



UNIVERSITÉ DE LILLE

UFR3S-MÉDECINE

Année 2026

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Variation de la force de préhension en position du test de
Roos chez les patients présentant un syndrome de la
traversée cervicothoracobrachiale après une prise en
charge rééducative : étude rétrospective**

Présentée et soutenue publiquement le 27 février 2026 à 18 heures
au Pôle Recherche

par Raphaella **SANTOS DE BUSTAMANTE - CAPUTO**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Assesseurs :

Monsieur le Docteur Richard AZZAOU

Monsieur le Docteur Alexandre RIMETZ

Directeur de thèse :

Madame le Docteur Valérie WIECZOREK

AVERTISSEMENT

L'université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Abréviations

APA	Activités Physiques Adaptées
AVQ	Activités de la Vie Quotidienne
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
EN	Echelle Numérique de la douleur
ENMG	Electroneuromyogramme
ET	Ecart type
FETOS	<i>Functional Evaluation in Thoracic Outlet Syndrome</i>
HDJ	Hôpital De Jour
MPR	Médecine Physique et Réadaptation
SDRC	Syndrome Douloureux Régional Complexe
SEED	Statistique, Evaluation Economique, Data-management
STCTB	Syndrome de la Traversée Cervicothoracobrachiale
TOS	<i>Thoracic Outlet Syndrome</i>
ULTT	<i>Upper Limb Tension Test</i>

Sommaire

Abréviations.....	3
Sommaire	4
Introduction.....	7
1 Anatomie cervicothoracobrachiale.....	7
2 Physiopathologie du STCTB	11
2.1 Syndrome canalaire dynamique.....	11
2.2 Facteurs biomécaniques et posturaux favorisants.....	11
2.3 Facteurs favorisants anatomiques.....	12
3 Classification	12
4 Epidémiologie.....	13
5 Examen clinique	14
5.1 Symptômes	14
5.1.1 Syndrome artériel.....	14
5.1.2 Syndrome veineux	14
5.1.3 Syndrome neurologique.....	15
5.1.4 Syndrome mixte	16
5.2 Tests cliniques.....	17
6 Examens paracliniques	23
7 Diagnostic.....	26
8 Prise en charge	27
8.1 Prise en charge médicamenteuse et hygiène de vie	27
8.2 Prise en charge des complications	28
8.3 Prise en charge rééducative.....	28
8.4 Prise en charge chirurgicale	29
9 Principes de la prise en charge rééducative au sein du CHU de Lille	30
10 Objectifs de l'étude	31
Matériel et méthodes	32
1 Design de l'étude.....	32
2 Population étudiée.....	32
3 Données recueillies et méthodes	33
3.1 Données démographiques	33
3.2 Données sur le STCTB.....	33

3.3	Force de préhension.....	33
3.4	Critère de jugement principal.....	34
3.5	Critères de jugement secondaires.....	35
3.5.1	Force de préhension en position neutre.....	35
3.5.2	Douleur.....	36
3.5.3	Gêne dans les AVQ.....	36
3.5.4	Retentissement fonctionnel.....	36
3.5.5	Test de Roos.....	37
3.6	Traitement des données manquantes.....	37
4	Protocole.....	37
5	Analyse de données.....	38
6	Analyse statistique.....	38
7	Cadre réglementaire.....	39
	Résultats.....	40
1	Flowchart.....	40
2	Description des patients à l'inclusion.....	41
2.1	Description des données cliniques et démographiques.....	41
2.2	Description des critères d'évaluation.....	43
3	Analyses des variations.....	44
4	Analyse d'associations entre les variables.....	45
4.1	Association entre la variation de la force de préhension et les variations des critères de jugement secondaires.....	45
4.2	Association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel.....	47
	Discussion.....	48
1	Principaux résultats.....	48
2	Discussion de la méthode.....	49
2.1	Faiblesse musculaire et STCTB.....	49
2.2	Force de préhension en position du test de Roos.....	49
2.3	Points faibles et limites.....	50
3	Discussion des résultats.....	51
3.1	Résultats concernant les données cliniques et démographiques.....	51
3.2	Résultat du critère de jugement principal.....	51
3.3	Résultats secondaires.....	52
3.3.1	Variation des autres critères d'évaluation.....	52
3.3.2	Associations entre les variables.....	53

4 Perspectives et significativité clinique.....	54
Conclusion.....	55
Liste des tableaux.....	56
Liste des figures	57
Références	58
Annexe 1. Bilan d'ergothérapie du CHU de Lille.....	62
Annexe 2. Questionnaire FETOS	63
Annexe 3. Normes de la force de préhension pour le sexe et l'âge [29].....	64

Introduction

Syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale, syndrome du défilé cervicothoracobrachial, syndrome costo-claviculaire, 'Thoracic outlet syndrome' en anglais : autant de noms pour désigner le syndrome canalaire le plus fréquent de la ceinture scapulaire.

Ce syndrome, que nous appellerons STCTB pour faciliter la lecture de ce travail, est dû à une compression du paquet vasculonerveux dédié au membre supérieur : le plexus brachial, l'artère et la veine subclavière.

1 Anatomie cervicothoracobrachiale

La région anatomique concernée par le STCTB se situe entre la base du cou et la racine du membre supérieur. Selon les auteurs, cette région est décomposée en 3 à 5 espaces susceptibles d'être une zone de conflit.

Les espaces majoritairement décrits dans la littérature sont les suivants : le défilé intercostoscalénique ; l'espace costo-claviculaire ; le tunnel sous-pectoral ; le billot huméral. (Figure 1)

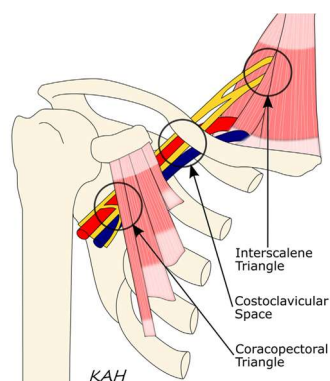


Figure 1. Schéma de 3 espaces anatomiques du STCTB (d'après Panther et al.[1])

(Interscalene Triangle : triangle interscalénaire ; Costoclavicular space : espace costo-claviculaire ; Coracopectoral triangle : tunnel sous-pectoral)

Le défilé intercostoscalénique

Également appelé triangle interscalénique. Cet espace est délimité en un triangle : la face antéro-médiale est limitée par le muscle scalène antérieur, la face postéro-latérale par le muscle scalène moyen et la face inférieure par la première côte.

Dans cet espace circule le plexus brachial en haut et l'artère subclavière en bas (Figure 2). Certains auteurs décrivent un défilé préscalénique, situé devant le muscle scalène antérieur, où circule la veine subclavière.

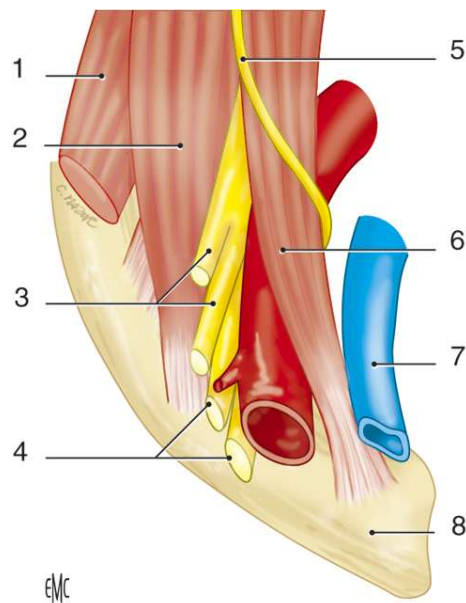


Figure 2. Schéma du triangle interscalénique [2]

(1. Muscle scalène postérieur ; 2. muscle scalène moyen ; 3. plexus brachial, troncs primaires ; 4. C8-D1 ; 5. nerf phrénique ; 6. muscle scalène antérieur ; 7. veine sous-clavière ; 8. première côte.)

L'espace costo-claviculaire

Cet espace est situé entre la face inférieure de la clavicule et la face supérieure de la première côte. Ce canal est divisé en un compartiment médial lymphoveineux et un compartiment latéral neuroartériel (Figure 3 et Figure 4). Le volume de cet espace est très dépendant des mouvements de la clavicule.

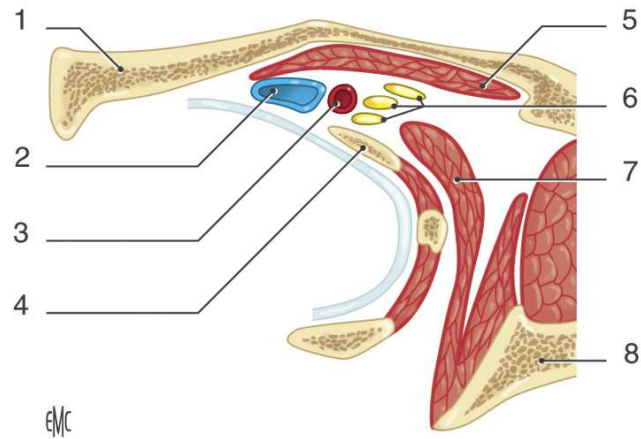


Figure 3. Schéma de l'espace costo-claviculaire – coupe axiale [2]

(1. Clavicule ; 2. veine sous-clavière ; 3. artère sous-clavière ; 4. première côte ; 5. muscle sous-clavier ; 6. plexus brachial, troncs secondaires ; 7. muscle grand dentelé ; 8. scapula)

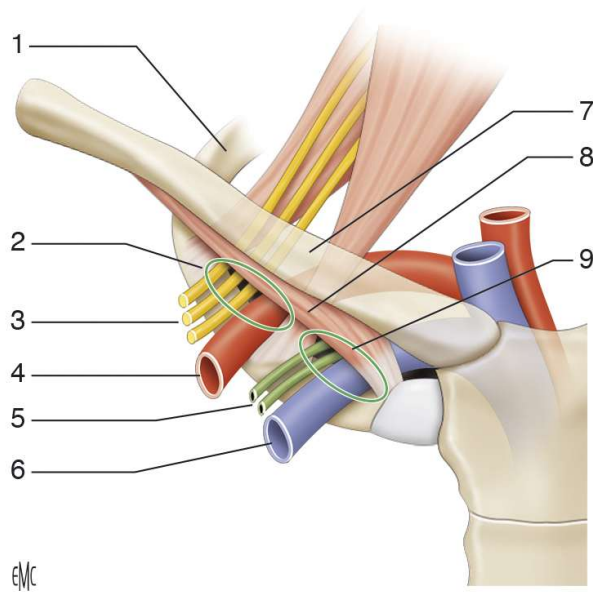


Figure 4. Schéma de l'espace costo-claviculaire [3]

(1. Première côte ; 2. orifice latéral neuroartériel ; 3. plexus brachial ; 4. artère axillaire ; 5. veine lymphatique ; 6. veine axillaire ; 7. clavicule ; 8. muscle sous-clavier ; 9. orifice médial lymphoveineux)

Le tunnel sous pectoral

Ce tunnel est limité en arrière par la paroi dorsale de la fosse axillaire et en avant par le muscle petit pectoral (Figure 5). Il contient les ramifications du plexus brachial, l'artère et la veine sous-clavière. Les compressions dans cet espace sont exceptionnelles.[2]

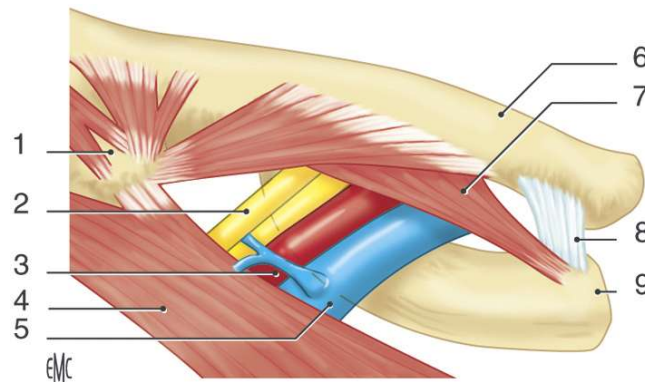


Figure 5. Schéma de l'espace sous pectoral [2]

(1. Apophyse coracoïde ; 2. plexus brachial, troncs secondaires ; 3. artère sous-clavière ; 4. muscle petit pectoral ; 5. veine sous-clavière ; 6. clavicule ; 7. muscle sous-clavier ; 8. ligament costocoracoïdien ; 9. première côte)

Le billot huméral

Au-delà de 90° - 110° d'abduction du bras, l'artère axillaire se plaque contre la tête humérale et peut se retrouver comprimée (Figure 6).

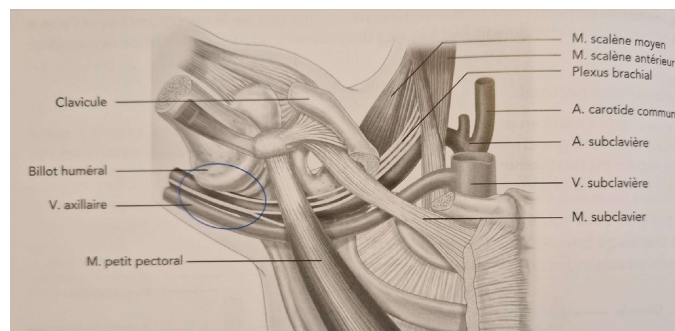


Figure 6. Schéma du billot huméral [4]

(M : muscle ; V : veine ; A : artère)

2 Physiopathologie du STCTB

2.1 Syndrome canalaire dynamique

Le STCTB résulte d'une réduction de l'espace dans les différentes zones que nous venons de décrire, entraînant une compression mécanique responsable des symptômes. La symptomatologie peut être présente au repos et de manière constante. Elle sera plutôt rencontrée en cas de complication grave (thrombose veineuse ou artérielle) ; ce qui reste rare.

Dans la grande majorité des cas, les symptômes sont transitoires, déclenchés uniquement dans des positions spécifiques : il s'agit d'un syndrome canalaire dynamique.

Les espaces situés dans la traversée entrent donc en conflit avec le paquet vasculo-nerveux en fonction de la mobilisation des différents constituants ostéomusculaires, à savoir le positionnement du rachis cervical, de la scapula et du membre supérieur.

L'hyperabduction du bras associée à une rotation externe est une posture fréquemment associée à un STCTB. Cette posture peut être retrouvée dans certains sports, notamment sports de lancer avec armé du bras, ou occupations (peinture, écriture au tableau, etc...).

De nombreuses études ont démontrés chez des sujets sains qu'une abduction de l'épaule ne modifiait pas le volume du triangle interscalénique. En revanche, cela était responsable d'une diminution du volume de l'espace costo-claviculaire et du tunnel sous pectoral [5].

2.2 Facteurs biomécaniques et posturaux favorisants

La littérature décrit plusieurs facteurs biomécaniques et posturaux susceptibles de favoriser une compression du paquet vasculo-nerveux, principalement au niveau de la pince costo-claviculaire [6–9].

Parmi les facteurs posturaux, une posture associant un abaissement de la ceinture scapulaire, une antépulsion du rachis cervical et une rétropulsion des épaules est fréquemment rapportée. Cette configuration posturale peut réduire l'espace costo-claviculaire et majorer les contraintes exercées sur les structures neurovasculaires.

Sur le plan respiratoire, une respiration à prédominance thoracique est susceptible d'induire une mobilisation répétée des premières côtes vers le haut, réduisant également l'espace costo-claviculaire.

Enfin, la dysfonction de la première côte correspond à une perte de mobilité de celle-ci, le plus souvent bloquée en élévation. Dans ce contexte, la première côte devient moins mobile au cours de la respiration et tend à être maintenue en élévation, contribuant ainsi à une diminution dynamique de l'espace costo-claviculaire.

2.3 Facteurs favorisant anatomiques

Les espaces situés dans la traversée cervicothoracobrachiale peuvent donner lieu à un STCTB à cause de facteurs favorisant anatomiques qui vont entrer directement en conflit avec le paquet vasculo-nerveux. En voici quelques exemples :

- On retrouvera des anomalies des tissus mous : concernant la division des muscles scaléniques ; les insertions ligamentaires ou musculaires ; une hypertrophie des muscles scalènes ; un muscle scalène surnuméraire ; un tissu conjonctif anormal ; une hyperlaxité ; un muscle subclavier atypique ; les tumeurs des tissus mous ; etc. [1].
- Ou encore des anomalies osseuses : côte cervicale ; apophysomégalie de C7 ; anomalie de la 1^{ère} côte ou de la clavicule (exostose ; cal osseux ; fracture ; tumeurs osseuses ; etc) [1].

Ces anomalies peuvent être d'origine congénitale, acquises, traumatiques ou microtraumatiques.

Le plus souvent, aucun facteur favorisant anatomique n'est retrouvé.

3 Classification

Dans la littérature, le STCTB est catégorisé de neurogène, artériel ou veineux en fonction des éléments vasculo-nerveux comprimés. Il est estimé que 90% des STCTB sont neurogènes, moins d'1% sont artériels et 3 à 5% sont veineux. [10]

Le STCTB neurogène est lui-même divisé en deux sous catégories avec une minorité de STCTB neurogène véritable (5%) et une majorité de STCTB neurogène contesté (95%) [11,12].

On parle de STCTB neurogène véritable lorsqu'il existe une atteinte objectivable du plexus brachial, le plus souvent du tronc inférieur C8-T1, lié à une compression anatomique permanente. Des anomalies seront retrouvées à l'électroneuromyogramme (ENMG).

Le STCTB neurogène contesté correspond donc à une symptomatologie évocatrice de compression nerveuse, sans preuve objective d'atteinte neurologique structurale, le plus souvent dynamique et donc lié à la posture du membre supérieur. Généralement, il n'existe pas d'anomalie anatomique sous-jacente des tissus mous ou osseux. L'ENMG est normal. Les imageries ne trouvent pas de compression franche. On peut cependant mettre en évidence une modification dynamique des flux vasculaires aux imageries ce qui peut signer indirectement une compression neurologique dynamique.

Cette classification est critiquable car, d'un point de vue physiopathologique, on comprend bien que 1 à 3 des éléments vasculonerveux peuvent être simultanément comprimés. La classification sera donc faite sur la structure anatomique principalement comprimée et le syndrome clinique qui en résulte.

L'espace costo-claviculaire est de loin le site le plus fréquent de compression artérielle, suivi ensuite du triangle interscalénique [5].

La compression neurogène a lieu de manière équivalente au niveau de l'espace costo-claviculaire et du triangle interscalénique [5].

4 Epidémiologie

Le STCTB est rare (1 à 3 pour 100 000) [1]. La forme artérielle touche autant les hommes que les femmes et est majoritairement diagnostiquée entre 20 et 30 ans. La forme neurologique touche principalement les femmes (70%) et est diagnostiquée entre 20 et 40 ans [1] [2].

5 Examen clinique

5.1 Symptômes

Comme nous l'avons expliqué dans le chapitre 3 ci-dessus, la présentation clinique du STCTB dépendra de la structure anatomique comprimée [10] :

5.1.1 Syndrome artériel

Un STCTB artériel peut se présenter sous forme aiguë, brutale et constante ; signant une complication artérielle comme une sténose, une occlusion ou un anévrisme.

Il peut également s'exprimer sous forme dynamique par le tableau clinique suivant : ischémie des doigts, claudication, pâleur, extrémités froides, paresthésies et douleurs de l'ensemble de la main. La forme artérielle est la plus rare mais elle est responsable des complications les plus graves. Elle est presque exclusivement associée à une anomalie osseuse au niveau du triangle interscalénique [13] (e.g. : côte cervicale, agénésie de la première côte, pseudarthrose de la clavicule).

5.1.2 Syndrome veineux

Un STCTB veineux peut se présenter sous forme aiguë ou chronique [13]. Le syndrome de Paget-Schroetter est une thrombose aiguë de la veine sous clavière provoquée par une compression de cette dernière sur des mouvements répétés et responsables de microtraumatismes de l'intima. On l'appelle également thrombose veineuse d'effort. Ce syndrome sera plus volontiers rencontré chez les sportifs de haut niveau. Le tableau clinique est d'apparition brutale (en 24 heures) et permanent : douleurs, œdème du bras, cyanose, sensation de « bras lourd », veines collatérales superficielles [13,14].

Le STCTB chronique se présentera par le tableau clinique suivant : œdème du bras, cyanose, douleurs ou courbatures, sensation de lourdeur, paresthésies. La compression de la veine sous clavière a lieu principalement dans l'espace costo-claviculaire ou plus rarement dans l'espace sous pectoral [13].

5.1.3 Syndrome neurologique

Le STCTB neurogène est le plus fréquent et se présentera par le tableau clinique suivant : douleurs, paresthésies et faiblesse du membre supérieur, douleurs dans le cou, céphalées. Classiquement, les paresthésies se situent dans le territoire C8 et T1.

Certains symptômes peuvent mimer une origine vasculaire, notamment un syndrome de Raynaud, des extrémités froides ou changeant de couleur.

La compression du plexus brachial a principalement lieu au niveau du triangle interscalénique ou dans l'espace sous pectoral [13].

Il faudra systématiquement rechercher une symptomatologie tronculaire évoquant un diagnostic différentiel de compression du nerf ulnaire ou du nerf médian ou bien encore de névralgie cervico-brachiale.

Il est également décrit le *double crush syndrome* lorsque le patient présente à la fois une compression proximale (STCTB) et une compression distale (canal carpien ou canal cubital). Selon Utpon et Mc Comas, l'existence d'une compression en amont favoriserait une lésion plus distale d'un même nerf [15,16].

Exceptionnellement, des troubles moteurs peuvent être constatés, signant une évolution chronique et avancée. La main de Gilliatt-Sumner est un syndrome comprenant une atrophie des muscles interosseux, du court abducteur du pouce et de l'éminence hypothénar (Figure 7) [17,18].



Figure 7. Photo de la main de Gilliat-Sumner (main droite) [18]

(A. Mains face palmaire ; B. Mains de profil ; C. Mains face dorsale)

5.1.4 Syndrome mixte

Certains de ces symptômes sont communs aux différents types de STCTB, rendant la classification difficile. Par exemple, les extrémités froides dans le STCTB neurogène sont dues à une hyperactivation sympathique par irritation des fibres sympathiques se trouvant dans les racines C8, T1 et le plexus brachial [10], tandis que dans le STCTB artériel c'est la conséquence d'une ischémie.

Comme expliqué dans le chapitre 3, les présentations cliniques sont souvent mixtes car plusieurs éléments anatomiques sont simultanément comprimés. Généralement, les présentations mixtes auront tout de même une symptomatologie neurogène dominante [13].

5.2 Tests cliniques

Il existe un grand nombre de tests diagnostiques pouvant étayer l'hypothèse d'un STCTB. Voici les plus connus ainsi que leurs valeurs de sensibilités et de spécificités.

Manœuvre d'Adson

Le patient est assis, le bras symptomatique tendu à 30° d'abduction et de rotation externe, la tête tournée du même côté (Figure 8). La manœuvre est positive si le clinicien ressent une diminution ou une abolition du pouls radial lors d'une inspiration profonde du patient.

Ce test est surtout utilisé pour le diagnostic des STCTB vasculaires avec une sensibilité de 79%-92% et une spécificité de 76% dans ces formes [1].

Il peut être utilisé pour les STCTB neurogènes s'ils sont accompagnés de symptômes neurologiques.

Certains auteurs parlent de la manœuvre d'Adson modifiée lorsque la tête est tournée du côté controlatéral aux symptômes.



Figure 8. Photo de la position pour la manœuvre d'Adson (d'après Physiotutors [19])

Test de Roos

Ce test est également appelé '*Elevated Arm Stress Test*' en anglais. Il est spécifique du STCTB neurogène.

Le patient est assis avec les bras à 90° d'abduction, 90° de flexion de coude et en rotation externe maximale, telle la position d'armé du bras (Figure 9). Le patient doit alors ouvrir et fermer les mains rapidement pendant 3 minutes. Le test est positif si des douleurs, des paresthésies, une lourdeur ou faiblesse apparaissent. La sensibilité du test est de 84%-98% avec une spécificité de 30% pour les STCTB neurogène. La spécificité augmente à 82% si le test d'Adson est également positif. [1]



Figure 9. Photo de la position pour le test de Roos (d'après Physiotutors [19])

Test d'Elvey

Ce test est également appelé 'Upper Limb Tension Test' en anglais (ULTT). Il est spécifique au STCTB neurogène.

Le patient doit réaliser 3 positions consécutives qui compriment de plus en plus le plexus brachial (Figure 10).

- Première position : abduction des deux bras tendus à 90°.
- Deuxième position : ajout d'une dorsiflexion des poignets.
- Troisième position : inclinaison latérale de la tête du côté controlatéral aux symptômes.

Ce test est positif en cas d'apparition de paresthésies ou d'une douleur dans l'une des 3 positions.

Sa sensibilité est de 72%-97% avec une spécificité de 11%-33% pour les STCTB neurogènes. [1]

Des variantes de ce test sont utilisées pour le diagnostic de syndromes radiculaires du membre supérieur.

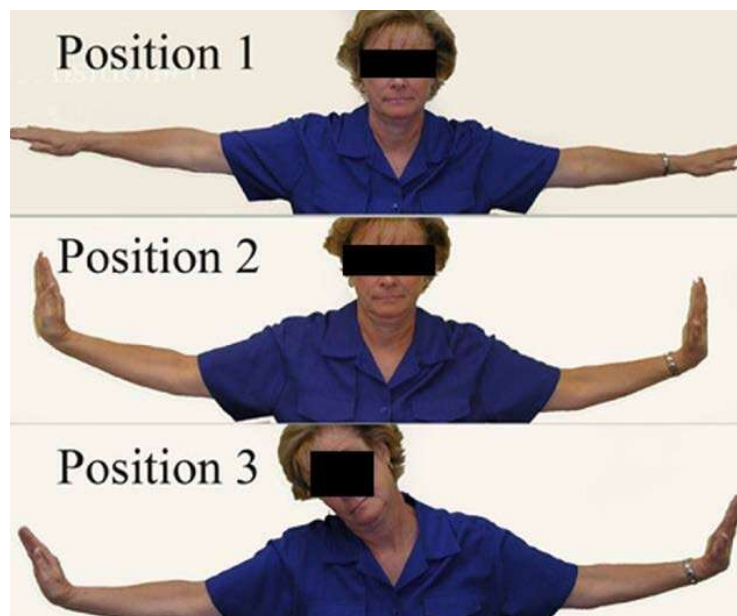


Figure 10. Photo de la position pour l'ULTT (d'après Khabyeh-Hasbani et al. [17])

Test d'hyperabduction

Ce test est également appelé le test de Wright. Il est spécifique au STCTB vasculaire.

Le patient est assis, bras à 90° d'abduction et en rotation externe maximale. Le clinicien palpe alors le pouls radial pendant que le patient élève le bras jusqu'à 180° d'abduction (Figure 11).

Le test est positif si le pouls radial diminue ou disparaît lors de la manœuvre d'abduction complète.

Sa sensibilité est de 70% pour une spécificité de 53% pour les STCTB vasculaire. [1]



Figure 11. Photo de la position pour le test d'hyperabduction (d'après Physiotutors [19])

Cyriax Release Test

Ce test est spécifique au STCTB neurogène.

Le patient est assis, les bras croisés sur la poitrine. Le clinicien placé derrière le patient place ses mains sur ses coudes de manière à pouvoir lui soulever les épaules vers le haut (Figure 12).

Le test est positif s'il soulage le patient de ses symptômes lors de l'élévation des épaules par le clinicien.

Sa spécificité est de 88% pour les STCTB neurogènes. La sensibilité n'est pas décrite dans la littérature.[1]

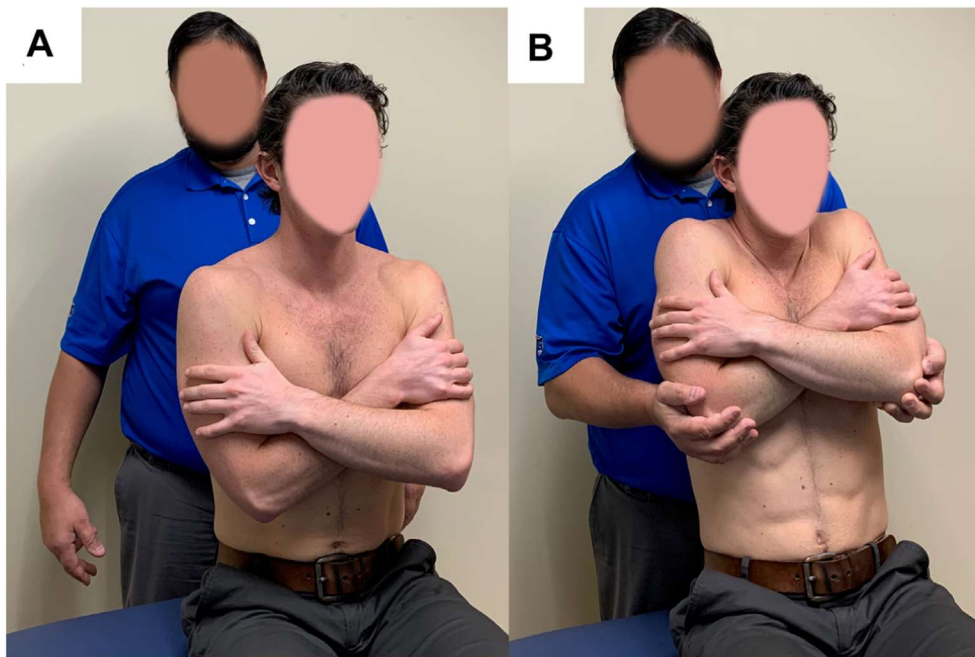


Figure 12. Photo de la position pour le Cyriax Release Test (d'après Panther et al. [1])

Test d'Eden

Ce test est également appelé test de pression costo-claviculaire. Il peut être réalisé pour tous les types de STCTB.

Le clinicien palpe le pouls radial et demande au patient de faire une abduction de 30° bras tendu ainsi qu'une rétropulsion d'épaule, associées à une flexion de cou (Figure 13).

Le test est positif soit si on constate une diminution ou une abolition du pouls radial, soit si des symptômes neurologiques tel que des paresthésies ou des douleurs apparaissent.

Sa sensibilité est de 84% avec une spécificité de 52% mais ces valeurs sont encore trop peu confirmées dans la littérature [1].

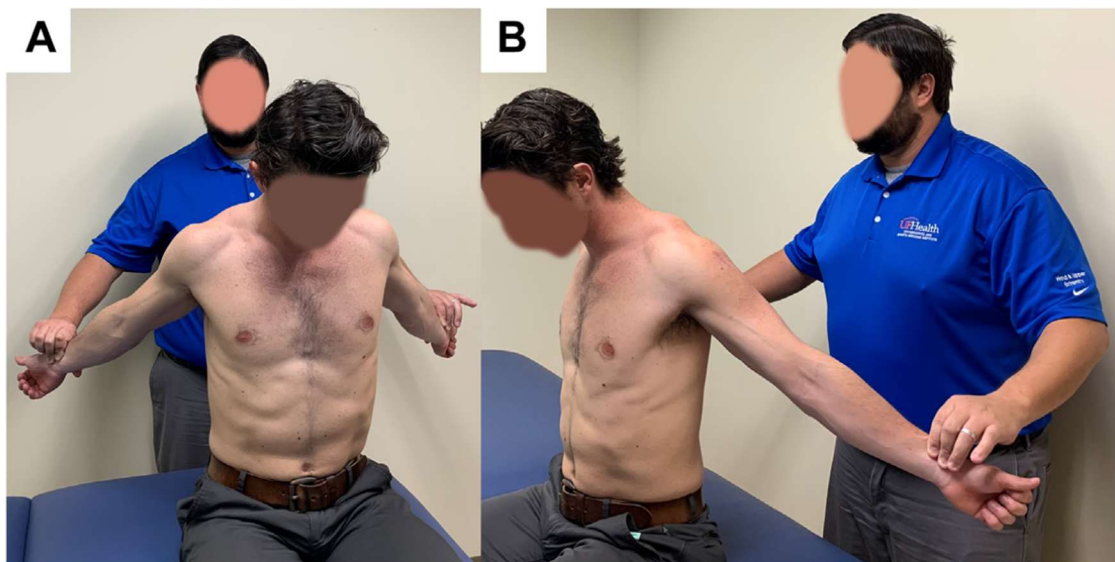


Figure 13. Photo de la position pour le test d'Eden (d'après Panther et al. [1])

Test de compression du plexus brachial

Ce test est également appelé test de compression de Morley. Ce test est spécifique aux STCTB neurogènes.

Le patient est assis, les bras le long du corps en position de repos. Le clinicien comprime la fosse supraclaviculaire (Figure 14).

Le test est positif si cette compression déclenche des douleurs ou paresthésies.

Il n'y a pas eu d'étude de sensibilité ou de spécificité pour ce test.



Figure 14. Photo de la zone de compression pour le test de Morley (d'après Physiotutors [19])

6 Examens paracliniques

Un bilan iconographique est indispensable après un interrogatoire exhaustif et un examen clinique évocateur d'un STCTB. Il permettra d'identifier les anomalies anatomiques pouvant être à l'origine des compressions, de faire une analyse dynamique, de préciser la nature et la localisation de la structure comprimée.

Radiographies

Examen indispensable comprenant des radiographies du rachis cervical et du thorax ou apex pulmonaire, de face et profil. C'est l'examen de première intention car rapidement accessible, permettant de chercher des anomalies anatomiques osseuses (e.g. une côte cervicale) ou autres lésions visibles sur des clichés radiographiques (e.g. tumeur de Pancoast).

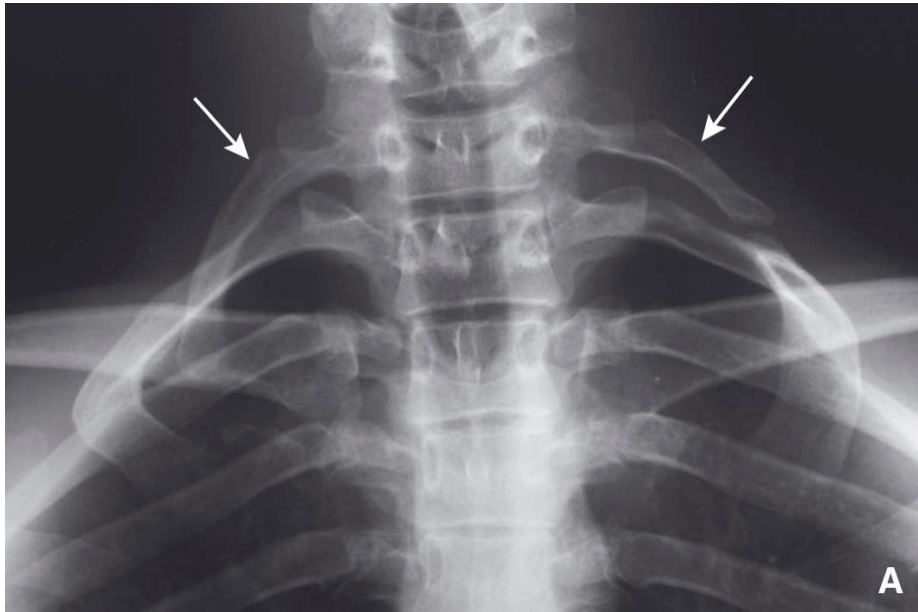


Figure 15. Côtes cervicales bilatérales vues de face (flèches) sur cliché radiographique de face, centré sur les apex [2]

Echographie doppler

Cet examen est indispensable. L'échographie doppler a un grand intérêt lorsqu'il s'agit d'un STCTB vasculaire (92% de sensibilité, 95% de spécificité) et reste tout de même pertinent en cas de STCTB neurogène [20]. Il permet de faire une évaluation statique mais également dynamique, bilatérale et comparative afin de percevoir une modification du flux artérioveineux.

En exploration statique, l'intégrité des vaisseaux est analysée afin de déceler une éventuelle complication à type de sténose artérielle, d'anévrisme, de thrombus artériel, de thrombus veineux ou encore de séquelles post thrombotiques.

En exploration dynamique, des mesures sont effectuées en abduction et rétropluion de l'épaule à la recherche de modification des flux et de sténoses dynamiques. Ainsi, une sténose artérielle supérieure à 50% sera considérée significative [21].

Demondion et al. retrouvaient une sténose artérielle significative à 170° d'abduction chez 13% des sujets sains. La position la plus discriminante pour les analyses dynamiques était donc à 130° d'abduction, au-delà desquels on risquait de faux positifs chez les sujets sains [21].

En cas de syndrome neurologique et de sténose vasculaire, on peut supposer qu'il existe également une compression neurologique associée du fait de la proximité anatomique de ces structures. Le diagnostic reposera principalement sur la clinique. Leonhard et al. retrouvaient des variations anatomiques significatives chez uniquement 21% de patients présentant un STCTB neurogène [22].

Angiographie

L'angiographie permet d'analyser le réseau d'artères (artériographie) et de veines (phlébographie) au sein de la traversée cervicothoracobrachiale. Elle permet de constater une éventuelle anomalie (sténoses, occlusions, anévrysmes, etc...). Elle peut être sensibilisée en étant réalisée le bras en hyperabduction. Cet examen étant un examen invasif endovasculaire, il n'est réalisé que rarement. Sa principale indication est posée en cas de nécessité d'une thrombectomie ou d'une angioplastie car il permet également un traitement endovasculaire immédiat.

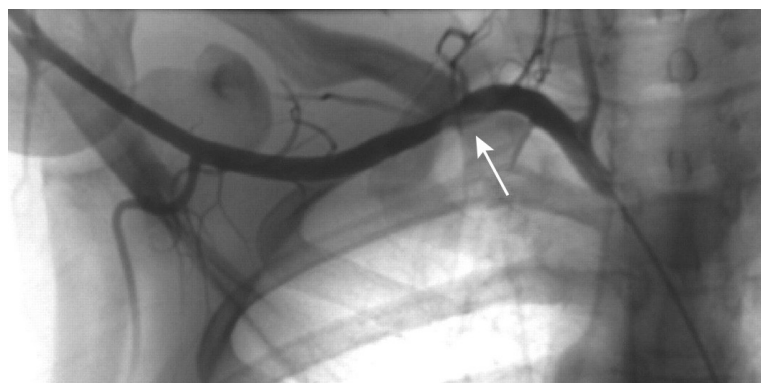


Figure 16. Artériographie montrant une compression de l'artère sous clavière (flèche) [2]

Angioscanner et angio-IRM

Le scanner et l'IRM permettent une analyse des tissus mous et des vaisseaux s'ils sont couplés à une injection de produit de contraste. Ces examens peuvent être sensibilisés en étant également réalisés en abduction et rotation externe d'épaule mais la sensibilité est diminuée par le diamètre du tunnel et de la position en décubitus dorsal, responsable de faux négatifs.

Ces examens sont souvent non contributifs en cas de STCTB neurogène contesté.

La sténose artérielle est exprimée en pourcentage de réduction du diamètre artériel.

La compression veineuse est difficile à établir car une compression veineuse est régulièrement retrouvée dans tous les espaces de la traversée cervicothoracobrachiale chez les sujets asymptomatiques avec le bras en abduction [5].

L'IRM reste l'examen de choix pour la recherche d'une compression neurologique : disparition de la graisse entourant le plexus brachial, contact proche avec les structures osseuses adjacentes [5].

Electroneuromyogramme (ENMG)

L'ENMG permet également d'éliminer des diagnostics différentiels (syndrome du canal carpien, syndrome du nerf cubital). En cas de STCTB neurogène, une perturbation du potentiel sensitif brachial interne (C8), une perturbation du potentiel sensitif cubital au poignet (C8-T1) et une prolongation des latences des réponses motrice des nerfs médial et cubital peuvent être mis en évidence.

7 Diagnostic

A moins d'une symptomatologie aiguë comme un syndrome de Paget-Schroetter ou une sténose artérielle, le diagnostic de STCTB est généralement difficile à établir. Pour un grand nombre de patient, il existe un retard diagnostic.

Le diagnostic de STCTB repose donc sur un faisceau d'arguments cliniques et paracliniques.

Il faut dans un premier temps faire un interrogatoire exhaustif sur les symptômes, les antécédents personnels et familiaux, les traumatismes, les microtraumatismes, l'état général, etc...

Puis, dans un deuxième temps, réaliser un examen clinique avec une inspection (asymétrie de la ceinture scapulaire, troubles posturaux), une palpation (recherche de contractures) et la réalisation des manœuvres cliniques relatées plus haut.

Enfin, dans un dernier temps, envisager un bilan iconographique comportant au minimum des radiographies et une échographie du membre supérieur avec manœuvres dynamiques.

8 Prise en charge

La prise en charge thérapeutique proposée dépend principalement de l'importance des symptômes, de l'étiologie (anomalie anatomique ou fonctionnelle) et des complications.

La prise en charge non invasive privilégiée en première intention pour les STCTB. Une approche combinée médicamenteuse et rééducative peut soulager les symptômes d'environ 60 à 70% des patients [1].

Elle est moins efficace chez les patients présentant une dépression, de l'obésité, des symptômes en lien avec un accident de travail, un syndrome du canal carpien ou du canal cubital concomitant [23].

8.1 Prise en charge médicamenteuse et hygiène de vie

Pour les STCTB neurogènes, peu de traitements médicamenteux ont prouvé leur efficacité. Des myorelaxants, des anti-inflammatoires ou des antalgiques ciblant les douleurs neuropathiques peuvent être proposés.

L'obésité est l'un des facteurs d'aggravation du STCTB. Une perte de poids peut être efficace pour diminuer les symptômes.

En cas d'échec de ces premières mesures simples associées à une rééducation, une injection d'anesthésiant ou de toxine botulinique dans le muscle scalène antérieur (décrié par certains auteurs à cause du risque de lésion du nerf phrénique passant au

travers) ou le muscle petit pectoral peut être envisagé. Certains auteurs proposent également une injection de corticoïdes au niveau du défilé intercostoscalénique. La réponse au traitement peut également servir de test diagnostique. [24–27].

8.2 Prise en charge des complications

Pour les STCTB veineux, un traitement anticoagulant doit être prescrit en cas de thrombose.

Pour les STCTB artériels, un traitement stabilisateur du thrombus mural par antiagrégants plaquettaires et anticoagulants doit être prescrit en cas d'anévrisme.

Un STCTB vasculaire peut également nécessiter une angioplastie ou un pontage selon les conséquences sur le lit vasculaire.

8.3 Prise en charge rééducative

Il n'existe pas un seul et même protocole rééducatif, consensuel et universel pour la prise en charge du STCTB.

Il nécessite l'intervention de différents professionnels de santé : un médecin, un kinésithérapeute, un ergothérapeute, un enseignant en activités physiques adaptées, un ostéopathe.

Selon les auteurs, la durée de prise en charge varie de quelques semaines à plus de 6 mois. Les techniques rééducatives sont variées et à adapter au profil du patient, au lieu de la compression et aux facteurs favorisants [6] :

- Mobilisations articulaires et musculaire : travail sur le gain d'amplitude maximale.
- Renforcement musculaire des muscles paravertébraux, du muscle grand dentelé et du muscle petit pectoral : l'objectif est de renforcer les muscles permettant l'ouverture de la pince costo-claviculaire.
- Assouplissement, décontraction, détente, physiothérapie et reprogrammation musculaire : l'objectif est de diminuer les contractures musculaires des muscles du défilé et de la ceinture scapulaire.
- Techniques neurodynamiques passives et actives, étirements : l'objectif est de limiter les adhérences autour des nerfs.
- Travail de proprioception : conscience posturale

- Education respiratoire et posturale : optimisation de l'espace dans la traversée cervicothoracobrachiale.

8.4 Prise en charge chirurgicale

En cas d'échec du traitement de première intention et en fonction du retentissement fonctionnel, une chirurgie de décompression se discute. Les risques opératoires et une éventuelle inefficacité doivent être pris en considération.

La prise en charge chirurgicale consiste en une décompression de la traversée cervicothoracobrachiale. Il existe de nombreuses techniques de décompression, impliquant principalement une résection de la première côte, une libération du muscle scalène antérieur et du muscle subclavier.

Le traitement chirurgical est réservé aux STCTB compliqués.

Toute prise en charge chirurgicale nécessite en complément une rééducation post opératoire.

On utilise la classification de Derkash (Figure 17) pour évaluer l'efficacité de la prise en charge chirurgicale [1,28].

- **Excellent résultat** : Absence de douleur, retour facile à l'activité professionnelle et aux activités de loisirs quotidiennes antérieures.
- **Bon résultat** : Douleur intermittente bien tolérée, retour possible à l'activité professionnelle et aux activités de loisirs quotidiennes antérieures.
- **Résultat moyen (passable)** : Douleur intermittente mal tolérée, retour difficile à l'activité professionnelle et aux activités de loisirs quotidiennes antérieures.
- **Mauvais résultat** : Symptômes non améliorés ou aggravés.

Figure 17. Classification de Derkash [1]

9 Principes de la prise en charge rééducative au sein du CHU de Lille

Au sein de l'Hôpital Swynghedauw au CHU de Lille, les patients atteints d'un STCTB peuvent bénéficier d'une prise en charge rééducative. Cette dernière se fait généralement en hôpital de jour sur 15 demi-journées (5 demi-journées par semaines pendant 3 semaines).

Elle est menée par un médecin, un kinésithérapeute, un ergothérapeute et un enseignant en activités physiques adaptées (APA).

Chaque intervenant de cette équipe pluridisciplinaire joue un rôle détaillé ci-après :

Médecin : Caractérisation du STCTB

- Type de syndrome,
- Localisation de la compression,
- Niveau de gravité,
- Identification des troubles biomécaniques et posturaux,
- Quantification du retentissement fonctionnel,
- Recherche de contre-indications à certaines pratiques de rééducation.

Kinésithérapeute :

- Correction posturale : apprentissage des techniques d'ouverture de la pince costo-claviculaire,
- Mobilisations passives du rachis cervical et de la scapula,
- Relaxation musculaire avec des mobilisations passives lentes, massages, étirements et techniques de contracté-relâché, palpé-roulé,
- Rééducation respiratoire : mobilisation basse du thorax, respiration diaphragmatique,
- Renforcement musculaire lutte contre l'antépulsion du cou et la rétropulsion et abaissement des épaules : renforcement des élévateurs et antépulseurs de la scapula, renforcement du plan cervical postérieur,
- Balnéothérapie : correction posturale, travail respiratoire, levé des contractures, détente musculaire,

- Apprentissage d'exercices d'auto-rééducation réalisables au domicile.

Ergothérapeute :

- Education sur les postures favorisant les symptômes et apprendre à les éviter,
- Adaptations : de l'environnement de travail, du poste de conduite, des activités de la vie quotidienne, de l'installation dans le lit.

Enseignant APA :

- Renforcement musculaire des membres inférieurs et du rachis dorso-lombaire.

10 Objectifs de l'étude

Comme exposé précédemment, la prise en charge rééducative constitue le traitement de première intention de la majorité des syndromes de la traversée cervicothoracobrachiale. Différents principes de rééducation ont été abordés, notamment l'apprentissage des techniques d'ouverture de la pince costo-claviculaire. Un symptôme fréquemment retrouvé, en particulier au cours du STCTB neurogène, est une faiblesse de la main ressentie en position d'armé du bras.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'évolution de la force de préhension en position du test de Roos après l'apprentissage de techniques d'ouverture de la pince costo-claviculaire au cours d'une prise en charge rééducative.

Les objectifs secondaires sont d'étudier l'association entre la variation de la force de préhension et la variation d'autres paramètres permettant de caractériser l'impact fonctionnel du STCTB, notamment le retentissement fonctionnel, la douleur et la gêne dans les activités de la vie quotidienne.

La population étudiée est constituée de patients atteints d'un STCTB non opéré, bénéficiant d'une prise en charge rééducative visant à la diminution du retentissement fonctionnel.

Matériel et méthodes

1 Design de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, transversale sur 2 temps (T0 : avant la prise en charge rééducative, T1 : après la prise en charge rééducative), monocentrique, conduite au sein du CHU de Lille. Il n'a pas été envisagé d'inclure d'autres centres car le protocole de rééducation de ces patients est propre à chaque centre.

Les patients inclus ont été traités entre le 1er janvier 2021 et le 31 décembre 2024.

2 Population étudiée

Les critères d'inclusion sont :

- Age > 18 ans ;
- Avoir un diagnostic établi de STCTB ;

Les critères d'exclusion sont :

- Une prise en charge chirurgicale du STCTB ;
- L'apparition d'une pathologie intercurrente au cours de la prise en charge rééducative (e.g. tendinopathie du long biceps) ;
- Patient sorti avant la fin de la prise en charge (e.g. sortie contre avis médical) ;
- Patient ayant eu plus d'un tiers de temps d'absence au cours de l'hospitalisation.

3 Données recueillies et méthodes

Le dossier médical informatisé de chaque patient était consulté sur le logiciel informatique de l'hôpital (Sillage).

3.1 Données démographiques

Les données démographiques suivantes ont été recueillies : âge ; sexe ; taille ; poids ; IMC ; main dominante.

3.2 Données sur le STCTB

Les données suivantes sur le STCTB ont été recueillies : année de l'hospitalisation ; type de STCTB (artériel, veineux, neurogène) ; symptôme principal (paresthésies, lourdeur, œdème, engourdissement, fatigabilité) ; latéralité des symptômes ; imageries réalisées (échodoppler, angio-IRM, angioscanner) ; comorbidités (obésité, diabète, dépression, dysthyroïdies et pathologies du rachis cervical).

3.3 Force de préhension

La force de préhension est une variable quantitative continue, mesurée en kilogrammes à l'aide d'un dynamomètre hydraulique à main JAMAR®, cran 2 (Figure 18). Les normes pour le sexe et l'âge sont présentées en Annexe 3.



Figure 18. Photo du dynamomètre à main hydraulique Jamar®

3.4 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal de cette étude est la variation de la force de préhension en position du test de Roos (Figure 19) entre l'inclusion (T0) et la fin du programme de rééducation (T1).



Figure 19. Photo de la position pour la mesure de la force de préhension en position du test de Roos

Les consignes données par l'ergothérapeute étaient les suivantes :

A T0 : « Positionnez le bras en élévation comme ceci (l'ergothérapeute mimait la position à maintenir), et serrez la poignée le plus fort possible pendant 3 secondes. »

A T1 : « Positionnez le bras en élévation comme au premier jour, en y intégrant la correction posturale enseignée pendant le séjour, et serrez la poignée le plus fort possible pendant 3 secondes. »

La mesure était réalisée lors d'un unique essai d'une durée de 3 secondes.

Ce test était réalisé immédiatement après le test de Roos (cf. 3.5.5 Test de Roos).

L'ergothérapeute ne vérifiait pas si la correction posturale était correctement effectuée.

Les mesures à droite et à gauche étaient systématiquement relevées. Seules les mesures réalisées du ou des côtés symptomatiques ont été prises en compte dans notre étude.

3.5 Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires sont :

- Les variations de la force de préhension en position neutre ; de la douleur ; de la gêne dans les AVQ ; du retentissement fonctionnel du STCTB ; du score au test de Roos.
- L'association entre les variations de ces différents paramètres

Les données étaient recueillies à l'inclusion (T0) et à la fin de la prise en charge rééducative (T1).

3.5.1 Force de préhension en position neutre

Un des critères de jugement secondaire est la variation de la force de préhension en position neutre (Figure 20) entre l'inclusion (T0) et la fin du programme de rééducation (T1).

Les consignes données par l'ergothérapeute étaient les suivantes :

A T0 : « Positionnez le bras coude au corps comme ceci (l'ergothérapeute mimait la position à maintenir), et serrez la poignée le plus fort possible pendant 3 secondes. »

A T1 : « Positionnez le bras coude au corps comme au premier jour et serrez la poignée le plus fort possible pendant 3 secondes. »

La mesure était réalisée lors d'un unique essai d'une durée de 3 secondes.

Ce test était réalisé immédiatement après la mesure de la force de préhension en position du test de Roos.

L'ergothérapeute ne vérifiait pas si la correction posturale était correctement effectuée.

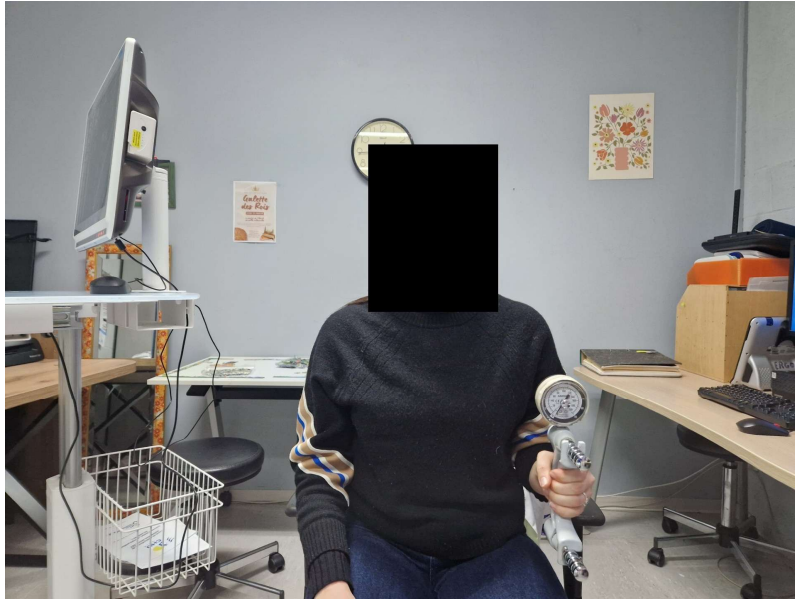


Figure 20. Photo de la position pour la mesure de la force de préhension en position neutre

3.5.2 Douleur

La douleur est une donnée subjective recueillie sous forme quantitative selon l'échelle numérique (EN) de la douleur, de 0 (pas de douleur) à 10 (douleur maximale).

3.5.3 Gêne dans les AVQ

La gêne dans les AVQ est une donnée subjective recueillie sous forme quantitative sur une échelle de 0 à 10. Le score de 10/10 correspond à une gêne maximale dans les activités de la vie quotidienne.

3.5.4 Retentissement fonctionnel

Le retentissement fonctionnel est une donnée subjective. Il est évalué à l'aide d'un questionnaire d'auto-évaluation, établi par l'équipe de rééducation de l'hôpital Swynghedauw (comprenant principalement des médecins et des ergothérapeutes). Il s'agit du questionnaire FETOS (Functional Evaluation in Thoracic Outlet Syndrome, validé pour son utilisation par le travail du Dr Quentin HANOT [30]).

Ce questionnaire est disponible en Annexe 2. Il comporte 16 items sur les activités du quotidien. Le patient s'autoévalue avec une réponse par item en fonction de leur capacité à effectuer la tâche : impossible, gêne majeure, gêne modérée et aucune

gêne. Le score est compris entre 0 (pas de retentissement fonctionnel) et 48 (retentissement fonctionnel maximal).

3.5.5 Test de Roos

Le test de Roos était réalisé pour chaque patient tel que décrit dans le chapitre 5.2.

Les consignes données par les ergothérapeutes étaient :

A T0 : « Positionnez les deux bras en élévation comme ceci (l'ergothérapeute mimait la position à maintenir) puis ouvrez et fermez les mains rapidement, le plus longtemps possible. Prévenez-moi dès que des symptômes apparaissent »

A T1 : « Positionnez les deux bras en élévation comme au premier jour en y intégrant la correction posturale enseignée pendant le séjour, puis ouvrez et fermez les mains rapidement, le plus longtemps possible. Prévenez-moi dès que des symptômes apparaissent »

Le patient devait décrire les symptômes perçus. Le chronomètre était arrêté dès l'apparition de ceux-ci.

3.6 Traitement des données manquantes

Si l'information recherchée n'était pas mentionnée, elle était considérée comme une donnée manquante en ce qui concerne les données démographiques et les critères d'évaluation.

Elle était en revanche considérée comme absente ou non réalisée si cela concernait les symptômes du STCTB, les comorbidités et les imageries (e.g. patient non diabétique si non mentionné dans le courrier dans la partie antécédents ; le patient n'a pas réalisé d'angioscanner s'il n'y a pas de trace de compte-rendu de dans le courrier.)

4 Protocole

Il s'agit d'une étude de variation des différents critères de jugement chez un même patient. Chaque patient est donc son propre comparateur. Il n'y a pas de groupe.

En fonction de la latéralité des symptômes (uni ou bilatéral), un patient est à l'origine d'un ou de deux lots de données.

Les données sont donc traitées en fonction du nombre de patients réels ou en fonction du nombre de membres symptomatiques.

5 Analyse de données

Nous nous sommes intéressés à l'évolution de la force de préhension en position du test de Roos chez les patients présentant un syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale après une prise en charge rééducative.

Nous avons ensuite étudié l'association entre la variation de la force de préhension et la variation de la douleur, du retentissement fonctionnel, de la gêne dans les activités de la vie quotidienne et du score au test de Roos.

Pour finir, nous nous sommes intéressés à l'association entre la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel.

Le traitement des données et l'application du plan d'analyse statistique était réalisé par l'unité Statistique, Evaluation Economique, Data-management (SEED) du CHU de Lille.

6 Analyse statistique

Les paramètres qualitatifs sont décrits en termes de fréquence et de pourcentage. Les paramètres numériques gaussiens sont décrits en termes de moyenne et de la déviation standard et les paramètres numériques non gaussiens en termes de médiane et d'intervalle interquartiles. La normalité des paramètres numériques a été vérifiée graphiquement et testée à l'aide du test de Shapiro-Wilk. En fonction des paramètres étudiés, les données sont exprimées soit en nombre de patients, soit en nombre de membres symptomatiques.

Les évolutions de la douleur, du test de Roos, du score sur le retentissement fonctionnel et de la gêne dans la qualité de vie quotidienne, entre l'entrée (T0) et la sortie d'hospitalisation (T1), sont étudiées par un test de Student apparié ou d'un test de Wilcoxon apparié selon la distribution observée.

Les forces de préhension du membre symptomatique en position neutre ou en position du test de Roos, entre l'entrée (T0) et la sortie d'hospitalisation (T1), sont évaluées à l'aide d'un modèle mixte, avec comme effets fixes le temps et un effet aléatoire « patient » pour tenir compte de la corrélation entre les mesures répétées. L'adéquation du modèle est vérifiée en regardant la normalité des résidus.

La relation entre l'évolution du score sur le retentissement fonctionnel et l'évolution de la gêne dans la qualité de vie quotidienne est réalisée par une régression linéaire simple. Les associations entre l'évolution de la force de préhension en position du test de Roos sur les évolutions du retentissement fonctionnel, de la gêne dans la qualité de vie quotidienne, de la douleur et du test de Roos sont évaluées à l'aide d'un modèle mixte, avec comme effet aléatoire « patient » pour tenir compte de la corrélation entre les mesures répétées. L'adéquation du modèle est vérifiée en regardant la normalité des résidus.

Le seuil de significativité est fixé à 5%. L'analyse statistique est réalisée à l'aide du logiciel SAS, version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA) par l'Unité de Biostatistiques du CHU de Lille.

7 Cadre réglementaire

L'anonymisation des dossiers analysés a été respectée.

Une note d'information d'une recherche n'impliquant pas la personne humaine a été publiée par le CHU de Lille.

Une attestation de déclaration d'un traitement informatique a été distribuée le 04/02/2025 par le délégué à la protection des données du CHU de Lille.

Résultats

1 Flowchart

Nous avons récupéré tous les dossiers des patients hospitalisés en hôpital de jour de rééducation à l'hôpital Swynghedauw sur la période d'inclusion, du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2024. Ils étaient au nombre de 80.

Au total, 16 patients ont été exclus : 2 ont été hospitalisés pour un autre motif que leur STCTB (une lombalgie et un syndrome douloureux régional complexe) ; 4 n'ont pas suivi la totalité de la prise en charge (1 personne a dû interrompre le séjour du fait de la crise sanitaire ; 3 ont eu trop d'absences) ; 3 ont bénéficié d'une chirurgie de leur STCTB avant la prise en charge rééducative ; 1 était mineur ; pour 6 les bilans d'ergothérapie n'étaient pas disponibles dans le courrier d'hospitalisation.

64 patients ont été inclus.

Pour notre étude, nous nous sommes intéressés aux variations des forces de préhension des membres symptomatiques. Certains patients avaient donc deux mesures. Parmi les 64 patients inclus, 25 patients avaient les deux côtés symptomatiques et 39 avaient seulement un côté symptomatique ; soit un total de 89 côtés symptomatiques.

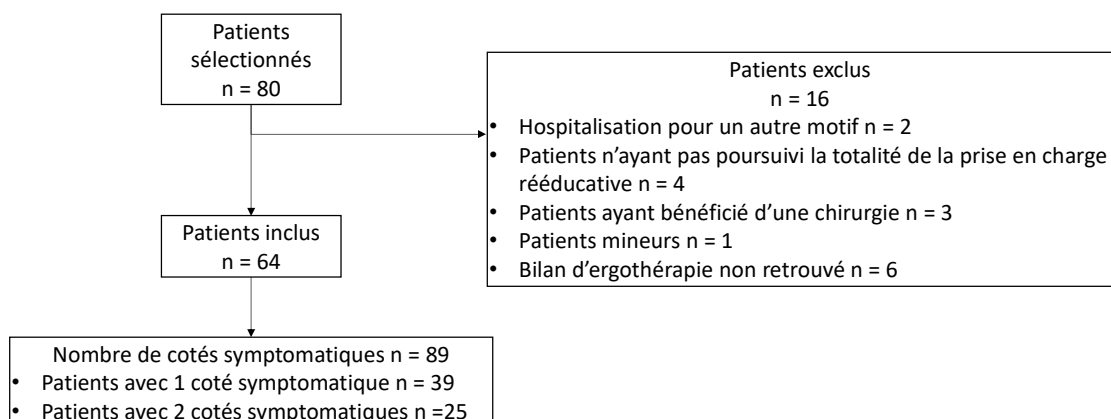


Figure 21. Flow chart

2 Description des patients à l'inclusion

2.1 Description des données cliniques et démographiques

Les données descriptives sont représentées dans le Tableau 1.

La moyenne d'âge était de 40,3 ans. Il y avait 20 hommes (31,3%) pour 44 femmes (68,8%).

L'IMC moyen était de 25,8 kg/m². Un total de 9 patients (14%) étaient obèses (IMC > 30 kg/m²).

Concernant la classification des STCTB : 6 patients avaient un STCTB artériel (9,4%) ; 9 patients un STCTB veineux (14,1%) et les 49 restant un STCTB neurogène (76,6%).

2 patients avaient un diabète (3,1%) ; 5 patients souffraient de dépression (7,8%) ; 6 patients avaient une pathologie thyroïdienne (9,4%) ; 14 patients (21,9%) avaient des pathologies du rachis cervical (cervicarthrose, hernie cervicale).

Tableau 1. Caractéristiques cliniques et démographiques de la population étudiée

Caractéristiques	Total (n= 64)
Âge, ans (moy ± ET)	40,3 ± 11,1
Sexe, n (%)	
- Hommes	20 (31.3)
- Femmes	44 (68.8)
IMC, kg/m ² (moy ± ET)	25.8 ± 4.6
Type de STCTB, n (%)	
- STCTB artériel	6 (9.4)
- STCTB veineux	9 (14.1)
- STCTB neurogène	49 (76.6)
Comorbidités, n (%)	
- Diabète	2 (3.1)
- Dépression	5 (7.8)
- Obésité	9 (14.1)
- Dysthyroïdie	6 (9.4)
- Pathologie du rachis cervical	14 (21.9)
Latéralité des symptômes, n (%)	
- Membre supérieur droit	20 (31.3)
- Membre supérieur gauche	19 (29.7)
- Bilatéral	25 (39.1)
Année d'hospitalisation, n (%)	
- 2021	16 (25.0)
- 2022	21 (32.8)
- 2023	14 (21.9)
- 2024	13 (20.3)
<p><i>Note : Les variables continues sont exprimées en moyenne (moy) ± écart-type (ET). Les variables catégorielles sont exprimées en effectif (%). Les comorbidités ne sont pas mutuellement exclusives.</i></p> <p><i>STCTB : syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale ; IMC : indice de masse corporelle.</i></p>	

2.2 Description des critères d'évaluation

L'EN douleur, le questionnaire sur le retentissement fonctionnel du STCTB et la gêne dans les AVQ ont été récoltés pour chaque patient et sont résumés dans le Tableau 2.

Tableau 2. Description des critères d'évaluation à l'inclusion et à la fin de l'hospitalisation (n = 64)

Critères d'évaluation	Total (n= 64)
EN (moy ± ET)	
- T0	3,6 ± 2,6
- T1	2,7 ± 2,3
FETOS (moy ± ET)	
- T0	18,9 ± 8,7
- T1	14,4 ± 7,9
Gêne dans les AVQ (moy ± ET)	
- T0	5,9 ± 2,1
- T1	4,7 ± 2,3
Test de Roos, sec (moy ± ET)	
- T0	28,3 ± 28,8
- T1	34,7 ± 25,9
<i>Note : Les variables continues sont exprimées en moyenne (moy) ± écart-type (ET). EN : échelle numérique de la douleur ; FETOS : Functional Evaluation in Thoracic Outlet Syndrome ; AVQ : activités de la vie quotidienne ; sec : secondes ; T0 : inclusion ; T1 : fin d'hospitalisation.</i>	

La force de préhension en position neutre et en position du test de Roos a été mesurée pour chaque membre symptomatique (Tableau 3).

Tableau 3. Description des critères d'évaluation à l'inclusion et à la fin de l'hospitalisation (n = 89)

Critères d'évaluation	Total (n= 89)
Grip test, kg (moy ± ET)	
- T0	29 ± 15,0
- T1	31,2 ± 15,1
Grip Roos, kg (moy ± ET)	
- T0	28,3 ± 15,2
- T1	32,6 ± 15,2
<i>Note : Les variables continues sont exprimées en moyenne (moy) ± écart-type (ET). Grip test : force de préhension en position neutre exprimée en kilogrammes (kg) ; Grip Roos : force de préhension en position du test de Roos exprimée en kilogrammes ; T0 : inclusion ; T1 : fin d'hospitalisation.</i>	

3 Analyses des variations

Les patients ont présenté une amélioration statistiquement significative de la force de préhension en position du test de Roos de 4,314 kg en moyenne ($p < 0,0001$). Ils ont par ailleurs une amélioration statistiquement significative de la force de préhension en position neutre de 2,192 kg ($p = 0,0044$).

L'analyse statistique met également en évidence une amélioration significative des différents critères de jugements secondaires évalués entre l'entrée et la sortie. L'échelle numérique de la douleur (EN) diminue en moyenne de 1,06 points ($\pm 2,21$; $p = 0,0021$). Le test de Roos augmente de 6,48 secondes en moyenne ($\pm 23,4$; $p = 0,0357$). Le score de retentissement fonctionnel diminue de 4,6 points ($\pm 6,05$; $p < 0,0001$). Enfin, la gêne rapportée dans les AVQ diminue de 1,2 point ($\pm 2,15$; $p < 0,0001$). Tableau 4.

Tableau 4. Variation des critères d'évaluation

Variable	Données			P value
	N analysé	manquantes	Différence T0-T1 (Moyenne ± ET)	
Grips test, kg	87	2	2.2 ± 6.1	0,0044
Grip Roos, kg	86	3	4.3 ± 6.9	< 0,0001
EN	46	18	-1.06 ± 2.21	0,0021
Test de Roos, sec	60	4	6.48 ± 23.4	0,0357
FESTOS	60	4	-4.6 ± 6.05	< 0,0001
Gêne dans les AVQ	56	8	-1.2 ± 2.2	< 0,0001

Note : Les variables continues sont exprimées en moyenne (moy) ± écart-type (ET). Grip test : force de préhension en position neutre exprimée en kilogrammes (kg) ; Grip Roos : force de préhension en position du test de Roos exprimée en kilogrammes (kg) ; EN : échelle numérique de la douleur ; sec : secondes ; FETOS : Functional Evaluation in Thoracic Outlet Syndrome ; AVQ : activités de la vie quotidienne ; T0 : inclusion ; T1 : fin d'hospitalisation.

4 Analyse d'associations entre les variables

4.1 Association entre la variation de la force de préhension et les variations des critères de jugement secondaires

Tableau 5. Association entre la variation de la force de préhension en position du test de Roos et la variation des critères de jugement secondaires

Variable explicative (X)	β	IC95 %	p-value
Variation du retentissement fonctionnel	-0,22	[-0,46 ; 0,02]	0,068
Variation de la gêne dans les AVQ	-1,09	[-1,71 ; -0,47]	0,0009
Variation de la douleur	-0,12	[-0,79 ; 0,55]	0,72
Variation du score au test de Roos	0,03	[-0,04 ; 0,10]	0,37

Note : β estimé à l'aide d'un modèle linéaire mixte avec effet aléatoire patient ; AVQ : activités de la vie quotidienne.

Une analyse de régression linéaire a été effectuée pour rechercher une association entre les différentes variables. Cette analyse permet de modéliser une association entre la variable dépendante Y à l'aide d'une variable explicative X, selon l'équation suivante :

$$Y = \beta \times X + \alpha$$

Y représente la variable dépendante

X représente la variable explicative

β représente le coefficient de régression (pente)

α représente l'intercept (constante)

La variable dépendante Y utilisée pour les analyses était la variation de la force de préhension en position du test de Roos (Tableau 5).

Les résultats ont révélé une association entre les variables uniquement en ce qui concernant la variation de la gêne dans les activités de la vie quotidienne.

Cette association peut être représenté selon l'équation suivante :

$$\Delta F = -1,09 \times \Delta AVQ + \alpha$$

ΔF représente la variation de la force de préhension en position du test de Roos

ΔAVQ représente la variation de la gêne dans les AVQ

$-1,09$ représente le coefficient de régression

α représente l'intercept (constante)

La variation de la force de préhension était significativement associée à la variation de la gêne dans les activités de la vie quotidienne, une diminution de la gêne étant associée à une augmentation de la force de préhension ($\beta = -1,09$; $p = 0,0009$).

En revanche, aucune association statistiquement significative n'a été retrouvée entre la variation de la force de préhension en position du test de Roos et la variation de la douleur ($\beta = -0,12$; $p = 0,72$), la variation du temps au test de Roos ($\beta = 0,03$; $p = 0,37$), la variation du retentissement fonctionnel ($\beta = -0,22$; $p = 0,068$).

Les valeurs sont rapportées dans le Tableau 5.

4.2 Association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel

De la même façon que pour l'analyse d'association entre les variables précédents, une analyse de régression linéaire a été réalisée pour rechercher une association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel. Elle peut être représentée selon l'équation suivante :

$$\Delta AVQ = 0,2 \times \Delta RF + \alpha$$

ΔAVQ représente la variation de la gêne dans les AVQ

ΔRF représente la variation du score au questionnaire FETOS

0,2 représente le coefficient de régression

α représente l'intercept (constante)

La variation de la gêne dans les AVQ était significativement associée à la variation du retentissement fonctionnel, avec un coefficient de régression $\beta = 0,20$ ($p < 0,0001$). Les valeurs sont rapportées dans le Tableau 6.

Tableau 6. Association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel

Variable explicative (X)	Variable dépendante				
	(Y)	β	IC95 %	p-value	R ²
Variation du retentissement fonctionnel	Variation de la gêne AVQ	0,2	[0,11 ; 0,29]	< 0,0001	0,25

Note : β estimé à l'aide d'une régression linéaire simple ; AVQ : activités de la vie quotidienne ; IC95% : intervalle de confiance à 95%

Discussion

1 Principaux résultats

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'effet de certaines techniques de rééducation visant l'ouverture de la pince costo-claviculaire sur la force de préhension, mesurée en position du test de Roos, chez des patients atteints d'un STCTB

Les résultats montrent une amélioration statistiquement significative de la force de préhension, après la prise en charge rééducative, sans renforcement musculaire spécifique, suggérant un effet bénéfique de la correction posturale sur la performance musculaire distale. Cette amélioration s'accompagne d'une diminution des scores douloureux et du retentissement fonctionnel, traduisant une évolution globale favorable du tableau clinique.

Ces résultats sont en accord avec différentes études soulignant l'intérêt du contrôle postural : le protocole de la Mayo Clinique de Peet et al. figure parmi les premiers à proposer un programme d'exercices spécifiques de correction posturale en 1956 [31].

C. Novak soutient le fait que le succès d'un traitement conservateur passe par la correction posturale et l'évitement des positions irritatives [32]. Selon son étude, les patients ayant bénéficié d'une prise en charge rééducative incluant un contrôle postural ont une amélioration de la douleur. Les spécificités de ce contrôle postural ne sont cependant pas explicités [23].

Thevenon et al. ont démontré qu'avec le même protocole de rééducation que celui de notre étude, les patients présentaient une amélioration fonctionnelle de l'usage de leur membre supérieur (port d'une charge, saisir un objet sur une étagère en hauteur, balayer le sol, laver une fenêtre, se brosser les cheveux) [33].

Ces résultats étayent l'hypothèse selon laquelle la réduction des contraintes mécaniques au niveau du défilé thoraco-brachial, en particulier dans la pince costo-claviculaire, peut avoir un impact fonctionnel mesurable sur la force de préhension, notamment dans des conditions sollicitantes reproduisant les situations symptomatiques.

2 Discussion de la méthode

2.1 Faiblesse musculaire et STCTB

La faiblesse musculaire est un symptôme largement décrit par les patients atteints d'un STCTB, particulièrement dans le cadre d'un STCTB neurogène [13,34,35]. Cette faiblesse musculaire est classiquement multifactorielle. Elle peut résulter d'une douleur chronique entraînant une inhibition musculaire, d'un désentraînement secondaire à l'évitement fonctionnel, ou encore, ce qui nous intéresse particulièrement dans notre étude, d'une compression neurovasculaire transitoire lors de certaines postures. La littérature décrit ainsi une diminution de la performance musculaire sans nécessairement retrouver de déficit neurologique objectivable, ce qui renforce l'intérêt de mesures fonctionnelles dynamiques.

Fouasson-Chaillou et al. décrivent ainsi que les patients atteints d'un STCTB neurogène présentent une diminution significative de la force de préhension comparativement aux sujets sains [36].

L'atteinte musculaire peut également être proximale au niveau de l'épaule à type de déficit de force et d'endurance musculaire comme le montrent Daley et al. et Ozçakar et al. lors de tests isocinétiques réalisés chez des patients et chez des sujets sains [35,37].

2.2 Force de préhension en position du test de Roos

Le dynamomètre à main hydraulique constitue le gold standard pour la mesure de la force de préhension, avec une excellente reproductibilité inter- et intra-observateur décrite dans la littérature. Son utilisation renforce la fiabilité des mesures recueillies dans cette étude [38–42]. Deux postures de mesure de force de préhension sont principalement décrites dans la littérature. La première est évaluée dans notre étude : bras en position anatomique, coude fléchi à 90°. Nous l'avons appelé « position neutre » dans ce travail. Une autre posture couramment utilisée est la suivante : bras en position anatomique, coude en extension [43].

Le choix de mesurer la force de préhension en position du test de Roos comme analyse principale repose sur des arguments physiopathologiques et cliniques. Cette position est connue pour déclencher les symptômes du STCTB en réduisant l'espace

du défilé thoraco-brachial et en augmentant les contraintes sur les structures neurovasculaires. Le STCTB étant un syndrome dynamique et postural, il semble nécessaire d'effectuer la mesure du critère de jugement principal dans cette posture.

Le travail du Dr Malliopoulos et du Pr Thévenon a montré la reproductibilité entre les 3 postures décrites ci-dessus sur la force de la pince interdigitale avec un dynamomètre Microfet 2 chez des sujets sains [44].

2.3 Points faibles et limites

Premièrement, les variations de la force de préhension n'ont pas été rapportées aux valeurs normatives ajustées à l'âge et au sexe, ce qui limite l'interprétation du caractère pathologique ou cliniquement significatif des valeurs observées. Cela est également responsable d'une majoration des écarts types. Une analyse normalisée sur le sexe et l'âge aurait permis de mieux situer le déficit initial et le gain fonctionnel relatif.

Deuxièmement, les patients présentant une force de préhension normale pour l'âge et le sexe à l'inclusion n'ont pas été exclus, ce qui peut avoir limité l'ampleur des variations observées et introduit un effet plafond.

Troisièmement, la mesure de la force de préhension en position du test de Roos était immédiatement réalisée après le test de Roos. Les valeurs ont donc pu être sous-estimées du fait d'un temps de récupération inadapté. Toujours est-il que l'analyse était portée sur la variation de la force de préhension en position du test de Roos et que cette mesure était réalisée dans les mêmes conditions entre l'entrée et la sortie d'hospitalisation. Nous pouvons cependant penser que cet enchaînement a permis d'augmenter la sensibilité du test.

Enfin, l'effectif relativement limité et la nature monocentrique de l'étude réduisent sa validité externe. Malgré une bonne qualité globale des données, la présence de biais potentiels doit être prise en compte dans l'interprétation des conclusions.

Comparativement aux études retrouvées dans la littérature, la méthodologie employée est globalement similaire en termes de critères cliniques, mais se distingue par l'utilisation spécifique du grip test en position du test de Roos, encore peu explorée à ce jour.

3 Discussion des résultats

3.1 Résultats concernant les données cliniques et démographiques

Dans notre étude, 68,8% des sujets étaient des femmes. Ce résultat est concordant avec les données de la littérature.

Dans notre étude, 9,4% des patients présentaient un STCTB artériel, 14,1% un STCTB veineux et les 76,6% restant un STCTB neurogène. Cette répartition n'est pas tout à fait la même que celle décrit dans la plupart des études. On note cependant que l'ordre de grandeur est respecté avec une majorité de STCTB neurogène [1].

La force de préhension moyenne à T0 et T1 était respectivement de 29 kg et 31,2 kg en position neutre et de 28,3 kg et 32,6 kg en position du test de Roos. Les patients avaient en moyenne 40 ans. Ces valeurs se situent sous le 5eme percentile pour l'homme et entre le 40eme et 70eme percentile chez la femme (cf. Annexe 3).

3.2 Résultat du critère de jugement principal

Le résultat principal de cette étude est donc une amélioration significative d'environ 4kg de la force de préhension en position du test de Roos après la prise en charge rééducative.

Cette amélioration peut s'expliquer par une diminution des contraintes mécaniques exercées sur les structures vasculo-nerveuses généralement comprimées dans la traversée cervicothoracobrachiale grâce à la mise en place de techniques d'ouverture de la pince costo-claviculaire lors des positions à forte susceptibilité symptomatique.

Ces résultats sont cohérents avec les données de la littérature qui rapportent une diminution de la force musculaire, notamment de la force de préhension, chez les patients atteints de STCTB comparativement à des sujets sains [13,35,45]. Plusieurs travaux ont montré un bénéfice fonctionnel de la prise en charge rééducative, notamment en termes de force musculaire [6,9,23,33].

Cependant, à notre connaissance, il n'y a aucune étude ayant évalué spécifiquement la force de préhension en position du test de Roos, ce qui confère à ce travail un intérêt particulier. En choisissant une position connue pour majorer les symptômes, notre

étude se rapproche davantage des situations cliniques réelles décrites par les patients, ce qui peut expliquer son intérêt dans notre étude.

On observe une dispersion d'environ 7 kg, correspondant à l'écart type (ET). Cette dispersion témoigne d'une hétérogénéité interindividuelle de la réponse à la prise en charge. Cette variabilité pourrait en partie s'expliquer par des facteurs individuels tels que l'âge et le sexe, connus pour influencer significativement la force de préhension, et qui n'ont pas été pris en compte dans l'analyse [46].

En ce qui concerne la pertinence clinique de ce résultat, les patients de notre étude présentaient une force de préhension moyenne en position du test de Roos à T0 de 28,3 kg (Tableau 3), un gain de 4kg représente donc 14% d'amélioration.

Ce résultat dépasse le seuil de changement minimal détectable pour le dynamomètre, estimé entre 2 et 3 kg dans la littérature [42,47].

Sur le plan clinique, un gain de 4 kg de force de préhension en position du test de Roos peut correspondre concrètement à une meilleure capacité à saisir des objets du quotidien en hauteur (vaisselle, livres, ménage en hauteur, peinture, ...). Cela correspond donc à une amélioration fonctionnelle concrète dans les AVQ.

3.3 Résultats secondaires

3.3.1 Variation des autres critères d'évaluation

Une amélioration de 2kg de la force de préhension en position neutre est constatée. Le gain n'est pas aussi important qu'en position du test de Roos, ce qui suggère que cette dernière est plus sensible pour l'évaluation d'un STCTB.

On peut supposer une amélioration clinique globale après la prise en charge rééducative car on retrouve également une amélioration moyenne de 1 point sur l'échelle numérique de la douleur et du niveau de gêne dans les AVQ, une diminution de 4,6 points sur 48 dans le questionnaire FETOS et un test de Roos amélioré de 6,5 secondes avant l'apparition des symptômes.

3.3.2 Associations entre les variables

3.3.2.1 Association entre la variation de la force de préhension et les variations des autres critères d'évaluation

Cliniquement, une diminution de la gêne dans les activités de la vie quotidienne était associée à une augmentation de la force de préhension en position du test de Roos, avec un gain moyen d'environ 1,1 kg de force pour chaque point de gêne en moins.

Cette association suggère que l'amélioration fonctionnelle perçue s'accompagne d'un gain mesurable de force dans une posture connue pour majorer les symptômes du STCTB. Elle renforce l'idée d'une cohérence entre l'évaluation subjective du retentissement fonctionnelle et une mesure objective réalisée dans des conditions posturales contraignantes de la vie quotidienne.

De nombreuses activités de la vie quotidienne impliquent le maintien des membres supérieurs en élévation et des efforts de préhensions. L'amélioration de la force de préhension en position du test de Roos est donc la traduction d'une meilleure tolérance fonctionnelle.

Cette évaluation est donc un indicateur pertinent du bénéfice fonctionnel ressenti par les patients, en complément des échelles subjectives classiquement utilisées.

A noter que α , l'intercept, n'a pas été estimé car il n'est d'aucune utilité clinique. Il correspond à la valeur de la variation de force de préhension s'il n'y a pas de variation de la gêne.

Une tendance à l'association entre la variation de la force de préhension en position du test de Roos et la variation du retentissement fonctionnel a été observée. Cependant les résultats étaient non significatifs, nous ne pouvons donc pas l'interpréter. Il aurait peut-être nécessité plus de puissance avec un effectif plus élevé.

3.3.2.2 Association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel

Cliniquement, l'amélioration du retentissement fonctionnel était associée à une diminution de la gêne dans les activités de la vie quotidienne, avec une amélioration moyenne de 0,2 points de gêne pour chaque point amélioré sur le questionnaire FETOS. Pour rappel, les patients ont présenté une amélioration d'environ 4,6 points au questionnaire au terme de la rééducation, ce qui correspond à environ 1 point de gêne.

Cette association traduit une cohérence entre une évaluation fonctionnelle structurée, reposant sur un questionnaire validé, et une appréciation globale subjective de la gêne ressentie par les patients. Elle suggère que l'amélioration objectivée par le questionnaire se reflète de manière perceptive dans la vie quotidienne des patients.

Ces résultats renforcent la pertinence de ces outils pour l'évaluation fonctionnelle du STCTB.

4 Perspectives et significativité clinique

Les résultats de ce travail suggèrent que les techniques de rééducation visant l'ouverture de la pince costo-claviculaire ont un impact fonctionnel mesurable, en améliorant la force de préhension dans des conditions posturales contraignantes. Ces données renforcent l'intérêt d'une prise en charge rééducative comme traitement de première intention dans le STCTB, avant le recours à des approches plus invasives.

Sur le plan clinique, l'amélioration de la force de préhension pourrait se traduire par une meilleure tolérance aux AVQ et professionnelle impliquant des positions prolongées du membre supérieur.

Ces résultats suggèrent l'intérêt de la mesure de la force de préhension en position de test de Roos comme outil de suivi et pour objectiver une plainte subjective étant la gêne dans les AVQ.

Ces résultats encouragent toutefois la réalisation d'études complémentaires, avec des effectifs plus importants et une stratification selon l'âge et le sexe, permettant de renforcer la validité des conclusions et de mieux définir la place du grip test en position du test de Roos comme outil d'évaluation dans le STCTB.

Conclusion

Le STCTB est une pathologie fonctionnelle complexe, le plus souvent dynamique, dont l'évaluation repose encore largement sur des critères cliniques et subjectifs. Parmi les plaintes fréquemment rapportées par les patients, la diminution de la force de préhension, en particulier dans les positions d'élévation du membre supérieur, constitue un élément fonctionnel majeur, encore peu objectivé dans la littérature.

Ce travail a permis de montrer qu'une prise en charge rééducative intensive, centrée notamment sur l'apprentissage de techniques d'ouverture de la pince costo-claviculaire, s'accompagne d'une amélioration statistiquement significative et cliniquement pertinente de la force de préhension mesurée en position du test de Roos. Le gain moyen observé d'environ 4 kg représente une amélioration fonctionnelle notable dans une posture connue pour majorer les symptômes du STCTB.

Par ailleurs, cette amélioration de la force de préhension s'inscrit dans une évolution clinique globale favorable, associée à une diminution de la douleur, de la gêne dans les AVQ et du retentissement fonctionnel. L'association significative retrouvée entre l'augmentation de la force de préhension et la diminution de la gêne dans les AVQ suggère que la mesure de la force de préhension en position contraignante constitue un indicateur pertinent du bénéfice fonctionnel ressenti par les patients.

La mesure de la force de préhension en position du test de Roos apparaît ainsi comme un outil simple, reproductible et cliniquement pertinent pour objectiver l'évolution fonctionnelle des patients présentant un STCTB, en complément des échelles subjectives habituellement utilisées. Elle permet de se rapprocher des situations symptomatiques décrites par les patients dans leur vie quotidienne.

Ces résultats renforcent la place de la prise en charge rééducative comme traitement de première intention du STCTB non compliqué et ouvrent la voie à des études prospectives, multicentriques et stratifiées selon l'âge, le sexe et le type de STCTB, afin de confirmer la valeur de la force de préhension en position du test de Roos comme outil d'évaluation et de suivi fonctionnel dans cette pathologie.

Liste des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques cliniques et démographiques de la population étudiée	42
Tableau 2. Description des critères d'évaluation à l'inclusion et à la fin de l'hospitalisation (n = 64)	43
Tableau 3. Description des critères d'évaluation à l'inclusion et à la fin de l'hospitalisation (n = 89)	44
Tableau 4. Variation des critères d'évaluation	45
Tableau 5. Association entre la variation de la force de préhension en position du test de Roos et la variation des critères de jugement secondaires	45
Tableau 6. Association entre la variation de la gêne dans les AVQ et le retentissement fonctionnel	47

Liste des figures

Figure 1. Schéma de 3 espaces anatomiques du STCTB (d'après Panther et al.[1]).	7
Figure 2. Schéma du triangle interscalénique [2].....	8
Figure 3. Schéma de l'espace costo-claviculaire – coupe axiale [2].....	9
Figure 4. Schéma de l'espace costo-claviculaire [3].....	9
Figure 5. Schéma de l'espace sous pectoral [2].....	10
Figure 6. Schéma du billot huméral [4].....	10
Figure 7. Photo de la main de Gilliat-Sumner (main droite) [18].....	15
Figure 8. Photo de la position pour la manœuvre d'Adson (d'après Physiotutors [19])	17
Figure 9. Photo de la position pour le test de Roos (d'après Physiotutors [19])	18
Figure 10. Photo de la position pour l'ULTT (d'après Khabyeh-Hasbani et al. [17]) .	19
Figure 11. Photo de la position pour le test d'hyperabduction (d'après Physiotutors [19])	20
Figure 12. Photo de la position pour le Cyriax Release Test (d'après Panther et al. [1])	21
Figure 13. Photo de la position pour le test d'Eden (d'après Panther et al. [1])	22
Figure 14. Photo de la zone de compression pour le test de Morley (d'après Physiotutors [19]).....	23
Figure 15. Côtes cervicales bilatérales vues de face (flèches) sur cliché radiographique de face, centré sur les apex [2].....	24
Figure 16. Artériographie montrant une compression de l'artère sous clavière (flèche) [2].....	25
Figure 17. Classification de Derkash [1]	29
Figure 18. Photo du dynamomètre à main hydraulique Jamar®.....	33
Figure 19. Photo de la position pour la mesure de la force de préhension en position du test de Roos.....	34
Figure 20. Photo de la position pour la mesure de la force de préhension en position neutre	36
Figure 21. Flow chart.....	40

Références

- [1] Panther EJ, Reintgen CD, Cueto RJ, Hao KA, Chim H, King JJ. Thoracic outlet syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31:e545–61. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2022.06.026>.
- [2] Y. Castier et al. Syndromes du défilé thoracobrachial. *EMC - Cardiol* 2019;33:13. [https://doi.org/10.1016/s1166-4568\(18\)66552-0](https://doi.org/10.1016/s1166-4568(18)66552-0).
- [3] H. Ghaouti. Syndromes de la traversée cervico-thoraco-brachiale. *EMC - Angéiologie* 2024;28:19. [https://doi.org/10.1016/s2211-0364\(23\)46667-8](https://doi.org/10.1016/s2211-0364(23)46667-8).
- [4] Chaumont Y. Examen clinique de l'appareil neuro-musculo-squelettique. Maloine; 2025.
- [5] Demondion X, Herbinet P, Van Sint Jan S, Boutry N, Chantelot C, Cotten A. Imaging assessment of thoracic outlet syndrome. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc* 2006;26:1735–50. <https://doi.org/10.1148/rg.266055079>.
- [6] S. Couzan. Syndrome du défilé thoracobrachial et syndrome du plexus brachial. Examen clinique spécifique et protocole de rééducation adaptée. *CrossRef Listing Deleted DOIs* 2022;Volume 35. [https://doi.org/10.1016/s1283-0887\(21\)44785-7](https://doi.org/10.1016/s1283-0887(21)44785-7).
- [7] Bilancini S, Lucchi M, Tucci S, Di Rita L. [Postural physiotherapy: a possible conservative treatment of the thoracic outlet syndrome]. *Angiologia* 1992;44:67–72.
- [8] Lindgren K-A. Conservative Treatment of Thoracic Outlet Syndrome : A 2-Year Follow-up 1997;78:373-8.
- [9] Crosby CA, Wehbé MA. Conservative treatment for thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004;20:43–9. [https://doi.org/10.1016/S0749-0712\(03\)00081-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0712(03)00081-7).
- [10] Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2007;46:601–4. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2007.04.050>.
- [11] Stewman C, Vitanzo PCJ, Harwood MI. Neurologic Thoracic Outlet Syndrome: Summarizing a Complex History and Evolution. *Curr Sports Med Rep* 2014;13:100. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000038>.
- [12] Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Thoracic Outlet Syndrome: A Review. *The Neurologist* 2008;14:365. <https://doi.org/10.1097/NRL.0b013e318176b98d>.
- [13] Illig KA, Donahue D, Duncan A, Freischlag J, Gelabert H, Johansen K, et al. Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2016;64:e23–35. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2016.04.039>.
- [14] Illig KA, Doyle AJ. A comprehensive review of Paget-Schroetter syndrome. *J Vasc Surg* 2010;51:1538–47. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2009.12.022>.
- [15] Upton AM, Mccomas A. THE DOUBLE CRUSH IN NERVE-ENTRAPMENT SYNDROMES. *The Lancet* 1973;302:359–62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(73\)93196-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(73)93196-6).

- [16] Ghali M, Ehlen QT, Kholodovsky E, Cacciatore J, Parrish J, Jenkins N, et al. Double Crush Syndrome: A Review of the Literature. *Hand N Y N* 2025;15589447251352122. <https://doi.org/10.1177/15589447251352122>.
- [17] Khabyeh-Hasbani N, Connors K, Buksbaum JR, Koehler SK. Current Concepts in the Management of Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome: A Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2023;11:e4829. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000004829>.
- [18] Goeteyn J, Pesser N, Sambeek MRHM van, Vervaart K, Nuenen BFL van, Teijink JAW. Thoracic outlet decompression surgery for Gilliatt-Sumner hand as a presentation of neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2022;75:1985–92. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2022.01.133>.
- [19] Test d'Adson | Évaluation du syndrome de l'épine dorsale. *Physiotutors n.d.* <https://www.physiotutors.com/fr/wiki/adson-test/> (accessed July 9, 2025).
- [20] Longley DG, Yedlicka JW, Molina EJ, Schwabacher S, Hunter DW, Letourneau JG. Thoracic outlet syndrome: evaluation of the subclavian vessels by color duplex sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1992;158:623–30. <https://doi.org/10.2214/ajr.158.3.1739007>.
- [21] Demondion X, Vidal C, Herbinet P, Gautier C, Duquesnoy B, Cotten A. Ultrasonographic Assessment of Arterial Cross-sectional Area in the Thoracic Outlet on Postural Maneuvers Measured With Power Doppler Ultrasonography in Both Asymptomatic and Symptomatic Populations. *J Ultrasound Med* 2006;25:217–24. <https://doi.org/10.7863/jum.2006.25.2.217>.
- [22] Leonhard V, Caldwell G, Goh M, Reeder S, Smith HF. Ultrasonographic Diagnosis of Thoracic Outlet Syndrome Secondary to Brachial Plexus Piercing Variation. *Diagnostics* 2017;7:40. <https://doi.org/10.3390/diagnostics7030040>.
- [23] Novak CB, Collins ED, Mackinnon SE. Outcome following conservative management of thoracic outlet syndrome. *J Hand Surg* 1995;20:542–8. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(05\)80264-3](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(05)80264-3).
- [24] Christo PJ, Christo DK, Carinci AJ, Freischlag JA. Single CT-Guided Chemodenervation of the Anterior Scalene Muscle with Botulinum Toxin for Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome. *Pain Med* 2010;11:504–11. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2010.00814.x>.
- [25] Woodworth TT, Le A, Miller C, Conger A, Mahan MA, Cushman DM. Botulinum toxin injections for the treatment of neurogenic thoracic outlet syndrome: A systematic review. *Muscle Nerve* 2024;70:28–35. <https://doi.org/10.1002/mus.28080>.
- [26] Fouasson-Chailloux A, Jager T, Daley P, Falcone A, Duysens C, Estoppey D, et al. Possible role of the botulinum toxin in the management of neurogenic thoracic outlet syndrome: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 2023;59:706–13. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.23.07815-2>.
- [27] Bedewi MA, Habib YS, Sifey AA, Kotb MA, Almalki DM, AlAseeri AA, et al. Ultrasound imaging of the phrenic nerve at the scalene muscle level. *Medicine (Baltimore)* 2023;102:e34181. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000034181>.
- [28] Lingyun W, Ke S, Jinmin Z, Yu Q, Jun Q. Derkash's Classification and Vas Visual Analog Scale to Access the Long-Term Outcome of Neurothoracic Outlet

- Syndrome: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Front Neurol* 2022;13:899120. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.899120>.
- [29] Tomkinson GR, Lang JJ, Rubin L, McGrath R, Gower B, Boyle T, et al. International norms for adult handgrip strength: A systematic review of data on 2.4 million adults aged 20 to 100+ years from 69 countries and regions. *J Sport Health Sci* 2025;14:101014. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2024.101014>.
- [30] Hanot Q, Wieczorek V, Wypych M, Machuron F, Thevenon A. FETOS: A Self-Questionnaire for Functional Evaluation in Thoracic Outlet Syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 2021;100:271–5. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001566>.
- [31] Peet RM, Henriksen JD, Anderson TP, Martin GM. Thoracic-outlet syndrome: evaluation of a therapeutic exercise program. *Proc Staff Meet Mayo Clin* 1956;31:281–7.
- [32] Novak CB. Thoracic outlet syndrome. *Clin Plast Surg* 2003;30:175–88. [https://doi.org/10.1016/s0094-1298\(02\)00095-0](https://doi.org/10.1016/s0094-1298(02)00095-0).
- [33] Thevenon A, De La Barge De Certeau AC, Wieczorek V, Allart E, Tiffreau V. Efficacy of intensive, hospital-based rehabilitation in cases of thoracic outlet syndrome that failed to respond to private-practice physiotherapy. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2020;33:545–52. <https://doi.org/10.3233/BMR-170906>.
- [34] Balderman J, Holzem K, Field BJ, Bottros MM, Abuirqeba AA, Vemuri C, et al. Associations between clinical diagnostic criteria and pretreatment patient-reported outcomes measures in a prospective observational cohort of patients with neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2017;66:533-544.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2017.03.419>.
- [35] Ozçakar L, Inanici F, Kaymak B, Abali G, Cetin A, Haşçelik Z. Quantification of the weakness and fatigue in thoracic outlet syndrome with isokinetic measurements. *Br J Sports Med* 2005;39:178–81. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.013706>.
- [36] Fouasson-Chailloux A, Daley P, Menu P, Louguet B, Gadbled G, Bouju Y, et al. Hand Strength Deficit in Patients with Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome. *Diagnostics* 2021;11:874. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11050874>.
- [37] Daley P, Pomares G, Menu P, Gadbled G, Dauty M, Fouasson-Chailloux A. Shoulder Isokinetic Strength Deficit in Patients with Neurogenic Thoracic Outlet Syndrome. *Diagnostics* 2021;11:1529. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11091529>.
- [38] Beaudart C, Rolland Y, Cruz-Jentoft AJ, Bauer JM, Sieber C, Cooper C, et al. Assessment of Muscle Function and Physical Performance in Daily Clinical Practice. *Calcif Tissue Int* 2019;105:1–14. <https://doi.org/10.1007/s00223-019-00545-w>.
- [39] Bohannon RW. Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. *J Hand Ther Off J Am Soc Hand Ther* 1998;11:258–60. [https://doi.org/10.1016/s0894-1130\(98\)80021-5](https://doi.org/10.1016/s0894-1130(98)80021-5).
- [40] Andrews AW, Thomas MW, Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measurements obtained with hand-held dynamometers. *Phys Ther* 1996;76:248–59. <https://doi.org/10.1093/ptj/76.3.248>.

- [41] Schlüssel MM, Anjos LA dos, Vasconcellos MTL de, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601–7. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.04.004>.
- [42] Mathiowetz V, Weber K, Volland G, Kashman N. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *J Hand Surg* 1984;9:222–6. [https://doi.org/10.1016/s0363-5023\(84\)80146-x](https://doi.org/10.1016/s0363-5023(84)80146-x).
- [43] España-Romero V, Ortega FB, Vicente-Rodríguez G, Artero EG, Rey JP, Ruiz JR. Elbow position affects handgrip strength in adolescents: validity and reliability of Jamar, DynEx, and TKK dynamometers. *J Strength Cond Res* 2010;24:272–7. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b296a5>.
- [44] Malliopoulos X, Thevenon A. Reproductibilité des valeurs dynamométriques de la pince interdigitale globale (pince étau) mesurées par *Microfet 2*. *Chir Main* 2002;21:56–64. [https://doi.org/10.1016/S1297-3203\(01\)00089-0](https://doi.org/10.1016/S1297-3203(01)00089-0).
- [45] Fouasson-Chailloux A, Daley P, Menu P, Gadbled G, Bouju Y, Gautier G, et al. Use of hand hydraulic dynamometers as an overall evaluation of the upper-limb weakness in patients with thoracic outlet syndrome. *Front Neurol* 2022;13:919312. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.919312>.
- [46] Peolsson A, Hedlund R, Oberg B. Intra- and inter-tester reliability and reference values for hand strength. *J Rehabil Med* 2001;33:36–41. <https://doi.org/10.1080/165019701300006524>.
- [47] Bohannon RW. Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults. *Clin Interv Aging* 2019;14:1681–91. <https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>.

Annexe 1. Bilan d'ergothérapie du CHU de Lille

EVALUATION DU DEFILE

Etiquette patient

Douleur (échelle numérique simple : ENS)

Entrée : / / EN : /10 localisation :

Sortie : / / EN : /10 localisation :

	Main droite		Main gauche		Temps		Remarque
	entrée	sortie	entrée	sortie	entrée	sortie	
Force (position avant-bras à 90°, tenir 3s)							
Test de Ross + force de préhension							

Unité de mesure : Kg avec dynamomètre JAMAR

Temps : en secondes

Annexe 2. Questionnaire FETOS

Nom :	Prénom :
Date de naissance :	
Date de l'évaluation :	

Etiquette

Questionnaire sur le retentissement fonctionnel du syndrome de la traversée thoraco-brachiale


A lire attentivement : Ce questionnaire a été créé afin d'évaluer dans quelle mesure vos activités de la vie quotidienne sont perturbées à cause de votre gêne. Veuillez répondre personnellement à toutes les questions en cochant vous-même les cases.

Pour chaque question, cochez à l'aide d'une croix (X) la réponse qui correspond le plus à la gêne que vous constatez pour chaque activité.

	Impossible	Gêne majeure	Gêne modérée	Aucune Gêne
1. Soulever un sac de courses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Pousser un caddie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Soulever une charge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Eplucher des légumes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Découper un rôti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Transporter une casserole pleine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Atteindre un rayonnage en hauteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Visser ou dévisser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Balayer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Repasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Laver les vitres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Se coiffer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Se laver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Exercer une activité professionnelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Conduire une voiture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Passer une bonne nuit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Score total : /48

Donnez une note entre 0 et 10 à votre gêne habituelle dans les activités de la vie quotidienne à cause de vos symptômes aux membres supérieurs :

Pas de gêne 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10  Gêne maximale

Annexe 3. Normes de la force de préhension pour le sexe et l'âge [29]

Normative values (percentiles) for absolute handgrip strength in kilograms by sex and age based on data from 2,405,863 adults aged 20 to 100+ years representing 69 countries and regions.

Age (year)	P ₅	P ₁₀	P ₂₀	P ₃₀	P ₄₀	P ₅₀	P ₆₀	P ₇₀	P ₈₀	P ₉₀	P ₉₅
Male											
20–24	33.9	36.8	40.5	43.2	45.7	48.0	50.4	52.9	56.0	60.1	63.6
25–29	35.5	38.5	42.1	44.8	47.1	49.3	51.5	53.9	56.7	60.7	64.0
30–34	35.0	38.3	42.2	45.0	47.4	49.7	52.0	54.4	57.4	61.5	64.9
35–39	33.8	37.3	41.5	44.5	47.1	49.5	51.9	54.4	57.5	61.8	65.3
40–44	32.3	36.0	40.4	43.6	46.3	48.8	51.2	53.9	57.1	61.5	65.1
45–49	30.6	34.4	39.0	42.3	45.1	47.6	50.2	52.9	56.2	60.7	64.4
50–54	28.9	32.8	37.4	40.7	43.5	46.2	48.8	51.6	54.8	59.4	63.1
55–59	27.2	31.0	35.6	38.9	41.7	44.4	47.0	49.8	53.1	57.7	61.4
60–64	25.5	29.1	33.6	36.9	39.7	42.4	45.0	47.8	51.1	55.6	59.3
65–69	23.7	27.2	31.5	34.7	37.5	40.1	42.8	45.6	48.8	53.2	56.8
70–74	21.9	25.2	29.3	32.4	35.1	37.7	40.3	43.1	46.3	50.6	54.1
75–79	20.0	23.1	27.0	29.9	32.5	35.1	37.6	40.3	43.5	47.7	51.1
80–84	18.0	20.8	24.5	27.3	29.8	32.3	34.8	37.5	40.5	44.7	48.0
85–89	15.9	18.5	21.9	24.6	27.0	29.4	31.8	34.4	37.4	41.5	44.6
90–94	13.7	16.1	19.2	21.7	24.0	26.3	28.7	31.2	34.2	38.1	41.2
95–99	11.3	13.5	16.4	18.8	20.9	23.1	25.4	27.9	30.8	34.6	37.5
100+	8.8	10.8	13.5	15.7	17.8	19.8	22.0	24.5	27.2	30.9	33.8
Female											
20–24	19.7	21.7	24.0	25.7	27.2	28.6	30.0	31.6	33.6	36.6	39.1
25–29	20.0	22.0	24.5	26.3	27.9	29.4	30.9	32.6	34.6	37.4	39.7
30–34	19.6	21.8	24.4	26.4	28.1	29.7	31.3	33.1	35.2	38.0	40.4
35–39	19.0	21.3	24.1	26.2	28.0	29.7	31.4	33.2	35.4	38.4	40.8
40–44	18.3	20.7	23.7	25.8	27.6	29.4	31.1	33.0	35.2	38.3	40.8
45–49	17.6	20.1	23.1	25.2	27.1	28.9	30.6	32.5	34.8	37.9	40.4
50–54	16.9	19.4	22.4	24.5	26.4	28.2	29.9	31.8	34.0	37.1	39.7
55–59	16.1	18.5	21.5	23.7	25.5	27.3	29.0	30.9	33.0	36.1	38.6
60–64	15.2	17.6	20.6	22.7	24.5	26.2	27.9	29.7	31.8	34.9	37.4
65–69	14.3	16.6	19.5	21.6	23.3	25.0	26.6	28.4	30.5	33.4	35.8
70–74	13.2	15.5	18.3	20.3	22.0	23.6	25.2	26.9	28.9	31.8	34.1
75–79	12.0	14.3	17.0	18.9	20.5	22.1	23.6	25.2	27.2	29.9	32.2
80–84	10.7	12.9	15.5	17.4	18.9	20.4	21.9	23.5	25.3	28.0	30.2
85–89	9.3	11.4	13.9	15.7	17.2	18.6	20.0	21.5	23.3	25.9	28.0
90–94	7.8	9.8	12.2	13.9	15.3	16.7	18.0	19.5	21.2	23.6	25.7
95–99	6.1	8.0	10.3	11.9	13.3	14.6	15.9	17.3	18.9	21.2	23.2
100+	4.2	6.1	8.3	9.8	11.2	12.4	13.6	14.9	16.5	18.7	20.6

Notes: Population-weighted smoothed percentiles were calculated using the Generalized Additive Model for Location, Scale, and Shape method. Percentiles were adjusted to the reference test and reporting protocol (i.e., dynamometer type = hydraulic, body position = seated, elbow position = flexed, radioulnar position = neutral, handle position = adjusted to hand size, testing hand = both, repetitions per hand = 3, and summary statistic = maximum). No statistical adjustment was made for shoulder or wrist position (see [Supplementary Harmonization Methods](#) for details). The ages shown represent 5-year age groups (e.g., 20–24 = 20.00–24.99).

Abbreviation: P = percentile (e.g., P₅ = 5th percentile).

En rouge la fourchette dans laquelle se situe la force de préhension moyenne à T0 et T1 pour l'âge moyen des patients de l'étude (40 ans) :

- Respectivement de 29 kg et 31,2 kg en position neutre
- Respectivement de 28,3 kg et 32,6 kg en position du test de Roos

AUTEUR : Nom : Santos de Bustamante – Caputo **Prénom : Raphaella**

Date de Soutenance : 27/02/2026

Titre de la Thèse : Variation de la force de préhension en position du test de Roos chez les patients présentant un syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale après une prise en charge rééducative : étude rétrospective

Thèse - Médecine - Lille 2026

Cadre de classement : Médecine physique et réadaptation

DES + FST ou option : Médecine physique et réadaptation, FST médecine du Sport

Mots-clés : Syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale, force de préhension, test de Roos, FETOS, rééducation

Résumé : Le syndrome de la traversée cervicothoracobrachiale (STCTB) est un syndrome canalaire dynamique des membres supérieurs. Ce syndrome est responsable de symptômes variés, dont une diminution de la force de préhension. Le prise en charge recommandée en ce qui concerne le STCTB non compliqué est avant tout rééducative. Cette étude s'intéresse à la variation de la force de préhension en position du test de Roos après une prise en charge rééducative.

Matériel et Méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et monocentrique. Les patients inclus devaient tous présenter un STCTB et bénéficier d'une prise en charge rééducative au sein du CHU de Lille entre 2021 et 2024. Les données du bilan d'ergothérapie lors de l'entrée et la sortie d'hospitalisation étaient recueillies, à savoir : force de préhension en position neutre, force de préhension en position du test de Roos, test de Roos, EN douleur, EN gêne dans les activités de la vie quotidienne (AVQ), score au questionnaire FETOS.

Résultats : Un total de 89 membres supérieurs symptomatiques (64 patients) étaient inclus. Il était retrouvé un gain significatif d'environ 4kg de force de préhension en position du test de Roos chez les patients ayant bénéficié d'une prise en charge. Les autres paramètres étaient également améliorés de manière significative : +2,2kg de force de préhension en position neutre, -1 sur l'EN douleur, -4,6 au questionnaire FETOS, -1,2 de gêne dans les AVQ, +6,5 secondes au test de Roos.

Par ailleurs, la variation de la force de préhension en position du test de Roos était statistiquement associée à la variation de la gêne dans les AVQ ($\beta = -1,09$; $p = 0,0009$).

Conclusion : La prise en charge rééducative avec apprentissage des techniques d'ouverture de pince costo-claviculaire a permis d'améliorer la force de préhension en position critique du STCTB. La mesure de la force de préhension en position du test de Roos apparaît ainsi comme un outil simple, reproductible et cliniquement pertinent pour objectiver l'évolution fonctionnelle des patients présentant un STCTB.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Assesseurs : Monsieur le Docteur Richard AZZAoui
Monsieur le Docteur Alexandre RIMETZ

Directrice : Madame le Docteur Valérie WIECZOREK