

Mémoire

DIU Européen de Rééducation et Appareillage en Chirurgie de la Main

2019-2021

SYNDROME DU DEFILE THORACO- BRACHIAL ET SES REPERCUSSIONS SUR LA MAIN

Danielle Gellée Luciani

lucianidanielle@gmail.com

Jury

Dr. Nicolas Bigorre

Dr. Alexandra Forli

M. Denis Gerlac

Pr. François Moutet

M. Philippe Pernot

Table des matières

Introduction.....	3
1. Rappel anatomique du lieu conflictuel	4
1.1 Le défilé inter-costoscalénique :	4
1.2 Le canal costoclaviculaire	5
1.3 Le tunnel sous-pectoral	5
1.4 Le billot huméral.....	6
2. Etiologie.....	7
2.1 Par compression osseuse	7
2.2 Par compression musculo ligamentaire	7
2.3 Autres éléments déclencheurs.....	8
3. Répercussions de la compression sur la main.....	9
3.1 La forme artérielle	9
3.2 La forme veineuse	10
3.3 La forme neurologique	11
3.3.1 Signes cliniques.....	11
3.3.2 Mécanisme lésionnel du nerf	12
4. Diagnostic	15
4.1 Interrogatoire	15
4.2 Examen clinique	15
4.2.1 Atteinte du nerf ulnaire.....	16
4.2.2 Atteinte du nerf médian	17
4.2.3 Atteinte du nerf radial	18
4.3 Tests cliniques.....	19
4.4 Examens complémentaires.....	22
5. Traitement.....	25
5.1 Rééducation du syndrome plexique (SPB)	25
5.2 Rééducation du STTB.....	26
Conclusion	26
Bibliographie.....	27

Table des figures

Figure 1 : Traversée thoraco brachiale.....	4
Figure 2 : Défilé inter-costoscalénique.....	4
Figure 3 : Canal costoclaviculaire	5
Figure 4 : Tunnel sous pectoral	5
Figure 5 : Billot huméral	6
Figure 6 : Syndrome de Raynaud.....	9
Figure 7 : Nécrose digitale.....	9
Figure 8 : hémorragie sous unguéale.....	9
Figure 9 : Cyanose.....	10
Figure 10 : Varices axillaire.....	10
Figure 11 : Syndrome de Paget-Schroetter.....	10
Figure 12 : Constitution du plexus brachial.....	11
Figure 13 : Amyotrophie des muscles de la main.....	12
Figure 14 : Territoire sensitif des nerfs radial, médian et ulnaire.....	15
Figure 15 : Schéma du territoire moteur du nerf ulnaire.....	16
Figure 16 : Représentation des zones de compression du nerf ulnaire.....	16
Figure 17 : Schéma du territoire moteur du nerf médian.....	17
Figure 18 : Représentation des zones de compression du nerf médian.....	18
Figure 19 : Représentation des zones de compression du nerf radial.....	18
Figure 20 : Signe de la sonnette du plexus brachial	20
Figure 21 : Manœuvre de mise en tension du PB.....	20
Figure 22 : Manœuvre du chandelier avec compression vasculaire.....	21
Figure 23 : Radiographie de côtes cervicales.....	22
Figure 24 : Echo-doppler.....	22
Figure 25 : Imagerie 3D de côtes cervicales.....	23
Figure 26 : ENM.....	24

Introduction

Le syndrome du défilé thoraco-brachial (STTB) ou Thoracic Outlet Syndrome (TOS), porte aussi le nom plus approprié de Syndrome de la Traversée Cervico-Thoraco-Brachiale (STCTB). La traversée cervico-thoraco-brachiale est l'espace anatomique que doit franchir le paquet vasculo-nerveux destiné au membre supérieur, et dans lequel il peut subir certaines contraintes.

Ce syndrome regroupe l'ensemble des manifestations cliniques liées à la compression dans cette zone, des troncs du plexus brachial, de l'artère et de la veine sous clavière.

Cette compression peut être temporaire ou permanente, et siéger à différents étages de cette traversée. Les répercussions sont variables en fonction de l'importance de la compression, sa localisation, sa durée et son impact sur le système neurologique et vasculaire. Il en découle des signes cliniques au niveau du membre supérieur et de la main présentant des similitudes avec de nombreuses autres pathologies rendant son diagnostic difficile.

C'est une pathologie souvent méconnue et le diagnostic survient souvent après une certaine errance du patient.

Mon objectif est de mieux identifier ce syndrome et de faire le point sur son diagnostic et sa prise en charge en rééducation de la main.

1. Rappel anatomique du lieu conflictuel

La traversée cervico-thoraco-brachiale présente selon Brunet ¹ quatre zones de compression

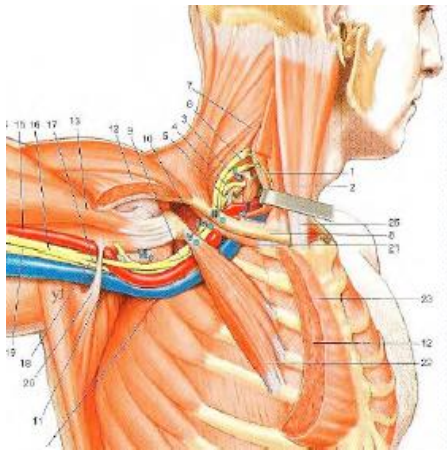


Figure 1 : Traversée thoraco brachiale
Merle Jager Chirurgie de la main

potentielles :

Le défilé inter-costoscalénique

Le canal costoclaviculaire

Le tunnel sous pectoral

Le billot huméral

1.1 Le défilé inter-costoscalénique :



Figure 2 : Défilé inter-costoscalénique
Netter Atlas d'anatomie

L'artère sous clavière et le plexus brachial passent entre les deux piliers musculaires des scalènes (antérieur et moyen) et la face supérieure de la première côte.

Les muscles scalènes sont sollicités en permanence pour stabiliser la tête et lors de la rotation active. L'effet compressif est maximal lors de l'extension du rachis cervical, rotation homolatérale et inspiration forcée (qui horizontalise la première côte).

¹ Brunet, C. (1999). Anatomie de la traversée cervico-thoraco-brachiale. La Revue de Médecine Interne, 20, 453s-463s. doi:10.1016/s0248-8663(00)80111-3

1.2 Le canal costoclaviculaire

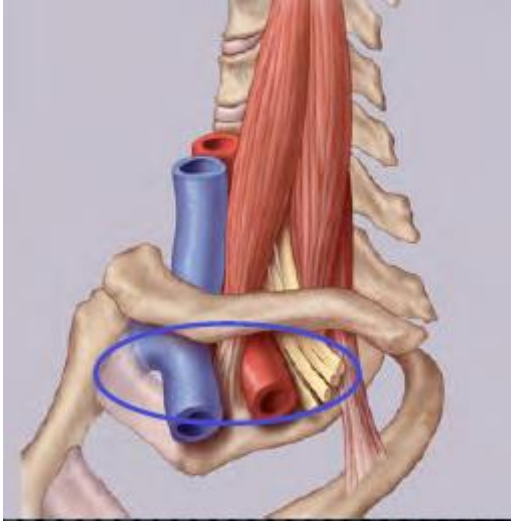


Figure 3 : Canal costoclaviculaire
Netter Atlas d'anatomie

Situé entre la face inférieure de la clavicle et la face supérieure de la 1^{ère} côte. La partie antéro interne est veineuse tandis que la partie postéro externe est neuro-artérielle.

Lors de l'abaissement et rétropulsion du moignon de l'épaule, l'angle costosubclavier a tendance à se fermer et peut comprimer la veine subclavière. De même, au-delà de 110° d'abduction du bras, elle peut aussi se comprimer contre le bord inférieur du muscle subclavier.

1.3 Le tunnel sous-pectoral

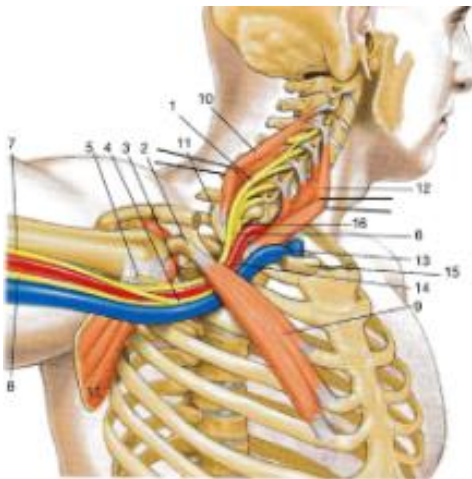


Figure 4 : Tunnel sous pectoral
Merle Jager chirurgie de la main

Situé entre la paroi postérieure du creux axillaire et le muscle Petit Pectoral (PP) en avant. Le bord latéral du muscle PP est généralement arrondi et mousse, mais dans 15% des cas il présente un aspect fibreux et épais qui peut le rendre agressif pour le paquet vasculo-nerveux avec lequel il se trouve en contact.

L'abduction du bras, la rétropulsion de la ceinture scapulaire et les mouvements respiratoires retentissent sur le contenu de ce tunnel.

A partir de 90° d'abduction du bras ce sont essentiellement les structures nerveuses qui viennent au contact du PP et plus particulièrement le nerf musculocutané et médian. A partir de 110° d'abduction c'est tout le paquet vasculo-nerveux qui est attiré vers le bord latéral du PP et la coracoïde.

A 180° d'abduction la mise en tension des nerfs vient écraser l'artère axillaire, ce qui annule le pouls radial.

1.4 Le billot huméral

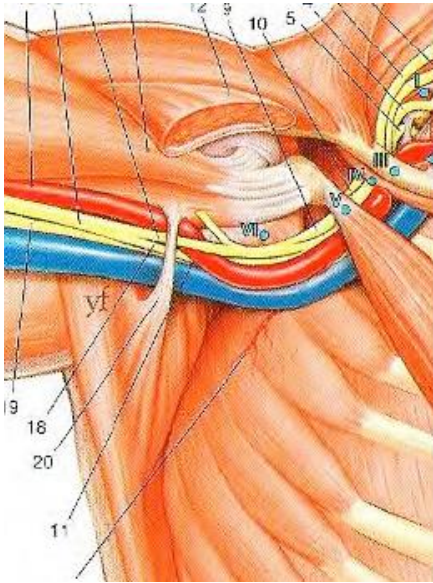


Figure 5 : Billot huméral
Merle Jager Chirurgie de la main

En position de référence, le paquet vasculo-nerveux occupe le grand axe de la pyramide axillaire.

Au-delà de 90° d'abduction, ce dernier vient au contact de la tête humérale qui lui sert de poulie de réflexion. A partir de 110° d'abduction c'est la fourche du nerf médian qui écrase l'artère axillaire contre le billot huméral.

2. Etiologie

Dans cette traversée déjà étroite, un simple rétrécissement supplémentaire peut entraîner une compression pathologique. Cette compression peut être osseuse, musculo ligamentaire ou autre.

2.1 Par compression osseuse

Elle peut être d'origine traumatique, suite à une fracture de la clavicule et anomalie de la consolidation, favorisant l'apparition d'un cal vicieux ou d'une pseudarthrose. Cela représenterait ¾ des interventions chirurgicales pour le STTB. ²

Elle peut aussi être d'origine congénitale, par malformation de la première côte ou présence d'une côte cervicale ou méga apophyse transverse (bilatérale à 50%). La présence d'une côte cervicale concerne 1% de la population et cette malformation touche 3 femmes pour 1 homme.

Seul 10% des personnes ayant cette anomalie serait symptomatique, et dans 95% des cas, les signes se déclarent à l'âge adulte (entre 20 et 50 ans), ³ cependant, il ne faut pas négliger la possibilité d'une côte cervicale chez l'enfant et l'adolescent. ⁴

2.2 Par compression musculo ligamentaire

Certaines variations anatomiques, musculaires touchant les muscles scalènes, subclavier, PP ou encore des attaches fibreuses, peuvent venir rétrécir davantage cette zone de passage.[1] Le Syndrome du Muscle petit Pectoral Neurogène (SMPN) décrit par Sanders accompagnerait plus de 75% des STTB et serait à l'origine de douleurs à l'épaule et au bras. ⁵

Une hypertrophie des muscles du cou chez le culturiste peut aussi être à l'origine d'un STTB en favorisant la compression au niveau des scalènes et du tunnel pectoral.

² Lukulunga, L. U., Moussa, A. K., Mahfoud, M., Ismael, F., Berrada, M. S., & Yaacoubi, M. E. (2014). Décompression chirurgicale du syndrome de défilé thoraco-brachial. *Pan African Medical Journal*, 19. doi:10.11604/pamj.2014.19.77.4029

³ Dumontier et Kilinc. Syndrome de la traversée thoraco-brachiale ; date de consultation : 27/04/2021 ; url to share this paper : http://www.clubortho.fr/cariboost_files/Defile_20thoraco_20brachial.pdf

⁴ Lebhar, J., Marleix, S., Fraise, B., Chapuis, M., Bruneau, B., & Violas, P. (2013). Syndrome du défilé thoraco-brachial par côte surnuméraire : un diagnostic rare en pédiatrie. *Archives de Pédiatrie*, 20(1), 30–32. doi:10.1016/j.arcped.2012.10.008

⁵ Sanders, R. J., & Rao, N. M. (2010). Le syndrome oublié du muscle petit pectoral : 100 interventions pour syndrome du muscle petit pectoral seul ou associé à un syndrome du défilé thoracique neurogène. *Annales de Chirurgie Vasculaire*, 24(6), 765–773. doi:10.1016/j.acvfr.2011.02.007

L'horizontalisation des clavicules chez la femme longiligne peut être considéré comme un facteur prédisposant car il vient fermer la pince costoclaviculaire.

2.3 Autres éléments déclencheurs

Dans 3 cas sur 4, il existe un facteur traumatique à l'origine de l'apparition ou de l'aggravation des symptômes.

La répétition d'un geste positionnant le bras en rétropulsion et abduction supérieur à 90° peut également être un élément déclencheur, en raison de l'augmentation des contraintes sur les structures neurovasculaires. On peut le voir dans de nombreux sports mais aussi au cours de l'activité professionnelle, où ce syndrome peut s'apparenter à des troubles musculosquelettiques.

Les troubles posturaux de la statique rachidienne peuvent eux aussi avoir leur importance dans l'apparition de ce syndrome, ainsi que le positionnement des omoplates et les tensions musculaires cervicales.

Finalement, l'origine du STTB est multifactorielle et la combinaison de ces différents facteurs ne fait qu'augmenter le risque de déclencher ce type de syndrome. Sa particularité consiste à présenter une lésion au niveau de la région cervico thoraco brachiale, alors que ses répercussions pathologiques sont à distance, au niveau de la main.

3. Répercussions de la compression sur la main

La compression du paquet vasculo-nerveux déclenche des douleurs au niveau du membre supérieur et de la main, sans caractéristique précise ni topographie bien définie. Le patient décrit des acroparesthésie, et une diminution de la force musculaire globale de la main.

Les répercussions sur la main sont différentes en fonction du système anatomique touché par la compression, ce qui différencie 3 formes caractéristiques : la forme artérielle, veineuse et neurologique.

3.1 La forme artérielle

La forme artérielle ne représente que 1 à 2 % des STTB, ⁶ [3] elle fait suite à la compression de l'artère subclavière et peut entraîner différents troubles circulatoires en raison d'une baisse



Figure 6 : Syndrome de Raynaud
Dumontier et Kilinc [3]

de débit sanguin. Le patient peut être gêné de façon chronique par une sensation de main froide, pâleur, syndrome de Raynaud, sensation de bras mort et paresthésie. L'ischémie chronique peut installer une artérite digitale mais aussi des crampes et une faiblesse musculaire à l'effort (claudication du membre supérieur). Certains troubles trophiques peuvent apparaître tels des hémorragies sous

unguéale, embolie, ulcère ou nécrose. Certaines thromboses artérielles aiguës peuvent déclencher des embolies distales, nécroses digitales ou encore l'ischémie du membre supérieur.



Figure 7 : Nécrose digitale



Figure 8 : Hémorragie sous unguéale
Dumontier et Kilinc [3]

⁶ Liebgott, M et Thiney, P.O. ; Syndrome de la traversée thoraco-brachiale : diagnostic clinique et paraclinique (2016), date de consultation : 27/04/2021 ; <https://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/24784.pdf>

3.2 La forme veineuse

La forme veineuse représente 5 à 8 % des STTB, [3][6] elle fait suite à la compression de la veine subclavière, essentiellement soumise aux contraintes à hauteur du canal costoclaviculaire et derrière le PP. Son occlusion intermittente s'accompagne d'une stase veineuse et de perte de souplesse pariétale favorisant l'apparition de thrombose. [1]

Le ralentissement circulatoire chronique peut entraîner de l'oedème, une cyanose, des varices, de la fatigabilité ou une phlébite.



Figure 9 : Cyanose
Dumontier et Kilinc [3]



Figure 10 : Varices axillaires
Dumontier et Kilinc [3]

Une thrombose veineuse aiguë peut survenir à l'effort (syndrome de Paget-Schroetter).



Figure 11 : Syndrome de Paget-Schroetter
Liebgott, et Thiney, [6]

3.3 La forme neurologique

La forme neurologique est largement majoritaire et représente 90 à 95 % des STTB [3][6]

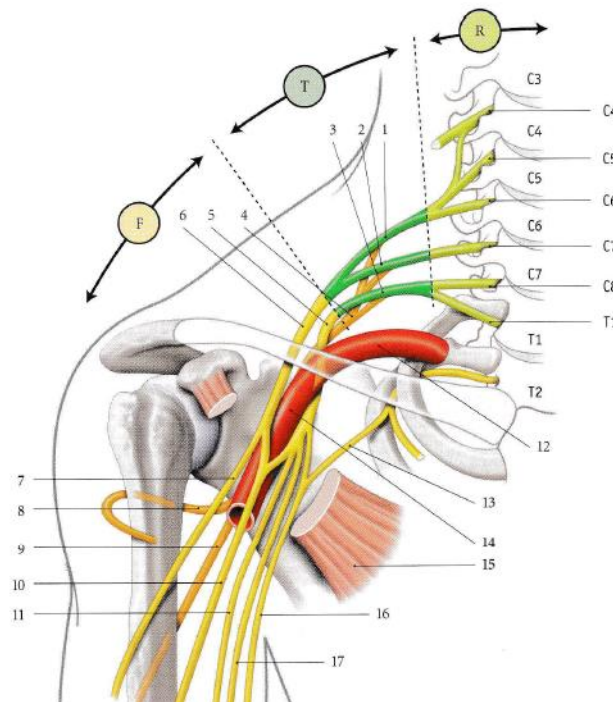


Figure 12 : Constitution du plexus brachial.
Kamina, Anatomie clinique 3^{ème} édition

3.3.1 Signes cliniques

Le patient se plaint de paresthésie, de douleur et de perte de force au niveau de la main.

Les formes basses sont largement majoritaires avec une atteinte C8-D1, tandis que les formes hautes avec une atteinte C5-C6-C7 sont plus rares. Les signes neurologiques peuvent se trouver sur le territoire du nerf ulnaire, au niveau du coude, mais aussi sur le territoire du nerf médian au canal carpien, ou bien encore sur le territoire du nerf radial au niveau du court supinateur. [2]

L'atteinte peut être modérée, avec des signes cliniques similaires à des syndromes canaux, ou beaucoup plus invalidante.

L'évolution longue, dans les formes sévères peut évoluer vers une amyotrophie visible des muscles intrinsèques de la main, évoquant des atteintes distales des nerfs ulnaire et médian (ou encore radial).

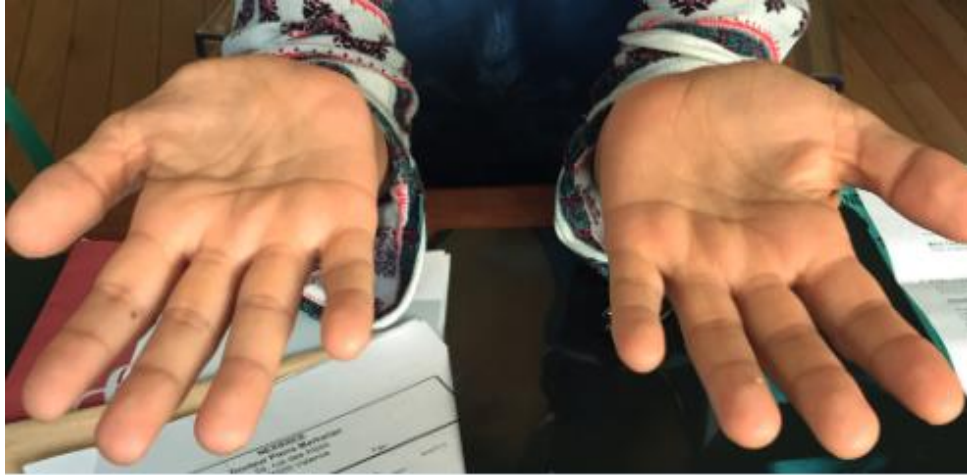


Figure 13 : Amyotrophie des muscles de la main avec STTB droit et côte cervicale Lieb Gott, et Thiney,[6]

3.3.2 Mécanisme lésionnel du nerf

La compression nerveuse localisée d'un nerf altère la conduction de l'influx nerveux au niveau axonal et perturbe la circulation sanguine intra neurale. Le nerf est lésé de deux façons, la première est mécanique par compression directe, la seconde est vasculaire par hypoxie.

D'une part, la compression d'un nerf périphérique perturbe le transport axonal d'une grande variété de substances nécessaires au fonctionnement de la cellule neuronale, entraînant des changements morphologiques avec altération de la gaine de myéline, mais aussi biochimiques dans le corps de la cellule nerveuse. Ceci la rend plus vulnérable aux traumatismes.^{7 8}

Cette compression du nerf entraîne, en distal, une diminution de la vitesse de conduction et une atrophie axonale pouvant aller jusqu'à la dégénérescence. Ce qui est remarquable est que cette atrophie est localisée au niveau distal, plutôt qu'au niveau de la compression.⁹

⁷ DAHLIN, L., & LUNDBORG, G. (1990). The neurone and its response to peripheral, nerve compression. *The Journal of Hand Surgery: Journal of the British Society for Surgery of the Hand*, 15(1), 5–10. doi:10.1016/0266-7681(90)90040-b.

⁸ Lundborg G, Dahlin LB. The pathophysiology of nerve compression. *Hand Clin.* 1992 May;8(2):215-27. PMID: 1613031.

⁹ Baba, M., Fowler, C. J., Jacobs, J. M., & Gilliat, R. W. (1982). Changes in peripheral nerve fibres distal to a constriction. *Journal of the Neurological Sciences*, 54(2), 197–208. doi:10.1016/0022-510x(82)90182-4

Il n'est pas nécessaire que la compression soit sévère pour produire des lésions nerveuses et produire des symptômes alarmants. Le frottement chronique, voire intermittent, peut suffire pour produire une altération morphologique et éventuellement fonctionnelle du nerf.¹⁰

En ce sens, les travaux de David Butler¹¹ font suite à des investigations sur le « Double Crush Syndrome »¹² [10] établissant qu'une compression proximale sur le trajet d'un nerf le rend plus vulnérable à une compression distale. Sur des atteintes de compression comme des neurapraxies, il se produit une hypoxie et un œdème réactionnel.¹³

Cet œdème du nerf fait augmenter son diamètre et peut produire une fibrose. Un cycle de douleur et d'irritation peut alors s'établir et s'autoentretenir.

Chaque nerf, ou racine nerveuse, a des points de tension où la mobilité est plus réduite. Ce sont des zones de vulnérabilité pour le nerf. Elles se situent au niveau des trous de conjugaison pour les racines ; entre les scalènes pour le plexus brachial ; sous l'arcade de Fröhse pour le nerf radial ; au canal carpien pour le nerf médian ; et au tunnel ulnaire pour le nerf ulnaire. Ces zones sont étroites ce qui complique encore le passage du nerf s'il est déjà irrité. Cliniquement elles sont le siège de lésion nerveuse et de syndromes canaux.

Les travaux de Narakas [10] sur l'association apparente d'un STTB avec un syndrome du tunnel carpien, une neuropathie ulnaire ou un syndrome de tunnel radial, ont permis d'évoquer la possibilité de lésion à 2 étages dite « Double Crush Syndrome ». Cette étude relève aussi que dans près de la moitié des cas l'atteinte proximale a précédé la neuropathie distale. Une compression proximale peut donc provoquer fréquemment une irritation du nerf responsable d'une neuropathie distale par piégeage.

¹⁰ Narakas, A. O. (1990). The role of thoracic outlet syndrome in the double crush syndrome. *Annales de Chirurgie de La Main et Du Membre Supérieur*, 9(5), 331–340. doi:10.1016/s0753-9053(05)80506-x

¹¹ BUTLER, D. S. (1989). Adverse Mechanical Tension in the Nervous System: A Model for Assessment and Treatment. *Australian Journal of Physiotherapy*, 35(4), 227–238. doi:10.1016/s0004-9514(14)60511-0

¹² Nemoto, K., Matsumoto, N., Tazaki, K., Horiuchi, Y., Uchinishi, K., & Mori, Y. (1987). An experimental study on the “double crush” hypothesis. *The Journal of Hand Surgery*, 12(4), 552–559. doi:10.1016/s0363-5023(87)80207-1

¹³ Pommerol, Pascal. (2000). TECHNIQUES DE MOBILISATION DU SYSTEME NEURO-MENINGEES RESUME. Consulté le 27/04/2021. <https://www.researchgate.net/publication/274081400>

D'autre part la vascularisation du nerf est assurée par les vaisseaux qui suivent son trajet nerveux (vasa nervorum). Lorsque les vaisseaux d'un nerf sont atteints, la mise en place d'une circulation collatérale n'est plus possible et le nerf est en souffrance. La compression d'un tronc vasculaire aura donc des répercussions sur tout le système nerveux qu'il irrigue. Le plexus brachial étant vascularisé par l'artère subclavière, une compression de cette dernière peut entraîner l'hypoxie des nerfs concernés.

Dans le cas d'un STTB on peut donc considérer que même si l'origine de la compression est vasculaire il peut y avoir des conséquences neurologiques par hypoxie du nerf.

Pour conclure, dans le cas d'un STTB, un nerf peut donc être lésé de deux manières différentes: soit par la compression mécanique directe, soit par la compression sur le réseau vasculaire qui le nourrit.

La compression nerveuse dans la traversée cervico thoraco brachiale pouvant déclencher de fréquents « Double Crush Syndrome », il est nécessaire de les identifier afin de mieux les traiter.

4. Diagnostic

Les signes cliniques de douleurs, dysesthésies et faiblesse musculaire, présentent les caractéristiques d'un syndrome canalaire, mais peuvent être difficile à discerner d'un syndrome névralgique radriculaire, voir musculo-tendineux, ou autre syndrome douloureux.

4.1 Interrogatoire

L'interrogatoire du patient cherche à identifier les gestes de la vie courante susceptibles de déclencher la douleur ou les dysesthésies, leur caractère temporaire ou permanent, et repérer leur localisation. Leur identification comme responsable d'une mise en tension du plexus brachial ou du réseau vasculaire permet d'orienter la suite de l'examen. Le questionnaire Quick-DASH semble être le plus adapté, pour ce syndrome, car il permet une évaluation fonctionnelle des activités que le patient est capable d'accomplir au cours des 7 derniers jours. Il permet de faire le point sur l'intensité de la gêne fonctionnelle ressentie au jour de la consultation et permet une évaluation de sa progression.

4.2 Examen clinique

L'inspection comparative des membres supérieurs permet d'identifier la présence de troubles circulatoires et trophiques. L'inspection morpho-statique de toute la ceinture scapulaire et du rachis cervical permet d'identifier un trouble de la statique rachidienne, une attitude en « Droopy Shoulder », une asymétrie de positionnement du moignon de l'épaule, un décollement de la scapula, ou une compensation. On recherche si un changement de la statique posturale déclenche ou augmente les signes cliniques. La localisation des territoires sensitifs touchés oriente l'identification du ou des nerfs en souffrance.

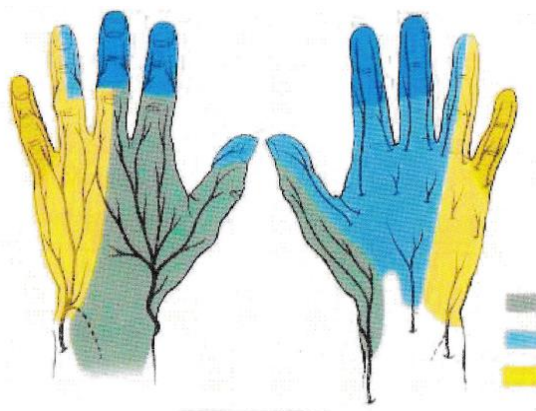
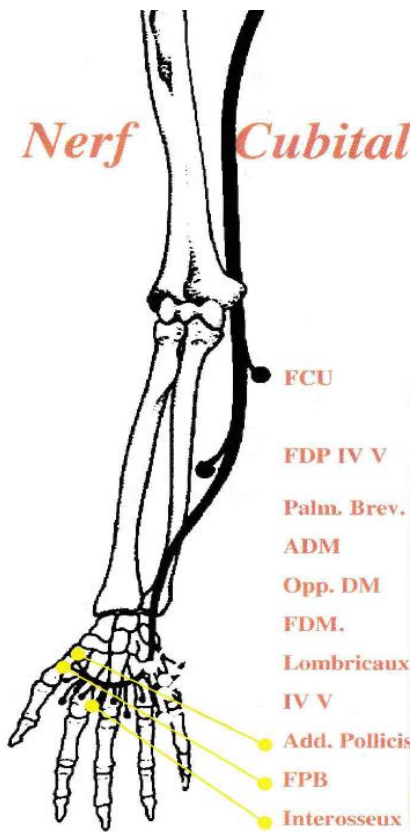


Figure 14 : Territoire sensitifs des nerfs radial, médian et ulnaire
Image tirée du cours DIU de rééducation et appareillage en chirurgie de la main 2020 (Dr. A. Forli)

L'inspection palpatoire du nerf et la recherche d'un signe de Tinel, permet de localiser à quel niveau il souffre et de s'orienter vers un éventuel syndrome canalaire.

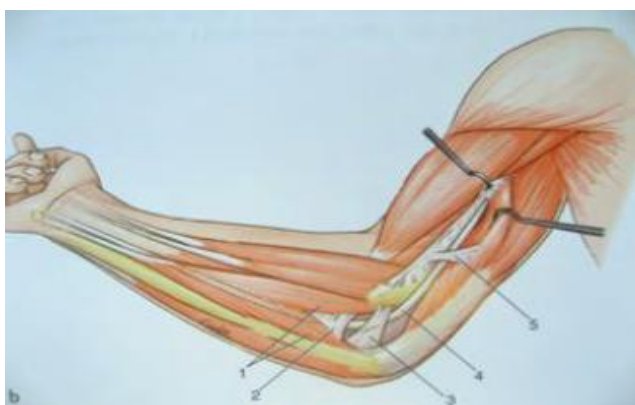
4.2.1 Atteinte du nerf ulnaire

C'est l'atteinte la plus fréquente dans les STTB, en raison de ses racines nerveuses issues de C8 et D1. C'est le nerf de la prise de force. Son atteinte peut se situer au poignet au niveau de la loge de Guyon, ou au coude au niveau du tunnel ulnaire.



Au niveau de la loge de Guyon, son atteinte donne des troubles de la sensibilité au niveau du bord ulnaire de la main et des 4^{ème} et 5^{ème} doigts (paresthésie, dysesthésie, hypoesthésie). Les troubles de la motricité touchent les muscles de l'éminence hypothénar, les muscles intrinsèques de la main (sauf les 1^{er} et 2^{ème} lombricaux), l'adducteur du pouce et le faisceau profond du court fléchisseur du pouce (signe de Froment). La perte de force au niveau de la main peut être objectivée au dynamomètre de Jamar. Son évolution peut mener à l'amyotrophie du 1^{er} espace interosseux et de l'éminence hypothénar avec positionnement de la main en griffe cubitale et abduction résiduelle du 5^{ème} doigt (signe de Wartenberg).

Figure 15 : Schéma du territoire moteur du nerf ulnaire. Image tirée du cours DIU de rééducation et appareillage en chirurgie de la main 2020 (Dr A. Forli)



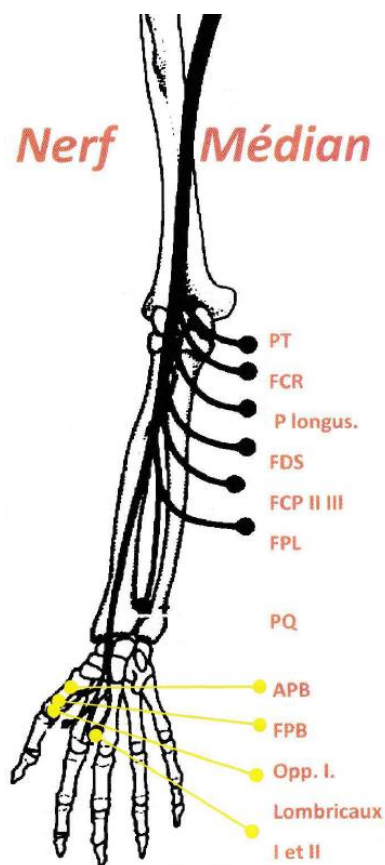
Au tunnel ulnaire du coude, sous le fascia d'Osborne, et sous l'arcade d'Amadio, l'atteinte du fléchisseur ulnaire du carpe et du fléchisseur profond des 4^{ème} et 5^{ème} doigt, peut entraîner une perte de flexion du poignet avec inclinaison ulnaire.

Figure 16 : Représentation des zones de compression du nerf ulnaire Merle Jager Chirurgie de la main

Le nerf Cutané Médial de l'avant-bras (CM) est une petite branche terminale du plexus brachial issu de C8 et D1, qui naît dans la fosse axillaire derrière le petit pectoral. Il est purement sensitif et destiné à la face antéro et postéro latérale de l'avant-bras. Il est à noter que la zone cutanée innervée par le nerf CM de l'avant-bras est fréquemment symptomatique dans le STTB.

4.2.2 Atteinte du nerf médian

Le nerf médian est fréquemment associé à l'atteinte du nerf ulnaire dans les STTB en raison de ses racines nerveuses issues de C6-C7-C8-D1. C'est le nerf de la flexion du poignet et des doigts, et de la pronation. Il assure les pinces fines de la main. Son atteinte peut se localiser au poignet au niveau du canal carpien, ou au niveau du coude, au tiers supérieur de l'avant-bras (syndrome du rond pronateur et du nerf interosseux antérieur).



Au canal carpien, son atteinte déclenche des paresthésies douloureuses, à recrudescence nocturne, au niveau de la main (face palmaire irradiant dans les 3 premiers doigts) et des troubles moteurs concernant les muscles de l'éminence thénar : APB, FPB, opposant du pouce, et 1^{er} et 2^{ème} lombricaux. Son atteinte entraîne un déficit d'opposition du pouce, avec une atteinte des prises fines, majorée par des dysesthésies de la pulpe des 3 premiers doigts. Le pouce est instable, on observe une perte de force, de la maladresse, et une gêne à l'écriture. Son évolution peut mener à l'amyotrophie de l'éminence thénar et à la fermeture de la 1^{ère} commissure.

Figure 17 : Schéma du territoire moteur du nerf médian. Image tirée du cours DIU de rééducation et appareillage en chirurgie de la main 2020 (Dr A. Forli)

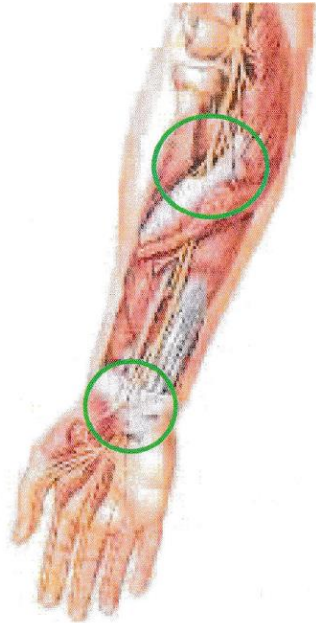


Figure 18 : Représentation des zones de compression du nerf médian
Netter Atlas d'anatomie humaine

Le syndrome du rond pronateur déclenche des douleurs profondes au tiers proximal de l'avant-bras. La douleur est reproductible par un appui local.

Le syndrome du nerf interosseux antérieur a une atteinte purement motrice. Il se caractérise par un déficit de flexion des 1^{er} et 2^{ème} doigt par déficit du long fléchisseur du pouce et du fléchisseur profond des doigts. Le patient ne peut reproduire un rond avec sa pince pouce/index, mais forme une pince en bec de canard.

4.2.3 Atteinte du nerf radial

Le nerf Radial est plus rarement associé au STTB. C'est le nerf de l'extension du poignet et des doigts, et de la supination de l'avant-bras. Il est purement sensitif au niveau de la main. Son atteinte peut se situer à la base du pouce, au coude (sous l'arcade de Fröhse) ou au bras (sous l'arcade de Lotem).

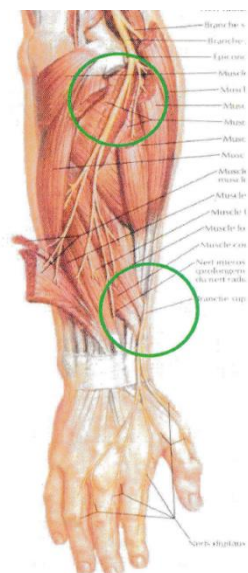


Figure 19 : Représentation des zones de compression du nerf radial
Netter Atlas d'anatomie humaine

Au niveau de la base du pouce, près de la tabatière anatomique, la branche superficielle du nerf radial est purement sensitive. Son atteinte déclenche des paresthésies au niveau des 3 premiers doigts et du dos de la main. C'est la névrite de Wartemberg.

Au niveau du coude, le syndrome du tunnel radial, entre le radius et les épicondyliens, par compression de la branche profonde du nerf radial, déclenche la douleur sous l'épicondyle mais sans atteinte motrice. Le syndrome du nerf interosseux postérieur entraîne une atteinte motrice de l'extension du poignet et des doigts.

Dans le STTB ce sont plus fréquemment les troncs inférieurs et moyens qui sont touchés et rarement le tronc supérieur. Les symptômes se limitent donc rarement à une atteinte localisée sur un seul territoire nerveux, et les signes cliniques de différents syndromes canaux peuvent se surajouter. Une radiculopathie C7, d'origine arthrosique peut aussi semer le trouble en ajoutant ses signes au tableau. Des maladies systémiques peuvent aussi donner des signes similaires et sont à écarter tel que : le syndrome de Parsonnage et Turner ; le syndrome de Pancost ; ou les premiers signes d'une sclérose en plaque. Une compression nerveuse peut aussi avoir une cause locale (tumeur, kyste, cal vicieux, microtraumatisme répétitifs, variation anatomique), sans que l'origine en soit proximale.

L'identification des syndromes canaux n'est donc pas toujours facile ni suffisante, et nécessite des examens plus poussés.

4.3 Tests cliniques

Dans le cadre du STTB, les composantes vasculaires et neurologiques étant souvent intriquées, certains tests cliniques anciennement utilisés sont abandonnés en raison de leur imprécision et des progrès en imagerie médicale vasculaire (Adson en 1927, Eden en 1929, Whright en 1945, Roos en 1966, Sanders en 1978).¹⁴

Les travaux de Couzan, repris en 2020,¹⁵ permettent d'établir un diagnostic différentiel entre un STTB avec compression vasculaire, et un Syndrome du Plexus Brachial (SPB) sans compression vasculaire. Ceci grâce à 1 signe clinique et 2 manœuvres.

¹⁴ Couzan, S., Chave, E., & Martin, J.-M. (2007). Rééducation du syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale. *Kinésithérapie, La Revue*, 7(72), 15–19. doi:10.1016/s1779-0123(07)70516-8

¹⁵ Martin, Jean-Michel & Couzan, Serge & Chave, Eric. (2020). Mise au point sur le syndrome du défilé thoraco-brachial et le syndrome du plexus brachial : examen clinique spécifique (pour tous) et protocole de rééducation. *Kinesitherapie*.

https://www.researchgate.net/publication/348133512_Mise_au_point_sur_le_syndrome_du_defile_thoraco-brachial_et_le_syndrome_du_plexus_brachial_examen_clinique_specifique_pour_tous_et_protocole_de_reeducation

Signe de la Sonnette : le signe de la sonnette du plexus brachial (PB), s'il reproduit la douleur, renseigne sur l'intensité et la topographie de l'irritation de ce dernier.



Figure 20 : Signe de la sonnette du plexus brachial
image tirée du protocole Couzan [15]

Les manœuvres selon Martin, Couzan et Chave :

La manœuvre de mise en tension du plexus brachial (MTPB) réalisée sans compression vasculaire dynamique [15].

Le patient place ses membres supérieurs en élévation antérieure de 50°, abduction de 50° et rotation externe, avec le coude et le poignet en extension. En gardant les épaules relâchées, il effectue des mouvements de fermeture et ouverture des doigts.



Figure 21 : Manoeuvre de mise en tension du PB sans compression vasculaire.
Image tirée du protocole Martin Couzan Chave[15]

La Manœuvre du Chandelier (MC) avec compression vasculaire dynamique.

Le patient place ses membres supérieurs en abduction de 90°, rétropulsion et rotation externe, avec flexion des coudes à 90° et avant-bras en position neutre. En gardant les épaules relâchées, il effectue des mouvements de fermeture et ouverture des doigts.



Figure 22 : Manoeuvre du chandelier avec compression vasculaire
Image tirée du protocole Martin Couzan Chave [15]

Lors de ces deux manœuvres, on évalue si le patient peut effectuer jusqu'à 50 mouvements (mvt) sans reproduire la douleur, ou on note à partir de combien de mvt la douleur apparaît.

Si MTPB < 50 mvt et MC > 50 mvt : c'est un SPB (le PB est irrité)

Si MTPB > 50 mvt et MC < 50 mvt : c'est un STTB (la compression est vasculaire)

Si MTPB < 50 mvt et MC < 50 mvt : c'est un SPB associé à un STTB.

Dans le cas d'un nombre de manœuvre possible inférieur à 30 mouvements, cela signe une forme sévère du syndrome.

Dans le cadre des STTB, l'Echo-Doppler couleur est l'examen de choix car il permet d'ajuster le diagnostic. D'autres examens complémentaires sont aussi indispensables à ce stade.

4.4 Examens complémentaires

La radiographie du rachis cervical de face, de profil, et de $\frac{3}{4}$, permet d'objectiver une malformation (côte cervicale ou apophysomégalie transverse de C7), ou des signes d'arthrose cervicale. La radio de la clavicule permet d'objectiver un cal vicieux ou une pseudarthrose de la clavicule. La radio du thorax permet d'objectiver une tumeur.



Figure 23 : Radiographie de côtes cervicales bilatérales chez une patiente de 14 ans

L'Echo-Doppler couleur avec analyse biomécanique et dynamique permet de visualiser à quel niveau de la traversée thoraco brachiale a lieu la compression, son importance et son degré de survenue. Il permet aussi de mettre en évidence une sténose de l'artère subclavière, une dilatation, un anévrisme, voire l'arrêt complet du flux artériel.

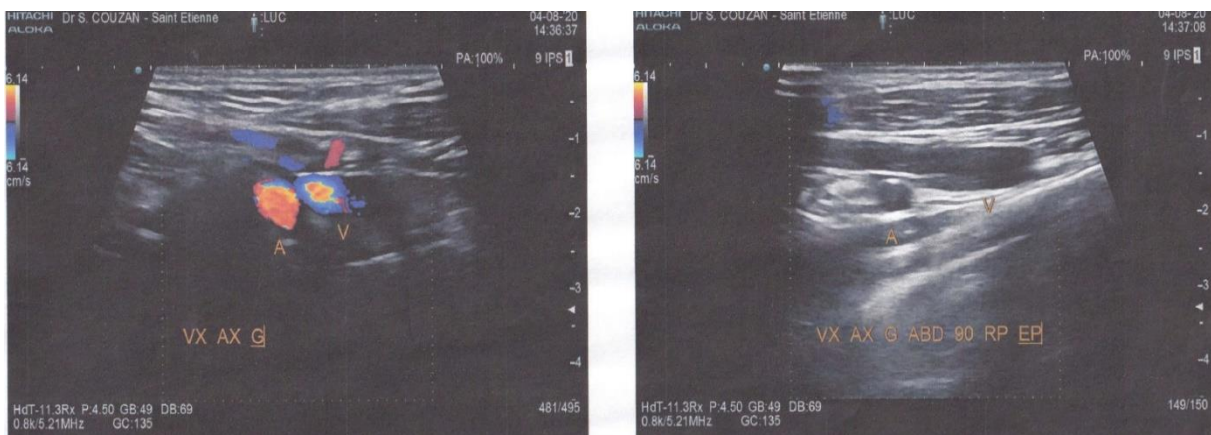


Figure 24 : Echo-doppler de cette patiente, avec arrêt complet du flux sanguin artériel et veineux sub-clavier, lors de l'abduction à 90° du bras et rétropulsion de l'épaule

L'IRM et le Scanner permettent de visualiser en 3 dimensions le plexus brachial, les bandelettes fibreuses, les masses musculaires et toute déformation suspecte de la région.

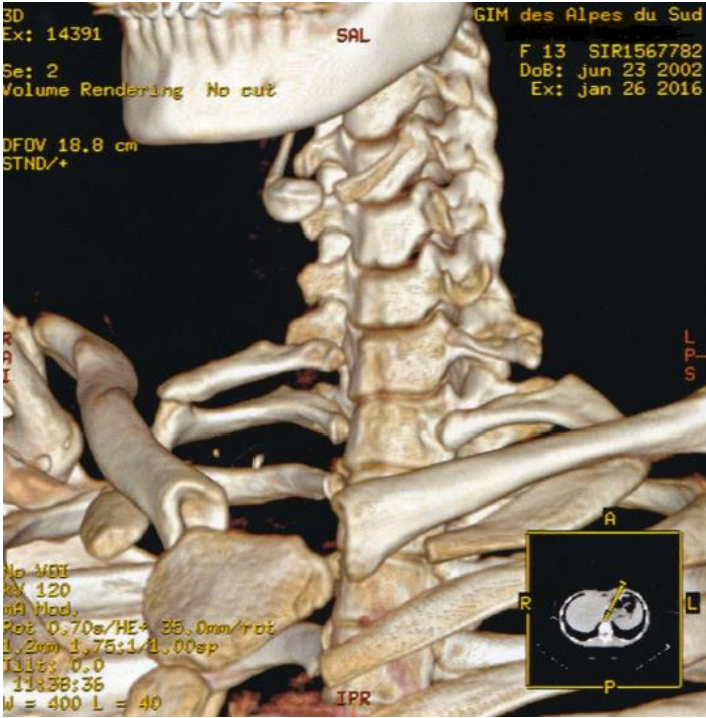
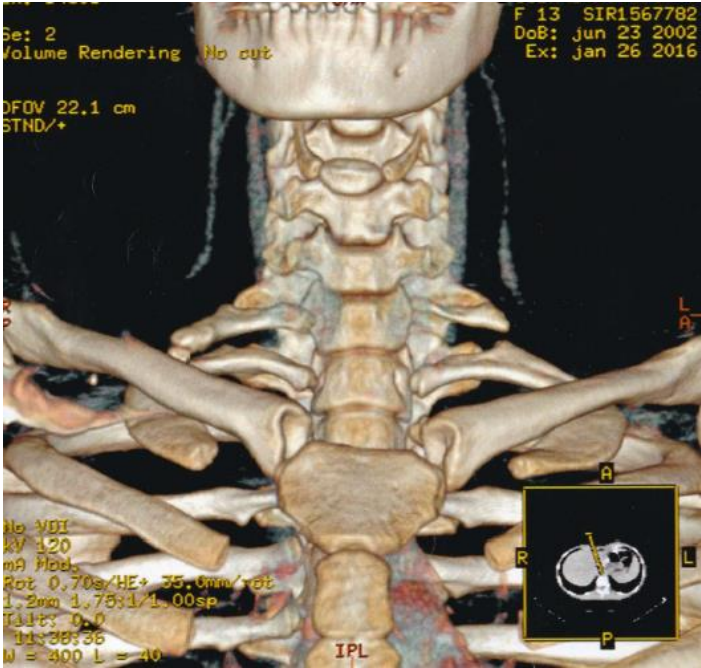


Figure 25 : Imagerie 3 D des côtes cervicales de cette patiente

L'ENMG détecte dans les formes neurologiques les anomalies d'amplitude, et de conduction motrice et sensitive des nerfs périphériques. Il est peu spécifique pour le SPB mais plus intéressant pour les formes avancées de STTB.

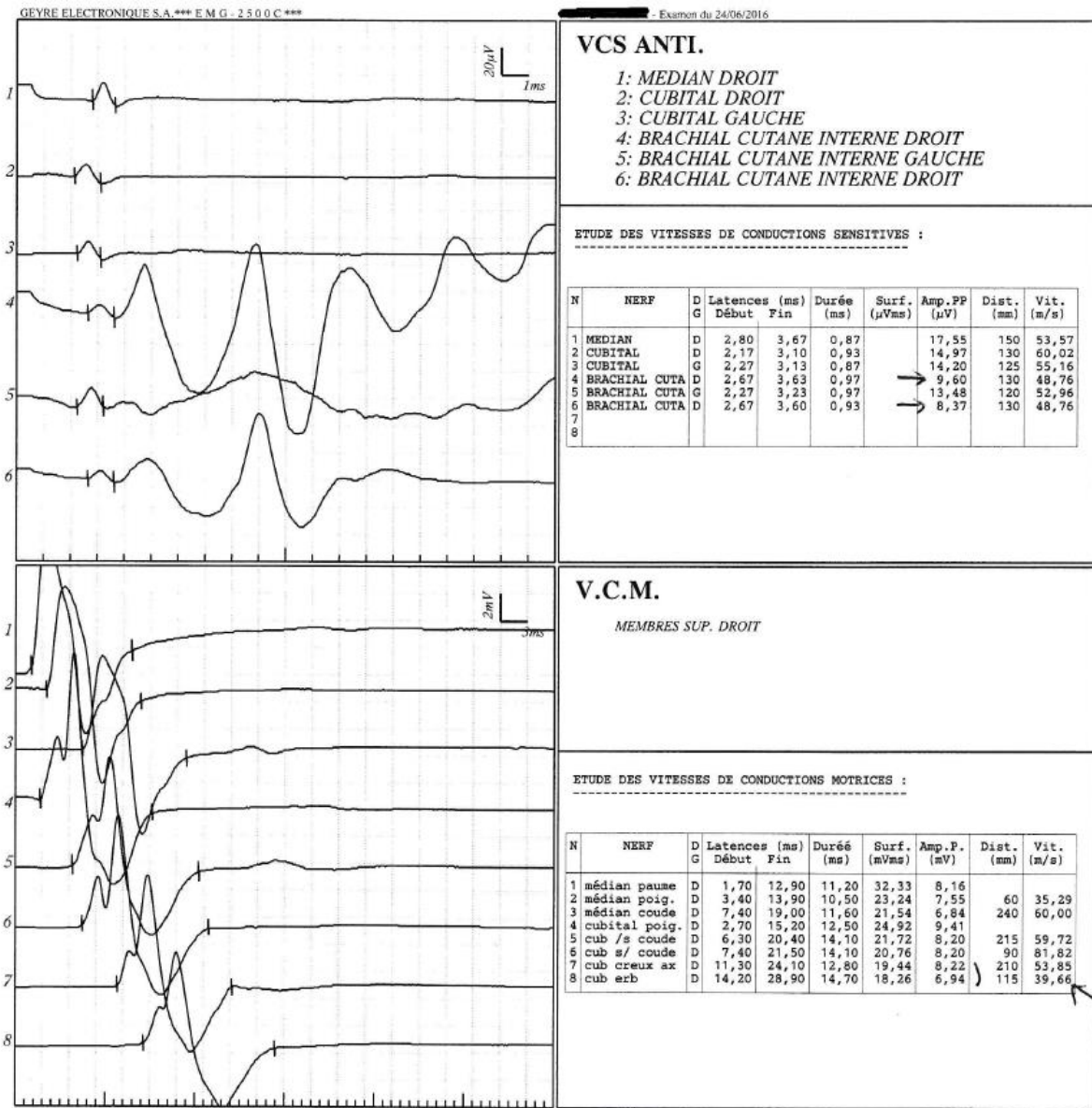


Figure 26 : ENMG de cette patiente signant un ralentissement des vitesses de conduction sensitive et motrice

Le diagnostic est primordial pour orienter rapidement la prise en charge du patient. Les formes sévères pour lesquelles la compression mécanique est bien identifiée, pourront bénéficier d'une intervention chirurgicale de libération. Les formes moins sévères, devront bénéficier d'une rééducation rigoureuse et adaptée, au risque d'aggraver l'état du patient.

5. Traitement

Il est toujours médical en première intention, sauf pour les formes aiguës qui peuvent nécessiter une intervention chirurgicale. Les techniques neuro dynamiques d'étirement et de neuro glissements développés par Butler[11], permettent d'améliorer le glissement du nerf au niveau des zones de conflit et de faire diminuer son œdème. Ceci a pour effet d'inverser le mécanisme inflammatoire. Les manœuvres doivent être lentes, douces, de courte durée, limitées en nombre et en amplitude, en respectant la non douleur et les sensations du patient. Ces manœuvres ont pour but de détendre, éliminer les tensions parasite et de normaliser l'état mécano-sensitif de la chaîne neuro-méningée.

5.1 Rééducation du syndrome plexique (SPB)

La rééducation du syndrome plexique doit éviter les postures mettant en tension ou irritant le PB. Elle doit être orientée sur la détente musculaire, la correction posturale et la mobilisation neuro méningée [15]. Le patient doit apprendre à gérer sa posture utile pour s'économiser. Les SPB sont fréquents et souvent associés aux pathologies cervicales, de l'épaule, du coude et du poignet, elles entrent dans le cadre du « double crush syndrome » et devraient intégrer les troubles musculo squelettiques.

5.2 Rééducation du STTB

La rééducation du STTB est plus spécifique. Elle doit éviter toutes les amplitudes comprimantes ou irritantes pour le PB. Elle est basée sur la détente musculaire, la proprioception de l'épaule, la correction posturale et l'hygiène de vie. Le STTB nécessite une prise en charge en rééducation avec éducation gestuelle et posturale afin d'éviter les complications vasculo-nerveuses.

Le patient doit éviter les hyper abductions du membre supérieur, le travail et les sports avec bras en élévation, ainsi que les gestes violents et le port de charge lourde.

Au niveau de la main, la prise en charge est fonction des manifestations cliniques et se réfère aux syndromes canalaires. La prise en charge des douleurs et des troubles trophiques se fait par massage, drainage, balnéothérapie, vibration, électrothérapie de type TENS, protocole de prise en charge d'allodynie, thérapie miroir... Le plexus brachial doit être mis au repos en position courte, en mettant le bras en écharpe pour soutenir l'épaule, limiter les tensions liées au poids du bras, et détendre toute la chaîne neuromusculaire. Pour une atteinte localisée sur le nerf ulnaire ou médian, une orthèse de repos du poignet peut être nécessaire. Les mobilisations doivent être douces et respecter le non étirement du ou des nerfs atteints, grâce aux techniques de mobilisation neuro méningées et neuro dynamique spécifiques.

Conclusion

Cette étude du STTB permet d'avoir une meilleure compréhension globale des signes observés et d'orienter rapidement le diagnostic. Son identification permet de gagner du temps sur la prise en charge du patient afin de prévenir l'apparition de complications et de mettre en place immédiatement une rééducation adaptée. L'identification d'un SPB oriente vers une rééducation adaptée et un diagnostic de syndrome canalaire. Alors face à une douleur neurologique au niveau de la main, ou du bras, il est important de garder une vision globale de l'individu, afin d'analyser quel peut être l'origine de cette douleur. Derrière un syndrome canalaire idiopathique, se cache peut-être un STTB méconnu.

Bibliographie

- [1] Brunet, C. (1999). *Anatomie de la traversée cervico-thoraco-brachiale*. *La Revue de Médecine Interne*, 20, 453s–463s. doi:10.1016/s0248-8663(00)80111-3
- [2] Lukulunga, L. U., Moussa, A. K., Mahfoud, M., Ismael, F., Berrada, M. S., & Yaacoubi, M. E. (2014). Décompression chirurgicale du syndrome de défilé thoraco-brachial. *Pan African Medical Journal*, 19. doi:10.11604/pamj.2014.19.77.4029
- [3] Dumontier et Kilinc ; Syndrome de la traversée thoraco-brachiale ; (2007)
date de consultation : 27/04/2021 ; url to share this paper :
http://www.clubortho.fr/cariboost_files/Defile_20thoraco_20brachial.pdf
- [4] Lebhar, J., Marleix, S., Fraisse, B., Chapuis, M., Bruneau, B., & Violas, P. (2013). Syndrome du défilé thoraco-brachial par côte surnuméraire : un diagnostic rare en pédiatrie. *Archives de Pédiatrie*, 20(1), 30–32. doi:10.1016/j.arcped.2012.10.008
- [5] Sanders, R. J., & Rao, N. M. (2010). Le syndrome oublié du muscle petit pectoral : 100 interventions pour syndrome du muscle petit pectoral seul ou associé à un syndrome du défilé thoracique neurogène. *Annales de Chirurgie Vasculaire*, 24(6), 765–773. doi:10.1016/j.acvfr.2011.02.007
- [6] Liebgott, M et Thiney, P.O. ; Syndrome de la traversée thoraco-brachiale : diagnostic clinique et paraclinique (2016), date de consultation : 27/04/2021
<https://www.edimark.fr/Front/frontpost/getfiles/24784.pdf>
- [7] DAHLIN, L., & LUNDBORG, G. (1990). The neurone and its response to peripheral, nerve compression. *The Journal of Hand Surgery: Journal of the British Society for Surgery of the Hand*, 15(1), 5–10. doi:10.1016/0266-7681(90)90040-b
- [8] Lundborg G, Dahlin LB. The pathophysiology of nerve compression. *Hand Clin*. 1992 May;8(2):215-27. PMID: 1613031.
- [9] Baba, M., Fowler, C. J., Jacobs, J. M., & Gilliat, R. W. (1982). Changes in peripheral nerve fibres distal to a constriction. *Journal of the Neurological Sciences*, 54(2), 197–208. doi:10.1016/0022-510x(82)90182-4
- [10] Narakas, A. O. (1990). The role of thoracic outlet syndrome in the double crush syndrome. *Annales de Chirurgie de La Main et Du Membre Supérieur*, 9(5), 331–340. doi:10.1016/s0753-9053(05)80506-x
- [11] BUTLER, D. S. (1989). Adverse Mechanical Tension in the Nervous System: A Model for Assessment and Treatment. *Australian Journal of Physiotherapy*, 35(4), 227–238. doi:10.1016/s0004-9514(14)60511-0
- [12] Nemoto, K., Matsumoto, N., Tazaki, K., Horiuchi, Y., Uchinishi, K., & Mori, Y. (1987). An experimental study on the “double crush” hypothesis. *The Journal of Hand Surgery*, 12(4), 552–559. doi:10.1016/s0363-5023(87)80207-1
- [13] Pommerol, Pascal. (2000). TECHNIQUES DE MOBILISATION DU SYSTEME NEURO-MENINGEES RESUME. Consulté le 27/04/2021. <https://www.researchgate.net/publication/274081400>

[14] Couzan, S., Chave, E., & Martin, J.-M. (2007). *Rééducation du syndrome de la traversée cervico-thoraco-brachiale*. *Kinésithérapie, La Revue*, 7(72), 15–19. doi:10.1016/s1779-0123(07)70516-8

[15] Martin, Jean-Michel & Couzan, Serge & Chave, Eric. (2020). Mise au point sur le syndrome du défilé thoraco-brachial et le syndrome du plexus brachial : examen clinique spécifique (pour tous) et protocole de rééducation. *Kinesitherapie*.

https://www.researchgate.net/publication/348133512_Mise_au_point_sur_le_syndrome_du_defile_thoraco-brachial_et_le_syndrome_du_plexus_brachial_examen_clinique_specifique_pour_tous_et_protocol_e_de_reeducation