

## **Les syndromes de compression de la traversée thoraco-brachiale (STTB)**

Pr. Philippe PATRA

Mise à jour 2006 Pr. P. PATRA

Mise à jour 2013 Pr JL MAGNE

### **I - Problèmes posés**

- 1) Quels critères permettent d'affirmer un STTB ?
- 2) Quelles sont les indications thérapeutiques ?
- 3) Faut-il toujours réséquer la première côte ?
- 4) Comment prendre en charge les récurrences ?

### **II - Références principales**

Pour ce sujet très controversé l'ensemble des références proposées dans la littérature ne dépasse pas le **degré C**.

#### **Diagnostic**

1. **Aburahma A.F., White J.F.** -Thoracic outlet syndrome with arm ischemia as a complication of cervical rib. *W V Med J.* 1995 ; 91 : 92-94.

*Moins de 5 % des ischémies aiguës du membre supérieur sont dues à un STTB.*

2. **Chengelis D.L., Glover J.L., Bendick P., Ellwood R., Kirsch M., Fornatoro D.** -The use of intravascular ultrasound in the management of thoracic outlet syndrome. *Am Surg* 1994 ; 60 : 592-596.

*L'échographie endovasculaire donne des résultats comparables à ceux de la phlébographie.*

3. **Dumeige F., Flageat J., Bauchu J.Y., Schoenenberger P., Paris E., Rignault D.** -

Les anomalies osseuses congénitales de la traversée thoraco-brachiale. *In* : E. Kieffer ed. Les syndromes de la traversée thoraco-brachiale, A.E.R.C.V. Paris : 1989, pp. 81-91.

*Les anomalies osseuses congénitales sont fréquentes (de l'ordre de 1 % des sujets), et sont en cause dans 10 % des STTB : côtes cervicales (0,6 à 5 pour 1000 sujets, bilatérales dans 50 % des cas ; apophysomégalies de C7, plus fréquentes (1 % des sujets) et souvent associées à une côte cervicale ; anomalies de la première côte, présentes chez environ 3 % des sujets. L'anomalie la plus fréquente est l'agénésie de l'arc antérieur de la première côte. Les exostoses et les synostoses sont plus rares. Seule une minorité de ces anomalies devient symptomatique ; 5 à 10 % des côtes cervicales seraient pathogènes. La mise en cause d'une anomalie osseuse congénitale dans les STTB varie entre 10 et 20 % selon les auteurs.*

4. **Durham J.R., Yao J.S., Pearce W.H., Nuber G.M., Mc Carthy W.J.** -Arterial injuries in the thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 1995 ; 21 : 57-69.

*La compression en abduction du bras, à partir de 90°, sur la tête humérale serait à l'origine d'un nombre sous-estimé de complications artérielles du STTB.*

5. **Fieve G.** -Les syndromes post-traumatiques de la traversée thoraco-brachiale. -In E. Kieffer ed.- Les syndromes de la traversée thoraco-brachiale, A.E.R.C.V. Paris : 1989, pp. 103-112.

*Le rôle favorisant ou déclenchant d'un traumatisme dans la survenue d'un STTB est signalé dans de nombreux travaux ; il varie entre 16 et 92 % des cas.*

6. **Juvonen T., Satta J., Laitala P., Luukkonen K., Nissinen J.** -Anomalies at the thoracic outlet are frequent in the general population. *Am J Surg* 1995 ; 170 : 33-37.

*Le taux d'anomalies musculo-ligamentaires ou osseuses est de 70 %, mais elles ne sont pas toujours symptomatiques.*

7. **Komanetsky R.M., Novak C.B., McKinnon S.E., Russo M.H., Padberg A.M., Louis S.** -Somatosensory evoked potentials fails to diagnose thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg (Am.)* 1996 ; 21 : 662-666.

*Les examens électrophysiologiques représentent une aide au diagnostic mais ils présentent un taux élevé de faux négatif.*

8. **Sheldon E.J., Herbert I.M.** -Diagnostic des syndromes de la traversée thoraco-brachiale par infiltration du muscle scalène antérieur sous contrôle électrophysiologique. *Ann Chir Vasc* 1998 ; 3 : 260-264.

*Le bloc anesthésique du muscle scalène sous contrôle électrophysiologique permettrait de mieux sélectionner les malades pouvant bénéficier d'une décompression chirurgicale.*

9. **Charon J.P., Milne W., Sheppard D.G., Houston J.G.** -Evaluation of MR angiographic technique in the assessment of thoracic outlet syndrome. *Clin Radiol* 2004 ; 59 : 588-595.

*Les images d'IRM 3D seraient un apport utile pour mettre en évidence les compressions vasculaires en réalisant des séquences en manœuvres dynamiques.*

10. **Ersoy H., Steigner M.L., Coyner K.B., et al.** -Vascular thoracic outlet syndrome: protocol design and diagnostic value of contrast-enhanced 3D MR angiography and equilibrium phase imaging on 1.5- and 3-T MRI scanners. *Am J Roentgenol.* 2012 ; 198 : 1180-1187.

*Les images d'IRM 3D seraient un apport utile pour mettre en évidence les compressions vasculaires artérielles ou veineuses en réalisant des séquences en manœuvres dynamiques.*

## **Thérapeutique**

11. **Aligne C., Barral X.** -La rééducation des syndromes de la traversée thoraco-brachiale. *Ann Chir Vasc* 1992 ; 6 : 381-389.

*Cet article décrit les modalités de la rééducation des STTB qui doit être réalisée par un kinésithérapeute connaissant bien ces méthodes.*

12. **Azakie A., McElhinney D.B., Thompson R.W., Raven R.B., Messina L. M., Stoney R.J.** -Surgical management of subclavian-vein effort thrombosis as a result of thoracic outlet compression. *J Vasc Surg* 1998 ; 5 : 775-786.

*Référence récente faisant le point sur la thrombose veineuse aiguë sous-clavière qui, vue précocement, peut être traitée par thrombectomie, fibrinolyse et recanalisation.*

13. **Cheng S.W., Stoney R.J.** -Supraclavicular reoperation for neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 1994 ; 19 : 565 -572.

*Un résidu osseux ou une fibrose existent dans 40 % des cas de récurrence mais sans relation de cause à effet clinique évidente. Les succès immédiats sont évalués à 70 % avec un bon résultat clinique dans 45 % des cas après 18 mois. L'ablation d'une anomalie anatomique osseuse ou tissulaire incomplètement réséquée au cours de la première intervention est un facteur de bon pronostic.*

14. **Hempel G.K., Shultze W.P., Anderson J.F., Bukhari H.I.** -Résection de la première côte par voie sus-claviculaire pour syndrome de la traversée thoraco-brachiale : 770 cas consécutifs. *Ann. J. Vasc.* 1996 ; 10 : 456-463.

*De bons résultats sont obtenus dans 70 à 90 % des cas de compression artérielle ou veineuse. Il n'en va pas de même lorsque la symptomatologie initiale prédominante est neurologique. Des facteurs psychopathologiques influencent l'appréciation des résultats chirurgicaux. Il est donc important de bien sélectionner les malades avant de proposer une intervention chirurgicale.*

15. **Melliere D., Becquemin J.P., Etienne E., Le Chevallier B.** -Severe injuries resulting from operations for thoracic outlet syndrome : can they be avoided ? *J Cardiovasc Surg* 1991 ; 32 : 599-603.

*Le traitement chirurgical du STTB expose à des complications rares mais graves qui ont été observées parfois entre des mains très expérimentées : thrombose artérielle ou veineuse, paralysie du plexus brachial, du nerf phrénique ou du nerf grand dentelé, hémithorax, chylothorax... L'opération ne doit être entreprise qu'avec un diagnostic certain et quand la kinésithérapie est inefficace ou inappropriée. Aucun geste ne doit être effectué sans le contrôle de la vue. Chez les sujets très musclés, la voie axillaire est dangereuse. En cas de thrombose artérielle, l'emploi d'une prothèse est déconseillé dans cette région très mobile.*

16. **Mingoli A., Feldhaus R.J., Farina C., et al.** - Long-term outcome after transaxillary approach for thoracic outlet syndrome. *Surgery* 1995 ; 118 : 840-844.

*La prévention de ces récurrences consiste à faire une résection extra-périostée de la première côte tout en laissant un moignon costal aussi court que possible, à réséquer toutes les formations musculo-aponévrotiques anormales, à faire une hémostase parfaite et à laver soigneusement la plaie avant la fermeture. La limitation des mouvements de l'épaule et du bras pendant trois mois après l'intervention n'est plus recommandée par de nombreux auteurs et n'a fait l'objet d'aucune évaluation.*

17. **Ambrad-Chalela E., Thomas G.I., Johansen K.H.** -Recurrent neurogenic thoracic outlet syndrome. *Am J Surg* 2004 ; 187 : 505-510.

*La fréquence des récurrences serait de l'ordre de 10 % des cas. Leur délai d'apparition varie de quelques semaines à plusieurs années après l'intervention. L'excision complète de la première côte ou de la côte cervicale diminue l'intervention. La ténotomie du muscle petit pectoral devrait faire partie du geste de décompression totale du STTB. Le bloc du muscle scalène antérieur permettrait de mieux sélectionner les malades à réopérer.*

18. **Sanders R.J., Monsour J.W., Gerber W.F.** -Scalenectomy versus first rib resection for treatment of thoracic outlet syndrome. *Surgery* 1979 ; 85 : 109-120.

*La voie d'abord supra-claviculaire est plus facile à réaliser que la voie axillaire, surtout pour un opérateur débutant. L'exposition des racines nerveuses, de l'artère sous-clavière et d'une éventuelle côte cervicale est meilleure que par voie axillaire. En revanche, la résection de la partie antérieure de la première côte est plus difficile. La voie sus-claviculaire doit donc être évitée dans les cas où la symptomatologie veineuse est prédominante. Les traumatismes du nerf phrénique, les plaies veineuses et celles du canal thoracique sont plus fréquents par une voie sus-claviculaire que par voie axillaire.*

**19. Thompson R.W., Petrinc D.** -Traitement chirurgical des syndromes de la traversée thoraco-brachiale : problèmes diagnostique et technique de résection de la première côte par voie axillaire. *Ann Chir Vasc* 1997 ; 11 : 315-323.

*Cette voie d'abord permet un certain nombre de gestes associés, mais il faut souligner la relative difficulté de l'intervention pour un chirurgien peu habitué à cette voie. Cette difficulté est majorée chez le sujet obèse ou musclé, ainsi qu'en présence d'une néo-arthrose entre les première et deuxième côtes ou entre une côte cervicale longue et la première côte. Il est difficile, sinon impossible, de réaliser un geste vasculaire élaboré par cette voie.*

**20. Thompson R.W., Petrinc D., Toursarkissian B.** -Traitement chirurgical des syndromes de la traversée thoraco-brachiale : exploration et reconstruction vasculaire par voie sus-claviculaire. *Ann Chir Vasc* 1997 ; 11 : 442-451.

*Cet article traite notamment des STTB post-traumatiques pour lesquels les problèmes médico-légaux et les aléas thérapeutiques doivent rendre prudent dans la conduite thérapeutique. Les traumatismes minimes mais répétés peuvent avoir les mêmes conséquences qu'un traumatisme plus important. En dehors des lésions osseuses, on peut retenir le rôle des lésions musculaires (étirement, déchirure, hématome, désinsertion) évoluant vers une fibrose cicatricielle. Le délai d'apparition de la symptomatologie peut être suffisamment long pour que la relation de causalité soit douteuse.*

**21. Szeimies U., Kueffer J., Stoeckelhuber B., Steckmeier B.** - Successful exclusion of subclavian aneurysms with covered nitinol stents. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998 ; 21 : 246-249.

*Les auteurs proposent l'utilisation d'un stent couvert en nitinol pour exclure un anévrisme de l'artère sous-clavière, suivi d'une résection de côte cervicale 6 mois plus tard. A 11 mois une désintégration partielle du stent est observée.*

**22. Al-Sayyad M.J., Crawford A.H., Wolf R.K.** -Early experiences with video-assisted thoracoscopic surgery : our first 70 cases. *Spine* 2004 ; 29 : 1945-1951.

*Les auteurs rapportent 3 cas de résection de première côte pour STTB mais sans qu'il soit possible d'en définir les indications précises. L'article est consacré pour l'essentiel au traitement des anomalies vertébrales congénitales chez l'enfant.*

**23. Sanders R.J., Hammond S.L.** -Management of cervical ribs and anomalous first rib causing neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2002 ; 36 : 51-56.

*La chirurgie pour syndrome neurologique devrait, selon cet auteur, comporter dans tous les cas, une résection à la fois de la première côte et de la côte cervicale. La présence d'une côte cervicale ou d'une anomalie de la première côte ne serait pas un facteur prédictif de succès.*

**24. Degeorges R., Reynaud C., Becquemin J.P.** -Thoracic outlet syndrome surgery : long-term functional results. *Ann Vasc Surg* 2004 ; 18 : 558-565.

*Cette étude récente portant sur 155 malades fait le point sur les résultats à long terme de la chirurgie du STTB avec de bons résultats dans 84 % des cas.*

**25. Magne J.L., Sessa C., Penillon S., Pecher M., Guidicelli H.** -Anévrysmes du syndrome de la traversée thoracobrachiale. In : E. Kieffer ed. Chirurgie des troncs supra-aortiques, A.E.R.C.V. Paris : 2003, pp.347-354.

*Les anévrysmes de l'artère sous-clavière doivent être recherchés en présence d'une cône cervicale symptomatique. Le pronostic est très favorable après traitement chirurgical avant l'apparition de complications thrombo-emboliques distales qui peuvent être irréversibles.*

**26. de León R., Chang D.C., Busse C., Call D., Freischlag JA.** -First rib resection and scalenectomy for chronically occluded subclavian veins: what does it really do? *Ann Vasc Surg* 2008 ; 22 : 395-401.

*Après une occlusion d'une veine sous-clavière la question se pose de l'indication opératoire préventive controlatérale, qui serait justifiée s'il existe des signes de compression veineuse.*

**27. Patra P., Ledoyer G., Pistorius M.A.** -Chirurgie des syndromes de compression du défilé thoraco brachial. EMC Elsevier Masson 2012.

*Le traitement des syndromes de la traversée cervicothoraco-brachiale (STTB) nécessite une bonne connaissance anatomique des cinq espaces du défilé cervicothoracique où une compression ostéo-articulaire peut s'exercer sur les éléments vasculonerveux. Il faut ensuite déterminer les critères permettant d'affirmer un STTB devant une symptomatologie du membre supérieur, puis les indications thérapeutiques. Le choix de la voie d'abord est souvent conditionné par la symptomatologie prédominante, les gestes associés, le morphotisme et l'expérience de l'opérateur. Les résultats dépendent également de la symptomatologie dominante, de la survenue de complications, d'une récurrence, mais surtout de la qualité de l'indication opératoire initiale.*

### III - Recommandations en 2013

#### 1) Quels critères permettent d'affirmer un STTB devant une symptomatologie du membre supérieur ?

L'examen clinique cherche à reproduire le phénomène de compression. La manoeuvre du «chandelier» (bras en abduction à 90°) a la meilleure valeur diagnostique. L'écho-Doppler en orthostatisme complète ce bilan clinique. **Une compression au-delà de 90° d'abduction n'est pas pathologique.**

- **Symptômes nerveux**

Circonstance de découverte la plus fréquente, c'est aussi la plus difficile à relier avec certitude à un STTB. Il faut distinguer les syndromes typiques C8-D1 voire C5-C6 des algies non systématisées exceptionnellement dues à un STTB. La réalisation d'un TDM cervical ou d'une IRM est généralement peu utile en cas de STTB neurologique. Ces examens permettent le diagnostic différentiel de discopathie, de cervicarthrose, voire de lésion du système nerveux central. L'étude comparative des images du scanner spiralé et des constatations anatomiques montre une bonne corrélation anatomo-radiologique. Mais un aspect de compression n'est pas toujours pathologique. Les examens électrophysiologiques représentent une aide au diagnostic en montrant des signes positifs (atteinte motrice des petits muscles de la main, diminution du

potentiel sensitif distal du cubital) et en éliminant des diagnostics différentiels (syndrome du canal carpien ou de compression du nerf cubital au coude). Il en est de même pour les potentiels évoqués somato-sensitifs, qui permettent de mieux sélectionner les malades candidats à une intervention chirurgicale et d'en apprécier plus objectivement les résultats. La principale limite des examens électrophysiologiques est de présenter un taux élevé de faux négatif. Une large part doit être accordée au bilan psychologique si le diagnostic est douteux et les examens électrophysiologiques normaux.

- **Symptômes artériels**

Une compression artérielle est plus rare ; localisée et répétée, elle peut entraîner une sténose et parfois une dilatation post-sténotique. L'altération de la paroi artérielle provoque l'apparition de micro-embolies. Les signes d'ischémie évoluée avec nécrose tissulaire sont presque toujours la conséquence d'épisodes emboliques multiples qui peuvent être évités par un diagnostic précoce. Moins de 5 % des ischémies aiguës du membre supérieur sont dues à un STTB. Tous ces symptômes peuvent s'associer à un phénomène de Raynaud unilatéral mais sans qu'un lien de cause à effet soit démontré. Dans quelques cas, les symptômes du STTB peuvent ressembler à ceux d'une causalgie (dystrophie sympathique réflexe) avec vasospasme, oedème diffus et hypersensibilité. L'angiographie en abduction permet de faire le diagnostic de compression mais elle n'est pas faite dans des conditions physiologiques (malade allongé). Elle doit donc être réservée à l'exploration des complications artérielles (sténoses, anévrisme).

- **Symptômes veineux**

Un œdème, une cyanose, une fatigabilité rapide de l'avant-bras à l'effort peuvent être la conséquence d'une compression en abduction, d'une sténose chronique ou de séquelles post-phlébitiques. La phlébographie dynamique ou l'échographie endovasculaire peuvent compléter l'examen par écho-Doppler en montrant des images de compression ou de sténose avec dilatation d'amont.

Les images d'IRM 3D seraient un apport utile pour mettre en évidence les compressions vasculaires artérielles ou veineuses en réalisant des séquences en manœuvres dynamiques.

## 2) Quelles sont les indications opératoires ?

De façon générale, l'intervention chirurgicale n'est décidée qu'après échec d'une gymnastique rééducative " ouvrant " la ceinture scapulaire sauf s'il existe une anomalie osseuse ou une forme compliquée évidentes :

- **Pour les formes nerveuses et vasculaires**

L'indication opératoire est posée assez aisément lorsqu'il existe des anomalies ostéo-ligamentaires ; ailleurs elle repose sur un faisceau d'arguments. Dans tous les cas l'indication doit être prudente et retenue avec beaucoup de précautions dans les formes post-traumatiques.

- **Pour les formes veineuses compliquées**

- Si la thrombose veineuse aiguë sous-clavière est vue précocement, elle peut être traitée par thrombectomie, fibrinolyse et/ou recanalisation.

- Dans les formes chroniques, la reconstitution directe de la veine sous-clavière est souvent décevante. Une éventuelle sténose veineuse résiduelle peut être traitée par angioplastie transluminale après la décompression chirurgicale. L'intérêt d'une indication opératoire préventive controlatérale même en présence de signes de compression veineuse modérés n'est pas prouvé.

- **Pour les formes artérielles compliquées**

- Anévrisme, ulcération, thrombose : la zone pathologique est réséquée et la continuité artérielle est rétablie soit par résection - anastomose directe en l'absence de tension, ce qui est souvent le cas après résection de la première côte, soit par interposition d'un greffon saphène, l'emploi de prothèse étant dangereux dans cette zone très mobile.

- Lésions distales (embolies, troubles vaso-moteurs) : les tentatives d'embolectomies tardives et les pontages distaux sur les artères de l'avant-bras donnent des résultats décevants. On peut alors avoir recours à une sympathectomie dorsale supérieure qui peut être réalisée par voie sus-claviculaire.

### 3) Quelle voie d'abord ?

Elle doit être choisie en fonction de quatre facteurs : la symptomatologie prédominante, les gestes qui doivent être associés (résection de côte cervicale, d'apophysomégalie, de trousseau ligamentaire, restauration artérielle ou veineuse, sympathectomie thoracique), le morphotype (obésité et gros muscles rendant dangereuse la voie axillaire) et l'expérience de l'opérateur.

- **Pour les formes nerveuses**

Deux voies se discutent : sus-claviculaire et axillaire pour les formes plexiques basses. La voie postérieure peut être envisagée dans les récurrences des manifestations nerveuses et dans les échecs d'interventions incomplètes menées par d'autres abords. En cas de compression plexique diffuse, on peut être amené à associer les voies sus-claviculaire et axillaire.

- **Pour les formes artérielles non compliquées**

Voie axillaire ou sus-claviculaire selon l'expérience de l'opérateur et en évitant la première chez le sujet musclé.

- **Pour les formes artérielles compliquées**

- Anévrisme, ulcération, thrombose : la voie sus-claviculaire est la plus utilisée pour faire la résection costale et la réparation vasculaire. Une courte voie sous-claviculaire peut être nécessaire, selon l'étendue de la lésion artérielle.

- Lésions distales (embolies, troubles vaso-moteurs) : la résection costale est menée par une voie axillaire ou thoracique trans-pleurale.

- **Pour les formes veineuses**

La résection costale peut être menée par voie antérieure sous-claviculaire, de préférence pour certains à une voie axillaire, en raison du risque nerveux iatrogène moindre, surtout chez le sujet obèse ou musclé. Cette voie est particulièrement utile en cas de récurrence veineuse après résection costale axillaire. Il est possible d'utiliser une voie combinée sus- et sous-claviculaire.

### 4) Faut-il toujours réséquer la première côte ?

- Oui, en cas d'anomalie de la première côte, de défilé osseux étroit, de sténose de la veine sous-clavière, de récurrence après scalénectomie ou après résection isolée d'une côte cervicale. La conservation de la première côte est possible en cas de compression plexique haute isolée, de compression par le muscle petit pectoral, ou encore d'une pathologie claviculaire imposant une cléidectomie.

- **La discussion reste ouverte dans deux cas :**

a) *en présence d'une côte cervicale*, la conservation de la première côte est possible, avec un faible taux de récurrence, si le défilé est bien libéré après son excision. La résection de la première côte peut aussi être systématique. Elle s'impose en cas de geste de revascularisation artérielle, pour prévenir une récurrence qui serait difficile à traiter ;

b) *en présence d'une compression plexique basse sans anomalie osseuse*, deux attitudes sont possibles :

- maximaliste : résection systématique de la première côte et des scalènes ;

- minimaliste : scalénectomie et résection des seuls éléments compressifs (avec un risque de récurrence de 15 à 20 %). Cette attitude peut être systématique ou réservée aux syndromes post-traumatiques qui répondent positivement aux tests d'infiltration du scalène antérieur.

## 5) Comment prendre en charge les récurrences ?

- **Diagnostic**

Deux formes cliniques de récurrence neurologique (haute et basse) prédominent.

Certains malades présentent un aspect de neuro-aldystrophie du membre supérieur. La récurrence postopératoire n'intéresse qu'exceptionnellement l'artère et la veine sous-clavière si l'obstacle anatomique a été totalement levé lors de la première intervention. Les explorations écho-Doppler et électromyographique n'apportent que peu d'arguments diagnostiques. En revanche, les radiographies du rachis cervical, le scanner ou l'IRM peuvent trouver un moignon postérieur ou antérieur costal ou une côte surnuméraire insuffisamment réséqués. Une résection insuffisante du muscle scalène antérieur, une hémorragie per - ou post - opératoire, une infection, une lymphorrhée sont aussi des facteurs prédisposant à la récurrence.

- **Traitement**

Le but de la réintervention est de réaliser une neurolyse des racines plexiques, de réséquer complètement le muscle scalène antérieur et un éventuel moignon costal trop long. La voie d'abord sus-claviculaire permet un bon contrôle des racines hautes du plexus brachial et du muscle scalène antérieur. La voie axillaire ou sus-claviculaire serait la mieux adaptée dans les récurrences basses. Le moignon costal doit être réséqué s'il dépasse la taille d'un centimètre. Certains auteurs conseillent l'interposition d'un lambeau graisseux pédiculé à partir du tissu graisseux axillaire. En cas de causalgie ulnaire, une sympathectomie du ganglion T2 peut être réalisée.