



**NEUROLYSE DU NERF MEDIAN AU CANAL CARPIEN PAR UNE VOIE MINI-
INVASIVE A COTONOU : RESULTATS PRELIMINAIRES A PROPOS D'UNE SERIE
PROSPECTIVE DE 16 CAS.**

Goukodadja O¹, Baraka E¹, Padonou A¹, Boko M¹, Haoudou R¹, Chigblo P¹,
Hans-Moevi A¹.

1 : Département de Chirurgie et Spécialités chirurgicales de la Faculté des Sciences de la Santé de
Cotonou, Bénin.

Auteur correspondant : Goukodadja Oswald 01 BP 1455 Cotonou, Bénin. Tél : +229 66752929
Email : ogoukodadja@yahoo.fr

RESUME

Introduction : Le syndrome du canal carpien est le syndrome canalaire le plus fréquemment rencontré. Très peu d'études ont été réalisées en Afrique. Nous avons évalué la neurolyse du nerf médian par voie mini invasive à Cotonou. **Méthode :** Il s'agit d'une étude transversale prospective ayant porté sur 13 patients (10 femmes et 03 hommes), d'âge moyen de 51,4 ans, qui présentaient 16 syndromes du canal carpien. Les patients ont été évalués en consultation pré opératoire à l'aide d'une fiche d'enquête. La technique mini invasive a été utilisée pour tous les patients, soit sous anesthésie locale, soit Anesthésie locorégionale. L'évaluation de la satisfaction des patients et des résultats fonctionnels a été réalisée au premier jour post opératoire, à J21 à J45, au 3^e et au 6^e mois. Un électroneuromyogramme de contrôle a été planifié au 6^e mois. **Résultats :** La neurolyse du nerf médian a été réalisée dans un délai moyen de 278, 2 semaines soit environ 5 ans. A l'ouverture du rétinaculum, le nerf était aplati d'aspect blanc nacré chez tous les patients. Des lésions variables à type de : épaissement du rétinaculum (n=10), synovite de la gaine des fléchisseurs (n=4), corps étranger (n=1), bifurcation haute du nerf médian (n=2), nerf multifasciculaire (n=1), descente musculaire à l'intérieur du canal (n=1) ont été observées. Au cours de la première nuit post opératoire, 13 patients ont signalé une disparition des acroparesthésies. A un recul moyen de 134,8 jours, tous les patients étaient très satisfaits ou satisfaits. Ils avaient des résultats fonctionnels excellents ou bons. L'électroneuromyogramme de contrôle réalisé à six mois permettait d'objectiver une diminution de la latence distale motrice et une augmentation de la vitesse de conduction sensitive. **Conclusion :** A Cotonou, les résultats obtenus après neurolyse du nerf médian pour syndrome du canal carpien sont encourageants malgré le long délai opératoire.

Mots-clés : canal carpien, nerf médian, neurolyse.

ABSTRACT

Introduction: Carpal tunnel syndrome is the most frequently encountered syndrome. Very few studies have been carried out in Africa. We evaluated minimally invasive median nerve neurolysis in Cotonou. **Method:** This was a prospective cross-sectional study of 13 patients (10 women and 03 men), mean age 51.4 years, with 16 carpal tunnel syndromes. Patients were assessed in the pre-operative consultation using a survey form. The minimally invasive technique was used for all patients under local anaesthesia or locoregional anaesthesia. Patient satisfaction and functional results were assessed on the first postoperative day, at D21 to D45, and at 3 and 6 months. A follow-up electroneuromyogram was scheduled at 6 months. **Results:** Neurolysis of the median nerve was performed within a mean time of 278.2 weeks, i.e. approximately 5 years. When the retinaculum was opened, the nerve was flattened and pearly white in all patients. Variable lesions were observed: thickening of the retinaculum (n=10), synovitis of the flexor sheath (n=4), foreign body (n=1), high bifurcation of the median nerve (n=2), multifascicular nerve (n=1), muscle descent inside the canal (n=1). During the first postoperative night, 13 patients reported a disappearance of acroparaesthesia. At a mean follow-up of 134.8 days, all patients were very satisfied or satisfied. They had excellent or good functional results. The electroneuromyogram performed at six months showed a decrease in distal motor latency and an increase in the speed of sensitive conduction. **Conclusion:** In Cotonou, the results obtained after median nerve neurolysis for carpal tunnel syndrome are encouraging despite the long operative delay.

Key words: carpal tunnel, median nerve, neurolysis.

INTRODUCTION

Le syndrome du canal carpien (SCC) correspond à la compression du nerf médian dans sa traversée au canal carpien à la base de la paume de la main. C'est le syndrome canalaire le plus fréquemment rencontré [1-4]. Le diagnostic est clinique, basé sur les symptômes subjectifs et les tests de provocation [5,6]. Ce

syndrome est habituellement idiopathique. Les autres causes peuvent nécessiter un bilan métabolique, une échographie voire une Imagerie par Résonance Magnétique du poignet. L'étude électro neurophysiologique indispensable avant toute intervention chirurgicale, permet d'éliminer d'autres syndromes canaux et d'apprécier la sévérité de la neuropathie [1,6,7].

La chirurgie de libération du nerf s'adresse aux échecs médicaux et aux cas sévères. Parmi les options chirurgicales, la libération du nerf médian encore appelée neurolyse, réalisée depuis des années à ciel ouvert est actuellement concurrencée par l'introduction des techniques endoscopiques [8–10]. Malgré l'intérêt qu'a suscité ce sujet de par le monde, très peu d'études ont été réalisées en Afrique. L'objectif de ce travail était de décrire les résultats préliminaires cliniques et électroneuromyographiques des neurolyses à ciel ouvert par voie mini-invasive à Cotonou.

PATIENTS ET METHODE

La série

La série comportait 13 patients dont trois avaient une lésion bilatérale. Ils ont tous été opérés sur la période allant du 01/01/2019 au 31/12/2022. L'âge moyen des patients était de 51,4 +/- 12 ans avec des extrêmes de 27 et 67 ans. Le sexe féminin était représenté dans 10 cas avec une sex-ratio de 0,3. Les patients avaient une profession manuelle (n=10) et/ou une activité secondaire manuelle (n=7). Le délai moyen de consultation était de 48,4 mois +/- 84,2 avec des extrêmes de 1 mois et 25 ans. Les antécédents/comorbidités retrouvées étaient le diabète (n=2), la grossesse (n=2), un traumatisme du poignet (n=2). Au plan clinique, les symptômes rencontrés étaient les acroparesthésies des doigts longs à recrudescence nocturne (n=16) et le lâchage d'objets (n=4). Les signes d'examen étaient représentés par l'hypotrophie thénarienne (n=8), l'hypoesthésie (n=4) et le déficit moteur (n=2). Les tests de provocation de Tinel, Phalen, et Mac Murphy étaient respectivement présents dans 17, 15, et 14 cas. Une limitation douloureuse de la flexion active et contrariée des doigts longs était présente dans neuf cas. Tous les patients opérés ont bénéficié de la réalisation d'un électroneuromyogramme (ENMG) préopératoire. La latence distale motrice (LDM) était allongée avec une moyenne de 5,4 ms +/- 2,6 avec des extrêmes de 3,1 et 12,8 ms. Un cas de LDM inévoicable a été enregistré. La vitesse de conduction sensitive était ralentie dans tous les cas, avec une moyenne de 17,8 m/s +/- 17,3 avec des extrêmes de 0 et 49 m/s. La recherche étiologique avait permis d'enregistrer une cause idiopathique (n=14) et une cause traumatique (n=2). Il s'agissait, en ce qui concerne les causes traumatiques, d'un cas de luxation rétro lunaire du carpe et d'un cas de corps étranger.

Technique chirurgicale

Tous les patients ont bénéficié d'une chirurgie à ciel ouvert. Le délai opératoire moyen était de 278,2 semaines +/- 400,9 avec des extrêmes

de 5 et 1200 semaines. Les patients ont été opérés par le même chirurgien sénior. La procédure a été réalisée en ambulatoire pour 13 cas. Les techniques d'anesthésie étaient : l'anesthésie locale par bloc médian au poignet à la Xylocaine 2% (n=9) réalisée par le chirurgien opérateur et le bloc axillaire (n=7) réalisé par le médecin anesthésiste. Les patients étaient installés en décubitus dorsal, main en supination sur une tablette à bras, garrot gonflé à la racine du membre.

La technique opératoire utilisait une incision longitudinale verticale de longueur moyenne de 2,5 centimètres +/- 1. Comme le montre la figure 1, elle est palmaire dans l'axe du bord radial du 4^e rayon, ne dépasse pas le pli distal du poignet en haut et la ligne de Kaplan (tangente au bord ulnaire du pouce) en bas. L'ouverture du rétinaculum des fléchisseurs était faite au bistouri froid (lame de 15). Un trajet trans-ligamentaire du rameau moteur thénarien a été recherché. La recherche d'anomalie intra canalaire a été systématique. L'examen du nerf médian avait permis d'apprécier sa forme et sa coloration. Une synovectomie était réalisée selon le cas. En proximal, une paire de ciseaux de Mayo était introduite à travers l'incision et dans son axe. Elle a permis de palper le reste du rétinaculum des fléchisseurs avant de sectionner ce dernier et de poursuivre en ouvrant le Carpi Volare. Ce geste permet d'introduire la pulpe du 5^{ème} doigt de l'opérateur afin de vérifier qu'il n'existe plus aucune structure de compression du nerf en proximal. La même manœuvre est réalisée en distal tout en préservant l'arcade palmaire. A ce stade, la coloration du nerf est à nouveau appréciée. L'on procède alors à une neurolyse extrafasciculaire du nerf à l'aide d'un ciseau de Stevens. Un lavage du tunnel est réalisé avec 30 cc de serum physiologique suivi d'une fermeture en un plan au monofilament non résorbable 3/0 et la réalisation d'un gros pansement.

La durée moyenne de l'intervention chirurgicale était de 20,6mn +/- 23,17. Le patient était autorisé à rentrer à son domicile avec une écharpe maintenue pendant 48 heures. Une prescription orale d'antalgique et d'anti inflammatoire était remise au patient en l'absence de contre-indication afin de contrôler la douleur post-opératoire. Une auto-rééducation fonctionnelle des doigts est débutée immédiatement dès la sortie de la salle opératoire. Le premier pansement est réalisé au septième jour post-opératoire. Des séances de kinésithérapie sont débutées au 21^{ème} jour dans le but de masser la cicatrice, d'effectuer un renforcement musculaire des fléchisseurs du poignet et des doigts et de redonner la force de poigne et de pince pouce-index.

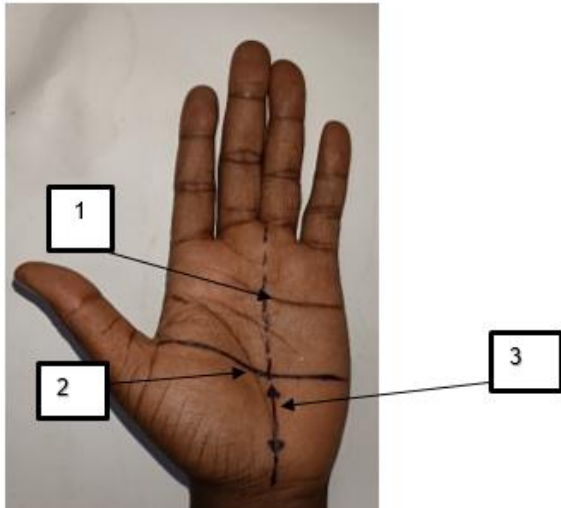


Figure 1 : repères pour incision cutanée (1= prolongement bord radial 4^e doigt ; 2= ligne de Kaplan, 3= incision cutanée

Technique d'évaluation

Il s'agissait d'une étude transversale à visée descriptive avec une collecte prospective des données. Les patients ont été suivis par des évaluateurs indépendants pendant une durée minimale de six mois postopératoires. Ils ont été revus à J0, J45, J90 et à six mois post opératoire. La satisfaction des patients a été évaluée à l'aide de l'échelle de Likert qui propose aux patients un choix entre : très satisfait, satisfait, ne sait pas, moyennement satisfait et pas du tout satisfait [11]. Les résultats fonctionnels ont été évalués à l'aide du score de la Haute Autorité de Santé classant les patients en quatre groupes en excellent, bon, moyen ou mauvais selon l'importance de la disparition des symptômes après la neurolyse [12]. Les forces musculaires du poignet et de la pince pouce-index ont été évaluées à l'aide d'un dynamomètre de Jamar. Six patients ont complété leur suivi par un EMG de contrôle à six mois. La saisie des données a été faite avec le logiciel Epidata Version 3.1.

RESULTATS

Données per opératoires

Cette technique chirurgicale a permis d'objectiver des lésions variables : épaissement du rétinaculum (n=10), synovite de la gaine des fléchisseurs (n=4), corps étranger (n=1), bifurcation haute du nerf médian (n=2) comme le montre la figure 4, nerf multifasciculaire (n=1), descente musculaire à l'intérieur du canal (n=1). Dans tous les cas, à l'ouverture du rétinaculum, le nerf médian était aplati, d'aspect blanc nacré (figure 2). A la fin du geste de neurolyse, il rosissait à l'œil nu (figure 3) chez tous

les patients avec une vascularisation immédiatement visible à l'aide de lunettes loupes microchirurgicales.

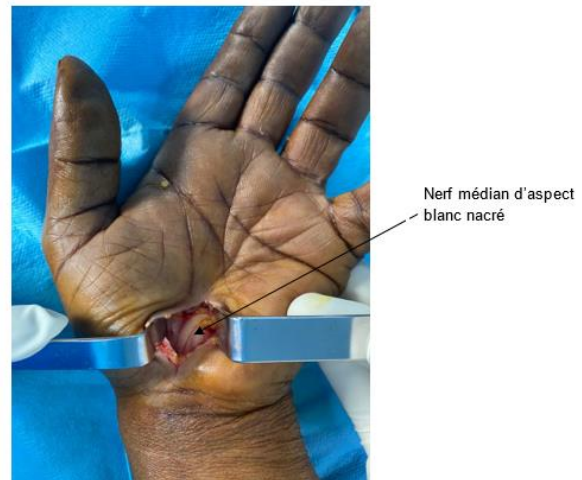


Figure 2 : ouverture du rétinaculum exposant le nerf médian d'aspect blanc nacré, entièrement aplati

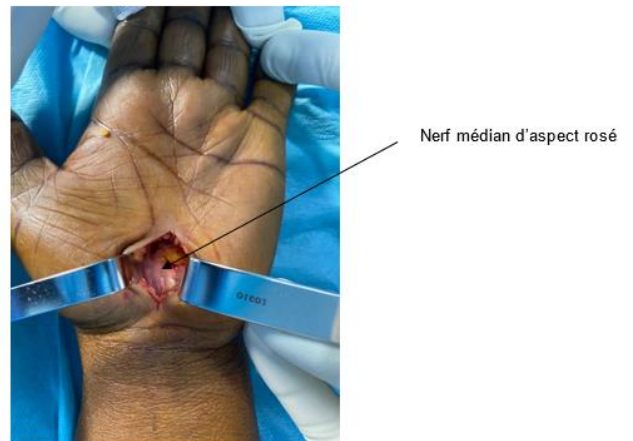


Figure 3 : recoloration du nerf médian qui prend un aspect rosé

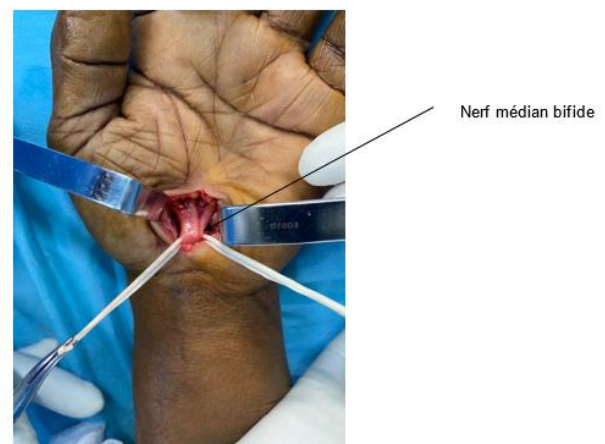


Figure 4 : bifurcation haute du nerf médian dans le canal carpien

Complications post-opératoires

Elles étaient au nombre deux : une désunion de cicatrice sans signe infectieux qui a nécessité une suture secondaire avec évolution favorable et une tuméfaction du poignet associée à des douleurs en regard de la cicatrice opératoire qui a régressé favorablement avec la kinésithérapie.

Résultats cliniques post-opératoires

Au cours de la première nuit post opératoire, 13 patients ont déclaré avoir passé une nuit agréable sans aucune acroparesthésie. Les trois restants ont rapporté une nette diminution des acroparesthésies.

Le délai moyen de cicatrisation de la plaie opératoire était de 22,8 +/- 7,8 jours avec des extrêmes de 15 et 35 jours.

Au recul de 21 jours, 10 patients avaient cicatrisé leurs plaies opératoires. Selon l'échelle Likert, les patients étaient très satisfaits (n=4), satisfaits (n=10) et moyennement satisfaits (n=2). Les résultats fonctionnels étaient excellents (n=4), bons (n=10) et moyens (n=2). Des acroparesthésies intermittentes ont été enregistrées dans deux cas ainsi que des douleurs du poignet et de la main chez six.

A trois mois, 08 patients étaient très satisfaits et 08 satisfaits. Les résultats fonctionnels à ce recul étaient excellents (n=07), et bons (n=09). De légères douleurs du poignet avaient été retrouvées chez deux patients et un patient présentait des acroparesthésies occasionnelles.

Les arrêts de travail

La durée moyenne d'arrêt de travail est 21,7 jours avec des extrêmes de 7 et 30 jours. La reprise professionnelle a été faite à temps partiel pour la plupart des patients.

Les résultats finaux

Les patients de la série opérés ont tous été revus à un recul moyen de 134,8 +/- 61,1 jours.

- Résultats fonctionnels

Au plan fonctionnel, les opérés avaient des résultats excellents (n=9) et bons (n=7) selon les critères de la HAS. La force musculaire au poignet et au pouce était abaissée chez trois patientes. Il s'agissait d'une patiente diabétique et de deux patients ayant présenté un syndrome du canal carpien sévère avec une force musculaire abaissée avant l'opération. Une patiente, travailleuse manuelle a présenté des douleurs de l'interphalangienne proximale du médius avec un enraidissement mis sous le compte d'une arthrose confirmée à la radiographie.

- Résultats électroneuromyographiques
L'ENMG de contrôle réalisé à six mois a permis de retrouver une diminution de la latence distale motrice avec une moyenne de 4,7ms +/- 0,7. La vitesse de conduction nerveuse sensitive moyenne était de 38,3 m/s +/- 4,5.

- Résultats subjectifs

Suivant l'échelle Likert, les opérés étaient très satisfaits (n=10) et satisfaits (n=06).

DISCUSSION

Le profil épidémiologique des patients atteints de SCC dans notre série est le même que dans les littératures africaine, européenne et américaine. Il s'agit pour la plupart du temps de sujets adultes de sexe féminin (50 ans d'âge moyen), exerçant une profession manuelle ou ayant des activités manuelles [1,13,14]. Contrairement à Massamba et al [14] au Congo Brazzaville et de Fianyo et al [13] au Togo, l'atteinte était bilatérale chez seulement 03 patients sur 13 dans notre série ; ceci probablement dû au faible effectif. Fianyo et al [13] en 2020 et Chammas et al. [6] en 2014 ont retrouvé le diabète, les changements hormonaux liés à la grossesse et les antécédents de traumatisme du poignet, comme principaux facteurs de risque de syndrome du canal carpien.

Nous avons observé dans notre série un délai de consultation très long d'environ 04 ans qui pourrait se justifier dans notre contexte par : les errances diagnostiques, un long suivi en neurologie ou en rhumatologie entraînant un transfert tardif en orthopédie et une appréhension des patients à consulter en milieu chirurgical malgré une référence médicale.

Les signes péjoratifs tels que l'hypoesthésie, l'hypotrophie et les troubles moteurs présents chez plus de la moitié des patients, peuvent s'expliquer par le fait que cette étude a été réalisée en milieu chirurgical, et reflètent le retard à la consultation, au diagnostic et à la prise en charge qui caractérisent les systèmes de santé de l'Afrique au sud du Sahara.

Nos patients ont tous réalisé un ENMG avant la prise en charge opératoire sauf un cas de luxation retro lunaire du carpe avec une symptomatologie clinique évocatrice de syndrome de canal carpien. Selon Chammas et al. [6,15], la première anomalie électrique est un ralentissement de la vitesse de conduction sensitive en deçà de 45mm/s, et à un stade avancé on retrouve un allongement de la latence distale motrice au-delà de 4 ms associé à des signes de dénervation.

Bien que l'étiologie la plus fréquente dans notre série et dans la littérature soit idiopathique, une recherche étiologique systématique est indispensable surtout dans les formes bilatérales. De nombreux facteurs prédisposants ont été identifiés. Il s'agit notamment de l'âge, du sexe, l'obésité, du tabagisme et des activités manuelles répétitives ou exposant à des vibrations [6,16]. L'effectif de notre série ne permettait pas d'étudier le lien de cause à effet entre ces facteurs et le syndrome du canal carpien.

Au Congo, Massamba et al. [14] a opéré 79% des patients dans un délai supérieur à un an. Fiany et al. [13] au Togo explique le faible recours à la chirurgie par le petit nombre de chirurgiens de la main disponibles et la réticence des patients à la prise en charge opératoire par peur des complications.

Tous nos patients ont bénéficié d'une neurolyse à ciel ouvert, la voie endoscopique n'étant pas encore disponible sous nos cieux. La chirurgie à ciel ouvert conserve l'avantage de faire un diagnostic lésionnel exhaustif. En effet, Ebelin M. et al. [10] a rapporté comme découvertes per-opératoires : une ténosynovite, une anomalie du plancher du canal carpien, une tumeur intra canalaire (lipome, hémangiome), des dépôts amyloïdes, ou encore un muscle anormal. De plus, cette neurolyse à ciel ouvert permet de réaliser d'autres gestes comme la synovectomie et la plastie d'agrandissement ; l'épineurotomie et l'endoneurolyse étant réservées aux cas de reprises chirurgicales [1,8,9,17]. En raison de l'ancienneté des symptômes des patients de notre série, nous avons choisi de faire une neurolyse extra fasciculaire qui conserve l'avantage de libérer entièrement le nerf et de prévenir les récurrences.

La satisfaction des patients et les résultats fonctionnels de notre série corroborent avec les données de la littérature. En effet, Massamba et al [14] a retrouvé 85,3% de résultats satisfaisants après neurolyse par voie mini invasive. Chammas et al [14], Bouchard et al[14], et Benquet et al [14] ont respectivement rapporté 90%, 75% et 98% de résultats satisfaisants après neurolyse du nerf médian en France. Un diabète, une polyneuropathie, une prise d'alcool et de tabac, une amyotrophie de l'éminence thénar et un long délai opératoire sont des facteurs influençant la satisfaction post opératoire et conduisant à de mauvais résultats fonctionnels [8,18]. La faiblesse de notre effectif n'a pas permis de faire une analyse statistique à la recherche de facteurs de risque et de facteurs protecteurs.

La persistance d'une perturbation de l'activité électrique à l'ENMG malgré l'amélioration des chiffres a été constatée dans notre série et est en accord avec les données de la littérature en ce qui concerne la chirurgie à ciel ouvert [8]. De plus, Chammas et al. [8] rapporte que si la voie endoscopique permet d'avoir une amélioration rapide et une reprise de travail précoce, les résultats à un an sont similaires à ceux d'une chirurgie à ciel ouvert.

CONCLUSION

La neurolyse du nerf médian au canal carpien, bien que largement connue ailleurs, reste méconnue dans notre contexte. Les résultats sont encourageants. Il y a une nécessité de vulgariser afin de susciter le transfert rapide en chirurgie orthopédique.

REFERENCES

- [1] Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome – Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop* 2014;49:429–36. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.001>.
- [2] Michalsen A, Bock S, Lütke R, Rampp T, Baecker M, Bachmann J, et al. Effects of Traditional Cupping Therapy in Patients With Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Pain* 2009;10:601–8. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.12.013>.
- [3] Baker NA, Livengood HM. Symptom severity and conservative treatment for carpal tunnel syndrome in association with eventual carpal tunnel release. *J Hand Surg Am* 2014;39:1792–8. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.04.034>.
- [4] Heebner ML, Roddey TS. The Effects of Neural Mobilization in Addition to Standard Care in Persons with Carpal Tunnel Syndrome from a Community Hospital. *J Hand Ther* 2008;21:229–41. <https://doi.org/10.1197/j.jht.2007.12.001>.
- [5] Reyt V. Le syndrome du canal carpien. *Actual Pharm* 2018;57:12–5. <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2018.01.002>.
- [6] Chammas M. Carpal tunnel syndrome. *Chir Main* 2014;33:75–94. <https://doi.org/10.1016/j.main.2013.11.010>.

- [7] Allieu Y, Chammas M. Syndrome du canal carpien. *Rev Prat* 2000;50:661–6. <https://doi.org/10.13140/2.1.1921.5360>.
- [8] Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Neto FS, Silva JB. Carpal tunnel syndrome – Part II (treatment). *Rev Bras Ortop* 2014;49:437–45. <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.002>.
- [9] Leger O, Bustamente K. Influence de la technique opératoire sur le coût du traitement chirurgical des syndromes du canal carpien. *Chir Main* 2000;19:94–9. [https://doi.org/10.1016/s1297-3203\(00\)73466-4](https://doi.org/10.1016/s1297-3203(00)73466-4).
- [10] Ebelin M. Actualités XI^{es} Journées des Maladies du Système Nerveux Périphérique Syndrome du canal carpien : Le point de vue du chirurgien. *Rev Neurol (Paris)* 2007 ; 163 : 12, 1260-1262
- [11] Larouche, V., Levesque, A. & Delorme, F. Satisfaction au travail : problèmes associés à la mesure. *Relations industrielles*, 28(1), 76–109. <https://doi.org/10.7202/028367ar>
- [12] Bleton R, Chaise FJ, Chauplannaz G, Foucher G, Lamat MP, Legre R, et al. Chirurgie du syndrome du canal carpien idiopathique. Étude comparative des techniques à ciel ouvert et des techniques endoscopiques. *Neurochirurgie* 2001;47:496–9.
- [13] Fianyo E, Kakpovi K, Gbeassor-Komlanvi F, Houzou P, Koffi-Tessio VES, Oniankitan O, et al. Le Syndrome Du Canal Carpien À Lomé (Togo). *Eur Sci J* 2020;16:229–239. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n9p229>.
- [14] Massamba MD, Boukassa L, Lamini N, Massouama R, Monka M, Ondele N, et al. Neurolysis of the Median Nerve to the Carpal Canal by the Way Mini-Open: Review of 68 Files at Brazzaville University Hospital. *Surg Sci* 2017;08:510–8. <https://doi.org/10.4236/ss.2017.812057>.
- [15] Bady B, Vial C. Etude critique des techniques électrophysiologiques d'exploration du syndrome du canal carpien. *Neurophysiol Clin* 1996;26:183–201. [https://doi.org/10.1016/S0987-7053\(96\)85001-5](https://doi.org/10.1016/S0987-7053(96)85001-5).
- [16] Tuppin P, Blotire PO, Weill A, Ricordeau P, Allemand H. Syndrome du canal carpien opéré en France en 2008 : caractéristiques des malades et de leur prise en charge. *Rev Neurol* 2011;167:905–15. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2011.05.010>.
- [17] Djerbi I, César M, Lenoir H, Coulet B, Lazerges C, Chammas M. Revision surgery for recurrent and persistent carpal tunnel syndrome: Clinical results and factors affecting outcomes. *Chir Main* 2015;34:312–7. <https://doi.org/10.1016/j.main.2015.08.010>.
- [18] Bae JY, Kim JK, Yoon JO, Kim JH, Ho BC. Preoperative predictors of patient satisfaction after carpal tunnel release. *Rev Chir Orthop Traumatol* 2018;104:613. <https://doi.org/10.1016/j.rcot.2018.04.015>.