



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2017

Thèse N° 151/17

LES COMPLICATIONS ARTERIELLES DU SYNDROME DU DEFILE THORACO-BRACHIAL (A propos de 15 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 04/07/2017

PAR

Mme. RTEL BENNANI Hasnae
Née le 06 Août 1991 à Fés

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Défilé thoraco-brachial - Artère sous-clavière - Compression - Sténose

JURY

M. BENSAID YOUNES..... PRESIDENT
Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique

M. EL MESNAOUI ABBES.....RAPPORTEUR
Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique

M. BOUARHROUM ABDELLATIF..... } JUGES
Professeur de Chirurgie Vasculaire Périphérique

M. MAAROUFI MUSTAPHA..... }
Professeur Agrégé de Radiologie

LISTE DES ABREVIATIONS

SDTB	: Syndrome du défilé thoraco-brachial
SDCTA	: Syndrome du défilé cervico-thoraco-axillaire
STTB	: Syndrome de la traversée thoraco-brachiale
Kc	: Cancer
CHU	: Centre hospitalier universitaire
ATCD	: Antécédant
D	: Droit
G	: Gauche
MS	: Membre supérieur
MSG	: Membre supérieur gauche
MSD	: Membre supérieur droit
ECG	: Electrocardiogramme
Obs	: Observation
AVC	: Accident vasculaire cérébral
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
TDM	: Tomodensitométrie
PTFE	: Polytétrafluoroéthylène expansé
LCC	: Ligament costo-costal
AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien

TABLE

DES MATIÈRES

INTRODUCTION	6
CHAPITRE I : HISTORIQUE ET EVOLUTION DE LA MALADIE	9
CHAPITRE II : RAPPEL ANATOMIQUE	12
I. Le paquet vasculo-nerveux	13
A. Plexus brachial	13
B. Artères.....	16
1. Artère subclavière.....	16
2. Artère axillaire.....	16
C. Veines.....	17
1. Veine axillaire	17
2. Veine subclavière	17
II. Les niveaux de compression des vaisseaux et du plexus brachial.....	20
A. Défilé de l'appareil suspenseur de la plèvre	20
B. Défilé intercostoscalénique.....	22
C. Défilé pré-scalénique	23
D. Canal costoclaviculaire	23
E. Tunnel sous-pectoral	24
F. Billot huméral.....	25
I. Anomalies osseuses	27
A. Congénitales	27
1. Les côtes cervicales	27
2. Les apophysomégalies de C7	28
3. Les anomalies de la première côte	29
4. Autres anomalies congénitales.....	29
B. Causes acquises osseuses diverses.....	30
II. Anomalies musculaires	30
III. Anomalies fibreuses.....	31
IV. Autres causes	31

V. Compression dynamique :.....	32
A. Au niveau du défilé inter-costo-scalénique.....	32
B. Au niveau du canal costo-claviculaire	32
C. Au niveau du tunnel sous-pectoral	33
D. Au niveau du billot huméral.....	33
VI. Les variations anatomiques	34
I. Mécanismes de compression artérielle.....	36
A. La théorie nerveuse et fonctionnelle	36
B. La théorie mécanique	38
II. Les lésions artérielles	42
I. Etude clinique	65
A. Les signes d'appel.....	65
1. Le terrain	65
2. Les signes fonctionnels	68
B. Le diagnostic clinique.....	72
1. Anamnèse :	72
2. Examen clinique	74
3. Examen clinique dynamique	77
II. Etude paraclinique :	81
A. La radiographie standard :.....	81
B. L'écho-doppler :	85
C. L'artériographie :.....	89
D. L'angio-TDM et l'angio-IRM :	97
III. Traitement	101
A. Les indications thérapeutiques	101
B. Le traitement chirurgical.....	103
1. Le but du traitement chirurgical.....	103
2. Les voies d'abord	104

3. Les gestes chirurgicaux	109
4. Les complications	116
IV. La surveillance clinique	118
A. Surveillance post-opératoire	118
B. Evolution à long terme	119
CONCLUSION.....	122
RESUMES	128
ANNEXE	136
BIBLIOGRAPHIE	137

INTRODUCTION

Le syndrome du défilé thoraco-brachial ou traversée thoraco-brachiale est l'ensemble des manifestations cliniques secondaire à la compression intermittente ou permanente du plexus brachial et /ou des vaisseaux destinés au membre supérieur. C'est une pathologie fréquente. Si sa révélation sur le mode neurologique ou veineux est la plus habituelle, ses complications artérielles restent exceptionnelles. Elles sont présentes chez moins de 1 % des patients opérés d'un syndrome du défilé thoraco-brachial, mais sont potentiellement graves pouvant mettre en jeu le pronostic vital du membre supérieur. Elles sont la conséquence d'une compression permanente ou de la survenue de microtraumatismes répétés de l'axe artériel à ce niveau.

La symptomatologie artérielle est très variable, allant de l'absence de toute anomalie clinique jusqu'à la survenue de troubles trophiques irréversibles. Un acrosyndrome, une fatigabilité du membre supérieur, des paresthésies, un infarctus péri unguéal, des hémorragies sous-unguéales peuvent également être observés. Le caractère unilatéral de la symptomatologie doit attirer l'attention.

Devant la présence d'une symptomatologie artérielle du syndrome du défilé thoraco-brachial, il est surtout indispensable de réaliser des examens complémentaires morphologiques en position de repos et lors de manœuvres posturales (tests d'Adson, d'Eden, de Wright, et manœuvre du chandelier de Beaujean).

L'echo-doppler couleur est l'examen de première intention. Ses caractères indolore et non invasif, sa grande accessibilité, ainsi que les renseignements qu'il apporte le rendent très utile ; Cependant cet examen n'a de valeur qu'en cas de résultat positif. C'est donc un excellent examen de dépistage mais il ne doit pas se substituer à l'angio-TDM du creux sus-claviculaire et l'artériographie sélective du membre supérieur qui restent les examens de certitude.

Les méthodes de traitement dépendent de l'importance de la symptomatologie, de sa distribution, et de son évolution.

Notre travail rapportera l'expérience chirurgicale du service de chirurgie vasculaire à l'hôpital IBN SINA, et ceci à travers une étude rétrospective d'une série de 15 cas de complications vasculaires du syndrome du défilé thoraco-brachial opérés entre janvier 1980 et janvier 2016.

CHAPITRE I : HISTORIQUE ET EVOLUTION DE LA MALADIE

William Harvey décrit en 1627 un anévrisme de l'artère sous-clavière.

La première description du syndrome des défilés est attribuée à A. Cooper en 1821.

H. Mayo en 1835 décrit une exostose de la première côte retentissant sur l'artère sous-clavière.

En 1860 W. Willshire associe l'existence d'une côte cervicale à des paresthésies, et dès 1861 une résection de la première côte est pratiquée par H. Coote.

En 1903, E. Bramwell rapporte une lésion de T1 par une première côte. En 1906 J. Murphy associe les rôles de la première côte et du scalène antérieur dans le syndrome des défilés, et réalise en 1910 la résection de la première côte par une voie sus-clavière.

J. Morley décrit, en 1913, la souffrance du plexus brachial sur une première côte normale ce qui sera précisé en 1927 par W. Brikner.

E. Gaupp en 1915 et A. Clerck en 1917 décrivent le rôle possible du scalène moyen.

En 1927, A. Adson et J. Coffey proposent la section du scalène antérieur ; et c'est en 1938 que H. Naffzinger décrit la scalénotomie dans le traitement des SDTB. Devant la fréquence des complications de cette technique, on appelle maintenant syndrome de Naffzinger les complications de la scalénotomie.

I. Wright décrit en 1945 la manœuvre d'hyperabduction et son retentissement neurovasculaire.

Le terme « Thoracic outlet syndrome » est proposé par E. Rob en 1958.

En 1961 O. Cladgett insiste sur le dénominateur commun de toutes les descriptions antérieures, la première côte, qu'il propose de réséquer par voie postérieure et c'est en 1962 que M. Falconer propose de réséquer cette première

côte par voie sus-claviculaire puis D. Roos découvre en 1966 la voie axillaire et rapporte des résultats spectaculaires qui seront contredits dès 1982 par W. Dale.

Citons également :

- H. Urschel en 1972 et R. Sanders en 1973 qui s'opposent à la scalénotomie versus la résection de la première côte.
- Les travaux anatomiques de L. Poitevin faits en France en 1980 au laboratoire d'anatomie des saints pères.
- La description du « double crush syndrome » chez 30% des patients par O. Narakas en 1990.
- La description du rôle du scalène moyen par Y. Allieu en 1991.
- Le rapport de Cormier en 1994 qui montre qu'une voie sus et sous-claviculaire est suffisante pour traiter l'ensemble des pathologies de la région.

En 1997, Robicsek propose une technique chirurgicale avec une incision débutant à un centimètre au-dessus de la clavicule et faisant 6 à 9 centimètres de long.

Par cette voie d'abord sus-clavière on va donc réséquer le scalène antérieur et libérer le plexus ; on décolle ensuite les berges inférieures de l'incision pour sectionner l'insertion du grand pectoral sur la clavicule, ce qui permet d'exposer la première côte et la veine sous-clavière. (1-2)

CHAPITRE II : RAPPEL ANATOMIQUE

La région cervico-thoraco-brachiale est une région anatomique complexe où glisse des structures vasculaires et nerveuses essentielles au fonctionnement des membres supérieurs.

I. Le paquet vasculo-nerveux

A. Plexus brachial

Le plexus brachial est situé dans la région cervicale et axillaire, il correspond à un complexe anastomotique à l'origine des branches terminales.

Il est formé par l'union des branches antérieures des nerfs spinaux de C5 à T1. (3)

Il s'organise en tronc primaire dans un premier temps :

- Tronc primaire supérieur : anastomose des rameaux antérieurs C5 et C6. La branche antérieure de C4 peut envoyer des fibres à C5 auquel cas on parle de plexus préfixé ;
- Tronc primaire moyen : uniquement constitué de la branche antérieure de C7 ;
- Tronc primaire inférieur : union entre les rameaux antérieurs de C8 et T1. De même, T1 peut recevoir des fibres issues de la deuxième thoracique, le plexus est dit post fixé.

Chacun des troncs primaires se divise en deux branches, l'une antérieur et l'autre postérieur formant ainsi par anastomose les troncs secondaires :

- Tronc secondaire antéro-externe : fusion des branches antérieures des troncs primaires moyen et supérieur ;
- Tronc secondaire antéro-interne : formé par la branche antérieure du tronc primaire inférieur ;

- Tronc secondaire postérieur : union des trois branches postérieures des troncs primaires.

Après la sortie des racines au niveau des trous de conjugaisons, le plexus chemine dans l'espace inter-scalénique pour atteindre l'orifice postérieur du canal costoclaviculaire, le traverser et s'enrouler autour de l'artère axillaire dans le tissu cellulo-graisseux du tunnel sous-pectoral.

Les troncs secondaires vont donner l'ensemble des branches terminales innervant les membres supérieurs :

- Tronc secondaire antéro-interne donne de dedans en dehors :
 - Le nerf brachial cutané interne et son accessoire ;
 - Le nerf ulnaire ;
 - La racine interne du nerf médian.
- Tronc secondaire antéro externe se divise et donne :
 - Le nerf musculo-cutané ;
 - La racine externe du nerf médian.
- Tronc secondaire postérieur se sépare en deux branches terminales :
 - Le nerf radial et le nerf axillaire [figure1]

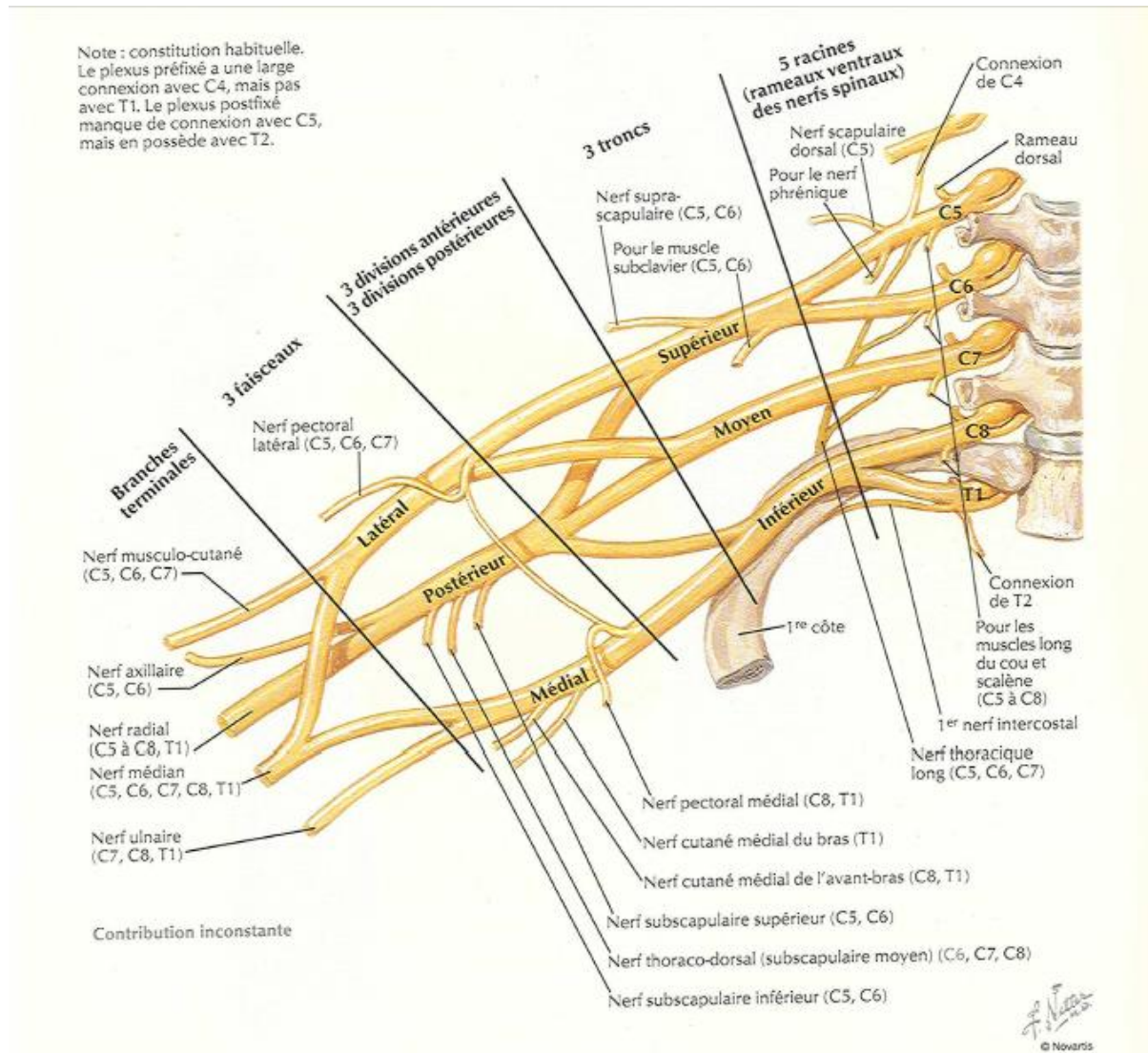


Figure1 : Plexus brachial (3)

B. Artères

1. Artère subclavière

Origine-Trajet -Terminaison :

L'artère subclavière gauche naît à gauche de la crosse de l'aorte représentant le dernier élément de la gerbe aortique.

A droite, elle naît à 3 cm en arrière de l'articulation sterno-claviculaire, après la bifurcation du tronc artériel brachio-céphalique droit en artère carotide commune droite médialement et artère subclavière latéralement.

A droite, elle se dirige en haut, en avant et en dehors à sa naissance pour former une courbure à concavité inférieure portée par le dôme pleural. Elle passe entre les deux scalènes moyen et antérieur lorsqu'elle atteint la première côte. C'est par une orientation en bas et en dehors qu'elle donnera l'artère axillaire.

A gauche, thoracique, elle monte verticalement dans le médiastin pour rejoindre la base du cou où comme son homologue elle va s'appuyer sur le dôme pleural présentant une concavité vers le bas pour rejoindre l'espace inter-scalénique.

Les deux subclavières se terminent sur le milieu du bord caudal de la clavicule, où elles se poursuivent sans démarcation par les artères axillaires.

2. Artère axillaire

C'est elle qui sera intéressée par une compression dans la région du tunnel sous pectoral.

Origine-Trajet -Terminaison :

Elle prolonge l'artère subclavière lors du passage au niveau du milieu de la face inférieure de la clavicule.

C'est dans le creux axillaire, pyramide quadrangulaire à sommet tronqué que se poursuit l'artère à destinée du membre supérieur, notamment en arrière de sa

paroi antérieure correspondant aux muscles pectoraux. Elle devient artère humérale au niveau du bord inférieur du tendon du muscle grand pectoral.

C.Veines

1. Veine axillaire

Origine -Trajet-Terminaison

Ce gros tronc veineux prend naissance de la veine humérale à la base de l'aisselle au niveau du bord inférieur du tendon grand pectoral.

En avant et en dedans de l'artère du même nom, elle traverse obliquement la fosse axillaire d'abord le long de la paroi antérieure de cet espace puis elle se rapproche à sa terminaison de la paroi interne reposant sur les digitations du muscle serratus.

Elle se termine au sommet du creux axillaire au niveau de la face inférieure de la partie moyenne de la clavicule dans l'espace clavi-coraco-costal.

Le cadre osseux élaboré, les fourreaux musculaires ainsi que les nombreuses aponévroses font de cette traversée un risque de compression à l'origine du syndrome du défilé cervico-thoraco-axillaire (SDCTA).

2. Veine subclavière

Origine-Trajet-Terminaison :

La veine subclavière prend naissance à la terminaison de la veine axillaire donc au milieu de la face inférieure de la clavicule. Sa direction correspond à une courbe concave en bas à cheval sur la première côte où elle est séparée de l'artère homonyme par le bord ventral du muscle scalène antérieur, en effet elle n'engage pas de passage dans le défilé inter-scalénique.

En arrière de l'articulation sternoclaviculaire, on trouve la terminaison de cette veine qui s'unit à la veine jugulaire interne pour donner le tronc veineux brachiocéphalique [Figure 2-3]. (3)



Figure2 :Rameaux principaux du plexus brachial (dessin schématique)

- | | |
|--|---|
| 1-Nerf dorsal de la scapula | 10- Racines du plexus brachial |
| 2-Nerf suprascapulaire | 11-Faisceau médial du plexus brachial |
| 3-Faisceau latéral du pléxus brachial | 12-Faisceau postérieur du plexus brachial |
| 4-Clavicule | 13-Atère sous-clavière |
| 5-Nerf musculo-cutané | 14-Nerf intercosto-brachial |
| 6-Nerf axillaire | 15-Nerf thoraco-dorsal |
| 7-Nerf médian | 16-Nerf ulnaire |
| 8-Artère brachiale | 17-Nerf thoracique long |
| 9-Nerf radial et artère profonde du bras | 18-Nerf cutané médial du bras |
| 19-Nerf cutané médial de l'avant bras | |



Figure3 : La région cervico-thoracique (dessin schématique)

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1-Muscle scalène ventral | 7-Artère et veine axillaire |
| 2-Muscle scalène moyen | 8-Artère vertébrale |
| 3-Nerf phrénique droit | 9-Artère carotide commune |
| 4-Muscle scalène dorsal | 10-Veine jugulaire interne |
| 5-Troncs du plexus brachial | 11-Artère et veine sub clavières |
| 6-Faisceaux du plexus brachial | 12-Muscle sub clavier |

II. Les niveaux de compression des vaisseaux et du plexus brachial

Poitevin a décrit 6 points de compressions pouvant être responsable de ce syndrome depuis la berge médiale du défilé inter-scalénique, jusqu'au bord inférieur du tendon distal du muscle grand pectoral. (3)

1. Le défilé de l'appareil suspenseur de la plèvre ;
2. le défilé inter-costo-scalénique ;
3. le défilé pré-scalénique ;
4. le canal costo-claviculaire ;
5. le tunnel sous-pectoral ; et
6. le billot huméral.

A. Défilé de l'appareil suspenseur de la plèvre

Trois structures provenant de la 7^{ème} vertèbre cervicale et de la 1^{ère} côte et qui viennent s'insérer sur la membrane sus pleurale (4) :

§ Le ligament transverso-septo-costal.

§ Le ligament costo-septo-costal.

§ Le ligament vertèbro-septo-costal ou son équivalent le petit scalène.

Cette structure qui émerge dans le défilé inter-scalénique refoule l'artère vers l'avant tout en comprimant le tronc primaire inférieur vers l'arrière. [Figure 4]

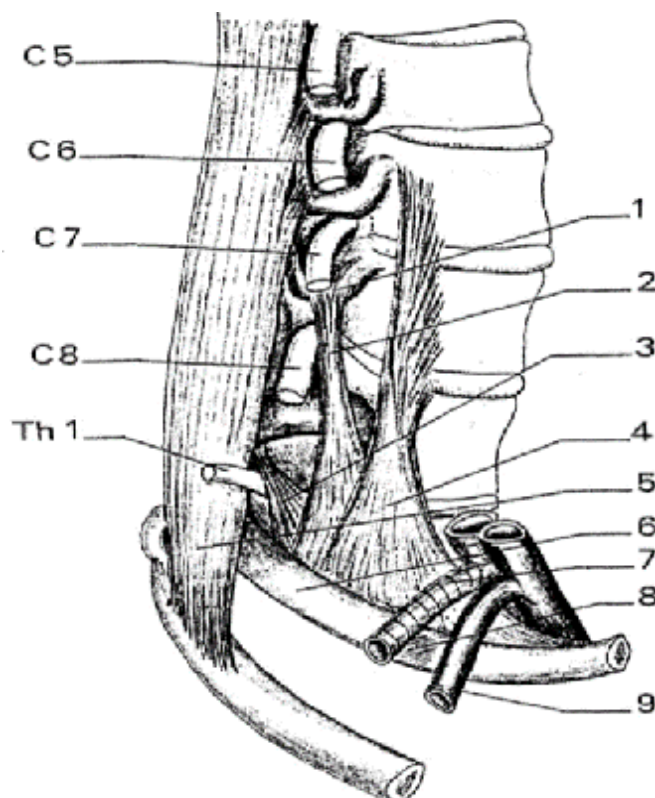


Figure 4 : Région du défilé de l'appareil suspenseur de la plèvre
(Dessin schématique)

- 1 : Apophyse transversale de C7
- 2 : Ligament transverso-septo-costal
- 3 : Ligament costo-septo-costal
- 4 : Ligament vertèbro-septo-costal (équivalent : petit scalène)
- 5 : Scalène postérieur
- 6 : Première côte
- 7 : Artère sous-clavière
- 8 : Insertion du scalène antérieur
- 9 : Veine sous-clavière.

B. Défilé intercostoscalénique

C'est un espace prismatique triangulaire délimité par le bord postérieur du muscle scalène antérieur, le bord antérieur du muscle scalène moyen et la face supérieure de la première côte.

L'obliquité de la face supérieure de la première côte dépend de la morphologie du sujet.

L'angle supérieur du défilé est très étroit (souvent inférieur à 20°) et le bord inférieur est comblé par des fibres arciformes émanant des muscles scalènes antérieur et moyen, et se perdant sur le périoste costal.

Les trois muscles scalènes forment une masse unique en haut, mais se divisant en bas pour faire place aux organes de passage.

Des anomalies de division musculaire expliquent la présence de formations musculaires qui peuvent rétrécir en permanence le défilé intercostoscalénique. On distingue :

- Les muscles inter-pédiculaires supérieurs (entre le muscle scalène moyen et antérieur, 2 % des sujets) ;
- Les muscles inter-pédiculaires inférieurs, correspondant au petit scalène de Winslow (présent chez 3 % des sujets) qui traverse les racines inférieures du plexus brachial ou s'interpose entre ces racines et l'artère sous-clavière.

L'artère et les troncs nerveux sont amarrés par trois types de ponts fibreux :

- Les premiers siègent au niveau de la berge interne du défilé. Ils relient les muscles scalènes antérieur et moyen. Cette formation n'adhère pas à l'artère.
- Les deuxièmes siègent au niveau de la berge externe du défilé. Ils sont très adhérents à l'artère.

- Les troisièmes sont plus constants, situés à l'intérieur même du défilé, ils fixent l'artère aux parois de ce dernier par un tissu cellulofibreux lâche, mais ferme.

La méconnaissance de ces éléments fibreux, lors des sections des insertions costales des scalènes ou des résections de la première côte sans artériolyse, rend insuffisant le geste curateur et peut même aggraver une éventuelle compression artérielle.

Il existe également des attaches entre l'adventice artérielle, les muscles et le plexus brachial.

L'artère sous-clavière chemine dans l'angle antéro-inférieur de l'espace inter-scalénique.

C. Défilé pré-scalénique

Le défilé pré-scalénique correspond au passage de la terminaison de la veine sous-clavière et se situe entre l'extrémité antérieure de la première côte, en bas, l'extrémité sternale de la clavicule doublée du muscle sous-clavier et du tendon du scalène antérieur.

Ce défilé se modifie considérablement avec les mouvements de la clavicule.

D. Canal costoclaviculaire

Ce canal est situé entre la face inférieure de la moitié interne de la clavicule et la face supérieure des segments moyen et antérieur de la première côte.

Les variations du muscle sous-clavier conditionnent la forme de son orifice antérieur. Dans 25 % des cas seulement, il s'agit d'un muscle peu épais, cylindrique.

Il se présente, le plus souvent, comme une véritable lame musculaire, débordant vers l'avant la face inférieure de la clavicule. Suivant son importance et sa

longueur, le rebord tendineux inférieur du muscle transforme l'orifice antérieur du canal costoclaviculaire en un orifice ostéo-tendineux pratiquement indéformable et vulnérant pour les éléments vasculonerveux qui viennent à son contact.

Le canal costoclaviculaire est long et le muscle scalène antérieur glisse sous sa berge postérieure. Il est difficile de discerner une ligne de démarcation nette entre la berge externe du défilé intercostoscalénique et l'orifice postérieur du canal costoclaviculaire.

Le canal costoclaviculaire est divisé en un compartiment antéro-interne lympho-veineux et un compartiment postéro-externe neuro-artériel. Ces deux compartiments ont un diamètre très réduit avec de grandes variations liées aux mouvements de la clavicule.

Ce canal est surtout incriminé dans les complications veineuses du SDTB où la veine est comprimée dans son compartiment antéro-interne, entre le muscle sous-clavier et la première côte.

E. Tunnel sous-pectoral

Le tunnel sous-pectoral est limité, en arrière, par la paroi dorsale de la fosse axillaire et, en avant, par le muscle petit pectoral.

Dans 15 % des cas, le bord externe du muscle petit pectoral est fibreux, épais et peut former un arceau ou un rebord rectiligne agressif pour les vaisseaux.

Les branches du plexus brachial cheminent avec l'artère et la veine axillaires dans un espace relativement large, comblé par un tissu cellulo-graisseux et ganglionnaire. Ce tissu de glissement peut manquer chez les sujets maigres ou longilignes.

F. Billot huméral

En position indifférente, le paquet vasculonerveux occupe le grand axe du creux axillaire, demeurant ainsi à distance de la tête humérale.

En abduction du bras, à partir de 90°, l'artère se plaque contre la tête humérale.

Ce mécanisme de compression intermittente, dynamique, serait à l'origine d'un nombre sous-estimé de complications artérielles du STTB. [Figure 5]

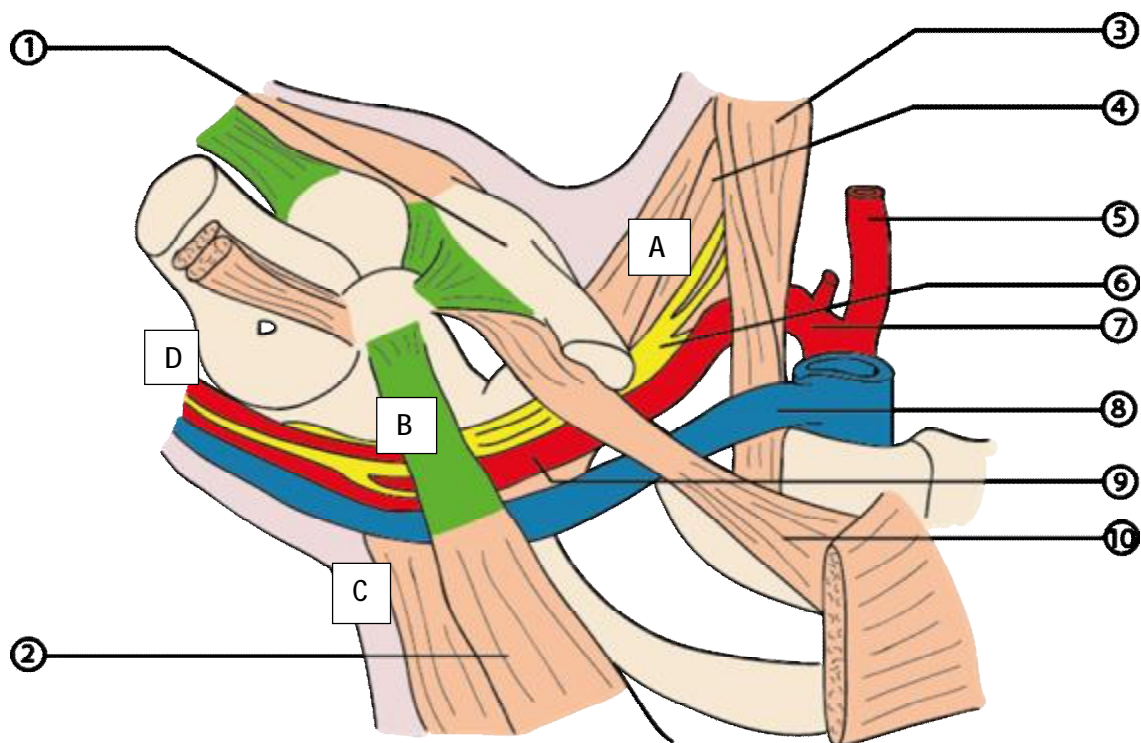


Figure5 : Les niveaux de compression du défilé thoraco-brachial

(Dessin schématique)

A : défilé inter-costo-vertébral

B : canal costoclaviculaire

C : tunnel sous-pectoral

D : billot huméral

1 : clavicule

2 : muscle petit pectoral

3 : muscle scalène antérieur

4 : muscle scalène moyen

5 : Artère carotide commune

6 : plexus brachial

7 : artère sous-clavière

8 : veine sous-clavière

9 : artère axillaire

10 : muscle subclavière

CHAPITRE III :

ETIOLOGIES

I. Anomalies osseuses

L'imputabilité d'une étiologie osseuse doit être évoquée et recherchée systématiquement.

L'existence d'une anomalie osseuse à l'examen clinique, un antécédent de traumatisme de l'épaule, et la mise en évidence d'une compression des structures artérielles par ces anomalies osseuses en font le diagnostic.

Toute la complexité du STTB tient aux difficultés à établir une distinction nette entre le normal et le pathologique. Chacune des limites des espaces anatomiques, zones de compression potentielle, que nous avons décrits dans un chapitre précédent, peut-être une structure anatomique normale, ou transformée par une pathologie acquise, une variante anatomique de la normale, une anomalie anatomique, une malformation congénitale.

Toutes ces situations peuvent engendrer des conflits avec les éléments vasculo-nerveux.

Cette compression artérielle s'aggrave lors des manœuvres posturales (bras en rotation externe et abduction), en regard de la lésion osseuse.

Une radiographie de l'orifice supérieur du thorax et de la clavicule en font le diagnostic. (5)

A. Congénitales

De telles anomalies sont fréquentes (de l'ordre de 1 % des sujets), et sont en cause dans 10 % des STTB.

1. Les côtes cervicales

Présentes chez 0,6 à 5 % des sujets, et bilatérales dans 50 % des cas. Elles sont contondantes pour l'artère et pour les dernières racines du plexus.

Ces côtes cervicales résultent d'une « erreur » survenue lors de la segmentation au cours du développement embryonnaire : elles proviennent en effet

du développement plus ou moins volumineux d'un bourgeon costal existant normalement chez l'embryon mais croissant relativement peu à l'état ordinaire.

On distingue deux grands types de côtes cervicales :

- Les côtes complètes, se rattachant au manubrium sternal par un cartilage individualisé ou bien confondu avec celui de la première côte ;
- Les côtes incomplètes, pouvant présenter une extrémité libre qui flotte dans le creux sus-claviculaire ou être prolongée en avant par un trousseau fibreux qui s'attache à la première côte.

En arrière, la côte cervicale peut être unie à la septième vertèbre par une articulation avec tête et tubercule costaux, ou par une soudure entre la vertèbre et la côte. (6)

2. Les apophysomégalies de C7

Souvent associées à une côte cervicale, leur fréquence est estimée à 1%. Il n'est donc pas rare en présence d'une côte cervicale de trouver une apophysomégalie controlatérale.

Ces apophysomégalies sont responsables essentiellement d'une irritation du plexus brachial, entraînant une pathologie neurologique, mais peuvent également participer, en rétrécissant le défilé, à la pathologie artérielle dynamique. (5) [Figure 6]



Figure 6 : Côtes cervicales bilatérales associées à une apophyse transverse C7.

3. Les 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. Elle s'accompagne d'une surélévation de la première côte agénésique, de trousseaux fibreux qui prolongent la première côte et, dans la moitié des cas, d'une néo-artrose C1-C2 qui réalise un tubercule volumineux et rétrécit encore le défilé.

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. [Figure 7]



Figure 7 : Pseudarthrose de la première côte gauche

4. Autres anomalies congénitales

Sont plus rarement en cause : pseudarthroses congénitales de la clavicule ou surélévations congénitales de l'omoplate.

B. Causes acquises osseuses diverses

Outre les très exceptionnelles tumeurs de clavicule, une hyperostose sterno-costo-claviculaire, une ostéomyélite de la clavicule, ou encore une localisation claviculaire de la maladie de Paget.

Il existe principalement quatre modifications anatomiques congénitales ou acquises du tiers moyen de la clavicule qui peuvent expliquer l'apparition de complications artérielles dans le cadre d'un syndrome du défilé thoraco-brachial : pseudarthrose congénitale, pseudarthrose post-traumatique, cal osseux hypertrophique, et saillie de matériel d'ostéosynthèse, ainsi que les luxations sternoclaviculaires ou acromio-claviculaires.

En dehors des lésions osseuses déjà envisagées, on peut retenir le rôle des lésions musculaires ; toutefois le délai d'apparition de la symptomatologie peut être suffisamment long pour que la relation de causalité soit douteuse. (6)

II. Anomalies musculaires

Il est décrit un certain nombre de brides ou d'éléments musculaires anormaux.

Il faut retenir la fréquence du petit scalène, des fibres musculaires tendues entre scalène moyen et antérieure et la perforation de la masse scalénique par les racines hautes du plexus brachial.

Les irrégularités de perforation de la masse scalénique par le pédicule artério-nerveux expliquent les différentes possibilités de brides inter-pédiculaires pouvant passer entre les racines hautes et basses du plexus brachial, entre les racines basses et l'artère, et sous l'artère.

Les éléments constants de la région cervico-thoraco-brachiale peuvent faire l'objet de variations anatomiques ; c'est le cas par exemple de l'insertion du muscle scalène antérieur que nous avons déjà évoquée.

D'autres variations peuvent également se voir. Le muscle petit pectoral et particulièrement son tendon peut avoir une inclinaison variable. Le muscle sous-clavier dans une forme hypertrophique peut aussi être un élément compressif.

Notons enfin que les muscles du défilé sont pour la plupart des muscles respirateurs accessoires, capables de contraction toniques prolongées du fait de leur richesse en fibres musculaires de type 1. (5)

III. Anomalies fibreuses

Les structures fibreuses à potentialité pathogène sont très disparates tant dans leurs trajets que dans leurs fréquences.

Ces bandes fibreuses ont été décrites par Roos qui en recense neuf types différents. D'après lui, ces bandes fibreuses sont retrouvées chez la plupart des patients souffrant d'un STTB, et elles les prédisposent à une irritation ou une compression du plexus brachial. (5)

IV. Autres causes

- Le cancer de l'apex pulmonaire ou syndrome de PANCOAST et TOBIAS.
- Les néoformations du sommet du thorax.
- Les hématomes ossifiés de la clavicule, secondaire a une fracture.
- Les scléroses post -radiotherapiques du défilé costo-claviculaire se voient après irradiation pour Kc du sein par ex.
- Calcification d'une pseudotumeur fibreuse. (7)

V. Compression dynamique :

La taille des espaces ostéo-fibro-musculaires est fonction des rapports anatomiques entre le rachis cervical, la première côte et la ceinture scapulaire qui varient avec la position du membre supérieure.

La complexité morphologique et anatomique de la traversée cervico-thoraco-brachiale impose d'envisager cette région sur un mode dynamique.

Certains mouvements forcés ou posturaux diminuent physiologiquement les trois défilés de la traversée thoraco-brachiale.

A. Au niveau du défilé inter-costo-scalénique

La sollicitation de la masse musculaire scalénique est permanente, à la fois lors de la stabilisation de la tête et lors de sa rotation active.

Au cours de la rotation homolatérale, les apophyses transverses se portent vers l'arrière, mettant en tension et en torsion axiale le scalène antérieur, contre lequel se plaque alors l'artère sous-clavière à son entrée dans le défilé. L'effet est maximal lors des mouvements qui associent une extension du cou, une inspiration forcée (horizontalisation de la première côte) et une rotation de la tête du côté examiné.

En rotation controlatérale, la mise en tension de ses fibres musculaires et tendineuses déforme le scalène antérieur qui contribue aussi à la fermeture de la pince scalénique.

B. Au niveau du canal costo-claviculaire

L'angle costo-sous-clavier varie avec les déplacements de la ceinture scapulaire : ce qui va modifier les positions relatives des éléments de l'espace limité par la première côte et le muscle sous-clavier.

Lorsque cet angle se referme, c'est la veine axillaire qui est menacée, étant la structure la plus proche de son axe.

C. Au niveau du tunnel sous-pectoral

Le muscle petit pectoral constitue l'élément essentiel du tunnel sous-pectoral tant sur le plan anatomique que physiologique. Les mouvements d'abduction du bras, de rétropulsion de la ceinture scapulaire ainsi que les mouvements ventilatoires retentissent sur le contenu de ce tunnel.

Le muscle sous-pectoral et l'apophyse coracoïde, formant une poulie coraco-pectorale, constituent un réceptacle dans lequel vient se loger le pédicule neuro-artériel dès que l'abduction atteint 90°.

A partir de 110°, le pédicule vasculo-nerveux est attiré autour du bord latéral du muscle et, lorsque l'abduction atteint les 180°, il se produit une rotation externe du membre supérieur qui augmente progressivement la tension du muscle ; ainsi les nerfs écrasent l'artère axillaire contre l'apophyse coracoïde, ce dont témoigne la diminution ou la disparition physiologique du pouls radial chez la majorité des individus normaux.

D. Au niveau du billot huméral

Au-delà de 90° d'abduction du membre supérieur, le pédicule vasculo-nerveux vient au contact de la tête humérale qui lui sert de poulie de réflexion.

A partir de 110° d'abduction, l'artère ne glisse plus contre la tête humérale mais s'y écrase, plaquée par la fourche du nerf médian, de plus en plus étirée à mesure qu'augmente le degré d'abduction. (5)

VI. Les variations anatomiques

AGE : Au cours de la croissance, la paroi thoracique descend progressivement jusqu'à la puberté, entraînant une verticalisation de la première côte et un déplacement postérieur et inférieur de la clavicule.

A l'âge adulte, la descente de la ceinture scapulaire se poursuit suite à une insuffisance progressive des muscles suspenseurs de la ceinture scapulaire, entraînant une horizontalisation de la première côte et un déplacement de la clavicule vers l'arrière donc une fermeture de la pince costo-claviculaire. (5)

SEXE : Le SDTB est plus fréquent chez la femme du fait que la première côte est plus verticale et s'associe à un type ventilatoire thoracique dominant, ainsi qu'à une plus grande descente de la ceinture scapulaire.

Des facteurs hormonaux interviennent aussi dans la physiologie musculaire par le biais de l'imprégnation œstro-progestative qui serait responsable d'une laxité musculo-ligamentaire et pourrait favoriser les phénomènes compressifs. (7)

MORPHOTYPE : Les variations liées au morphotype du sujet ont été décrites par Baumann qui distingue :

- § Les sujets « asthéniques » avec une clavicule tombante pouvant favoriser une compression ;
- § Les sujets « mésomorphes » dont la clavicule horizontale, laisse plus de place au paquet vasculo-nerveux dans le défilé costo-claviculaire ;
- § Puis les sujets « pycniques » qui ont un aspect intermédiaire.

Ainsi, le sujet longiligne et mince avec des clavicules tombantes et un diamètre bi-acromial réduit, prédispose au STTB. (8)

Une hypertrophie du muscle scalène antérieur chez les athlètes peut aussi être la cause de compression de l'artère axillaire. (9)

CHAPITRE IV : PHYSIOPATHOLOGIE

Le syndrome du défilé thoraco-brachial est une pathologie dynamique, incluant une symptomatologie artérielle, veineuse et neurologique, le plus souvent subjectifs, et plus ou moins intriqués dans un contexte algique, rendant l'analyse de cette pathologie difficile.

L'artère sous-clavière et axillaire traversent les mêmes défilés que ceux du plexus brachial. La veine axillaire et sous-clavière ont un parcours moins exposé que qu'elles passent en avant de la tête humérale dans l'espace retro-petit pectoral, clavi-pectoral puis costo-claviculaire (7) ; ce qui ramène à envisager que la compression artérielle se situe dans le compartiment rétro-scalénique, puis la compression veineuse se situe dans le compartiment antérieur de la pince costo-claviculaire. (10)

Mais néanmoins la physiopathologie des lésions vasculo-nerveuses secondaires à la compression des vaisseaux sous clavio-axillaire et des troncs du plexus brachial reste encore discutée.

I. Mécanismes de compression artérielle

La grande majorité des complications artérielles s'observe en association avec une anomalie osseuse.

La paroi artérielle est le siège d'agressions qui vont de la simple irritation à la compression avec risque de sténose et de thrombose.

Deux théories physiopathologiques s'opposent (5) :

- La théorie nerveuse et fonctionnelle ;
- La théorie mécanique.

A. La théorie nerveuse et fonctionnelle

Soutenue par Leriche en 1921, cette théorie considère qu'une irritation mécanique du sympathique péri-artériel de l'artère sous-clavière, causée par une

côte cervicale ou un muscle sous tension, provoquerait un réflexe de contact déclenchant un spasme artériel périphérique des vaisseaux brachiaux.

Cette théorie a aussi été soutenue par Servelle.

La compression de l'axe sous clavier-axillaire par un élément pathologique, côte cervicale ou muscle scalène sous tension, dans le défilé costo-claviculaire, provoque une irritation mécanique régulière de l'adventice artérielle qui referme son contingent de fibres neurovégétatives.

Ce mécanisme est majoré par les mouvements du membre supérieur ou de l'épaule qui rétrécissent le défilé costo-claviculaire.

La stimulation du sympathique péri-artériel sous-clavier engendre dans tout le membre supérieur des phénomènes de vasoconstriction réflexe, puis d'oblitération progressive des artères digitales.

Un terrain d'hypertonie vasomotrice constitutionnelle, fréquent chez la femme favorise ces troubles.

Un phénomène de Raynaud unilatéral se constitue avec changement de coloration des doigts, pâleur et douleur. Ces phénomènes vasomoteurs sont aggravés par le froid.

Ces vasoconstrictions intermittentes n'intéressent pas seulement les artérioles terminales, mais aussi les troncs artériels (artères axillaires, humérales et radiales).

(5-7-11)

B. La théorie mécanique

Soutenue par de nombreux auteurs : LEWIS, FALONER, WEDDEL, HOUEL, MERCIE ; l'axe artériel sous clavier-axillaire peut être comprimé en un point quelconque du DTB quand il existe une anomalie organique ou fonctionnelle de celui-ci.

La compression locale entraîne une hypo-vascularisation du membre supérieur. Tandis que les mouvements et les postures reproduites plusieurs fois aboutissent à des microtraumatismes répétés de l'axe artériel et donc altération de la paroi vasculaire.

L'atteinte de l'adventice est le point de départ de vasoconstriction périphérique par irritation du contingent sympathique péri artériel.

Au contact de la paroi artérielle lésée se forme un thrombus fibrino-palquetaire qui est l'origine de multiples micro-embolies vers les artères distales. Ce thrombus fibrino-palquetaire peut aussi s'incorporer à la paroi. A la longue, il en résulte une altération organique du lit circulatoire de la main.

Le phénomène de Raynaud est ainsi expliqué à la fois par une irritation du sympathique péri artériel et par de micro-embolies périphériques.

La présence d'une anomalie osseuse notamment une côte surnuméraire, entraîne une compression artérielle permanente et donc une diminution permanente du calibre artériel, puis une dilatation artérielle post-sténotique (1). (La dilatation artérielle est quand le diamètre artériel est inférieure au double de l'artère sous Clavier en amont. Au-delà on parle d'anévrysme post sténotique.).

La formation de cette dilatation détermine localement un flux sanguin de type tourbillonnaire favorisant la thrombose in situ ; d'autant plus qu'au niveau d'une sténose, une accélération du flux s'installe afin de maintenir un débit constant, puis

un ralentissement brutal s'ensuit créant des turbulences et une augmentation de la tension pariétale.

Concernant l'artère sous-clavière, aucun lien n'a été établie entre la sévérité de la sténose et le diamètre de la dilatation post-sténotique, contrairement à l'aorte, l'artère pulmonaire et l'artère rénale. D'autres travaux estiment une réversibilité de dilatation post-sténotique une fois la compression disparue. (11)

Le développement de la dilatation post-sténotique nécessite la présence de perturbations de l'écoulement suffisantes pour produire un bruit audible et un frisson palpable. Bien que la perturbation exacte de l'écoulement soit incertaine, quatre facteurs mécaniques ont été supposé être la cause de la dilatation post-sténotique : la pression latérale accrue, la cavitation, les contraintes de cisaillement anormales et la turbulence. (12)

§ La pression latérale accrue : une hyperpression se produit en aval d'une sténose, mais cette dernière ne peut excéder la pression proximale, de plus la sténose réduit non seulement le flux mais aussi la pression agissant comme une résistance. Ainsi, La pression chute en aval d'une sténose hémodynamiquement significative, alors qu'une hyperpression s'installe en amont de la sténose.

§ La cavitation : C'est un phénomène qui survient quand un fluide, soumis à une forte accélération, passe d'une très basse à une très haute pression provoquant le passage des gazs dissous (oxygène, azote) en phase gazeuse sous forme de bulles. Ces bulles ne disparaissent pas uniformément, et sous forme de fusées microscopique de très haute énergie elles peuvent éroder ou détruire les objets avoisinant. Ce phénomène est remis en cause car il n'est pas sûr que les forces physiques du système circulatoire soient suffisantes pour générer une cavitation.

§ Les contraintes de cisaillement : Des turbulences se développent en aval de la sténose et s'accompagnent d'une augmentation des forces de cisaillement donc de contraintes tangentielles. Les vaisseaux se dilatent en aval des sténoses de façon à optimiser la contrainte tangentielle, le mécanisme de médiation n'étant pas certain mais faisant intervenir l'endothélium qui, sensible à cette contrainte réagit par la sécrétion de produits vasoactifs.

§ La turbulence : La sténose entraîne un flux turbulent dont l'intensité est appréciée en nombre de Reynolds. Les régimes turbulents créent une vibration audible correspondant au souffle dont l'intensité est croissante en fonction de la turbulence du régime. Elle peut à son tour entraîner une vibration mécanique de la paroi correspondant au frémissement perceptible. Le ralentissement post-sténotique de la fusée trans-sténotique est à l'origine d'une divergence venant frapper et faire vibrer la paroi ; cette divergence du flux est maximale de 1 à 3 cm en aval de la sténose, ce qui correspond au siège typique des dilatations post-sténotique.

Un autre facteur mécanique a été supposé être la cause de la dilatation post-sténotique autre que les quatre dernières cités ci-dessus ; la stase. Des travaux ont montré qu'un tourbillon stable se développait en aval d'une sténose mais que ce tourbillon rejoignait le flux principal et qu'il n'y avait pas de stase.

Parmi tous ces facteurs mécaniques, les études expérimentales soutiennent les contraintes anormales de cisaillement et la turbulence comme étant les causes les plus probables. (12)

Quelle que soit la perturbation de l'écoulement, elle doit faire vibrer la paroi pour produire une dilatation post-sténotique. Les vibrations produisent des altérations de l'élastine murale et peut-être du tonus musculaire lisse vasculaire. Ceci conduit à la dilatation du vaisseau. Si la dilatation est faible, l'élimination de la

sténose peut provoquer une régression de la dilatation post-sténotique avec reprise commençant quelques heures après la correction de la sténose. Si la zone dilatée fait plus de deux fois le diamètre normal, le retour à l'état initial est peu probable. Les artères qui sont dilatées à un tiers de plus que la taille normale peuvent contenir des zones d'ulcération avec un thrombus sus-jacent. (12)

Moins bien étudiés, sont les mécanismes de compression qui atteignent l'artère axillaire. La compression artérielle de la troisième portion de l'artère axillaire par la tête humérale a été signalée pour la première fois par Lord et Rosati en 1958, mais n'a reçu que peu d'attention avant l'étude de Rohrer et Coll. Ainsi, la tête humérale serait responsable de la compression de l'artère axillaire dans sa troisième portion lors d'une abduction-rotation externe de 100° de l'extrémité supérieure comme lors des manœuvres des pichets de baseball, joueurs de volley-ball, la natation et encore d'autres sports....

Cette rotation humérale extrême entraîne une baisse et un Déplacement de la tête humérale avec la résultante de compression de l'artère axillaire. Ces mouvements sont répétés d'innombrable fois dans le quotidien d'un pichet actif de base-ball et Une possible hypertrophie de la tête humérale peut en résulter ; et donc une augmentation du diamètre de la tête humérale une probable augmentation de l'étirement et de la tension de l'artère axillaire lors des mouvements extrêmes.

Les artères humérales circonflexes antérieure et postérieure peuvent également être étirées et comprimées par la musculature de la ceinture de l'épaule.
(9)

II. Les lésions artérielles

Les complications artérielles du syndrome de sortie thoracique sont rares, mais quand elles sont présentes, elles peuvent entraîner des complications débilitantes, menaçant les membres supérieurs, si elles ne sont pas diagnostiquées et traitées en temps opportun. (9)

La conséquence initiale d'une compression serrée et prolongée de l'artère sous-clavière dans le défilé costo-scalènique ou le canal costo-claviculaire est une sténose localisée. Il semble que même après plusieurs années cette lésion soit totalement réversible après la décompression chirurgicale ; mais avec le temps et les traumatismes répétés liés aux mouvements de l'épaule, la paroi de l'artère sous-clavière s'altère devient plus fine et fibreuse, des réactions inflammatoires de l'adventice vont encore augmenter sa fixation aux structures avoisinantes.

Toutes ces réactions aboutissent dans la plupart des cas à la constitution d'une dilatation post-sténotique qui peut évoluer vers un anévrisme, et une thrombose murale entraînant des embolies distales ou une thrombose de l'anévrisme (13). La partie de l'artère sous-clavière intéressée par ces anomalies pariétales et anévrysmales est de 4 à 6 cm située en aval de la compression artérielle et de la sténose ; ce segment est situé partiellement en arrière de la clavicule et peut s'étendre en aval d'elle jusqu'à la partie proximale de l'artère axillaire.

La rupture d'un anévrisme post sténotique n'a jamais été rapportée dans la littérature ; de même que des compressions des structures de voisinage, à savoir le plexus brachial et la veine sous-clavière, par un volumineux anévrisme post sténotique sont rarement décrites. (7-11)

Chez les sportifs qui élèvent habituellement leurs bras, l'artère axillaire peut être comprimée au niveau du tendon du pectoral inférieur à la tête humérale, ce qui

a des conséquences pathologiques similaires à la compression de l'artère sous-clavière.(14)

Les complications thromboemboliques sont les plus fréquentes et les plus dangereuses. C'est la cause des ischémies du membre supérieur. Elles peuvent se développer à partir d'une lésion initiale au niveau du site de compression ou dans la dilatation post sténotique.

Au niveau de cette même lésion intimale, des agrégats plaquettaires peuvent s'y former réalisant ainsi des microembolies distales. Résultats cliniques : un syndrome de Raynaud unilatéral, voire même des nécroses digitales sans abolition des pouls proximaux et distaux, avec une localisation préférentielle au pouce et l'index. (15)

Des ischémies digitales plus étendues ont été rapportées dans la littérature suite à un retard du diagnostic. La destruction du lit d'aval par la répétition des phénomènes emboliques met en défaut la riche collatéralité du membre supérieur.

Des embolies rétrogrades vers les troncs cérébraux après extension proximale d'une thrombose anévrysmale sont rares mais également décrites dans la littérature. Suite à une occlusion positionnelle de l'artère sous-clavière et la fragmentation du thrombus, ce dernier peut migrer de façon rétrograde sous l'influence des turbulences au niveau de l'occlusion.

D'autres facteurs surajoutés comme les pathologies hémodynamiques et la prise de contraceptifs œstro-progestatifs, peuvent contribuer à la sévérité des lésions vasculaires en plus des phénomènes mécaniques et hémodynamiques déjà cités. (7-13)

CHAPITRE V : CLASSIFICATION DES MANIFESTATIONS ARTERIELLES

Les lésions artérielles secondaire a la compression serrée et prolongée des artères sous-clavière et axillaire dans le défilé thoraco-brachial évoluent de façon progressive engendrant au final des complications thromboemboliques majeurs.

Selon Veith, les lésions artérielles peuvent être divisées en quatre stades

ü Stade 0 : présence d'une côte cervicale sans anomalie artérielle à l'artériographie et sans aucune symptomatologie artérielle.

ü Stade 1 : Présence d'une sténose de l'artère sous-clavière avec une dilatation post sténotique. Cette dilatation est immédiatement en amont du site présumé de la compression et ne doit excéder deux fois le diamètre de l'artère en amont. Cette dilatation ne s'accompagne d'aucune pathologie intramurale. Après ablation des éléments compressifs cette dilatation peut régresser, comme elle peut rester stable. L'artériographie peut ne pas montrer la sténose vue que l'artère est comprimée d'arrière en avant, et cette dernière est réalisée en projection antéro-postérieure

ü Stade 2 : C'est la formation d'un anévrisme, présence d'une lésion intimale ou d'une thrombose murale. A ce stade les lésions intrinsèques de la paroi artérielle sont fixées, et l'artériographie n'est pas suffisamment fiable pour les mettre en évidence. Ainsi, la présence d'anomalies intimales ou même d'une thrombose murale peut passer inaperçue

ü Stade 3 : C'est le stade des complications thromboemboliques majeurs :la thrombose artérielle, et l'embolisation distale avec un risque d'ischémie du membre supérieur et même la nécrose digitale.

Cette classification des manifestations artérielles est bien corrélée avec l'importance des lésions artérielles et peut aussi guider l'indication chirurgicale. (7)

CHAPITRE VI : ETUDE DE CAS

Notre travail porte sur une étude rétrospective de 15 cas de complications artérielles du défilé thoraco-brachial opérés au service de chirurgie vasculaire du CHU Avicenne de Rabat entre janvier 1980 et janvier 2016.

Les différentes observations ont été étudiées selon une fiche d'exploitation (annexe 1) en prenant en considération les éléments épidémiologiques ; cliniques ; thérapeutiques et évolutifs. Quelques-uns de ces malades ont fait l'objet d'un précédent travail (8).

Les malades ont été vus pour des symptômes vasculaires et/ou neurologiques du SDTB et ont eu la même évaluation diagnostique préopératoire.

§ Observation n°1 :

- Mlle B. AICHA, jeune patiente de 14 ans, collégienne, sans ATCD pathologique notable. Elle présentait depuis 2 mois des paresthésies avec lourdeur du membre supérieur droit.
- L'examen clinique de cette patiente était normal.
- La radiographie standard avait mis en évidence une côte cervicale droite incomplète articulée à la première côte.
- L'écho-doppler avait objectivé une diminution du flux de l'artère sous-clavière droite au repos.
- L'artériographie avait objectivé une compression extrinsèque et dilatation post-sténotique de l'artère sous-clavière droite.
- La patiente a été opérée en 1980 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la côte cervicale droite ;
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur droit.
- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique à 4 ans.

§Observation n°2 :

- Mr C. MOHAMMED, patient de 26 ans, mineur de profession, sans ATCD pathologique notable. Il présentait depuis 3 ans une fatigabilité du MSG avec des signes vasomoteurs du même côté.
- L'examen clinique de ce patient a objectivé une abolition du pouls radial gauche alors que le reste de l'examen somatique était sans particularité.
- La radiographie standard avait mis en évidence une apophysomégalie de C7.
- L'écho-doppler artériel avait montré une diminution du flux artériel du MSG.
- L'artériographie avait objectivé une thrombose de l'artère sous-clavière.
- Le patient a été opéré en 1986 et il a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte gauche et de l'apophysomégalie C7 ;
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur gauche ;
 - ü D'un pontage carotido-axillaire en veine saphène interne inversé.
- Les suites opératoires étaient marquées par la survenue d'un pneumothorax en post-opératoire drainé par la suite.

§Observation n°3 :

- Mme E. KHADIJA, patiente de 32 ans, couturière de profession, sans ATCD pathologique notable. Elle présentait depuis 2 mois des paresthésies, fourmillements et un syndrome de Raynaud bilatéral.
- L'examen clinique de cette patiente était normal.
- La radiographie standard n'avait pas objectivé d'anomalie osseuse.
 - L'écho-doppler avait montré une sténose de l'artère sous-clavière gauche.
 - L'artériographie avait objectivé une sténose de l'artère sous-clavière gauche avec dilatation post-sténotique.

- La patiente a été opérée en 1987 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte et du muscle scalène antérieur gauche ;
 - ü D'une section des brides.
- Les suites opératoires étaient simples avec une évolution post-opératoire favorable.

§ Observation n°4 :

- Mlle A. MERYEM, jeune patiente de 23 ans, étudiante, sans ATCD pathologique notable. Elle avait présenté depuis 6 mois des paresthésies avec lourdeur et amyotrophie du MSG.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une abolition du pouls radial du MSG.
- La radiographie standard avait révélé la présence d'une côte cervicale gauche.
- L'écho-doppler artériel avait montré une diminution du flux artériel au repos.
- L'artériographie avait objectivé une thrombose de l'artère sous-clavière gauche.
- La patiente a été opérée en 1995 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la côte cervicale et de la première côte gauche ;
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur et moyen gauche ;
 - ü D'un pontage sous clavier-huméral en veine saphène interne.
- Les suites opératoires étaient marquées par la survenue d'un épanchement pleural drainé par la suite.

§Observation n°5 :

- Mme B. AICHA, patiente de 45 ans, institutrice de profession, connue hypertendue depuis 5 ans. Elle présentait depuis 4 mois des épisodes de douleur, fourmillement, froideur du MSG et fatigabilité surtout à l'effort.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une abolition du pouls radial et huméral du MSG.
- La radiographie standard n'avait pas objectivé d'anomalie osseuse.
- L'écho-doppler artériel avait montré une sténose courte et serrée de l'artère sous-clavière gauche distale.
- La patiente a été opérée en 1995 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte gauche ;
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur et moyen gauche ;
 - ü D'un pontage sous clavio-huméral en veine grande saphène inversée.
- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique.

§Observation n°6 :

- Mme E. ZOHRA, patiente de 46 ans, femme de ménage, sans ATCD pathologique notable. Elle avait présenté depuis 2 ans une symptomatologie faite de névralgie brachiale évoluant par la suite vers des troubles trophiques et une ischémie aigue de l'avant-bras.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une ischémie dépassée de l'avant-bras avec gangrène de la main et une abolition des pouls distaux.
- La radiographie standard avait révélé la présence d'une côte cervicale droite.
- L'écho-doppler avait montré une sténose de l'artère sous clavière droite.

- L'artériographie avait objectivé un anévrisme de l'artère sous-clavière droite.
- La patiente a été opérée en 1996 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la côte cervicale et de la première côte droite ;
 - ü D'un greffon veineux avec résection de l'anévrisme ;
 - ü D'une amputation de l'avant-bras.

§ Observation n°7 :

- Mlle F. MOUNIA, jeune patiente de 24 ans, étudiante, sans ATCD pathologique notable. Elle présentait depuis l'âge de 19 ans une douleur, lourdeur et sensation de froideur de tout le MSD à l'effort.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une abolition du pouls radial et huméral.
- La radiographie standard n'avait pas objectivé d'anomalies osseuses.
- L'écho-doppler avait montré une diminution du flux de l'artère sous-clavière droite au repos.
- L'artériographie avait objectivé une réduction du calibre de l'artère sous-clavière droite et un aspect filiforme et grêle de l'artère axillaire et de l'artère humérale.
- La patiente a été opérée en 1996 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte droite ;
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur droit ;
 - ü D'une libération de l'artère sous-clavière qui est le siège de trill en arrière de la clavicule avec résection de la zone pathologique qui est le siège d'une ulcération intinale ;
 - ü D'un greffon veineux sou-clavio-huméral.
- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique.

§Observation n°8 :

- Mr C. RACHID, jeune patient de 23 ans, maçon de profession, tabagique à raison de 1 /2 paquet-année. Il présentait depuis 4 mois une fatigabilité à l'effort et des douleurs du MSG.
- L'examen clinique de ce patient avait objectivé des signes d'ischémie subaiguë du MSG.
- La radiographie standard n'avait pas objectivé d'anomalies osseuses.
- L'écho-doppler avait objectivé une sténose de l'artère sous-clavière gauche.
- L'artériographie avait mis en évidence deux sténoses de l'artère sous-clavière suivies de dilatations.
- Le patient a été opérée en 1997 et il a bénéficié :
 - ü D'une résection du muscle scalène antérieur gauche ;
 - ü D'une exérèse des deux anévrysmes et pontage carotido-axillaire par une veine grande saphène inversée.
- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique.

§Observation n°9 :

- Mlle A. SAADIA, patiente de 34 ans, femme au foyer, avec ATCD de fracture du coude droit traitée orthopédiquement. Elle présentait depuis 8 mois une douleur avec des troubles vasomoteurs qui ont régressé spontanément. Ultérieurement la patiente a présenté une impotence fonctionnelle de tout le MSD.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une diminution du pouls radial avec présence d'une CVC au niveau du bras droit.
- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale bilatérale.

- Le doppler artériel avait montré une thrombose de l'artère sous-clavière droite.
- La patiente a été opérée en 2000 elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte et de la côte cervicale à droite ;
 - ü D'une scalenectomie antérieure droite ;
 - ü D'un pontage sous clavio-humeral en veine saphène interne.
- La patiente avait présenté la même symptomatologie à gauche en 2001 pour laquelle elle a été opérée bénéficiant d'une résection de la côte cervicale et du muscle scalène antérieur gauche.

§ Observation n°10 :

- Mme C. ZAIDIA, patiente de 45ans, femme au foyer, ayant comme ATCD pathologique des polyarthralgies traités par AINS et une arthrite congestive sous traitement depuis un mois. Elle présentait depuis 15 jours des paresthésies et douleurs intenses intéressant au début les 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} rayons gauche avec refroidissement brutal et cyanose de la main gauche et l'apparition récente de gangrène sèche distale intéressant les 4 rayons des derniers doigts.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé des signes d'ischémie intéressant les 2^{ème}, 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} rayons avec froideur locale, cyanose et gangrène sèche distale.
- L'ECG avait montré des troubles de la repolarisation en antéro-septo-apical.
- La radiographie standard avait objectivé une côte cervicale du côté droit.
- L'écho-doppler artériel n'avait pas objectivé d'anomalies.
- L'artériographie avait trouvé un aspect angiographique normal des troncs artériels supra aortiques.
- La patiente a été opérée et elle a bénéficié :

ü D'une régularisation des doigts ;

ü D'une résection de la côte cervicale et la première côte droite.

- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique.
- L'évolution post-opératoire a été marqué par la survenue d'un hémopneumothorax qui a été drainé par la suite.

§ Observation n°11 :

- Mr A. HASSAN, patient de 28 ans, sans profession, tabagique chronique à raison de 8 paquet année. Il a présenté depuis 6 mois une lourdeur, fourmillement et froideur du membre supérieur droit.
- L'examen clinique de ce patient a objectivé une masse battante sus-claviculaire droite avec abolition des pouls distaux et froideur de la main droite.
- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale unilatérale droite.
- L'écho-doppler avait montré une sténose de l'artère sous clavière droite.
- L'artériographie des troncs supra aortiques avait objectivé d'une part un retard de remplissage de la sous-clavière droite avec une ectasie étendue de cette dernière sur environ 35 mm à sa partie moyenne puis une thrombose de l'artère axillaire. D'autre part, elle avait montré une absence d'opacification humérale avec développement d'un fin réseau artériel de suppléance au niveau axillaire et du bras.
- Le patient a été opéré en 2001 et il a bénéficié :
 - ü D'une résection de la côte cervicale surnuméraire droite.
 - ü D'une scalenectomie antérieure droite.
 - ü D'un pontage sous clavio-axillaire par un greffon saphène interne.
- L'évolution post-opératoire était simple avec une bonne évolution clinique.

§ Observation n°12 :

- Mme O. SAADIA, patiente de 39 ans, femme au foyer, sans ATCD pathologique notable. Elle présentait depuis 3 ans une douleur du membre supérieur gauche avec fatigabilité au moindre effort et depuis 1 an la patiente rapportait des fourmillements au niveau du bras et de l'avant-bras droit et des cervicalgies.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une abolition du pouls radial du côté droit alors que le reste de l'examen somatique est sans particularité.
- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale bilatérale.
- L'écho-doppler avait objectivé une thrombose sous clavière droite.
- L'artériographie des troncs supra aortique avait révélé une thrombose de l'artère sous-clavière droite depuis sa portion moyenne avec revascularisation à partir de l'axe axillaire et un aspect irrégulier de la portion moyenne de l'axe sous-clavier gauche.
- La patiente a été opérée en 2001 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la première côte et de la côte cervicale surnuméraire droite ;
 - ü D'une scalénectomie antérieure et moyenne droite ;
 - ü Et un pontage sous clavio-humeral en veine saphène interne inversée.
- Les suites opératoires étaient simples.

§Observation n°13 :

- Mlle F. SOUZAN, patiente de 20 ans, sans profession, sans ATCD pathologique notable. Elle présentait depuis 4 ans une tuméfaction sus-claviculaire droite battante et qui est devenue depuis 4 mois douloureuse.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une tuméfaction en sus claviculaire droit, battante et douloureuse à la palpation. Tous les pouls étaient présents.
- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale droite.
- L'écho-doppler avait montré une sténose de l'artère sous-clavière droite.
- L'artériographie n'avait pas été réalisée.
- La patiente a été opérée en 2005 et elle a bénéficié :
 - ü D'une résection de la côte cervicale surnuméraire qui comprimait les éléments nerveux et vasculaires et qui se terminait sur la première côte ;
 - ü D'une libération du plexus brachial ;
 - ü D'une libération de l'artère sous-clavière qui était légèrement anévrysmale mais libre de thrombus.
- Les suites opératoires étaient simples.

§Observation n°14 :

- Mme B. ZAHRA, patiente de 32 ans, femme au foyer, avec un ATCD d'abcès du sein gauche opéré. Elle avait présenté depuis 1 an une fatigabilité du membre supérieure droit lors des mouvements quotidiens sans syndrome douloureux ni troubles trophiques.
- L'examen clinique de cette patiente avait objectivé une abolition des pouls radial et cubital du membre supérieur droit.

- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale droite.
- L'écho-doppler artérielle avait objectivé l'absence d'épaississement artériel avec un aspect anormal du flux en distalité. L'artère sous-clavière n'a pas été étudiée sur toute sa longueur.
- L'artériographie avait mis en évidence une thrombose de l'artère sous-clavière à son origine avec reprise au niveau de l'artère axillaire.
- La patiente a été opérée en 2006 par voie sus-claviculaire et elle a bénéficié
 - ü D'une résection de la côte cervicale surnuméraire et de la première côte ;
 - ü D'un pontage carotido-axillaire droit en veine saphène interne.
- Les suites opératoires étaient simples avec une bonne évolution clinique et la disparition de la fatigabilité du membre.

§ Observation n°15 :

- Mr K. MOHAMED, patient de 49 ans, boulanger de profession, tabagique chronique. Il présentait depuis 1 mois des cervicalgies droites d'intensité croissante associées à une douleur et une paresthésie au niveau du 5^{ème} doigt.
- L'examen clinique de ce patient avait objectivé une abolition du pouls cubital droit avec des troubles trophiques du 5^{ème} doigt droit avec œdème et froideur du doigt ;
- La radiographie standard avait objectivé la présence d'une côte cervicale surnuméraire bilatérale.
- L'échographie doppler avait mis en évidence une occlusion de l'artère cubitale droite, un flux très amorti au niveau des artères radiales et de l'artère cubitale gauche, ainsi que des manœuvres de Wright et d'Addson positives faisant suspecter un syndrome du défilé thoraco-brachial.

- L'artériographie avait objectivée une occlusion de l'artère cubitale au tiers inférieur de l'avant-bras, avec opacification d'une artère radiale de grand calibre jusqu'en distalité.
- Le patient avait refusé l'intervention en 2009, et avait bénéficié d'un traitement médical fait d'antiagrégant plaquettaire et d'un pansement gras.
- Le patient a été perdu de vue.

Le tableau ci-dessous récapitule les 15 observations cliniques incluses dans notre étude :

Observations	Signes fonctionnels	Ancienneté des symptômes	Examen clinique	Paraclinique			Traitement	Évolution
				Rx standard	Echo-doppler	Artériographie		
1	Paresthésies+ lourdeur du MSD	2 mois	Normal	Côte cervicale D incomplète	Diminution du flux de l'artère sous- clavière D au repos	Compression et dilatation post- stenotique de l'artère sous clavière D	- Résection de la côte cervicale D ; - Résection du muscle scalène antérieur D.	Bonne évolution clinique à 4 ans
2	Fatigabilité du MSG+ signes vasomoteurs	36 mois	Abolition du pouls radial G	Apophysomégalie de C7	Diminution du flux artériel du MSG	Thrombose de l'artère sous- clavière G	- Résection de la première côte G et de l'apophysomégalie C7 ; -Résection du muscle scalène antérieur G ; - Pontage carotido- axillaire en veine saphène interne inversé.	Un pneumothorax en post-op
3	Paresthésies +fourmillements+ sd de Raynaud bilatéral	2 mois	Normal	Sans anomalies	Sténose de l'artère sous- clavière G	- Sténose de l'artère sous- clavière G - Dilatation post- stenotique.	-Résection de la 1ère côte ; -Résection du muscle scalène antérieur G ; -Section des brides ;	Bonne évolution clinique

4	Paresthésies+ lourdeur+ amyotrophie du MSG	6 mois	Abolition du pouls radial du MSG	Côte cervicale G	Diminution du flux artériel au repos	Thrombose de l'artère sous- clavière G	- Résection de la côte cervicale et de la première côte G ; - Résection du muscle scalène antérieur et moyen G ; -Pontage sous clavier- humeral en veine saphène interne ;	Un épanchement pleural en post- op
5	- Douleur + fourmillement + froideur du MSG ; - Fatigabilité à l'effort.	4 mois	Abolition du pouls radial et huméral du MSG	Sans anomalies	Sténose courte et serrée de l'artère sous- clavière G	Examen non effectué	-Résection de la première côte G ; - Résection du muscle scalène antérieur et moyen G ; -Un pontage sous clavier- humeral en veine grande saphène inversée ;	Bonne évolution clinique
6	Troubles trophiques+ ischémie aigue de l'avant-bras D	24 mois	- Ischémie dépassée de l'avant-bras avec gangrène de la main D ; - Abolition des pouls distaux.	Côte cervicale D	Sténose de l'artère sous clavière D	Anévrysme de l'artère sous- clavière D	-Résection de la côte cervicale et de la première côte D ; -Un greffon veineux avec résection de l'anévrysme ; -Amputation de l'avant- bras.	Patient perdu de vue

7	Douleur+ lourdeur+ froideur du MSD à l'effort	60 mois	Abolition du pouls radial et huméral	Sans anomalies	Diminution du flux de l'artère sous clavière D au repos	Réduction du calibre de l'artère sous-clavière D et un aspect grêle de l'artère axillaire et de l'artère humérale	-Résection de la première côte D ; -Résection du muscle scalène antérieur D ; -Libération de l'artère sous-clavière avec résection de la zone pathologique qui est le siège d'une ulcération intimale; -Un greffon veineux sou-clavio-humeral.	Bonne évolution clinique
8	Douleurs +fatigabilité à l'effort du MSG	4 mois	Signes d'ischémie subaiguë du MSG	Sans anomalies	Sténose de l'artère sous- clavière gauche	Sténoses de l'artère sous-clavière précédée de dilatations	-D'une résection du muscle scalène antérieur gauche ; -D'une exérèse des deux anévrismes et pontage carotido-axillaire par une veine grande saphène inversée.	Bonne évolution clinique
9	Douleur + troubles vasomoteurs du MSD	8 mois	Diminution du pouls radial+ CVC au MSD	Côte cervicale bilatérale	Thrombose de l'artère sous-clavière droite	Examen non effectué	- Résection de la 1ère côte et de la côte cervicale D ; - Scalenectomie antérieur D ; - Un pontage sous clavio-humeral en veine grande saphène inversée.	Récidive controlatérale

10	Paresthésies+ douleurs froideur+gangrène sèche distale G	15 jours	Signes d'ischémie aux 2ème,3ème,4ème et 5ème rayons G avec froideur locale, cyanose et gangrène sèche distal	Côte cervicale G	Sans anomalies	Normale	-Régularisation des doigts ; -Résection de la côte cervicale et de la première côte G.	Bonne évolution clinique
11	Lourdeur, +fourmillement+ froideur du MSD	6 mois	-Froideur de la main D ; -Une masse battante sus- claviculaire D ; -Abolition des pouls distaux.	Côte cervicale unilatérale D	Sténose de l'artère sous clavière D	-Retard de remplissage de la sous-clavière D avec une ectasie étendue ; - Thrombose de l'artère axillaire.	-Résection de la côte cervicale surnuméraire D ; -Une scalenectomie antérieure D ; -Un pontage sous clavier axillaire par un greffon en veine grande saphène inversée.	Bonne évolution clinique
12	Douleur+ fourmillements +fatigabilité au moindre effort du MSG	36 mois	Abolition du pouls radial du côté D	Côte cervicale bilatérale	Thrombose sous clavière D	-Thrombose de l'artère sous- clavière D -Irrégularité de la portion moyenne de l'axe sous- clavier G.	-Résection de la 1 ère côte et de la côte cervicale D ; -Une scalenectomie antérieure et moyenne D ; - Un pontage sous clavier-humeral en veine grande saphène inversée.	Bonne évolution clinique

13	Tuméfaction en sus claviculaire D battante et douloureuse	48 mois	Tuméfaction en sus claviculaire D battante et douloureuse	Côte cervicale D	Sténose de l'artère sous-clavière D	Examen non effectué	-Résection de la côte cervicale ; -Libération du plexus brachial ; -Libération de l'artère sous-clavière qui était légèrement anévrysmale mais libérée de thrombus.	Bonne évolution clinique
14	-Fatigabilité du MSD lors des mouvements quotidiens sans douleurs ni troubles trophiques.	12 mois	Abolition des pouls radial et cubital du MSD	Côte cervicale D	Non concluante	Thrombose de l'artère sous-clavière a son origine avec reprise au niveau de l'artère axillaire	-Résection de la côte cervicale et de la 1 ère côte ; -Un pontage carotido-axillaire droit en veine grande saphène inversée.	Bonne évolution clinique
15	-Cervicalgies D + douleur et paresthésie du 5 ème doigt.	1 mois	-Abolition du pouls cubital D ; -Troubles trophiques du 5ème doigt D avec œdème et froideur.	Côte cervicale bilatérale	-Occlusion de l'artère cubitale D ; -Un flux très amorti au niveau des artères radiales et de l'artère cubitale G ; -Des manœuvres de Wright et d'Addson positives.	Occlusion de l'artère cubitale au tiers inférieur de l'avant-bras, avec opacification d'une artère radiale de grand calibre jusqu'en distalité.	-Acte chirurgical refusé par le patient ; -Un traitement médical fait d'antiagrégant plaquettaire et d'un pansement gras.	Patient perdu de vue

CHAPITRE VII : RESULTATS ET DISCUSSION

I. Etude clinique

A. Les signes d'appel

1. Le terrain

§ Le sexe :

Les complications artérielles du défilé thoraco-brachial concernent les deux sexes avec une grande prédominance féminine, difficile à expliquer car il n'existe que de discrètes différences dans les mensurations thoraciques entre les deux sexes.

La plupart des auteurs expliquent cette prédominance par la chute physiologique du moignon de l'épaule qui serait plus fréquente chez la femme à partir de 35-40 ans.

Néanmoins, l'imprégnation œstro-progestative chez la femme pourrait être responsable d'une laxité musculoligamentaire entraînant la chute de l'épaule ainsi que l'existence d'une respiration essentiellement costale chez la femme. (7)

Dans notre série il y avait une nette prédominance féminine, il s'agissait de 11 femmes (74%) et 4 hommes (26%).

Dans une série clinique de l'université catholique de Santiago au Chili entre janvier 1979 et juin 2012, 19 complications artérielles du défilé thoraco-brachial ont été opérées, 12 patients étaient des femmes soit 63% contre 7 hommes soit 37% (16). Mais dans une autre série de l'hôpital Saint-Joseph à Paris entre 1969 et 1984, 23 femmes contre 24 hommes. (17)

Dans une série clinique récente de la faculté Saint Louis de l'université de Washington entre 2008 et 2016, 40 complications artérielles ont été opérées, 72% des malades étaient des femmes. (18)

§ L'âge :

Ce facteur joue un rôle évident dans les complications artérielles du défilé thoraco-brachial du fait de la compression vasculo-nerveuse secondaire au changement physiologique que subit la cage thoracique à la puberté.

Le manubrium sternal qui se projette à la naissance sur la première vertèbre thoracique, atteint à la puberté le niveau de la deuxième ou la troisième vertèbre thoracique entraînant une descente de la paroi thoracique avec un déplacement postérieur et inférieur de la clavicule ; de plus la cage thoracique s'élargie transversalement augmentant la traction déjà existante sur les vaisseaux sous-claviers et le plexus brachial. (7)

L'âge moyen dans notre série est de 32 ans avec des extrêmes allant de 14 ans (obs. n°1) à 49 ans (obs. n°15).

L'âge moyen dans la série clinique de Santiago était de 34 ans avec des extrêmes de 16 et 69 ans (16) ; alors que l'âge moyen de la série de l'hôpital Saint-Joseph à Paris était de 37,6 ans avec des extrêmes allant de 8 ans à 66 ans. (17)

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, l'âge moyen des patients était de 40,3% avec des extrêmes allant de 13 ans à 68 ans. (18)

§ La profession :

La question de l'origine professionnelle de certains syndromes de la traversée thoraco-brachiale est de plus en plus soulevée. Ce facteur est considéré comme une situation aggravante d'un SDTB latent lié à une anomalie anatomique mais aussi peut être dans certains cas un facteur étiologique prédominant.

La répétition de mouvements ou de postures pathogènes entraîne une hypertrophie ostéo-musculaire avec une nette prédominance à droite chez les droitiers.

Les métiers les plus souvent incriminés sont ceux qui nécessitent la mise du bras en abduction comme chez les mécaniciens, les enseignants, les peintres, les coiffeurs, les chauffeurs, les pêcheur.....Ainsi que certains sports comme le tennis, le golf, la gymnastique...etc.

Ce facteur n'a pas été retenue dans notre étude vu l'homogénéité de la nature des professions exercées par nos malades :

- Les observations 1- 4 et 7, il s'agissait d'étudiants ;
- Les observations 9 -10- 12 et 14, il s'agissait de femmes au foyer ;
- L'observations 6 c'était une femme de ménage ;
- Pour l'observation n°2 c'était un mineur, une couturière pour le n°3, une enseignante pour le n°5, un maçon pour le n°8 et un boulanger pour le n°15.

Dans une série chirurgicale de 54cas du CHU de Nantes, le facteur professionnel favorisant le STTB a été retenue pour 24 personnes, soit un peu plus que la moitié des cas étudiés. (5)

Dans une autre série chirurgicale de 42 patients, Sanders et coll. retiennent le facteur étiologique professionnel dans 31%des cas. (19)

§ Le traumatisme local :

Ce facteur peut être à l'origine d'un syndrome du défilé thoraco-brachial en perturbant la physiologie locale par un cal vicieux ou même une pseudarthrose post traumatique ; mais il peut en résulter aussi une atrophie des muscles de l'épaule liée à une contention prolongée (minerve par exemple) ou à des attitudes antalgiques. (7)

Dans notre série, on note un seul cas de traumatisme du membre supérieur : observation n°9.II est présenté par une fracture du coude droit traité orthopédiquement soit 5%.

Dans la série de l'hôpital Saint-Joseph à Paris, 3 patients ont présenté une modification post-traumatique de la statique de l'épaule responsable de complications artérielles soit 6%. (17)

Le centre hospitalier Ronald Reagan de l'université de Californie au Los Angeles, rapporte le cas d'une patiente de 27 ans qui présentait des complications artérielles secondaire à un traitement chirurgical d'une fracture de la clavicule gauche. (20)

2. Les signes fonctionnels

Les complications artérielles du STTB qui sont les plus graves des complications du DTB sont heureusement rares mais quand elles ne sont pas diagnostiquées et traitées à temps, leurs conséquences sont graves. (21)

Les manifestations artérielles peuvent être classées en signes mineurs et signes graves :

Les signes mineurs :

- Une vague douleur du membre supérieur de type de fourmillement de la main et des doigts, de crampes ou de douleurs irradiant dans le membre supérieur, mal définies, fugaces et de topographie imprécise ; témoins d'une ischémie chronique intermittente du membre supérieur.
- Une fatigabilité à l'effort ou fatigabilité posturale, essentiellement distale et handicapant certains travaux manuels.

Tous ces symptômes sont déclenchés ou majorés lors des mouvements de surélévation des bras, port d'un poids ou position de main allongée derrière la tête ; et régressent après retour du bras en position normale. (22)

- Des troubles vasomoteurs de type syncope locales affectant préférentiellement l'index et le majeur, devenant blancs, pâles, et insensibles. Cette syncope est généralement de courte durée et les doigts reprennent leur coloration normale

en même temps que le malade accuse des sensations de fourmillements et des troubles sudoraux. Ainsi ces troubles vasomoteurs des extrémités peuvent simuler un véritable syndrome de Raynaud unilatéral, il peut être bilatéral mais asymétrique. (22)

Les signes graves :

- Fatigabilité du MS lors d'un effort soutenu et particulièrement lors de l'élévation du bras avec abduction et rétropulsion du moignon de l'épaule.
 - Une ischémie aigue du membre supérieur qui donne un tableau bruyant fait de :
 - § Douleurs brutales, intenses et insupportables ;
 - § Une coloration pâle et marbrée de la main ou du bras ;
 - § Une diminution de la force musculaire pouvant évoluer vers une impotence fonctionnelle totale.
 - § Une gangrène étendue en cas de traitement trop tardif
 - Des troubles trophiques des doigts à type d'ulcérations, de petites tâches de nécrose, de faux panaris ou de gangrène parcellaire distale limitée à la pulpe des doigts.
 - La rupture d'anévrisme ou compression d'organes de voisinage ; très rares.
- (7)

La difficulté est alors d'attribuer ces symptômes peu bruyants à une cause vasculaire proximale en rapport avec le défilé thoraco-brachial et ce avant que d'autres micro-embolies ou une embolie proximale entraînent une ischémie sévère de la main, des nécroses pulpaire voire une gangrène plus étendue.

Cependant cette atteinte artérielle peut rester asymptomatique et donc être découverte fortuitement lors de la palpation d'une masse pulsatile supra claviculaire traduisant la présence d'un anévrisme sous-clavier asymptomatique, devant une

symptomatologie nerveuse faisant pratiquer des explorations vasculaires centrées sur l'axe sous-clavier, ou lors d'une artériographie bilatérale demandée pour une lésion artérielle symptomatique controlatérale. (23)

Dans notre série la majorité des symptômes étaient exclusivement artériels, chez le reste des malades la symptomatologie artérielle est associée à des signes neurologiques. Un symptôme neurologique isolé a aussi été vue dans cette série.

Le tableau ci-dessous représente les différents types de manifestations cliniques dans notre série :

Patients asymptomatiques	0	0%
Symptômes artériels isolés	12	80%
Symptômes artériels et neurologiques	1	6.7%
Symptômes neurologiques isolés	1	6.7%
Symptômes artériels et veineux	1	6.7%
Total des patients	15	100%

Dans la série de l'hôpital Saint-Joseph à Paris 30%des patients de cette étude présentaient des symptômes neurologiques en plus des symptômes artériels et 29,7% étaient asymptomatiques. (17)

Dans la série de la faculté Saint louis de l'université de Washington,42%des malades ne présentaient pas une symptomatologie artérielle dont 27% avaient des manifestations neurologiques et 15% avaient une masse cervicale asymptomatique ou une dilatation de l'artère sous-clavière de découverte fortuite. (18)

Les manifestations artérielles dans notre série sont résumées dans le tableau suivant :

Vagues douleurs du MS	5	33%
Paresthésies	8	53%
Lourdeur du MS	4	27%
Troubles vasomoteurs	7	47%
Fatigabilité à l'effort	5	33%
Amyotrophie du MS	1	7%
Troubles trophiques des doigts	2	13%
Ischémie aiguë	1	7%
Total des malades	15	100%

Les manifestations artérielles mineures représentent 72% de la symptomatologie artérielle de notre série. Elles sont principalement faites de paresthésies, de troubles vasomoteurs, de vagues douleurs du MS, et de lourdeur du MS.

Les manifestations artérielles majeures représentent 28% de la symptomatologie artérielle de notre série, et se présentent par : une fatigabilité à l'effort, une amyotrophie du membre supérieur, des troubles trophiques des doigts, et une ischémie aiguë.

Les manifestations artérielles dans la série clinique de l'hôpital Saint-Joseph sont résumées dans ce tableau : (17)

Des troubles vasomoteurs	9	16%
Une fatigabilité a l'effort	10	18%
Une gangrène numérique	8	14%
Total des patients	55	100%

Les manifestations artérielles dans la série clinique de l'université catholique de Santiago. Chili sont représentées par ce tableau : (16)

Des paresthésies	12	63%
Une faiblesse des membres supérieurs	2	10.5%
Une fatigabilité a l'effort	11	58%
Une ischémie subaiguë	8	42%
Une froideur du membre supérieur	6	32%
Une pâleur du membre supérieur	5	26%
Total des patients	19	100%

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, 52% des patients avaient présenté une ischémie aiguë par embolisation des extrémités supérieures, et 5% avaient présenté un AVC postérieur. (18)

B. Le diagnostic clinique

1. Anamnèse :

Devant toute ischémie du membre supérieur le SDTB doit être évoqué comme diagnostic. En se basant sur l'anamnèse qui est un temps fondamental de l'examen clinique, on tente d'orienter cette démarche diagnostique et conforter cette hypothèse.

Cet examen s'attache à préciser :

- Les antécédents personnels et familiaux du patient, notamment de phénomène de Raynaud, de facteurs de risque cardio-vasculaires, d'habitudes toxiques, de traumatisme de la clavicule et/ou de la première côte compliquée d'un cal hypertrophique ou d'une pseudarthrose ;
- Le début de la symptomatologie ;

- La latéralité ;
- Des facteurs professionnels prédisposant. (24)
- Les activités sportives ou de loisirs. (25)
- L'existence d'une côte cervicale repérée sur une radiographie de thorax ancienne.

Dans notre série la durée d'évolution des symptômes est très variable. Elle est en moyenne de 16,6 mois avec des extrêmes de ½ mois (obs. n°10) et 60 mois (obs. n°7).

Ce long délai entre l'apparition des symptômes et le diagnostic, s'explique par le fait que ces patients, le plus souvent porteurs de faux diagnostics, vont consulter plusieurs médecins (généralistes, rhumatologues, neurologues, psychiatres, chirurgiens...) et errent souvent pendant des années, sans soulagement de leurs maux avant que le diagnostic ne soit redressé.

La majorité des patients de notre série n'avaient pas de comorbidité .3 patients étaient tabagiques chroniques (20%), et un seul patient était hypertendu (6.6%).une légère prédominance du membre droit a été remarquée 11 patients sur 15 soit 73% ;

Dans la série de l'université catholique de Santiago, la majorité des patients n'avaient pas de comorbidités (73.7%).les patients restants présentaient un ATCD de tabagisme (6 cas soit 31,6%), d'hypertension (2cas soit 10.5%), de dyslipidémie (2cas soit 10.5%), d'hypothyroïdie (1cas soit 5.2%), et d'arythmie (1cas soit 5.2%).L'atteinte du membre droit était la plus fréquente (12 patients,63.2%), alors que 3 patients avaient une symptomatologie bilatérale (16%). (16)

2. Examen clinique

C'est une étape essentielle du diagnostic des complications artérielles du défilé thoraco-brachial. Un bilan vasculaire, suivi d'un examen neurologique puis d'un examen général sont nécessaires.

a. Examen vasculaire

Cet examen est très important, il doit être complet et systématique, même devant des signes subjectifs uniquement neurologiques.

§ Inspection

Dans un premier temps, il faut chercher des troubles de la coloration cutanée du membre supérieur et de la température cutanée, des troubles trophiques. (26)

L'inspection recherche une scoliose cervico-dorsale ou la chute exagérée du moignon de l'épaule ; une saillie d'une côte cervicale ; une horizontalisation des clavicules ou même un cal vicieux de la clavicule ; un thorax en entonnoir. (27-28)

Le plus souvent l'inspection est normale, des épaules légèrement tombantes ont été notées.

§ Palpation

Elle permet d'apprécier les différents pouls : huméral, radial, cubital et d'en préciser la qualité. Cette palpation doit être comparative des deux côtés, et toutes différences notables doivent correspondre à une différence de pression artérielle.

La palpation du creux sus-claviculaire à la recherche d'un comblement afin de mettre en évidence une anomalie osseuse : côte cervicale, séquelles de fracture claviculaire ; ou un anévrisme dans le creux sus-claviculaire.

On apprécie aussi la température locale du membre supérieur, ainsi que la sudation des mains. Une masse pulsatile de la région sus-claviculaire est souvent palpable mais ne correspond pas en général à un anévrisme mais plutôt à l'artère sous-clavière repoussée vers le haut par une anomalie osseuse.

La palpation s'attache également à rechercher des contractures des muscles de la ceinture scapulaire et des scalènes.

§ Auscultation

L'auscultation de la région sus-claviculaire, aussi bien au-dessus qu'au-dessous de la clavicule, en position de repos recherche un souffle systolique sous-clavier. Ce souffle est évocateur de sténose artérielle mais reste non spécifique, il faut éliminer d'autres sources emboliques telles qu'une fibrillation auriculaire ou une valvulopathie cardiaque.

La pression artérielle est mesurée de façon bilatérale. Une différence normale de 10 à 15 mm de pression systolique est fréquente, la pression étant habituellement légèrement plus basse du côté gauche que du côté droit. Une différence de plus de 15 mm de mercure à plusieurs reprises doit évoquer la possibilité d'une sténose ou d'une occlusion artérielle proximale. (26)

b. Examen neurologique

Il doit être complet à la recherche des signes déficitaires sensitivomoteurs du membre supérieur, une aréflexie et des troubles sympathiques qui peuvent s'associer aux signes vasculaires.

c. Examen général

Un examen général est effectué afin de préciser l'état vasculaire du patient et éliminer toute artériopathie organique ; mais aussi, il faut évaluer un éventuel retentissement psychologique de l'affection vues les répercussions psychiques des affections atteignant la main.

L'examen clinique permet d'établir un bilan vasculaire mais aussi cherche à reproduire le phénomène de compression par les manœuvres classiques : la manœuvre d'ADSON, la manœuvre du chandelier, la manœuvre de Sanders et la manœuvre de Wright. (7)



Figure 8 : Une forme amyotrophique de la main gauche.



Figure 9 : Chute du moignon de l'épaule droit.

3. Examen clinique dynamique

§ La manœuvre d'ADSON :

Décrite en 1927, cette manœuvre est réalisée chez un patient en position assise, mains sur les genoux, respiration bloquée en inspiration profonde, avec une extension du rachis cervical et une rotation de la tête du côté examiné.

Ce test entraîne une élévation de la première côte et une mise en tension des scalènes et explorerait ainsi le défilé inter-costo-scalénique.

Le test est positif si le pouls radial diminue ou disparaît.

Cette manœuvre a été modifiée par Roos, afin de la rendre plus sensible. Le patient regardant du côté opposé à la lésion, met plus en tension les muscles scalènes et favorise ainsi la compression.

La manœuvre d'ADSON est souvent positive en cas de STTB neurologique. Cependant, la fréquence des faux positifs rend ce test très peu spécifique. (29)

§ La manœuvre du chandelier :

Nommée aussi test de Roos ou Elevated Arm Stress Test(EAST). Ce test a la meilleure valeur diagnostique ; il est considéré par de nombreux auteurs comme le plus fiable pour confirmer un diagnostic de STTB évoqué à l'interrogatoire.

Cette manœuvre s'effectue chez un sujet placé dos au mur, dans la position du « haut les mains », membres supérieurs -tronc et tête dans le même plan frontal, bras en abduction-rotation externe à 90°, avant-bras fléchis à angle droit sur les bras.il est ensuite demandé au sujet de réaliser des mouvements d'ouverture et de fermeture des deux mains à un rythme plutôt lent.

L'objectif est de provoquer une compression et un étirement des élément de la traversée thoraco-brachiale entre les muscles scalènes, entre la clavicule et la première côte, et derrière le muscle petit pectoral.

Le test, pour être positif, doit reproduire la symptomatologie pendant la première minute de la manœuvre ; et les bras ne doivent pas être à plus de 90° d'abduction car au-delà de ce chiffre, il est normal d'observer une compression artérielle. (30) [Figure10]

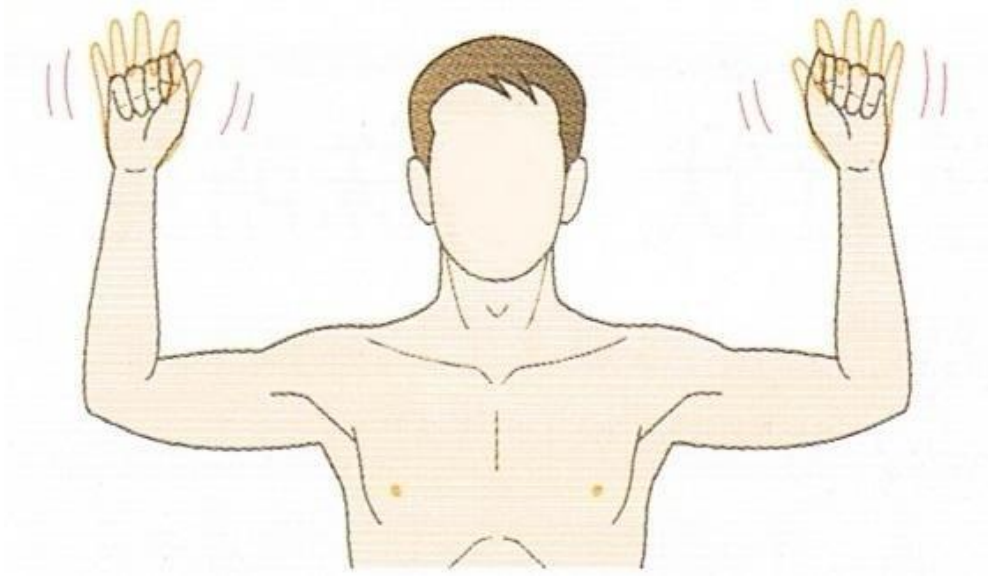


Figure 10 : Le test de Roos

§ La manœuvre de Sanders :

Cette manœuvre consiste à demander au sujet, en position de « garde à vous », une rétropulsion des omoplates. L'examineur peut y associer une forte pression sur l'épaule pour l'abaisser en bas et en arrière.

La position de « garde à vous », comme la position de « haut les mains », recherche principalement une pince costoclaviculaire, ou une compression par une côte cervicale. (31)

§ La manœuvre de Wright :

Cette manœuvre consiste à placer le membre supérieur en abduction et rotation externe. Cette manœuvre permet surtout de mettre en évidence une compression au niveau du muscle petit pectoral. (32)

Dans toutes ces manœuvres, on recherche une diminution, voire une disparition du pouls radial et l'apparition d'un souffle subclavier à l'auscultation.

Cependant, ces manœuvres sont peu spécifiques (33). Des travaux montrent que la compression de l'artère subclavière dans diverses positions du bras et de l'épaule est un phénomène normal chez la majorité des sujets asymptomatiques. De même un souffle est souvent bien entendu chez un sujet normal dont le bras est en abduction et n'a donc pas de signification particulière, mais un souffle perçu mains au repos évoque fortement une sténose intrinsèque ou extrinsèque de l'artère et nécessite alors des explorations vasculaires. (34)

Au bout de cet examen clinique, on peut classer la gravité des symptômes du syndrome de la traversée thoracobrachiale grâce à une méthode de cotation simple et reproductible ; quatre niveaux de gravité sont définis selon l'importance des signes de compression artériels :(35-36-37)

0 : aucun signe de compression

1 : pas de signe fonctionnel

2 : manœuvres positives, signes fonctionnels intermittents et peu gênants

3 : troubles majeurs et particulièrement gênants

Les résultats de l'examen physique réalisé chez nos patients sont résumés dans ce tableau :

Normal	2	13%
Pouls distaux abolis	10	67%
Circulation veineuse collatérale	1	6.7%
Masse battante sus-claviculaire	2	13%
Ischémie subaiguë	1	6.7%
Troubles trophiques	1	6.7%
Ischémie aiguë	2	13%
Gangrène de la main	2	13%
Total des patients	15	100%

La majorité des patients avaient des pouls distaux abolis à la palpation 67% ,3 patients avaient déjà installé des signes plus graves : ischémie de l'avant-bras et de la main, gangrène de la main, et troubles trophiques des doigts soit 20%, l'examen physique a aussi trouvé une masse pulsatile chez 2 malades soit 13%.

Dans la série de cas de l'université de Santiago, l'examen physique a révélé des anomalies distales chez 15 patients soit 78,9% ,le pouls était diminué dans 9 cas alors qu'il était absent chez les 6 autres ;le signe d'Adson était positif chez 13 malades (68.4%) ;une asymétrie de la pression artérielle >20 mm Hg au extrémités supérieures a été remarquée chez 6 patients soit 31,6% ;à l'auscultation ,un murmure supra claviculaire au repos a été objectivé chez 4 patients(21,1%) avec 2 cas de masse pulsatile (10,5%).Aucun patient de cette série n'a présenté une perte de tissu. (16)

II. Etude paraclinique :

Aucun examen paraclinique ne peut se substituer au diagnostic clinique du STTB. Néanmoins, ces examens complémentaires permettent d'authentifier une éventuelle anomalie, quantifier les atteintes artérielles et surtout orienter la thérapeutique.

A. La radiographie standard :

Les clichés de face, de profil et 3/4 de la région cervicale sont réalisés en première intention à la recherche d'une éventuelle anomalie osseuse prédisposant à la compression du défilé thoraco-brachial et ainsi être à l'origine d'une complication artérielle.

L'anomalie osseuse peut être :

- Une côte surnuméraire ;
- Une anomalie congénitale ou acquise de la première côte ;
- Une apophysomégalie de la septième vertèbre cervicale ;
- Un cal claviculaire ou costal post-fracturaire ;
- Une pseudarthrose post traumatique de la clavicule ;
- Un cancer de l'apex pulmonaire (26) ;
- Une pseudarthrose de la première côte rapportée par Borrely et al. (38)
- Autres malformations : scoliose cervico-dorsale ou héli-vertèbre.

Cependant la découverte d'anomalie osseuse oriente le diagnostic mais n'est pas pathognomonique car il existe de nombreuses apophysomégalies, voire des côtes qui ne provoquent aucun trouble (27) ; et son absence ne doit en aucun cas faire éliminer le diagnostic des complications artérielles du SDTB, des anomalies musculo-ligamentaire peuvent en être la cause.

Dans notre série tous les malades ont bénéficié d'une radiographie standard du thorax et de la charnière cervico-dorsale.

Les anomalies osseuses sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Côte cervicale	10	67%
*complète	9	60%
*incomplète	1	6.7%
*droite	6	40%
*gauche	1	6.7%
*bilatérale	3	20%
Apophysomégalie C7	1	6.7%
Anomalie de la première côte	0	0%
Pseudarthrose de la clavicule	0	0%
Sans anomalie osseuse	4	27 %
Total des patients	15	100%

On retrouve 10 côtes cervicales (67%) avec 7 qui étaient unilatérales soit 70% et bilatérales soit 30%. 4 patients de notre série n'ont pas présenté d'anomalies osseuses.

Dans la série de l'hôpital de Saint -joseph une côte cervicale se terminant en synostose avec la première côte a été observée 27 fois soit 49% ; des anomalies de la première côte étaient présentes 15 fois (27%) faites soit d'une synostose entre la première et la deuxième côte, d'une agénésie de la première côte, ou d'une hypertrophie du scalène ; une fracture secondaire a une lésion claviculaire ancienne a aussi été découverte chez 3 malades soit 5.5%. Des lésions musculoligamentaire isolées ont été observées dans 5 cas soit 9%. (17)

Dans la série de la faculté Saint louis de l'université de Washington, 97.5% des patients présentaient une anomalie osseuse. 75% avaient une côte cervicale surnuméraire dont 80% complètes et 20% incomplètes, 12.5% avaient une anomalie de la première côte, 10% présentaient une fracture de la clavicule, et un seul malade n'avait pas d'anomalie osseuses. (18)

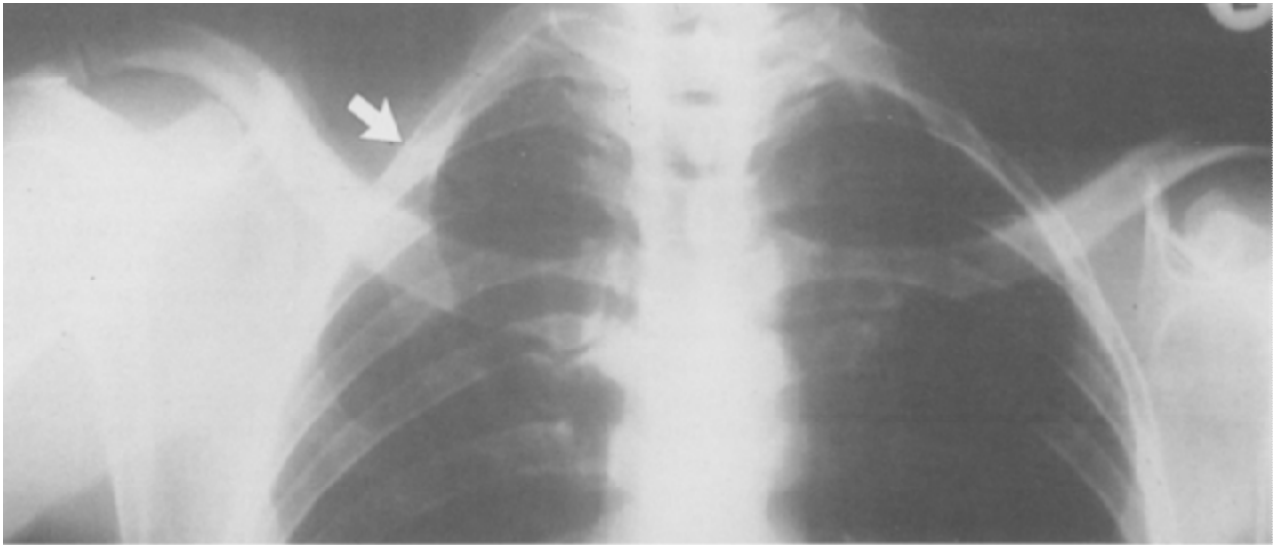


Figure 11 : Radiographie de la poitrine montrant une côte cervicale complète droite articulée sur la première côte. (39)

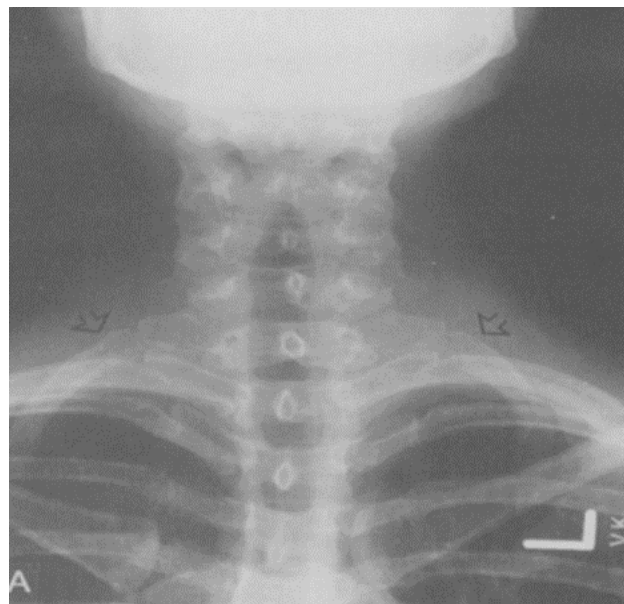


Figure 12 : Radiographie démontrant des anomalies bilatérales de la première côte. (40)

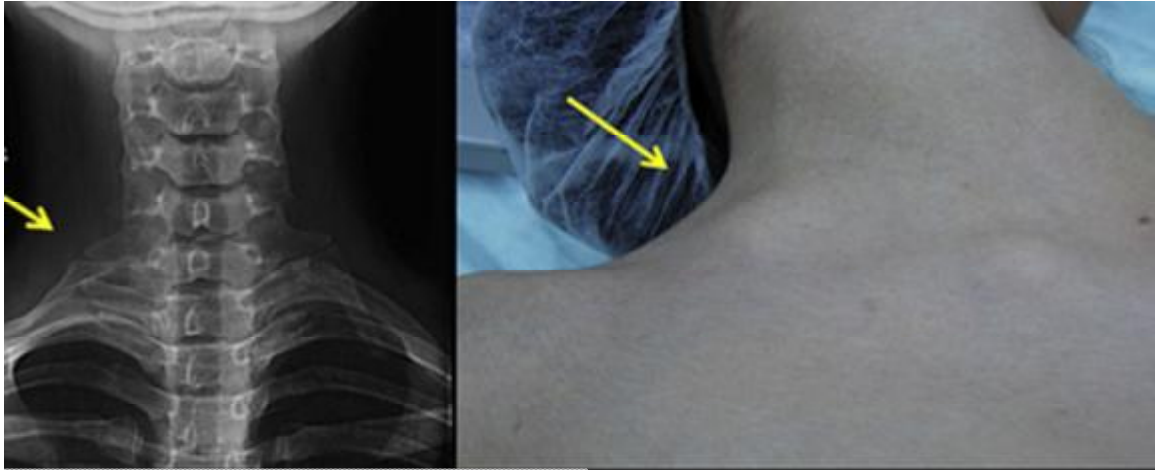


Figure 13 : Radiographie cervicale antéropostérieure montrant la présence d'une côte cervicale.(16)

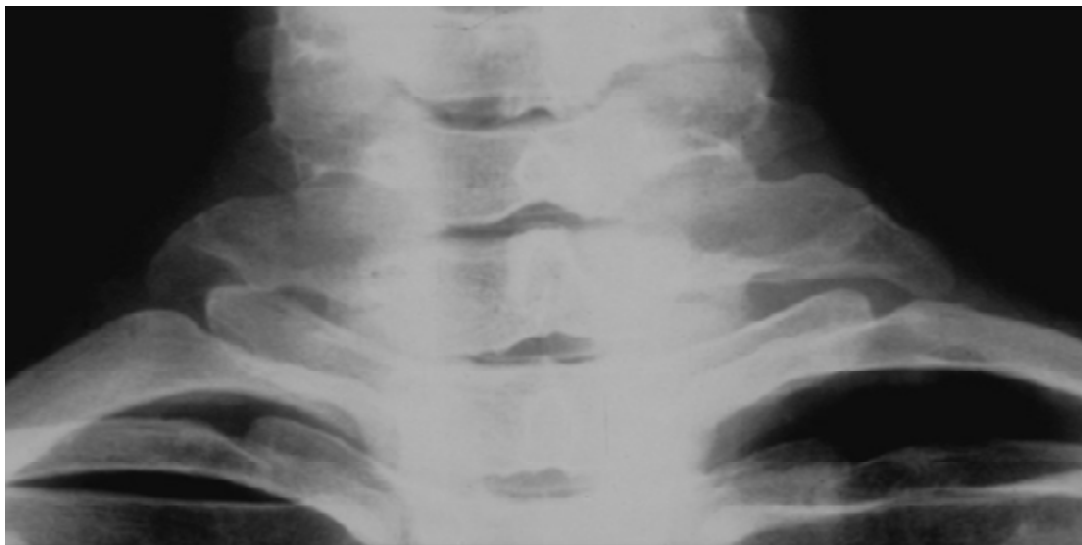


Figure 14 : Radiographie montrant une apophysomégalie de C7. (27)

B. L'écho-doppler :

Les explorations ultrasonores, non invasives, couplant échographie et doppler, sont demandées en première intention. Elles permettent une analyse anatomique et fonctionnelle des vaisseaux artériels du membre supérieur jusqu'en distalité, incluant la racine des membres et la région cervicale, et recherchent d'éventuelles anomalies pariétales et /ou intraluminales.

L'échographie doppler permet de quantifier les variations des flux artériels dans les artères du membre supérieur en fonction des variations posturales, il permet également de localiser les occlusions artérielles et visualise la circulation collatérale (41).

L'examen est réalisé en plaçant la sonde en sous-claviculaire en regard de l'artère, voire en sus-claviculaire si l'on suspecte une côte cervicale. (38)

Au point de compression artérielle lui-même, le signal doppler se modifie, on aperçoit:

- Un silence acoustique, signant l'existence d'un stop artériel ;
- Un son très aigue, signant l'existence d'une sténose régulière ;
- Des turbulences plus ou moins importantes signant l'existence d'une sténose serrée et régulière.

On note aussi une altération du tracé :

- Une nette augmentation de l'amplitude si la vitesse est accélérée, c'est le cas de la sténose régulière ;
- Une cassure du pic systolique et l'aplatissement de toutes les composantes en cas de régime turbulent ;
- Ou l'association des deux phénomènes.

En aval de la sténose, on note un signal de sténose sus-jacent, le tracé s'amortit plus ou moins progressivement suivant le degré de la compression d'amont ; ou l'absence de signal témoin d'une occlusion complète.

Au cours des différentes manœuvres positionnelles, on tente de mettre en évidence une compression dynamique au niveau du défilé thoraco-brachial.

Lors de la manœuvre d'Adson, la sonde d'échographie est positionnée au niveau du creux supra claviculaire, recherchant principalement une compression au niveau du défilé des scalènes.

Dans la position de « haut les mains », la sonde d'échographie est positionnée sous la clavicule au niveau du creux infraclaviculaire (sous clavier) pour rechercher une pince costoclaviculaire.

Lors de la manœuvre de Wright, la sonde d'échographie est positionnée au niveau du creux axillaire en regard du bord externe du petit pectoral pour mettre en évidence une compression par le petit pectoral.

La mise en évidence d'une sténose positionnelle ou d'un arrêt complet du flux doit aussi être recherchée dans la position symptomatique décrite par le patient.

(26)

L'intérêt majeur de l'échographie doppler est surtout d'effectuer des épreuves dynamiques pouvant reproduire la symptomatologie artérielle ; il permet aussi de réaliser des contrôles évolutifs dans les formes qui persistent ou s'aggravent du fait qu'il soit facilement reproductible. (5)

Cet examen est demandé en première intention mais aussi dans différentes circonstances : (42)

- Pour confirmer une compression artérielle, et apprécier quantitativement sa sévérité en fonction du degré de sténose et de l'angle d'abduction et de rétropulsion du bras.

- La mise en évidence d'une sténose vasculaire sévère peut être un argument indirect pour une compression du plexus brachial devant une sémiologie neurologique évocatrice de syndrome de la traversée thoracobrachiale ;
- Pour faire le diagnostic de dilatation artérielle et surtout celui des thromboses murales. Il est fondamental pour surveiller de façon non invasive des dilatations asymptomatiques et non chirurgicale en rapport avec la présence d'une côte cervicale. (43)
- Pour faire le diagnostic d'une oblitération artérielle aigue axillaire qui se manifeste par une disparition du flux doppler et la visualisation échographique d'une ectasie thrombosée. La qualité de la collatéralité est alors appréciée au niveau de la revascularisation de l'artère brachiale (artère humérale) ;
- Pour chercher une lésion emboligène sub-clavioaxillaire en cas d'ischémie digitale. [Figure 15-16-17]



Figure 15 : Échographie du creux sous-clavier : coupe transversale de l'anévrysme

(35)

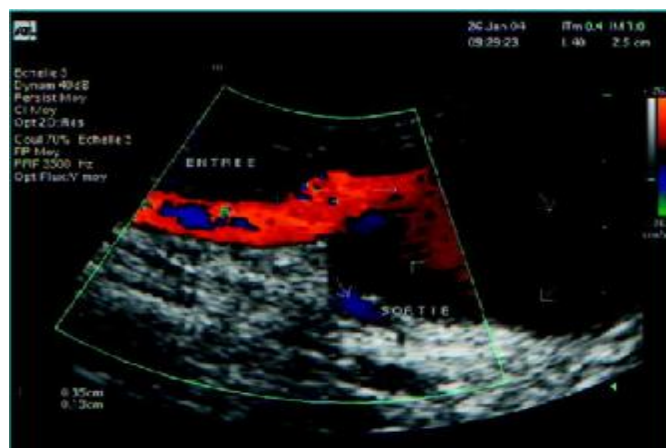


Figure 16 : Visualisation du flux sanguin dans l'anévrisme par échographie-Doppler couleur (35)

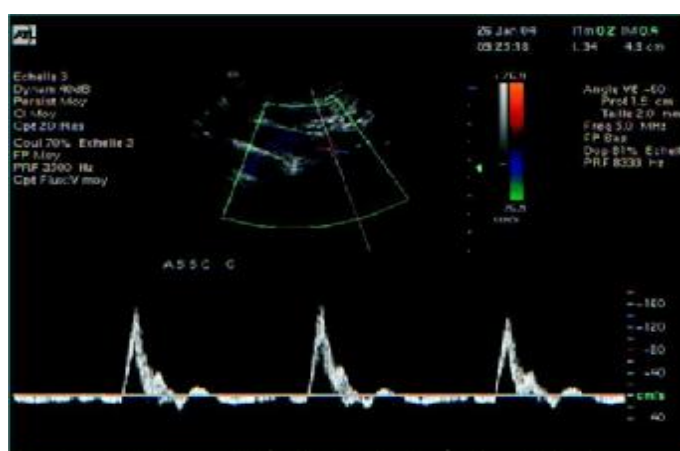


Figure17 : Echographie-Doppler pulsé, enregistrement du flux au niveau de l'artère sous-clavière (35)

L'écho-doppler du membre supérieur dans notre série a été réalisé chez tous nos patients, et les atteintes objectivées par cet examen sont résumées dans ce tableau :

Diminution du flux de l'artère sous-clavière :	5	33%
Au repos	4	26.7%
Lors des manœuvres dynamiques	1	6.7%
Sténose de l'artère sous-clavière	6	40%
Thrombose de l'artère sous-clavière	2	13%
Occlusion de l'artère cubitale	1	6.7%
Diminution du flux de l'artère radiale et cubitale	1	6.7%
Examen sans anomalie	1	6.7%
Examen non concluant	1	6.7%
Total des patients	15	100%

C.L'artériographie :

L'écho-doppler est largement disponible de nos jours, mais les lésions situées derrière la clavicule sont parfois difficiles à évaluer à l'aide de cette technique. L'artériographie par cathétérisme rétrograde des artères sous-clavières par voie fémorale, en position indifférente puis en position dynamique, permet d'apprécier l'existence d'une sténose, d'un thrombus mural, d'un anévrisme, et étudier le lit d'aval et la présence d'embolies distales. (21)

L'artériographie permet aussi d'étudier les occlusions artérielles distales et l'état de la circulation collatérale. Les clichés agrandis et l'injection de vasodilatateur permettent de faire la part des choses entre une occlusion embolique et des lésions distales d'origine athéromateuse ou autre. (44)

Une étude récente montre l'intérêt de la position assise avec manœuvres dynamiques lors de l'artériographie. Cette dernière améliorerait la sensibilité lors de l'exploration artériographique des SDTBs. (45)

Cependant cet examen a tendance à être remplacé par le couple écho-Doppler/ Scanner. (46)

Dans notre série, 12 patients ont bénéficié d'une artériographie visualisant les troncs supra-aortiques et leurs branches soit 80%. Le reste des malades avaient une écho-doppler suffisante pour le diagnostic 20%. Pour les 12 malades ayant bénéficiés de cet examen, il est revenu normal 1 fois 6.7%, et a objectivé 17 complications artérielles chez les 11 autres patients 73%.

Tableau des 17 complications artérielles objectivées par l'artériographie chez 12 malades ayant un syndrome de la traversée thoraco-brachiale dans notre série :

Compression dynamique	1	6.7%
Sténose de l'artère sous-clavière	4	26.7%
Dilatation post stenotique	4	26.7%
Anévrisme	1	6.7%
Thrombose de l'artère sous-clavière	4	26.7%
Sténose de l'artère axillaire	1	6.7%
Thrombose de l'artère axillaire	1	6.7%
Embolies distales	1	6.7%
Accident vasculaire cérébral	0	0%
Aucune lésion visible	1	6.7%
Total des patients	15	100%

Tableau des 29 complications artérielles observées chez 19 malades ayant un syndrome de la traversée thoraco-brachiale dans la série de l'université catholique de Santiago (16)

Compression dynamique	4	21%
Sténose de l'artère sous-clavière	7	37%
Anévrisme	7	37%
Thrombose de l'artère sous-clavière	1	5.2%
Embolies distales	10	53%
Total des patients	19	100%

Dans cette série les 7 patients atteints d'anévrisme ont présenté une embolie distale associée, manifestée par une ischémie distale chez 6 d'entre eux et par une claudication intermittente chez le dernier ; alors que 6 patients ne présentaient aucune lésion apparente de la paroi artérielle dont 4 avaient une occlusion dynamique et 2 avaient des embolies distales. Un autre patient de cette série qui présentait une claudication intermittente chez qui l'artériographie n'a pas été réalisée, l'angio-TDM a objectivé une sténose bilatérale des sous-clavières au repos.

Les embolies distales représentent 34,5% des complications artérielles du défilé thoraco-brachial dans cette série.

Dans une série autre de 36 malades traités à la Mayo Clinic entre le 1^{er} janvier 1980 et le 31 décembre 1993 pour 51 complications artérielles du syndrome de la traversée thoraco-brachiale, un anévrisme de l'artère sous-clavière était présent dans 13 cas (36%) et une dilatation post-stenotique était présente dans 12 autres cas (33%). Il existait une thrombose partielle ou complète des artères axillaires ou sous-clavières dans 17 cas (47%).

Des embolies distales étaient documentées dans 22 cas (61%). Deux malades avaient des embolies cérébrales dues à une thrombose rétrograde et à une embolie, l'une dans l'axe carotidien droit et l'autre dans l'artère vertébrale droite. (21)

Tableau des 51 complications artérielles observées chez 36 malades ayant un syndrome de la traversée thoraco-brachiale dans la série de la Mayo Clinic

Anévrysme	13	36%
Dilatation post-sténotique	12	33%
Thrombose	17	47%
Embolies distales	22	61%
Syndrome de Raynaud	15	42%
Accident vasculaire cérébral	2	5.6%
Totale des patients	36	100%

Cependant, il existe un petit effectif de patients au stade de complications thrombo- emboliques avec des anomalies osseuses et une artère sous-clavière normale en artériographie. Dans ce cas l'exploration chirurgicale permet de ne pas méconnaître et de traiter les lésions intimes non visibles sur l'artériographie responsables de ces embolies. (23)

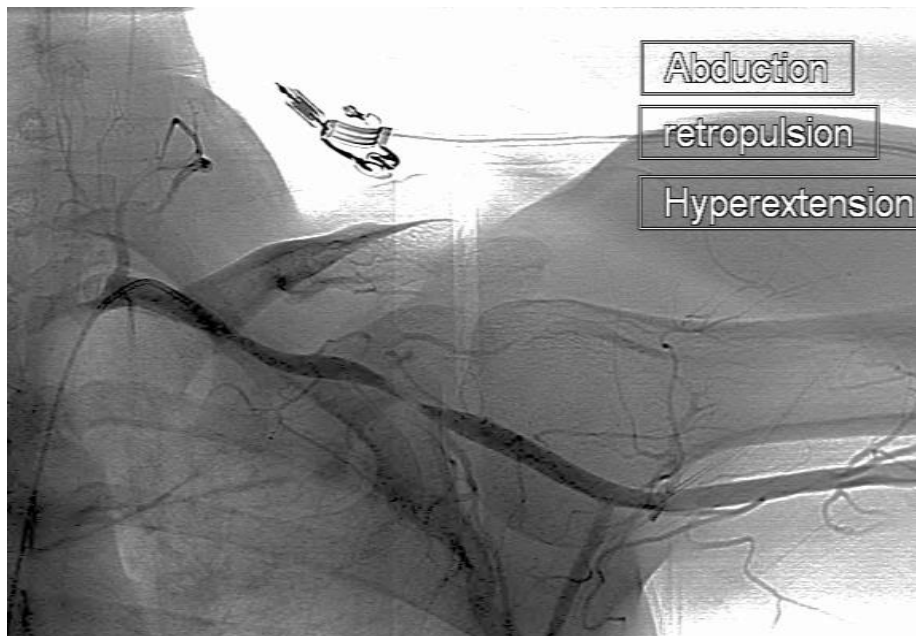


Figure 18 : Artériographie montrant une sténose de l'artère sous -clavière gauche

(47)

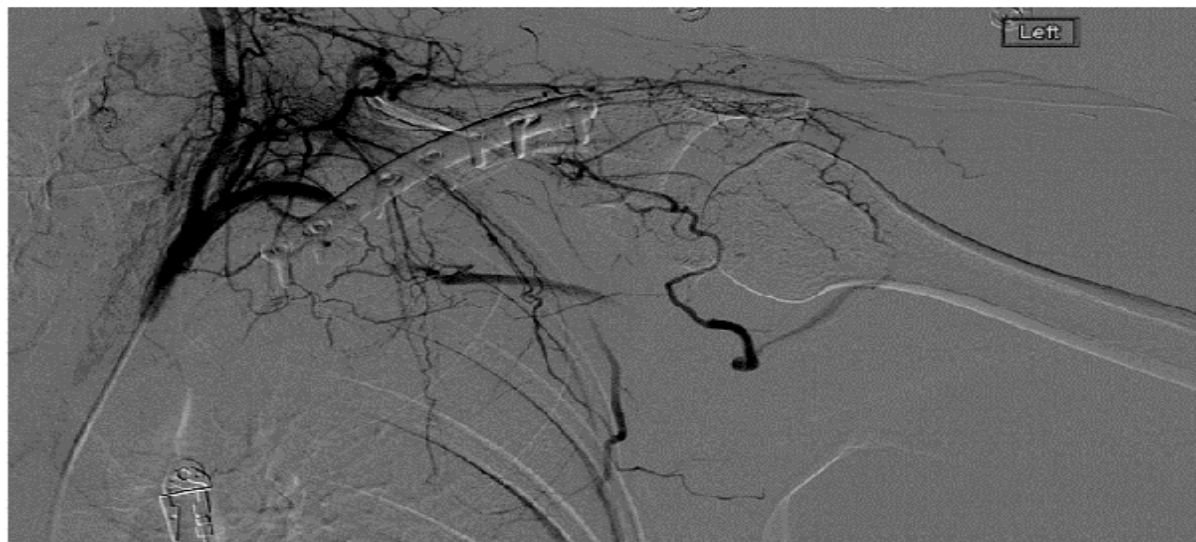


Figure 19 : Artériographie montrant une sténose serrée de l'artère sous-clavière gauche en position de stress (20)

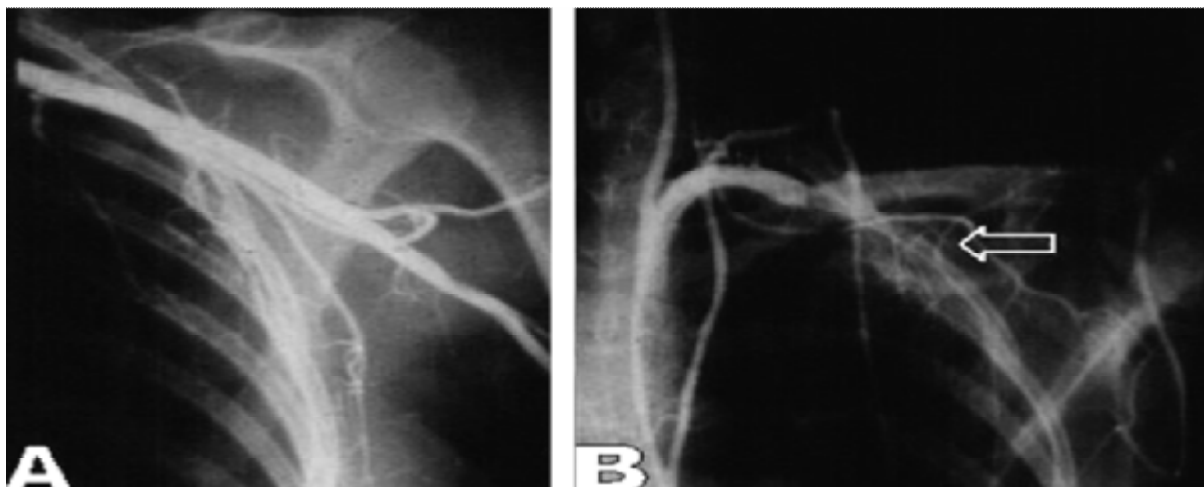


Figure 20 : Artériographie de l'artère sous-clavière gauche montrant une compression dynamique. (48)

A : bras en position neutre

B : bras en hyper abduction

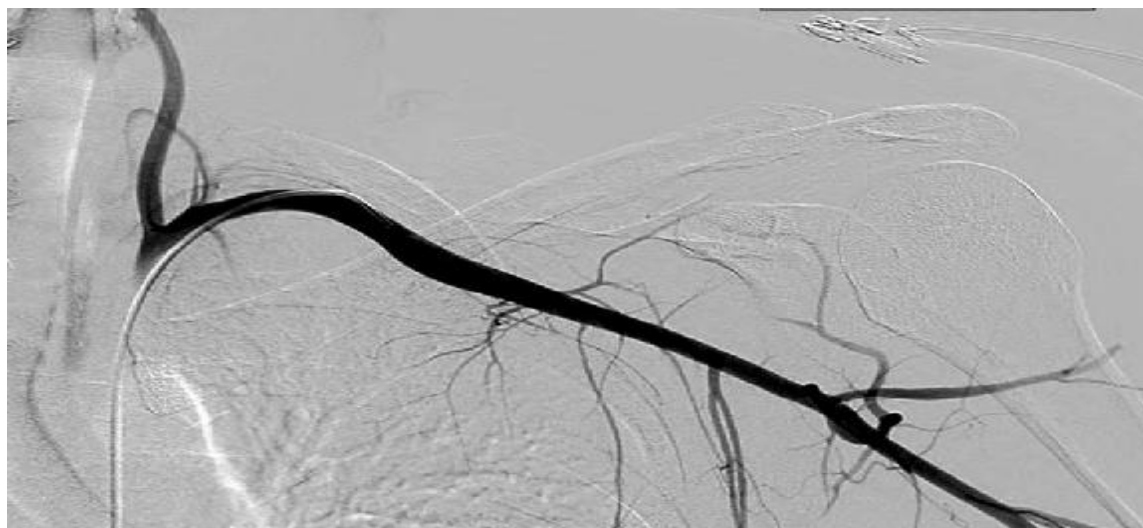


Figure 21 : Angiographie de l'artère sous-clavière gauche montrant une compression avec une légère dilatation post-sténotique. (47)

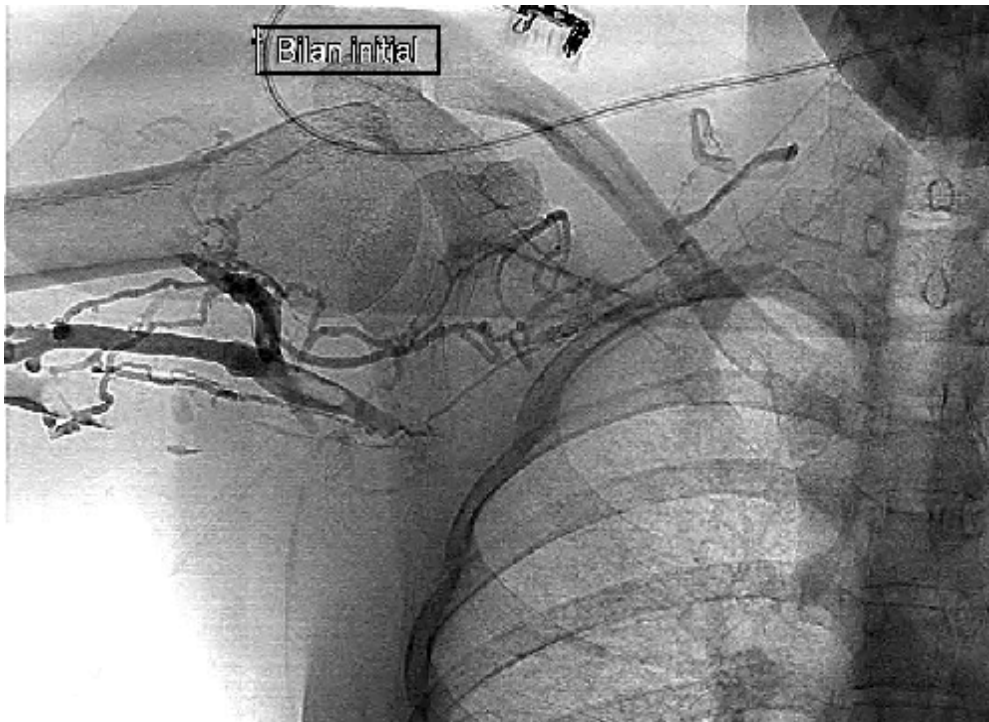


Figure 22 : Angiographie du MSD montrant une thrombose de l'artère axillaire au niveau de la tête humérale. (47)

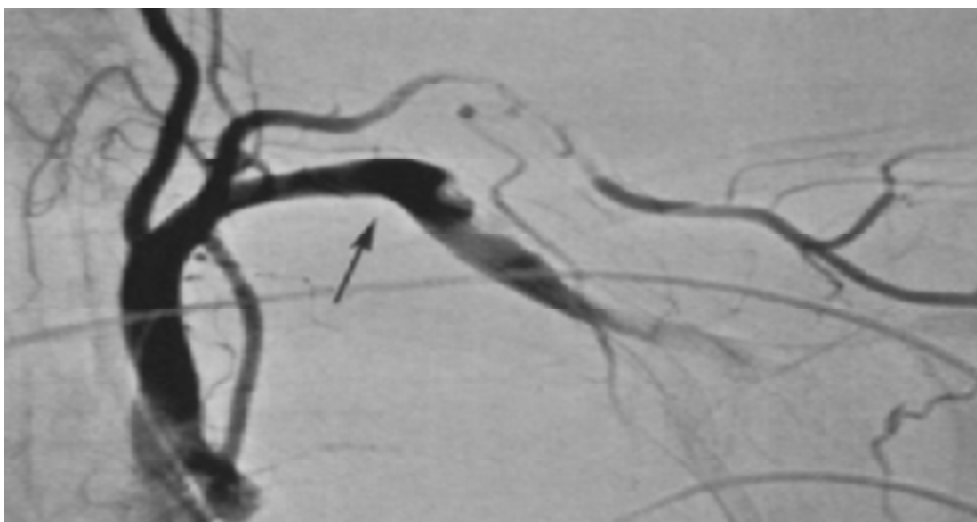


Figure 23 : Angiographie du MS montrant un anévrysme de l'artère sous-clavière gauche. (49)

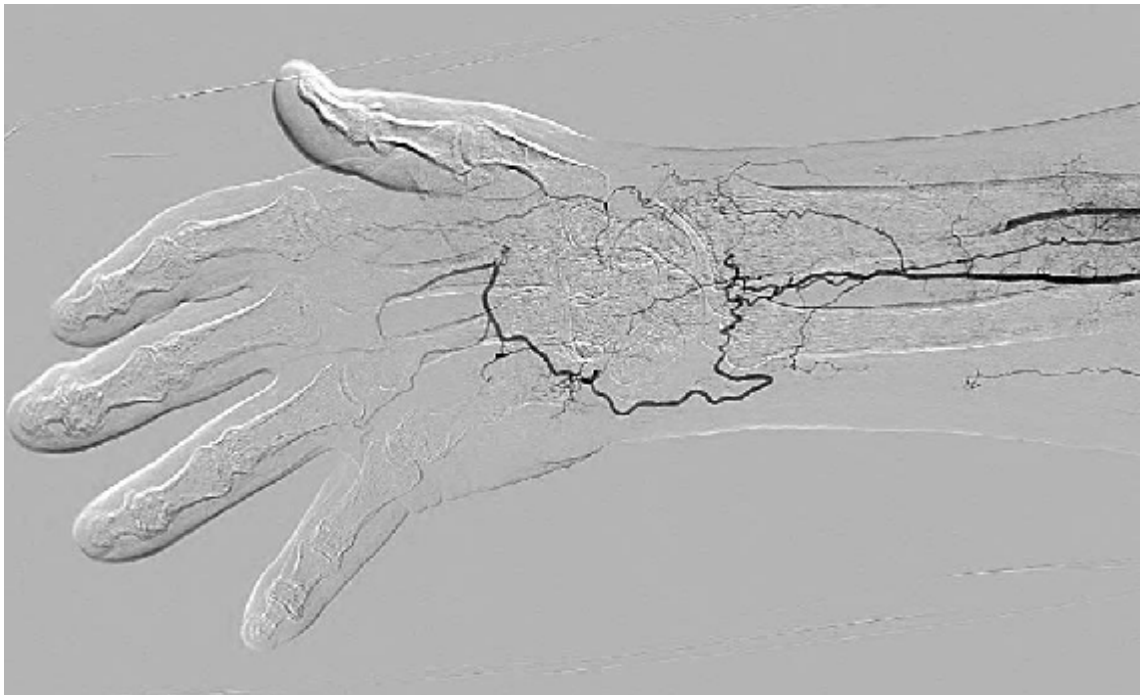


Figure 24 : Artériographie du MSD montrant une embolie des vaisseaux distaux. (47)

D. L'angio-TDM et l'angio-IRM :

L'imagerie par résonance magnétique IRM et le scanner spiralé permettent une étude anatomique statique et dynamique de la traversée thoraco-brachiale ; leur but n'est pas de faire le diagnostic des complications artérielles du défilé thoraco-brachial mais de préciser le siège de compressions artérielles et la nature de l'agent compressif (anomalies morphologiques osseuses, musculaires, et les bandelettes fibreuses).

L'IRM est actuellement l'imagerie de choix dans l'exploration d'une pathologie des tissus mous, notamment dans la détection de bandes fibreuses et d'anomalies musculaires. Dans notre indication, l'angio-IRM de cette région est moins indiquée, en raison de l'information moins importante qu'elle fournit sur les structures osseuses.(50)

L'angio-TDM du creux sus-claviculaire, grâce à des procédés de reconstruction bidimensionnelle et tridimensionnelle en technique de rendu de volume, et sa réalisation à titre comparatif, en position indifférente puis lors de manœuvres posturales, permet en effet (46):

- D'étudier les structures osseuses ;
- D'évaluer les variations de la lumière du vaisseau, mais aussi ses parois et mettre en évidence un éventuel thrombus mural ;
- De préciser les rapports du vaisseau avec les éléments osseux du défilé costo-claviculaire et avec les muscles scalène antérieur, sous-clavier et petit pectoral.

Cependant, l'absence d'anomalie artérielle au scanner n'élimine pas le diagnostic qui doit s'appuyer avant tout sur la clinique et les données dynamiques du Doppler.(46)

Les parties molles participant à la compression, notamment scalène antérieur et sous-clavier, sont analysables. Un muscle scalène accessoire peut être montré

mais les anomalies tendineuses telles les ligaments anormaux ou les bandes fibreuses ne sont pas visibles. (46)

Dans la série de l'université catholique de Santiago, l'angio-TDM a été réalisée chez un seul malade présentant une fatigabilité du membre supérieur, elle a objectivé une sténose bilatérale des sous-clavières au repos. (16)

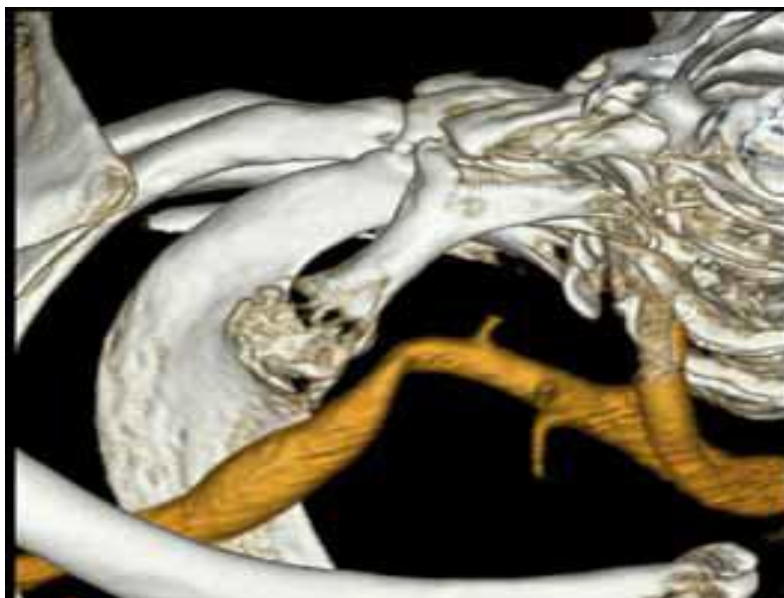


Figure 25 : Angio-TDM avec reconstruction tridimensionnelle montrant une côte cervicale droite avec synostose avec la première côte. (46)



Figure 26 : Angio-TDM avec reconstruction tridimensionnelle montrant une hypoplasie de la première côte gauche avec synostose. (46)



Figure 27 : Angioscanner en reconstruction bidimensionnelle montrant une verticalisation et compression de l'artère sous-clavière droite par le scalène antérieur, et un anévrisme post-sténotique.(46)

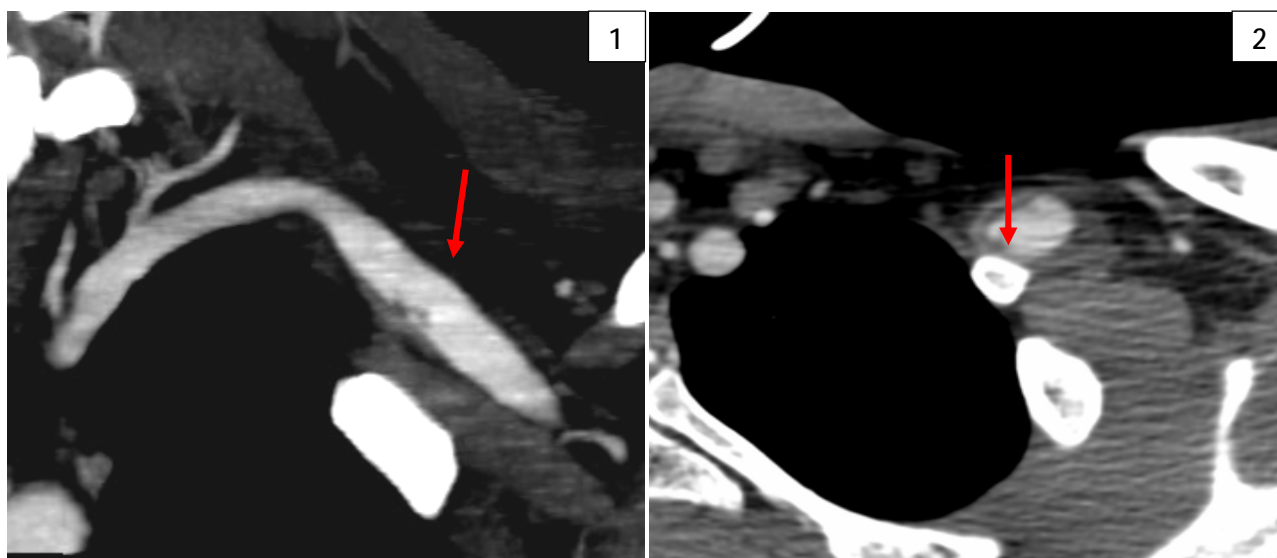


Figure 28 : Angioscanner en reconstruction bidimensionnelle montrant un anévrisme post-sténotique (1) de l'artère sous-clavière gauche contenant du thrombus (2). (46)



Figure 29 : Angio-TDM montrant une sténose serrée de l'artère sous-clavière en reconstruction bidimensionnelle (1) et tridimensionnelle (2). (46)

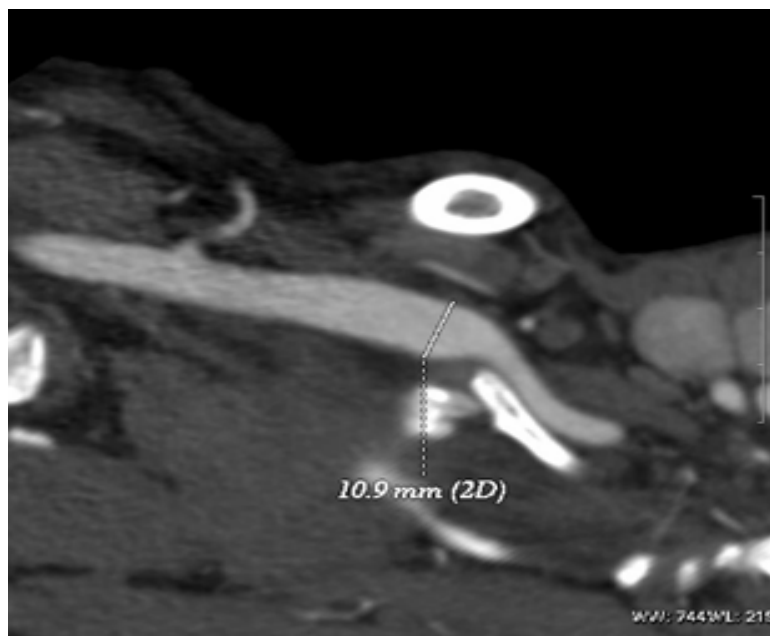


Figure 30 : Angio-TDM en reconstruction bidimensionnelle montrant une compression de l'artère sous-clavière droite entre scalène antérieur et côte cervicale, avec dilatation post-sténotique. (46)

III. Traitement

A. Les indications thérapeutiques

Le traitement des complications artérielles est le plus souvent chirurgical. Comme l'on souligné Kieffer et Ruotolo (51), les trois problèmes principaux : compression, lésion de l'artère sous-clavière ou axillaire et embolies distales, doivent être traités simultanément. Les modalités du traitement dépendent de la présence et de la sévérité des symptômes ainsi que des lésions anatomiques.

Pour les malades ayant une côte cervicale, Scher et Veith ont suggéré une classification utile au plan thérapeutique. (52)

- Le stade 0 correspond aux malades asymptomatiques porteurs d'une côte cervicale sans complication artérielle. L'abstention est généralement recommandée dans ce cas mais une décompression préventive du défilé thoraco-brachial est justifiée si une côte cervicale controlatérale a déjà entraîné des complications artérielles.

- Les malades au stade 1 ont une sténose ou une dilatation post-sténotique modérée. La décompression du défilé thoraco-brachial par résection de la côte cervicale est habituellement suffisante. L'utilisation de l'échographie préopératoire diminuera certainement les indications d'artériotomie exploratrice chez les malades qui n'ont pas d'indication évidente de geste artériel. L'expérience de Cormier et Coll. (53) confirme cependant que l'inspection de la lumière et la fermeture directe de l'artère peuvent être réalisées sans complication.

- La présence d'un anévrisme ou d'un thrombus mural de l'artère sous-clavière correspond au stade 2, son traitement ne doit pas se limiter à la résection des éléments compressifs même s'il est asymptomatique, il nécessite une restauration artérielle chez tous les malades qui sont capables de la supporter. La

reconstruction artérielle peut être réalisée par résection et anastomose artérielle (51-53).

Dans de rare cas la longueur de l'exérèse ne permet pas la résection-anastomose, il convient alors d'interposer un greffon. Le matériau de prédilection est la veine grande saphène autologue, en son absence il y a plusieurs possibilités : un greffon artériel autologue comme l'artère fémorale superficielle (elle-même remplacée par un greffon synthétique) qui a la préférence de certains auteurs (23) ou des prothèses synthétiques en Dacron ou en P.T.F.E. (44)

- Le traitement des embolies distales, définissant le stade 3, est chirurgical associant la résection des éléments compressifs et le traitement de la lésion causale. Ce dernier reste controversé ; Les embolies sont généralement multiples et d'âges différents, les plus récentes sont facilement accessible à une embolectomie contrairement aux plus anciennes. de ce fait, on se retrouve devant quatre situations (7) :

§ Des embolies distales anciennes avec une ischémie bien compensée.

Dans ce cas, la chirurgie a peu de chances d'être efficace, il faut savoir se contenter d'une sympathectomie dorsale supérieure associée au traitement médical.

§ Des embolies distales récentes entraînant une ischémie sévère, la chirurgie consiste à traiter la lésion proximale et de profiter de l'artériotomie proximale pour réaliser l'embolectomie et /ou la thrombo-aspiration.

L'embolectomie de toutes les artères du bras et de l'avant-bras est rarement possible par la voie d'abord proximale, il faut associer un abord de la bifurcation brachial au pli du coude de façon à pouvoir cathériser de manière sélective les artères radiale, ulnaire et l'origine du tronc des interosseuses.

Il ne faut pas hésiter à répéter les artériographies per-opératoires pour évaluer les progrès de la desobstruction. la persistance des embolies dans les artères du poignet et les arcades palmaires est une bonne indication de fibrinolyse locale per-opératoires comparée à l'abord des artères au poignet suivi d'embolectomie.

§ Une occlusion ancienne de l'artère brachiale compliquée d'un embolus proximal, le traitement peut consister à implanter un pontage sur l'artère profonde sous condition, le lit d'aval doit être correct.

§ Quand l'embolectomie est un échec ou trop incomplète, il faut réaliser un pontage distal utilisant la veine grande saphène autologue et s'implanter sur une artère de l'avant -bras.

Ce sont ces difficultés à traiter les embolies distales qui expliquent les mauvais résultats de la chirurgie chez ces patients avec un nombre non négligeable d'amputations majeures, d'amputations distales et de complications d'ischémie comme des syndromes de Raynaud, et une fatigabilité d'effort du membre supérieur. (40-54)

B. Le traitement chirurgical

1. Le but du traitement chirurgical

Les complications artérielles du défilé thoraco-brachial sont une urgence chirurgicale et leur prise en charge doit être faite le plus rapidement possible avant l'installation des complications thromboemboliques qui sont totalement imprévisibles.

Le traitement chirurgical des complications artérielles du SDTB a pour but de décompresser le passage du paquet vasculo-nerveux évitant ainsi une ischémie du membre supérieur dans un premier temps, puis une récurrence symptomatique dans

un second temps, mais aussi la reconstruction artérielle afin de corriger l'intégrité des vaisseaux.

Ainsi le traitement chirurgical doit prendre en compte les trois composantes du problème : la compression artérielle, les lésions de l'axe artériel sous-clavio-axillaire et les embolies distales.

Plusieurs techniques chirurgicales sont décrites pour traiter les STTB. Leur différence essentielle réside dans les différentes voies d'abord utilisées et dans les éléments réséqués. La discussion sur les différentes techniques chirurgicales applicables au STTB a fait et continue à faire l'objet de nombreuses controverses.

Dans notre série de 15 cas de complications artérielles du défilé thoraco-brachial, 14 interventions chirurgicales ont été réalisées (93,30%). Un patient avait refusé l'intervention chirurgicale et avait bénéficié d'un traitement médical fait d'antiagrégants plaquettaires.

Dans la série de la Mayo Clinic (21), le traitement a été chirurgical dans 49 cas sur 51 des complications artérielles observées dans cette série soit 96%, et s'est limité à un traitement anticoagulant dans deux cas. Dans 5 cas un traitement thrombolytique avait été réalisé avant le transfert du malade vers la structure hospitalière et dans chacun de ces cas un traitement chirurgical secondaire a été réalisé.

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, tous les malades ont bénéficié d'un traitement chirurgical. (18)

2. Les voies d'abord

Les voies d'abord de l'artère sous-clavière sont nombreuses car cette artère se situe dans une région charnière entre le thorax, le cou et le membre supérieur. La voie d'abord idéale devrait permettre d'effectuer simultanément : la décompression artérielle, le traitement des lésions de l'axe artériel sous-clavio-axillaire et

éventuellement une sympathectomie dorsale supérieur, de plus le membre supérieur doit être accessible dans son ensemble pour le traitement des embolies distales.

Le choix de la voie d'abord dépend principalement de quatre facteurs : la symptomatologie prédominante, les actes chirurgicaux envisagés (résection de côte cervicale, d'apophysomégalie, de trousseau ligamentaire, restauration artérielle, sympathectomie thoracique), le morphotype (obésité, trophicité musculaire) et l'expérience de l'opérateur.

a. La voie d'abord axillaire ou technique de Roos

Le patient est immobilisé en décubitus latéral. Tout le membre supérieur est préparé pour être libre et permettre des manœuvres de traction qui ouvrent l'angle entre le paquet vasculo-nerveux et la première côte.

L'incision cutanée se fait horizontalement à la limite inférieure de la pilosité axillaire, de la saillie du muscle grand pectoral au bord externe du muscle grand dorsal.

La dissection s'arrête sur le plan osteo-musculaire de la paroi thoracique avant le muscle grand dentelé puis elle est dirigée vers la première côte. Tous les éléments vasculo-nerveux sont exposés dans un tunnel au fond duquel se trouve la première côte. L'artère sous-clavière est libérée de ses adhérences avec les muscles scalènes antérieur et moyen, et avec la première côte. (55-56)

Les muscles scalènes antérieur et moyen sont ensuite réséqués, ainsi que la première côte. L'exérèse de la côte doit être totale et se faire avec son périoste afin d'éviter qu'une côte ne se reforme à partir du périoste restant. (57)

Cette voie d'abord permet un certain nombre de gestes associés : ténotomie du muscle sous-clavier, résection d'une côte cervicale, sympathectomie dorsale supérieure, gestes vasculaires complémentaires ou tenolyse du petit pectoral. (56)

Elle est plutôt recommandée pour les formes vasculaires ou neuro-vasculaires non compliquées. C'est la voie la plus fréquemment utilisée pour procéder à l'ablation de la première côte.

Par contre, il s'agit d'une voie étroite et profonde, un geste de restauration artérielle est malaisé ; pour une majorité d'auteurs cette voie n'est pas adaptée au traitement des complications artérielles du SDTB. (23)

b. Les voies d'abord thoraciques

Elles comprennent la voie antérieure sous-claviculaire, la voie postérieure extrapleurale, la voie antérolatérale trans-pleurale.

De pratique moins courante, ces différentes voies permettent également la résection de la première côte, mais sont rarement proposées en première intention dans le traitement du STTB. (58)

c. La voie sus-claviculaire ou cervicale

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un billot sous les épaules, en évitant de placer le cou en hyper extension ou en rotation controlatérale, position qui met les racines plexiques en tension.

L'incision cutanée, transversale, est faite 2cm au-dessus de la clavicule, dans un pli du cou, sur une longueur de 6à8cm. (56)

Après exposition, le nerf phrénique est disséqué avec précaution et récliné, et le muscle scalène antérieur est réséqué, ainsi que le scalène moyen. La première côte peut être disséquée et enlevée après section des muscles intercostaux.

Cette voie permet également la résection d'une côte cervicale ainsi qu'un éventuel trousseau fibreux. Les mêmes gestes complémentaires que lors de la voie axillaire peuvent être réalisés.

Cette voie d'abord est plus facile à réaliser que la voie axillaire, l'exposition de l'artère sous-clavière et d'une éventuelle côte cervicale est meilleure que par la voie axillaire.

Dans notre série la plupart de nos malades ont été opérés par voie sus-claviculaire 12 cas soit 80 % des malades et 2 ont été abordé par voie combinée sus et sous-claviculaire soit 13,3 % des cas.

Par ailleurs, dans la série clinique de l'université catholique de Santiago, la voie sus-claviculaire a été pratiquée 11 fois soit 58%, et la voie axillaire 8 fois soit 42% (16) ; alors que dans la série de l'hôpital saint-Joseph de paris la voie d'abord était la voie sus-claviculaire avec prédilection (17).

Dans la série de faculté Saint louis de l'université de Washington, la voie sus-claviculaire ne représente que 62.5 % des voies d'abords. L'approche dans le reste des cas était para claviculaire. (18)

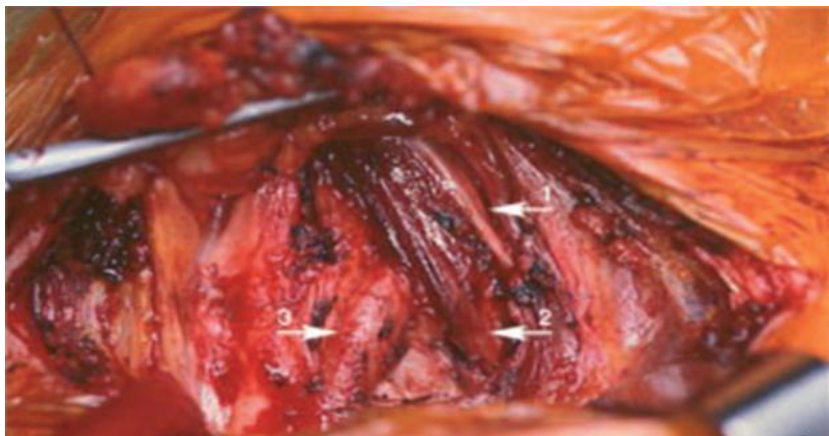


Figure 31 : Abord sus-claviculaire avec exposition du muscle scalène antérieur (2), du nerf phrénique (1) et de l'artère sous-clavière (3). (47)

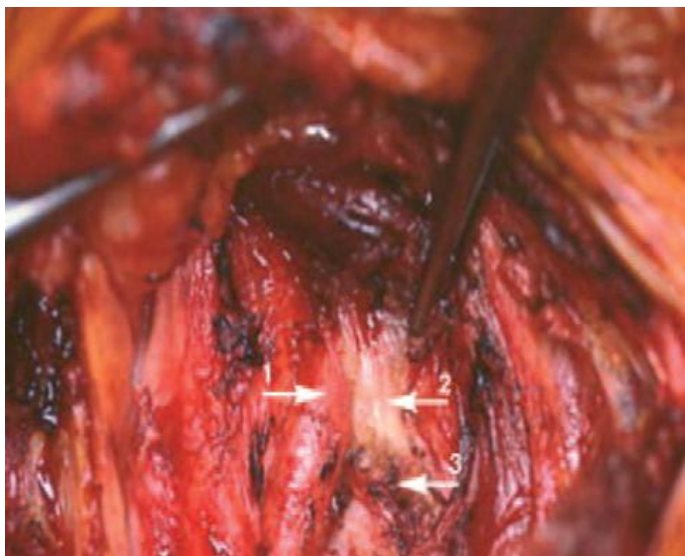


Figure 32 : Zone de compression de l'artère sous-clavière (1) entre le faisceau tendineux du muscle scalène antérieur (2) et la côte cervicale (3) en arrière. (47)

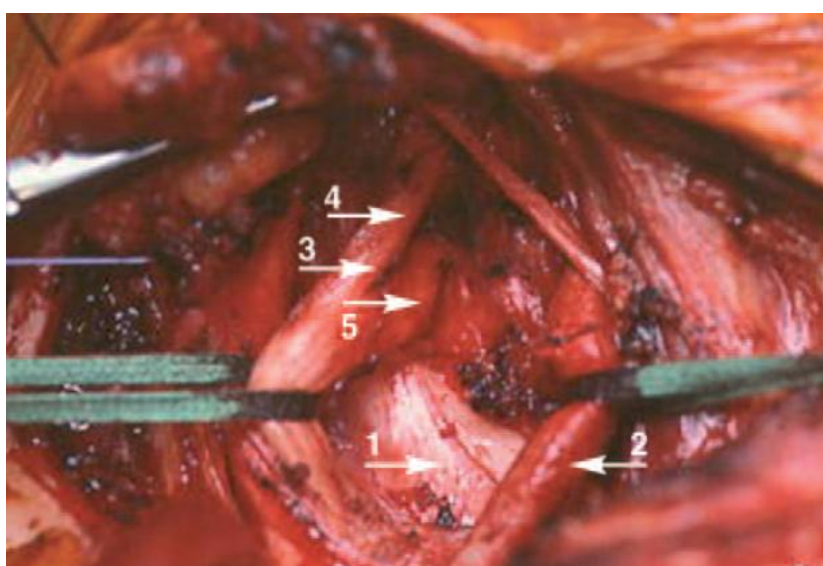


Figure 33 : Abord sus-claviculaire avec exposition de l'extrémité antérieure de la côte cervicale (1) entre l'artère sous-clavière (2) mobilisée (en avant) et les racines inférieures du plexus brachial (3) C8 (4) et D1 (5). (47)

3. Les gestes chirurgicaux

Le traitement chirurgical implique la décompression artérielle, la reconstruction artérielle proximale et la prise en charge des occlusions distales d'origine embolique.

a. La décompression artérielle

La décompression artérielle consiste à réaliser une résection complète de la côte cervicale surnuméraire quel que soit son type, la première côte anormale, la partie antérieure voire la partie moyenne aussi du muscle scalène et éventuellement ses bandes fibreuses. La résection de la première côte même normale est recommandé afin d'éviter toute récurrence de compression artérielle. La résection de la clavicule n'est indiquée qu'en cas de pseudarthrose. (28)

Dans notre série, les gestes de décompression ont été effectués dans toutes les interventions chirurgicales incluant les résections osseuses, la scalénectomie, et la section de bride. Les résections osseuses ont été effectuées lors de 13 interventions (93%) ; la plus fréquente était la résection de la première côte associée à la résection de la côte cervicale surnuméraire, cet acte a été réalisé lors de 6 interventions et représente ainsi 43% des gestes chirurgicaux. La résection d'une côte cervicale seule est réalisée chez 3 patients (21.5%) La résection associée d'une apophysomégalie C7 et de la première côte est réalisée chez un seul patient (7%) La résection de la première côte seule a été réalisée chez un seul malade ; et associée à une section de brides chez un autre.

Le muscle scalène antérieur et moyen a été sectionné 10 fois soit 71,5%.

Une bride a été sectionnée une seule fois, il s'agissait d'un ligament costo-costal.

Tableau des gestes de décompression réalisés dans notre série

Résection de la première côte	9	64%
Résection de la côte cervicale surnuméraire	8	57%
Résection de l'apophysomégalie C7	1	7%
Scalénectomie	9	64%
Résection de bande fibreuse inter-scalénique	0	0%
Résection de bride LCC	1	7%
Total des interventions	14	100%

Dans la série de l'université de Santiago, la résection osseuse a été réalisée chez 17 cas avec 15 résections de la première côte et 7 résections de la côte cervicale surnuméraire, associée à une scalénectomie antérieure et parfois une résection fibreuse.

Une scalénectomie isolée ou associée à une résection de tissus mous sans résection osseuse a été réalisée chez deux malades. (16)

Dans la série de la Mayo Clinic, la décompression du défilé thoraco-brachial a été réalisée par résection de la première côte dans 41 cas et par résection d'une côte cervicale dans 27 cas (les deux ont été reséqués dans 22 cas).

Une cleidectomie partielle a été réalisée chez deux malades, une scalénotomie antérieure a été faite chez 39 malades et une scalénectomie chez 5 malades. Des ligaments cervicaux anormaux ont été reséqués chez 6 malades. (21)

Dans la série de la faculté Saint louis de l'université de Washington, la décompression du défilé thoraco-brachial a été réalisée chez tous les malades. Une résection d'une côte cervicale surnuméraire à 75%, et une résection d'une première côte. (18)

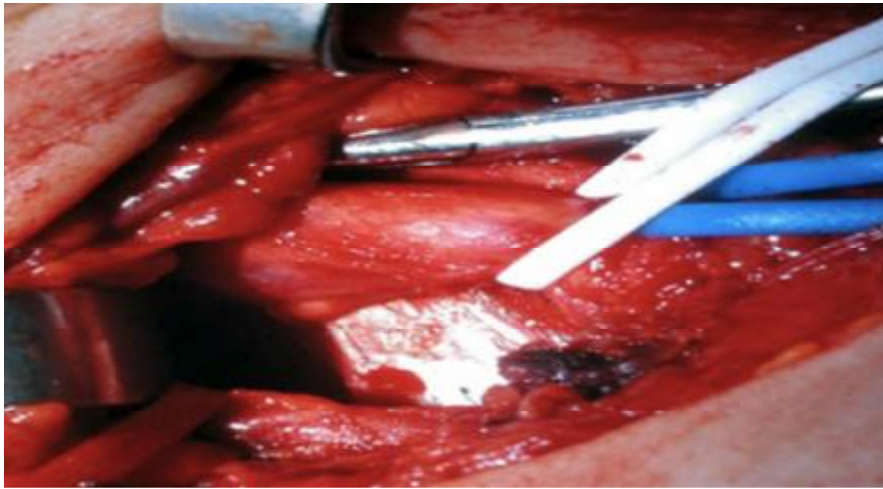


Figure 31 : L'artère sous-clavière est soulevée par la première côte. (31)



Figure 32 : Image d'une côte cervicale réséquée. (31)

b. La reconstruction artérielle proximale

Le traitement de revascularisation doit correspondre au type de la lésion vasculaire, un anévrisme et/ou un thrombus mural compliqués ou non d'embolies distales.

Quand il s'agit d'un anévrisme artériel, il est important de réaliser une résection complète de la lésion puis de rétablir la continuité vasculaire soit par résection-anastomose, ou par l'interposition d'un greffon qui peut être la veine saphène ou une prothèse synthétiques en Dacron ou en P.T.F.E, voire même un greffon autogène artériel. (28-19)

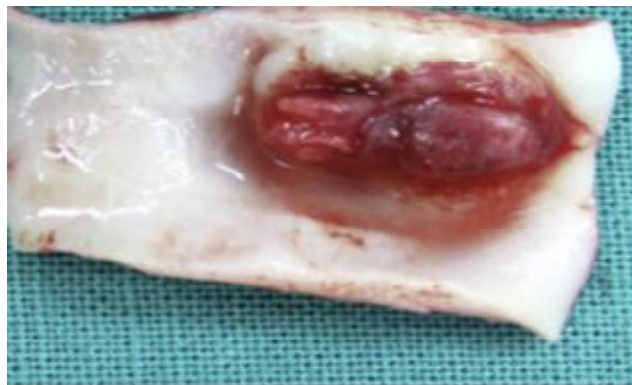


Figure 33 : Pièce d'anatomie pathologique après résection d'un anévrisme avec son thrombus intramural

Pour les occlusions complètes symptomatiques de l'artère sous-clavière, des procédures de revascularisation sont nécessaire afin d'éviter la survenue d'une thrombose complète et ainsi l'installation d'ischémie aigue ou d'une embolie rétrograde réalisant un accident vasculaire cérébral (59).

Le geste de reconstruction artériel dans ce cas consiste à réaliser une résection greffe ou un pontage carotido-axillaire sans résection de la lésion.

Cependant, dans la plupart des cas de dilatation post-stenotique, une simple artériotomie longitudinale est réalisée sur toute la longueur de la lésion permettant ainsi la mise en évidence d'une probable lésion intimale (17). Une intinectomie

limitée suivis d'une suture longitudinale remodelant et non sténosante sans interposition de patch, ou une courte résection de la lésion avec suture directe sont les gestes de reconstruction dans ce cas. (44)

Dans notre série de cas le geste artériel, au niveau de l'artère sous-clavière dans la traversée thoraco-brachiale, a varié selon le type de la lésion :

- Un pontage carotido-axillaire en veine grande saphène, réalisé 4 fois soit 28.5% des patients, pour 2 thromboses artérielles et 2 anévrysmes.
- Un pontage sous-clavio-huméral en veine grande saphène 5 fois, pour des artères thrombosées ou sténosées, soit 36% des malades.
- Une résection d'anévrysme + mise en place d'un greffon veineux a été réalisée une seule fois 7%.
- Une résection d'une ulcération intimale + mise en place d'un greffon veineux a été réalisée chez un seul patient 7%.

Dans la série de l'université de Santiago, les gestes de reconstruction artérielles varient aussi en fonction du type de la lésion. Ce tableau résume les gestes de reconstruction artérielle proximale :

ANEVRYSME	7	37%
Résection de l'anévrysme+greffon en veine grande saphène	4	21%
Résection de l'anévrysme+greffon en PTFE	3	16%
STENOSE DE L'ARTERE SOUS-CLAVIERE	4	21%
Pontage carotido-axillaire en veine grande saphène	1	5%
Pontage carotido-axillaire en PTFE	1	5%
Pontage carotido-sous clavier en PTFE	1	5%
Pontage sous-clavio-axillaire en veine grande saphène	1	5%
THROMBOSE DE L'ARTERE SOUS-CLAVIERE	1	5%
Pontage carotido-axillaire en PTFE	1	5%
Total des patients	19	100%

Dans la série de la Mayo Clinic, l'artère sous-clavière thrombosée, sténosée ou anévrysmale a été remplacée ou pontée à l'aide d'une greffe chez 29 malades. Une greffe veineuse a été utilisée chez 7 malades, une prothèse en Dacron chez 9 malades, et une prothèse en PTFE chez 3 malades. Chez un malade, des diaphragmes initiaux ont été reséqués et l'artère sous-clavière refermée par suture directe.

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, la reconstruction de l'artère sous-clavière a été réalisée dans 70% des cas. 30% des patients n'avaient qu'une légère dilatation de l'artère sous-clavière.

Les gestes artériels étaient : un pontage artériel à 93%, une résection anastomose à 3.5%, et une intinectomie limitée + artériotomie longitudinale à 3.5%. (18)

c. Prise en charge des embolies distales

La difficulté de la prise en charge des embolies distales réside dans le fait qu'ils soient généralement multiples et d'âges différents. Les tentatives d'embolectomie tardives au cathéter à ballonnet et les pontages distaux sur les artères de l'avant-bras donnent des résultats décevants avec un nombre non négligeable d'amputations majeurs, d'amputations distales et de complications de l'ischémie comme des syndromes de Raynaud, des syndromes de Volkman et des claudications d'effort du membre supérieur (60).

Il semble que la thrombectomie au cathéter à ballonnet ne doit être utilisée qu'avec beaucoup de précautions et seulement chez les malades ayant des embolies récentes des artères principales du membre supérieur. L'expérience de l'utilisation de l'urokinase reste encore limitée dans cette indication. Cornier et Coll. proposent une anticoagulation en commençant par l'héparine dès la reconstruction proximale réalisée. Cependant, si le déficit sensitivomoteur persiste au-delà de six heures, une embolectomie doit être tentée pour éviter l'amputation. (16-54)

Une sympathectomie dorsale supérieure est généralement réalisée afin de faciliter la cicatrisation des troubles trophiques distaux (61).

Dans notre série, aucune embolectomie au cathéter à ballonnet et aucun pontage distal n'ont été réalisés ; une amputation de l'avant-bras a été pratiquée chez un patient après ischémie aiguë ; un autre patient a subi une régularisation des doigts après une gangrène sèche distale.

Ce tableau résume la prise en charge des 7 patients présentant des complications emboliques dans la série de l'université de Santiago : (16)

Embolectomie	4	21%
Thrombolyse	3	16%
Anticoagulation	3	16
Pontage distal par veine	2	10.5%
Amputation	0	0%
Total des patients	19	100%

Dans la série de la Mayo-Clinic, les embolies distales représentaient 43% des complications artérielles observées chez 36 malades ayant un syndrome de la traversée thoraco-brachiale. La revascularisation du lit artériel d'aval a comporté une embolectomie distale au cathéter à ballonnet qui a été faite dans 10 cas, et un pontage longs réalisé chez trois malades : un pontage axillo-cubital en veine saphène, un pontage carotido-axillaire en Dacron et un pontage axillo-cubitale en PTFEe.

La sympathectomie cervicodorsale a été faite chez 25 malades.

Le malade qui a bénéficié d'un pontage veineux axillo-cubital a eu plusieurs thrombectomie sans succès et a dû finalement avoir une amputation du bras.

4 malades ont subi une amputation dont 3 cas une amputation des phalanges et une amputation digitale, suite à une ischémie de ces derniers. (21)

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, parmi les patients présentant une ischémie aiguë ou un AVC, 38% ont nécessité une thrombo-embolectomie de l'artère brachiale en urgence. (18)

Tableau récapitulatif des gestes chirurgicaux réalisés en fonction des lésions artérielles

Technique	Compression dynamique N=1	Sténose artérielle N=7	Thrombose artérielle N=6	Dilatation N=4	Anévrisme N=3	Embolie distale N=1	Embolie rétrograde N=0	Total 19
Décompression	1	7	6	4	1	0	0	17
Grefe veineuse	0	1	0	0	1	0	0	2
Pontage	0	2	5	0	2	0	0	9
Embolectomie ou pontage distale	0	0	0	0	0	0	0	0
Sympathectomie	0	1	3	1	0	0	0	5
Amputation	0	0	0	0	1	0	0	1

4. Les complications

Cette chirurgie réputée bénigne, peut être source de complications mineures comme des dysesthésies transitoires, des brèches pleurales des hémithorax ou des chylothorax qui peuvent nécessiter un drainage.

Mais il a aussi été rapporté des complications graves, qu'il s'agisse de plaies veineuses, artérielles ou de traumatismes du plexus brachial, du nerf du grand dentelé ou encore du nerf phrénique. Il est aussi à noter que les complications vasculaires sont plus fréquentes par la voie axillaire.

La voie sus-claviculaire expose davantage à des blessures de la veine sous-clavière, mal exposée par cette voie, ou du nerf phrénique.

Les complications sévères influencent de façon péjorative le résultat fonctionnel à long terme.

Cependant les résultats chirurgicaux sont habituellement bons dans 90% des cas, avec une faible morbidité. (58)

Dans notre série clinique et lors de ces interventions, il n'y a eu aucun décès post-opératoire et nous n'avons noté que des complications mineures :

- Un pneumothorax en post-opératoire drainé ;
- Un épanchement pleural qui a été drainé ;
- Un hémopneumothorax qui a aussi été drainé.

Dans la série clinique de l'hôpital Saint-Joseph aucun décès n'est survenue en per-opératoire ni en post-opératoire et les complications étaient minimales. Un hémothorax est survenu chez un malade qui avait nécessité une héparinothérapie pour son ischémie aiguë, il a bénéficié d'une thoracotomie et d'une évacuation de l'hématome. Un autre cas de lymphocèle nécessitant un drainage a été noté. (17)

Dans la série de l'université catholique de Santiago, aucun cas de décès n'a été signalé, aucune amputation ni réintervention précoce ont été sollicitées. Cependant, une déchirure pleurale est survenue lors de la résection des côtes nécessitant un drainage pleural transitoire chez 3 patients, et un pneumothorax était présent chez un seul patient. (16)

Dans la série de la Mayo-Clinic, aucun malade n'est décédé dans la période per-opératoire. Les 7 greffes veineuses mises en place pour reconstruire l'artère sous-clavière sont toutes restées perméables. Aucune des 9 prothèses en Dacron utilisées ne s'est occluse précocement. Une des 3 prothèses en PTFE s'est occluse précocement et a été remplacée avec succès par une prothèse en Dacron.

Les 3 pontages longs, réalisés chez des malades en ischémie aiguë, se sont tous occlus précocement. Le malade qui avait fait un pontage veineux axillo-cubital a eu plusieurs thrombectomie sans succès et a dû avoir une amputation du bras. Un sd de Claude bernard-horner et un sd des loges ont été vu chez 2 malades. Une infection, un hématome et un épanchement pleural avec péricardite sont survenus chacun chez un malade. (21)

IV. La surveillance clinique

A. Surveillance post-opératoire

En post-opératoire plusieurs paramètres doivent être surveillés (62)

- Une surveillance rapprochée des drains cervicaux guettant une éventuelle lymphorrhée secondaire à une blessure du canal thoracique gauche non réparée en per-opératoire. Dans ce cas, il faut garder les drains jusqu'au tarissement de la lymphorrhée en y associant une antibiothérapie à large spectre.
- Une mesure de température régulière devant le risque d'infection d'autant plus en cas d'hématome non évacué rapidement.
- La survenue d'une thrombose artérielle ou veineuse, d'une embolie, d'une hémorragie, d'un hématome extra-pleural est à surveillé.
- Rechercher des névralgies violentes secondaires à la compression du plexus brachial par un écarteur, l'opérateur, ou son irritation par une dissection laborieuse des fibres scléreuses qui l'entourent. Des antalgiques, des AINS, une vitaminothérapie B1 sont prescrits, et une mobilisation précoce est préconisée.
- Surveillance radiographique pulmonaire en post-opératoire immédiat puis quotidiennement, juste avant l'ablation du drain et à la sortie du malade ; tous ces clichés à la recherche d'un pneumothorax secondaire à la section des insertions pleurales du scalène dont le traitement est un fin drainage aspiratif pendant 24h ; l'encombrement tracheo-bronchique nécessite une kinésithérapie respiratoire et des fluidifiants bronchiques.

L'hospitalisation est en général brève, de 3 à 4 jours, avec une mobilisation douce du bras dans les 24 à 48 h. Toute activité intense est interdite pendant 6 à 12 semaines afin d'éviter une cicatrice paraplexuelle excessive.

Dans notre série la durée moyenne du séjour post-opératoire est de 7 jours avec des extrêmes allant de 3 à 30 jours, comparée à la durée moyenne d'hospitalisation dans l'université catholique de Santiago qui était de 6 jours avec des extrêmes de 3 à 13 jours, et où les patients sont sortis sous traitement antiplaquettaire dans 63.2%. (16)

Dans la série de la faculté Saint Louis de l'université de Washington la durée du séjour post-opératoire moyenne était de 5.4 jours. (18)

B. Evolution à long terme

Les résultats chirurgicaux sont habituellement bons pour des indications de compression artérielle. Une amélioration est apportée dans 70 à 90% des cas (63-64). Cependant le risque de récurrence n'est pas moindre, sa fréquence, diversement appréciée, serait de l'ordre de 10% des cas, son délai d'apparition varie de quelque semaine à plusieurs années après l'intervention. Les signes de récurrence peuvent survenir à la suite d'un facteur déclenchant tel un traumatisme de l'épaule, du cou ou du bras.

L'examen du patient consiste à évaluer cliniquement son état vasculaire et l'état fonctionnel de son membre supérieur, et à rechercher des signes neurologiques secondaires. Un écho-doppler ou une artériographie sont aussi réalisées afin d'apprécier la perméabilité vasculaire des artères reconstruites.

Dans notre série 12 malades ont eu une bonne évolution clinique soit 80%, 2 ont été perdus de vue soit 15%, et seulement 1 patient a présenté une

symptomatologie similaire mais du côté controlatéral après seulement un an ; il a bénéficié d'une décompression chirurgicale.

Dans la série clinique de l'hôpital saint-joseph, la durée du suivi était de 4 mois à 16 ans avec une moyenne de 5 ans et 8 mois.

3 patients sont décédés au court du suivi de causes sans rapport avec les complications artérielles du défilé thoraco-brachial et 6 patients ont été perdu de vue.

Sur les 39 patients restants ,34 malades ont eu une bonne évolution clinique ; alors que les 5 autres patients ont présenté une claudication intermittente du membre supérieur : chez 2 patients suite à une thromboembolie antérieure occasionnant une occlusion des artères brachiales et radiales, et chez un seul malade suite à une occlusion distale secondaire a une sténose sous-clavière non traitée pour laquelle il a bénéficié d'une dérivation veineuse secondaire.

Une compression du plexus brachial secondaire a un remplacement du greffon veineux d'un anévrysme sous-clavier et une résection d'une côte cervicale a été vue chez un seul malade qui a présenté à l'examen clinique des signes neurologiques ; il a bénéficié d'une résection de la première côte 2 ans après la procédure initiale.
(17)

Dans la série clinique de l'université de Santiago,une patiente a été réadmise 2 semaines après la chirurgie pour un chylothorax qui a été drainé par voie percutanée ;une autre femme réadmise 4 mois plus tard pour douleur et froideur des main et abolitions des pouls avec à l'artériographie une dérivation carotido-subclavière en PTFE occluse ,la patiente a bénéficiée d'une résection secondaire de la première côte et d'un nouveau pontage carotido-axillaire en veine saphène avec une thrombectomie brachiale.(16)

Dans la série de la Mayo-Clinic, le suivi moyen été de 34 mois avec des extrêmes de 1 mois à 149 mois.2 malades sont décédés au court du suivi, de causes

sans rapport avec la complication artérielle du défilé thoraco-brachial. Chacune des 7 greffes veineuse et des 9 prothèses en Dacron étaient perméables au moment de la dernière consultation .2 des 3 pontages en PTFE sont restés perméables. Les symptômes avaient complètement disparus dans 16 cas (31%) et une amélioration a été noté dans 22 cas (43%) ; les symptômes sont restés inchangés dans 9 cas (18%) et s'était produit une aggravation chez deux malades (4%). (21)

Dans la série clinique de la faculté Saint Louis de l'université de Washington, au cours d'un suivi moyen de 4.5 ans, la perméabilité de l'artère sous-clavière était de 92%. Aucune artère ne s'était dilatée ou thrombosée et 6 patients avaient gardé une symptomatologie chronique essentiellement neurologique. (18)

Les radiographies du rachis cervical, le scanner ou l'IRM peuvent retrouver un moignon postérieur costal proéminent ou une côte surnuméraire insuffisamment réséquée. Un résidu osseux ou une fibrose existent dans 40% des cas de récurrence (65) mais sans relation de cause à effet clinique évidente. Une résection insuffisante du muscle scalène antérieur, une hémorragie per-ou postopératoire, une infection, une lymphorrhée et une reprise précoce de la rééducation (avant 3 mois) sont des facteurs prédisposant à la récurrence alors que L'excision complète de la première côte ou de la côte cervicale diminuerait le taux de récurrence. (66)

La récurrence peut être aussi due à une compression résiduelle par le muscle petit pectoral dont la ténotomie devrait faire partie du geste de décompression totale du STTB selon Ambard-Chaleda (66).

Finalement, la prévention de ces récurrences consiste à faire une résection extrapériostée de la première côte tout en laissant un moignon costal aussi court que possible (65), à réséquer toutes les formations musculo-aponévrotiques anormales, à faire une hémostase parfaite, laver soigneusement la plaie avant la fermeture et enfin à limiter les mouvements de l'épaule et du bras pendant 3 mois après l'intervention.

CONCLUSION

Les complications artérielles de la traversée thoraco-brachiale restent rares mais graves car leur diagnostic est souvent tardif et leur évolution se fait le plus souvent à bas bruit mettant en jeu la viabilité et la fonctionnalité du membre supérieur.

La lésion anatomique de la paroi de l' artère sous-clavière est due à la compression importante et permanente de celle-ci dans le défilé costoscalénique, le plus souvent par une anomalie osseuse (côte cervicale, plus rarement anomalie de la première côte, exceptionnellement cal vicieux, pseudarthrose ou tumeur de la clavicule ou de la première côte).

Cette compression est responsable de lésions intimes qui s'accompagnent souvent, mais pas de façon constante, d'une dilatation poststenotique voire d'un anévrysme de l' artère sous-clavière, Les complications cliniques sont principalement thromboemboliques.

Ces complications artérielles du défilé thoraco-brachial peuvent être classées en quatre formes anatomocliniques posant des problèmes diagnostiques et thérapeutiques différents : une occlusion chronique de l'artère sous-clavière, un anévrysme ou dilatation poststenotique asymptomatique, des embolies tronculaires ou une occlusion aiguë de l'artère sous-clavière ; des microembolies distales.

La plupart des malades consultent pour des symptômes ischémiques du membre supérieur, mais quelques-uns peuvent avoir également une compression nerveuse associées.

L'existence d'un syndrome de Raynaud unilatéral ou d'embolies digitales doit faire rechercher systématiquement une compression de l'artère sous-clavière ou de l'artère axillaire au niveau du défilé thoraco-brachial.

Des embolies volumineuses peuvent parfois entrainer une ischémie aigue du membre supérieur. Une embolie rétrograde aussi peut survenir entrainant un infarctus cérébral.

La majorité des malades se présentant avec une symptomatologie aigue, avaient déjà des signes d'ischémie chronique.

Le diagnostic de ces complications artérielles du syndrome du défilé thoraco-brachial s'appuie sur un bon examen clinique qui permet d'établir un bilan vasculaire mais aussi

cherche à reproduire le phénomène de compression par les manœuvres classiques :la manœuvre d'ADSON, la manœuvre du chandelier, la manœuvre de Sanders et la manœuvre de Wright ; mais s'appuie aussi sur les données des examens complémentaires à savoir :

- Les radiographies du rachis cervicale et du thorax sont systématiques et peuvent mettre en évidence des structures osseuses potentiellement compressives et permettent aussi de vérifier l'intégralité du dôme pleural.
- L'écho-doppler artériel des membres supérieurs incluant la racine des membres et les régions sus-claviculaire, est demandé en première intention à la recherche d'éventuelles anomalies pariétales ou intraluminales.
- L'artériographie, par voie fémorale, des deux membres supérieurs, visualisant la totalité de la vascularisation artérielle des deux membres supérieurs de l'arche aortique jusqu'aux artères digitales.
- Et l'angioscanner avec reconstruction est un élément important du bilan préopératoire des SDTBs en précisant les anomalies osseuses et permettant ainsi la planification des résection osseuses nécessaires, en confirmant le caractère pathologique des anomalies posturales avec la mise en évidence d'un anévrisme artériel post-sténotique ou une thrombose murale.

Le traitement des complications artérielles du syndrome du défilé thoraco-brachial est toujours chirurgical privilégiant la voie sus-claviculaire ou la voie combinée sus et sous-claviculaire étendue au besoin à la région axillaire. La décompression du défilé thoraco-brachial est obtenue grâce à la résection d'une éventuelle côte cervicale et de la première côte, ainsi que par la résection du muscle scalène antérieur et de toute bande fibreuse reconnue.

La résection suivie d'anastomose termino-terminale, lorsqu'elle est possible, semble être la meilleure solution pour traiter les anévrysmes de l'artère sous-clavière, sinon l'interposition d'une greffe veineuse saphène est réalisée. Si une greffe veineuse de bonne qualité n'est pas disponible, l'interposition d'un court segment prothétique en Dacron constitue une alternative acceptable.

Les embolies distales restent un problème difficile, car aussi bien les pontages que les embolectomie sont loin d'être toujours couronnés de succès.

La présence de lésions distales associées à une artériographie normale doit conduire systématiquement à une artériotomie exploratrice de l'artère sous-clavière à la recherche de lésions intimes.

Dans notre série, il s'agit de 15 patients admis pour un défilé thoraco-brachial avec des complications artérielles au service de chirurgie vasculaire de l'hôpital Ibn Sina, pris en charge entre janvier 1980 et janvier 2016. L'étude a été menée avec une fiche d'exploitation tenant compte des données démographiques, histoire clinique et prise en charge thérapeutique. Le suivi était clinique et écho doppler à un mois, six mois et puis chaque année.

Notre série a regroupé un total de 15 complications artérielles ; il s'agit de 11 femmes et 4 hommes d'un âge moyen de 32 ans. Un patient avait un antécédent de traumatisme du membre supérieur. Tous les malades ont bénéficié d'une radiographie standard du thorax et de la charnière cervicodorsale, et d'un écho-

doppler. 12 malades ont bénéficié d'une artériographie visualisant les troncs supra-aortiques et leurs branches.

14 patients avaient des symptômes artériels dont 2 avaient une symptomatologie associée : neurologique pour l'un, et veineuse pour l'autre. Un seul patient a présenté des troubles neurologiques isolés.

70% des patients présentaient une symptomatologie artérielle mineur faites de paresthésies, de troubles vasomoteurs, de vagues douleurs du MS, et de lourdeur du MS. 30% avaient manifestations artérielles majeurs regroupant : une fatigabilité à l'effort, une amyotrophie du membre supérieur, des troubles trophiques des doigts, et une ischémie aigue.

Les anomalies osseuses congénitales étaient présentes chez 11 patients soit 73 % des malades. Il y avait 3 cas d'anévrysmes de l'artère sous-clavière avérés, 5 cas de thromboses sous-clavière et une de l'artère axillaire, 6 cas de sténoses sous-clavière et une de l'artère axillaire, 4 cas de dilatation artérielles et un cas d'embolie distale survenue sur une artère sous-clavière non anévrysmale.

93.30% des patients ont été traités chirurgicalement par voie susclaviculaire associée parfois à un abord sous-claviculaire (la voie combinée) :

- Un pontage carotido-axillaire en veine grande saphène, réalisé 4 fois soit 28.5% des patients, pour 2 thromboses artérielles et 2 anévrysmes.
- Un pontage sous-clavio-huméral en veine grande saphène 5 fois, pour des artères thrombosées ou sténosées, soit 36% des malades.
- Une résection d'anévrysmes + mise en place d'un greffon veineux une seule fois 7%.
- Une résection d'une ulcération intinale + mise en place d'un greffon veineux a été réalisée chez un seul patient 7%.

Aucune complication chirurgicale grave n'est survenue dans notre série. Cependant, nous n'avons noté quelques complications mineures :

- Un pneumothorax en post-opératoire drainé ;
- Un épanchement pleural qui a été drainé ;
- Un hémopneumothorax qui a aussi été drainé.

80% de nos malades ont eu une bonne évolution clinique, et 15% ont été perdu de vue. Seulement 1 patient a présenté une symptomatologie similaire mais du côté controlatéral après seulement un an.

Les complications artérielles du syndrome du défilé thoraco-brachial sont graves. Un diagnostic précoce et un traitement adapté permettent de les limiter.

RESUMES

Résumé

Les complications artérielles du syndrome de la traversée thoraco-brachiale sont rares mais leurs conséquences peuvent être graves et elles doivent être traitées sans délai.

Un diagnostic immédiat et un traitement chirurgical précoce et électif de ces complications artérielles, sont seuls à même de diminuer l'incidence des complications liées aux embolies du membre supérieur voire plus rarement aux embolies cérébrales.

Le mécanisme des lésions artérielles implique une compression permanente et prolongée de l'artère sous-clavière dans le défilé inter-costo-scalénique. Cette compression est responsable de lésions intimaux qui s'accompagnent souvent, d'une dilatation poststenotique voire d'un anévrysme de l'artère sous-clavière. Les complications cliniques sont principalement thromboemboliques.

Le diagnostic de ces complications artérielles repose sur l'examen clinique, la radiographie standard, l'écho-doppler, l'artériographie et l'angio-TDM des deux membres supérieurs.

Le traitement dans ce cas est toujours chirurgical privilégiant la voie sus-claviculaire ou la voie combinée sus et sous-claviculaire étendue au besoin à la région axillaire.

Dans notre série, il s'agit de 15 patients admis pour un défilé thoraco-brachial avec des complications artérielles au service de chirurgie vasculaire de l'hôpital Ibn Sina, pris en charge entre janvier 1980 et janvier 2016. L'étude a été menée avec une fiche d'exploitation tenant compte des données démographiques, de l'histoire clinique et des modalités de prise en charge thérapeutique. Le suivi était clinique et écho doppler à un mois, six mois et puis chaque année.

Notre série a regroupé un total de 15 complications artérielles ; il s'agit de 11 femmes et 4 hommes d'un âge moyen de 32 ans. Un patient avait un antécédent de traumatisme du membre supérieur. Tous les malades ont bénéficié d'une radiographie standard du thorax et de la charnière cervicodorsale et d'un échodoppler. 12 malades ont bénéficié d'une artériographie visualisant les troncs supra-aortiques et leurs branches.

Les anomalies osseuses congénitales étaient présentes chez 11 patients soit 73 % des malades. 14 patients avaient des symptômes artériels dont 2 avaient une symptomatologie associée : neurologique pour l'un, et veineuse pour l'autre. Un seul patient a présenté des troubles neurologiques isolés.

Il y avait 3 cas d'anévrismes de l'artère sous-clavière avérés, 5 cas de thromboses sous-clavière et une de l'artère axillaire, 6 cas de sténoses sous-clavière et une de l'artère axillaire, 4 cas de dilatation artérielles et un cas d'embolie distale survenue sur une artère sous-clavière non anévrysmale.

70% des patients présentaient une symptomatologie artérielle mineure faite de paresthésies, de troubles vasomoteurs, de vagues douleurs du MS, et de lourdeur du MS. 30% avaient manifestations artérielles majeures regroupant : une fatigabilité à l'effort, une amyotrophie du membre supérieur, des troubles trophiques des doigts, et une ischémie aiguë.

93.30% des patients ont été traités chirurgicalement par voie susclaviculaire associée parfois à un abord sous-claviculaire (la voie combinée).

En plus de la résection de la première côte ou de la côte surnuméraire et de la scalenectomie, les gestes vasculaires réalisés sont :

- Un pontage carotido-axillaire en veine grande saphène 4 fois pour deux thromboses artérielles et 2 anévrismes.

- Un pontage sous-clavio-huméral en veine grande saphène 5 fois, pour des artères thrombosées ou sténosées.
- Une résection d'anévrisme + mise en place d'un greffon veineux une seule fois.
- Une résection d'une ulcération intimale + mise en place d'un greffon veineux chez un seul patient.

Un patient a subi une amputation de l'avant-bras et un autre une régularisation des doigts.

Aucune complication chirurgicale grave n'est survenue dans notre série ; et 80% de nos malades ont eu une bonne évolution clinique.

Au final, les complications artérielles du syndrome du défilé thoraco-brachial peuvent être graves. Un diagnostic précoce et un traitement adapté permettent de les limiter.

ABSTRACT

Arterial complications of thoracic outlet syndrom

Arterial complications of outlet syndromes are rare; however, their consequences are dangerous and should be treated immediately at the date of the diagnosis.

An immediate diagnosis and an early surgical treatment of these complications constitute the best way for the reduction of the impact of the complications related to embolism of the upper limb, or more rarely of cerebral embolism.

The mechanism of arterial lesions involves a permanent and prolonged compression of the subclavian artery in the inter-costo-scalenic procession.

This compression is responsible for intimal lesions which are often accompanied by post-stenotic dilatation or even aneurysm of the subclavian artery. Clinical complications are mainly thromboembolic.

The diagnosis of these arterial complications is based on clinical examination, standard radiography, echo-döppler, and arteriography of the two upper limbs.

The treatment in this case is always surgical favoring the supraclavicular route or the combined sup and subclavicular route extended if necessary to the axillary region.

In our series, 15 patients were admitted for a thoraco-brachial procession with arterial complications at the vascular surgery department of the Ibn Sina hospital, taken care of between January 1980 and January 2016. The study was carried out through a record of exploitation taking into account the demographic data, clinical history and therapeutic management. The follow-up was clinical and echoed doppler at one month, six months and then every year.

Our series grouped a total of 15 arterial complications patients; composed mainly of 11 women and 4 men with an average age of 32 years. One patient had a history of upper extremity trauma. All the patients had a standard x-ray of the thorax and the cervicodorsal hinge and almost all had an arteriography visualizing the supra-aortic trunks and its branches. 12 patients had arteriography visualizing supra-aortic trunks and their branches.

Congenital bone abnormalities were present in 11 patients, ie 73% of the patients. 14 patients had arterial symptoms, 2 of them presented associated neurological symptoms, Neurological for one, and venous for the other. Only one patient presented with isolated neurological disorders.

There were 3 cases of aneurysms of the subclavian artery, 5 cases of subclavian thrombosis and one of the axillary artery, 6 cases of subclavian stenosis and one of the axillary artery, 4 cases of Arterial dilatation and a case of distal embolism occurring on a non-aneurysmal subclavian artery.

70% of patients had minor arterial symptoms of paraesthesia, vasomotor disorders, vague MS pain, and MS heaviness. 30% had major arterial manifestations including fatigue to exercise, upper limb muscular atrophy, trophic finger disorders, and acute ischemia.

93.30% of the patients were treated surgically by the subclavicular route, sometimes associated with a subclavicular approach (the combined route).

The operated medical procedure is as follows:

- A carotido-axillary bypass graft in the large saphena vein 4 times for two arterial thromboses and 2 aneurysms.
- Subclavio-humeral bypass in the large saphenous vein 5 times, for thrombosed or stenosed arteries.
- Resection of aneurysm + placement of a venous graft once.

- Resection of an intimal ulceration + placement of a venous graft in a single patient.

No serious surgical complications occurred in our series; 80% of our patients had a good clinical course.

At the end, arterial complications of the thoraco-brachial procession syndrome are serious. Early diagnosis and appropriate treatment can limit them. A medical procedure

مطى

الضدء ف الشرى انية لملار ملء مع بر الصدرى الصدرى

الضعفك لشريانية لملارمة لمعبرا صدرى لصدى نادر فكذها خطيرة لأنها تؤثر على حى وية و وظيفة لظرف ل وى.

كيفية وئذ ه الأفتة تط لب أنك ون هناك ضد غطا ئم وط ول على لشريان اتختتر ق وى فى ال لمعبرا صدرى.

نتيجة لك ضد غطه و صدق م وضعى لنى صبتح ديد العبادل صدق اول نى و ر ه صبح ألمهئد م ، أفك باطن لشريان خؤل اجد رىا يؤدى لى اضمما م قسى.

الضعفك الاضمما مية لختارمىة ل وفكذها خطيرة.

إفقر حاه و ال لظرف لم تأظهم و ر لكذها تىاى.

يعتمد تشخىع ه ال لضعفك على ال لظرف لطفى لمصد وىر لاشعاعى بحتا على تش و هك لعظمية ، تخطيط صدق لاد وية ولا تخطيط لشريان للأظر اف لىا.

يجمع ال للاججر احي بين قطع لعنطرا لضلطة و علاج الأفك لشريانية غا لبا عن طريق قطع- تفقر ، فى حال اضمما لم قسى ، تسرح لشبكة لشريانية لطفى.

سدلسة صلحة لجر احة "د" جمف 15 حال من ال لضعفك لشريانية تش و هك لعظمية و ر ائىة كلك نابة لى 11 مرىا ، أى 73% من جم و ع لمرضى.

كلك هناك 3 حلك الأملئد لم لشريانا تلغوق وى ، 6 حلك لمن لضاىبق و ردى ، 5 حلك من ال لختلر لجد رىة ، 4 حلك من لمدى لعد لى لصدق و حلال ادة من ال لضعفك لاضمما مية لختلرىة.

14 مرضى و ال الأعرظ شريانية و حلال ادة لأعرظ عصبىة.

كل لمرضى لجا و با لجر احة عن طرىقا ولوقوق وى مرفق با تلختتر ق وى عذدىك ون لشريان لإبطى صابا.

• لىدترسل بالورى صا قلا ذلى أنجز 5 مرلك ،

• لىدترسل با تى أنجز 4 مرلك ،

• الققطع الودى أنجز 3 مرلك.

الذاتا لى مبكرة كلكجيدة فى جمىع ال حلك.

Annexe 1 : FICHE D'EXPLOITATION

NOM :

N° D'ENTREE :

PRENOM :

DATE D'ENTREE :

SEXE :

DATE DE SORTIE :

AGE :

TELEPHONE :

PROFESSION :

ADRESSE :

ATCDs :

SYMPTOMES ET LEUR DATE DE DEBUT :

EXAMEN CLINIQUE :

EXAMENS PARACLINIQUES :

ü Rx thoracique standard :

ü Echographie Doppler :

ü Artériographie :

ü Angio-TDM et Angio-IRM

TRAITEMENT :

ü Médical :

ü Chirurgical :

SUITES OPERATOIRES :

EVOLUTION CLINIQUE :

BIBLIOGRAPHIE

1/ Garnier D, Chevalier J, Ducasse E, Modine T.

Complications artérielles du syndrome du défilé thoraco-brachial et pseudarthrose de clavicule.

JMV, Vol 28, n°2-Avril 2003

2/ DUMONTIER ch.

Le défilé thoraco-cervico-brachial.

Maitrise orthopédique n°177/octobre 2008.

3/ Frank H. Netter

The Netter Collection of Medical Illustrations

Chapter:Nerve Plexuses and Peripheral .

4/ Durham J.R., Yao J.S., Pearce W.H., Nuber G.M., McCarthy W.J.

Artériel injuries in the thoracic outlet syndrome.

J Vasc Surg. 1995 ;21 :57-69.

5/ VIRGINIE NAEL

Les implications professionnelles du syndrome de la traversée thoraco-brachiale.

Thèse de médecine n°146/2006 Nantes.

6/ Dumeige F, Flageat J, Bauchu JY, Schoenenberger P, Paris E, Rignault D.

Les anomalies osseuses congénitales de la traversée thoraco-brachiale.

A.E.R.C.V. Paris : 1989, p. 81-91.

7/ HOUDA EL BAHRAOUI

Les complications artérielles du syndrome du défile thoraco-brachial.

Thèse de médecine n°87 /2006 Rabat.

8 / 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.

- 9/ Joseph R. Durham, James S. T. Yao, William H. Pearce, Gordon M. Nuber, and Walter J. McCarthy III, Chicago, Ill.
Arterial injuries in the thoracic outlet syndrome.
J Vasc Surg 1995 ;21 :57-70.
- 10/ Laurian C.
Compression vasculaire et défilé thoraco-brachial
JMV Vol 36, n° 2 pages 76-77 (mars 2011)
- 11/ Yousouf Desai, John V Robbs
Arterial complications of the thoracic outlet syndrome.
Eur J of Vasc and Endovasc surg vol10,3, octobre 1995, p : 362-365.
- 12/ Dobrin PB1.
Poststenotic dilatation.
Surg Gynecol Obstet 1991 Jun ; 172(6) :503-8
- 13/ Beate Hugel, W. Andrew Oldenburg, Albert G. Hakaim, and Scott T. Persellin, Jacksonville Fla.
Unusual etiology of upper extremity ischemia in a scleroderma patient :
Thoracic outlet syndrome with arterial embolization.
J Vasc Surg 2007 ;45 :1259-61
- 14/ Robert W. Thompson, MD.
Challenges in the Treatment of Thoracic Outlet Syndrome.
Tex Heart Inst J. 2012 ; 39(6) : 842-843.PMCID: PMC3528229.
- 15 /Clément R., Louisy F., Blin E., Bonnevie L., Channudet X., Larroque P.
« Les pièges vasculaires » Le point en 2007.
Entrapment syndromes : UPDATE2007.
- 16 /Marine L., Valdes F., Mertens R., Kramer A., Bergoeing M., and Urbina J.
Clinical Research : Arterial Thoracic Outlet Syndrome : A 32-year Experience.
Ann Vasc Surg 2013 ; 27 : 1007-1013.

17 /Cormier J.M., Amrane M.,Ward A.,Laurian C.,and Gigou F.

Arterial complications of the thoracic outlet syndrome: Fifty-five operative cases.

J. Vasc Surg 1989, 9 : 778-87.

18/ , Mc Laughlin LN, Abuirqeba AA, .

Clinical presentation and management of arterial thoracic outlet syndrome.

J Vasc Surg. 2017 May;65(5):1429-1439

19/ Sanders, R.J. and S.L. Hammond.

Management of cervical ribs and anomalous first ribs causing neurogenic thoracic outlet syndrome.

J Vasc Surg ,2002. 36(1) : p.51-6.

20/ Meena Archie , David Rigberg

Vascular TOS—Creating a Protocol and Sticking to It

Diagnostics 2017, 7(2), 34

21/ KIEFFER E. et GODEAU P.

Actualités de chirurgie vasculaire : Maladies artérielles non athéromateuses de l'adulte.

AERCV novembre 1994 ; p :103-118.

22/ Thomazinho F., Sardinha Wander E.,da Silva Silvestre J.M.,de Morais Filho D.,Motta F.

Arterial complications of thoracic outlet syndrome.

J Vasc Bras. 2008 ;7(1) :150-154.

23/ Kieffer E,Ruotolo C ,Koskas F,et AL.

Arterial complication of thoracic outlet syndrome.

Appleton et lange ;1995 ;237-254.

24/ Lozano P., Diaz M., Riena R., Gomez F.T.

Venous thoracic outlet syndrome secondary to congenital pseudarthrosis of the clavicle.

Eur J Vasc Endovasc Surg ;2003 ;25 :592-593.

- 25/ Joseph R. Durham, MD, James S. T. Yao, MD, PhD, William H. Pearce, MD, Gordon M. Nuber, MD, and Walter J. McCarthy III, MD, Chicago, Ill.
Arterial injuries in the thoracic outlet syndrome.
J Vasc Surg 1995 ;21 :57-70.
- 26/ Mayoux-Benhamou MA., Benhamou M.,Mignon E.,Seror P.,LUIZY F. ,Dadon M.,Buades C.,Revel M.
Aspects diagnostiques et thérapeutiques des syndromes de compression dans la traversée cervico-thoraco-brachiale. Place de la rééducation.
Encyclopédie Medico-chirurgicale 26-212-A-10.
- 27/ A.Gilbert.
Syndromes de la traversée cervico-thoracobrachiale.Thoracic outlet syndromes.
Neurochirurgie 55(2009)432-436.
- 28/ M.Merle.
Aspects chirurgicaux des syndromes de la traversée cervico-thoracobrachiale.
Chir Main 2000 ;19 :202-11.
- 29/ Adson AW.
Surgical treatment for symptoms produced bycervical rib and the scalenus anticus muscle.
Surg GynecolObstet 1947 ; 85 : 687-700.
- 30/ Roos DB.
Congenital anomalies associated with thoracicoutlet syndrome : anatomy, symptoms, diagnosis and treatment.
Am J Surg 1976 ; 132 : 771-778.
- 31/ Sanders RJ, Monsour JW, Gerber WF, Adams WR, Thom-son N.
Scalenectomy versus first rib resection for treat-ment of the thoracic outlet syndrome.
Surgery 1979 ; 85 :109-121.

32/ Wright JS.

The neuro-vascular syndrome produced by hyperabduction of the arm.

Am Heart J 1945 ; 157 : 1-4.

33/ Serratrice G, Schiano A.

Sur la valeur de certaines manœuvres d'exploration clinique du hile neurovasculaire du membre supérieur.

Nouv Presse Méd 1978 ; 7 : 3932-3933.

34/ Roos DB.

Récidives post-opératoires des syndromes de la traversée thoraco-brachiale.

In : Kieffer E éd. Les syndromes de la traversée thoraco-brachiale.

Paris : AERCV, 1989 :317-328.

35/ Mayoux-Benhamou MA, Rahali-Kachlouf H, Revel M.

Rééducation du syndrome de la traversée thoraco-brachiale.

Rev Méd Interne 1999 ; 20 (suppl 5) : 497S-499S.

36/ Revel M, Amor B.

Rééducation des syndromes de la traversée cervico-thoraco-brachiale (à propos de 26 cas).

Méd Hyg 1983 ; 41 : 1140-1143.

37/ Revel M, Amor B, Affre-Rhor A.

Rééducation des syndromes de la traversée cervico-thoraco-brachiale.

In : Simon L, Allieu Y éd. Plexus brachial et médecine de rééducation.

Paris : Masson, 1981 : 128-137.

38/ Borrelly J, Merle M, Hubert J, Grosdidier G, Wack B.

Compression du plexus brachial par pseudarthrose de la première côte.

Ann Chir Main 1984 ; 3 : 266-8.

39/ Yusouf Desai and John V. Robbs

Arterial Complications of the Thoracic Outlet Syndrome

Eur J Vasc Endovasc Surg 10, 362-365 (1995)

40/ Joseph R.Durham,MD,James S.T.YAO.

Arterial injuries in thracic outlet syndrome.

J vasc surg ;1995 ;21 :57-70.

41/ Hutervent JF., Vinckier L., Thevenon A.

Diagnosing thoracic outlet syndrome : contribution of provocative tests,ultrasonography,electrophysiology,and helical computed tomography in 48 patients.

Joint Spine ;2001 ;68 :416-424.

42/ Waldhwani R, Chaubal N,Sukhankar R,Shroff M ,Agarwala S.

Color doppler and duplex sonography in 5 patients with thoracic outlet syndrome.

J Ultrasound Med 2001 ;20 :795-801.

43 / Jerome G.,Maryse P.C.,Hachulla E.

Syndrome du défilé thoraco-brachial : interet diagnostique des manœuvres cliniques,des examens echographiques et électrophysiologiques, apport de l'angioscanner spiralé.

Rev rhum ;2001 ;68 :850-8.

44/ Sachat Mussot.

Les complications artérielles du syndrome de la traversée thoraco-brachial.

Thèse de médecine n°66/1999 paris.

45/ F. Cornelis

Diagnostic des syndromes du defile cervico-thoraco-brachial. Apport de l'arteriographie realisee en position assise

[https://doi.org/10.1016/S0221-0363\(06\)87561-X](https://doi.org/10.1016/S0221-0363(06)87561-X)Get rights and content

46/ Marteau V. ,Laurian C. ,Desmottes L. ,Rodallec M. ,Boulay-Coletta I.,Zins M.

Scanner multidétecteur et syndromes vasculaires du défilé thoraco-brachial

Hopital Sait-Joseph Paris

http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=agio%20tDM%20et%20SDTB&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiCxfYod_UAhWCIVAKHUIRDcQQFggqMAE&url=http%3A%2F%2Fpe.sfrnet.org%2FData%2FModuleConsultationPoster%2Fpdf%2F2006%2F1%2F82b9ee4e-5651-41da-bc81-c0ee48a36d80.pdf&usg=AFQjCNHtplcMz7L0ICCi0mnpwmyYbrA8wA

47/Pr. Jean Piquet

Service de chirurgie vasculaire et thoracique

CHU ANGERS 9 Juin 2016

48/ LAZAR B. DAVIDOVIC´, PH.D., IGOR B. KONC´ AR, SINIS´A D. PEJKIC´, ILIJA B. KUZMANOVIC´.

Arterial Complications of Thoracic outlet Syndrome

The American Surgeon Vol. 75, mars 2009

49/ Hugh A. Gelabert, MD, and Herbert I. Machleder, MD.

Arterial compression at the thoracic outlet.

Ann Vasc Surg 1997 ;11 :359-366.

50/ Bacqueville, E., A.Cotten,and X.Demondion.

Le syndrome de le traversée cervico-thoraco-brachiale : corrélations anatomique,tomodensitometrique et IRM.

Réflexions rhumatologiques,2002.52(6) : p.10-14.

51/ Kieffer E, Ruotolo C.

Arteriel complications of thoracic outlet compression.In Rutheford RB(ed).

Vasc Surg (4eme ed). Philadelphia,WB Saunders,1995 :pp 992-999.

52/ Scher LA, Veith,FJ Haimovici H ET Coll.

Staging of arterial complications of cervical rib : guidelines for surgical management.

Surgery 1984 ;95 :644-649.

53/ Cormier JM, Amrane M,Ward A et coll.

Arterial complications of the thoracic outlet syndrome : fifty-five operatives cases.

J Vasc Surg 1989 ;9 :778-787.

54/ Gary A.Fantini,MD.

Reserving supraclavicular first rib resection for vascular complications of thoracic outlet syndrome.

The American j of surgery ;1996 ;172 :200-204.

55/ Castanedo, A.

Le syndrome du défilé thoraco-brachial : à propos d'une serie homogène de 76 cas.

Thèse de doctorat en medecine,Paris ;1995 :65p.

56/ Patra P.,Pillet j. and Chaillou p.

Chirurgie des syndromes de compression du défilé thoraco-brachial.

Encycl Med Chir,Elsévier,Paris.Techniques chirurgicales-Chirurgie vasculaire,43-029-Q,2006.12p.

57 / Falvo, N.

Le syndrome du défilé thoraco-brachial : etude retrospective d'une série chirurgicale de 49 patients opérés dans le service de chirurgie cardiovasculaire de Dijon pendant la periode 1982-2002.

Thèse de doctorat en medecine, Dijon ;2003 :109p.

58/ Ppatra P., Ledoyer G., Pistorius M.-A.

Chirurgie des syndromes de compression du défilé thoracobrachial.

EMC-Techniques chirurgicales-Chirurgie vasculaire.Volume 8 >n°1 >Avril 2013.

59/ Naz I, Sophie Z.

Cerebral embolism: distal subclavian disease as a rare etiology.

J Pak Med Assoc 2006 ;56 :186-8.

60/ Gary A. Fantini,MD.

Reserving supraclavicular first rib resection for vascular complications of thoracic outlet syndrome.

The American J of Surgery ;1996 ;172 :200-204.

61/ Cormier JM, Amrane M, Ward A, Laurian C, Gigou F.

Arterial complications of the thoracic outlet syndrome : fifty-five operative cases.

J Vasc Surg 1989 ;9 :778-87

62/ Goueffic Y., Patra P., Plistorius M.

Syndromes de la traversée cervico-thoraco-brachiale.

EMC, Angéiologie,19-1700'2007

63/ Hempel GK, Shutze WP,Anderson JF,Bukhari HI.

770 consecutive supraclavicular first rib resections for thoracic outlet syndrome.

Ann Vasc Surg 1996 ;10 :456-63.

64/ Degeorges R, Reynaud C,Becquemin JP.

Thoracic outlet syndrome surgery : long-term functional results.

Ann Vasc Surg 2004 ;18 :558-65.

65/ Cheng SW,Stoney RJ.

Supraclavicular reoperation for neurogenic thoracic outlet syndrome.

J Vasc Surg 1994 ;19 :565-72.

66/ Ambrad-Chalela E,Thomas GI,Johansen KH.

Recurrent neurogenic thoracic outlet syndrome.

Am J Surg 2004 ;187 :505-10.