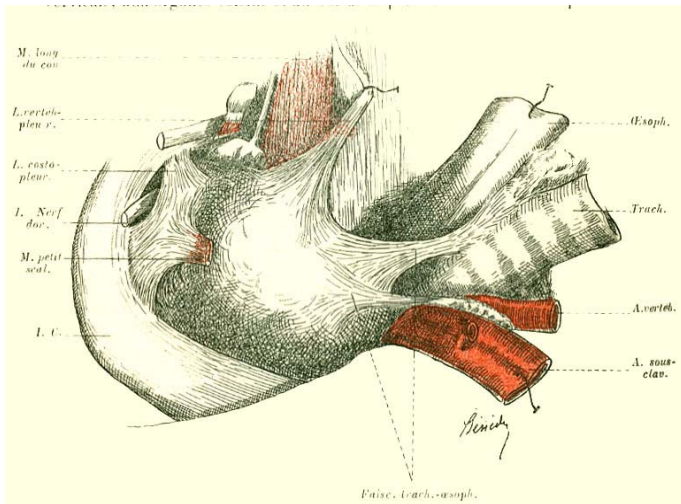
Alors que dans des conditions « normales » le sommet du poumon dépasse la concavité de la première côte (voir plus haut), ce sommet est doublé de la plèvre pariétale. Celle-ci

adhère intimement au squelette de la paroi thoracique (par le fascia endothoracique), mais au niveau du dôme pleural, elle est fixée par un système de « suspension » dont la fonction s'est probablement développée avec la position plantigrade adoptée par l'homme (fig. 8, 9).

Zuckermandel, puis Sebilleau ont bien étudié cet appareil suspenseur de la plèvre. Il comprend, en complément du muscle pleurotransverse décrit ci-dessus, selon Poirier :

- des faisceaux fibreux provenant des aponévroses profondes prévertébrales du cou. Ces aponévroses, souvent peu développées, peuvent cependant former une couche compacte qui se décompose nettement en deux cordons principaux :
 - l'un se fixe sur les vertèbres cervicales de la 4^e à la 7^e et englobe en bas la pointe du dôme,
 - l'autre part de l'aponévrose prétrachéale et rayonne dans la moitié inférieure de ce dôme ;
- deux cordons, qui apparaissent surtout si le petit scalène est absent :
 - le ligament costo-pleuro-vertébral, faisceau de puissance variable et étroit qui part des 6^e et 7^e cervicales, passe sur le dôme en s'y attachant et se termine sur la première côte contre le scalène antérieur (il est présent sur 60 sujets, 1 fois des deux côtés, 5 fois à droite, 6 fois à gauche, et une fois avec le scalène minimus),
 - le ligament costo-pleural, ou costo-costal, est moins fréquent que le premier. Il est cylindrique, gros comme une plume de pigeon et possède un aspect nacré de tendon. Il part du bord antérieur du col de la première côte, court tangentiellement à la séreuse et va s'insérer au bord antérieur de cette même côte, tout à côté du scalène antérieur. Il est parfois plus large qu'épais et peut parfois être dédoublé. Il circonscrit d'autre part avec la première côte, une fente par laquelle passe la première racine dorsale (en dedans de ce ligament, entre lui et les faisceaux vertébro-pleuraux, se trouve une fosse au fond de laquelle on aperçoit le muscle long du cou et qui loge le ganglion cervical inférieur du grand sympathique ainsi que l'artère intercostale supérieure).

Ce sont les ligaments costo-pleural, transverso-pleural, vertébro-pleural, et costo-costal de Poirier et Nguyen. Le ligament transverso-septo-pleural est l'équivalent du muscle petit scalène, et souvent il le remplace lorsqu'il est absent.



Figures 8 et 9. Le dôme pleural et ses faisceaux de renforcement (Poirier).

Discussion

Les anomalies et variations anatomiques de la région cervico-thoraco-brachiale sont nombreuses. Elles se manifestent dans près de la moitié de la population, et peuvent s'expliquer en fonction de notions d'évolution phylogénétique et embryologique. Déjà les anciens anatomistes avaient eu l'attention attirée par ces modifications structurelles et avaient comparé l'anatomie de l'homme et des animaux pour les expliquer. La connaissance de ces anomalies est fondamentale pour améliorer le résultat de la chirurgie du défilé costo-scalénique. En effet :

- - la lecture des radiographies simple de la colonne cervicale permet de prévoir qu'en présence d'une apophysomégalie C7, et d'un comblement du dôme pleural ne laissant pas passer le poumon dans la région thoracique, il est hautement probable qu'il y ait une ou plus souvent plusieurs anomalies au niveau de cette région. Les travaux publiés, ainsi que nos démonstrations d'anatomie montrent que ces anomalies postérieures et de l'ouverture supérieure du thorax sont souvent associées à un ou plusieurs ligaments, muscles anormaux... Ceci rejoint les termes de Redenbach qui souligne qu'en présence d'« anomalies postérieures », il faut être attentif aux causes compressives potentielles des structures nobles de la région du défilé costo-scalénique ;
- leur mise en évidence de visu lors de l'abord chirurgical permet de retirer ces éléments potentiellement compressifs et par là même minimise les risques de récurrence de symptômes.

De plus, alors que la région est le lieu de passage du retour lymphatique principal des deux grandes voies correspondantes et est en étroite relation avec la fossette sus rétro pleurale où est situé le ganglion stellaire, il est hautement probable que le RCTB soit l'un des éléments initiateur de l'algoneurodystrophie (AND) du membre supérieur, même s'il y a assurément d'autres facteurs à considérer. En effet, dans cette région particulièrement étroite, se trouvent concentrés les acteurs principaux de l'AND : le réseau lymphatique, le système sympathique, le retour veineux du membre supérieur, les troncs nerveux du plexus brachial. Cette hypothèse qui demande à être consolidée par des travaux ultérieurs, peut même avoir des implications dans l'AND du membre inférieur, compte tenu de leur retour lymphatique et de la complexité du système sympathique qui commence en T1.

Conclusion

Issu de l'évolution des espèces, l'homme a acquis la position plantigrade, dorsalisé ses omoplates pour accroître les possibilités de la brachiation. L'homme souffre cependant d'atavisme. C'est ainsi que certaines anomalies anatomiques peuvent apparaître et en particulier dans une région aussi étroite physiologiquement que la région du défilé costo-scalénique. Toute anomalie qui s'y retrouve dans cet espace restreint peut avoir des conséquences sur les structures qui y passent. Cette conception permet de mieux appréhender la pathologie du STCTB et donc de mieux traiter les patients qui en souffrent.