

Mise au point sur le syndrome de l'espace quadrilatère en 2021

T. GREGORY, F. BORREL, C DACHEUX,
Hôpital Avicenne, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, France ;
Équipe Projet MOVEO, La MSN, University Sorbonne-Paris-Nord, France



Résumé

Les pathologies du nerf axillaire sont rares mais invalidantes. Les trois principales causes de compressions sont le syndrome du quadrilatère chez les jeunes sportifs, la compression par un ostéophyte inférieur dans l'arthrose débutante et l'amyotrophie isolée du teres minor secondaire à une hypertrophie du triceps. Le nerf axillaire présente des niveaux de divisions très variables, ce qui explique les tableaux incomplets. Le diagnostic est surtout clinique bien que les symptômes soient intermittents et pourra être aidé d'une radiographie, d'une IRM et d'un électromyogramme, ainsi que d'une infiltration test. Le traitement est d'abord médical et repose sur une infiltration et du repos sportif. Le traitement chirurgical sera indiqué en cas d'échec ou de lésion compressive. La méthode de référence repose sur la neurolyse à ciel ouvert par voie postérieure, mais celle-ci est invasive. La neurolyse arthroscopique a récemment été proposée. Elle permet une neurolyse qui semble potentiellement plus efficace qu'à ciel ouvert, car elle est ciblée sur la zone de compression et permet de réaliser des gestes complémentaires comme une ostéophylectomie ou une résection partielle du triceps. L'arthroscopie ne semble pas majorer le risque de lésion iatrogène. Les compressions du nerf axillaire dans l'espace quadrilatère sont une pathologie encore trop méconnue. La neurolyse arthroscopique paraît être une technique moderne, efficace et peu risquée en cas d'échec du traitement médical.

>>> Mots-clés :

Neurolyse nerf axillaire, syndrome de l'espace quadrilatère, teres minor, compression nerveuse.

Introduction

Le syndrome de l'espace quadrilatère a été décrit en 1983 par Cahill et Palmer comme une compression de l'artère circonflexe postérieure et du nerf axillaire ou de ses branches dans l'espace quadrilatère ou trou carré de Velpeau entraînant une pathologie du Teres minor et du deltoïde ^[1-5].

Abstract

Pathologies of the axillary nerve are rare but disabling. The three main causes of compression are quadrilateral syndrome in young athletes, compression by an inferior osteophyte in early osteoarthritis and isolated amyotrophy of the teres minor secondary to hypertrophy of the triceps. The axillary nerve presents very variable levels of divisions, which explains the incomplete tables. Diagnosis is mostly clinical although symptoms are intermittent and may be assisted by an X-ray, MRI and electromyogram, as well as an infiltration test. Treatment is primarily medical and is based on infiltration and sports rest. Surgical treatment will be indicated in the event of failure or compressive injury. The reference method is based on open neurolysis by the posterior route, but this is invasive. Arthroscopic neurolysis has recently been proposed. It allows neurolysis that seems potentially more effective than open, because it is targeted to the compression zone and allows additional procedures such as osteophylectomy or partial resection of the triceps. Arthroscopy does not appear to increase the risk of iatrogenic injury. Compressions of the axillary nerve in the quadrilateral space are still too little understood. Arthroscopic neurolysis appears to be a modern, effective and low-risk technique in the event of medical treatment failure.

>>> Key-words :

Axillary nerve neurolysis, quadrilateral space syndrome, teres minor, nerve compression.

Anatomie

Situé à la partie inférieure et postérieure de l'épaule, l'espace quadrilatère est délimité en haut par la capsule articulaire de l'articulation gléno-humérale et le teres minor, en bas par le latissimus dorsi et le teres major, latéralement par le col chirurgical de l'humérus et médialement par le chef long du triceps brachial.

L'artère circonflexe postérieure et le nerf axillaire ou ses branches le traversent d'avant en arrière pour gagner la partie postérieure de l'épaule à travers cet espace mesurant environ 2,5 cm de côté pour 1,5 cm de profondeur [1-12].

Le nerf axillaire prend son origine au niveau du faisceau postérieur du plexus brachial, issu des racines C5 et C6. Il chemine d'abord en avant du muscle subscapulaire, en bas et en dehors pour rejoindre l'artère circonflexe postérieure sous le bord inférieur du muscle subscapulaire. Il passe en moyenne 7,7 mm sous le bord inférieur du subscapulaire, mais peut traverser sa partie musculaire à son 1/3 inférieur [13]. Il traverse ensuite l'espace quadrilatère sous la capsule gléno-humérale, en position plus médiale et superficielle que l'artère circonflexe postérieure. Il se divise selon une segmentation très variable, avant d'innervier le teres minor par sa branche postérieure, le moignon de l'épaule par sa branche moyenne et les 3 chefs du deltoïde par ses branches antérieures [1-16].

En position neutre la distance entre le nerf et le pôle inférieur de la glène à 6 h \pm 30 minutes est de 10 à 25 mm. Cette distance est cependant variable puisqu'elle est majorée en abduction et rotation neutre ou externe et plus faible en extension et rotation interne [12,17].

Duparc [13] propose de segmenter le nerf axillaire en 5 parties et répertorie 24 types de divisions différentes. Les segments 2 et 3 sont les segments sous-capsulaires et sont le siège de la compression du nerf axillaire dans le syndrome de l'espace quadrilatère. Ils peuvent présenter une ou plusieurs branches [10,13,16].

Cette variabilité peut expliquer des présentations cliniques incomplètes, notamment les atteintes isolées du teres minor qui peuvent être retrouvées à l'IRM par une infiltration graisseuse [18-20].

Diagnostic

La pathologie du nerf axillaire au niveau de l'espace quadrilatère est rare et méconnue, mais invalidante. Les trois étiologies principales sont le syndrome de l'espace quadrilatère chez le sportif avec mouvements répétés en abduction et rotation externe [1-5,21-23], la compression par un ostéophyte gléno-huméral inférieur dans l'omarthrose [24], et l'amyotrophie isolée du teres minor secondaire à une hypertrophie du triceps qui vient comprimer la branche motrice à destination du teres minor. Cette dernière a notamment été retrouvée chez des patients paraplégiques en fauteuil [18,19,22]. Dans le syndrome de l'espace quadrilatère du sportif de lancer, la principale cause de compression identifiée est la formation de bandes fibreuses entre le triceps et l'humérus,

ou entre le triceps et le teres major [25] qui sont mises en tension en abduction et rotation externe, entraînant une compression dynamique du nerf axillaire dans cet espace [1-5,21-23].

Ces trois étiologies sont rares mais invalidantes, et leur incidence est trop faible pour avoir été rapportée dans la littérature.

Les autres causes de compression de l'espace quadrilatère sont les kystes para-glénoïdiens, les séquelles de fracture du col huméral et les tumeurs bénignes [1-6].

Le diagnostic clinique est difficile du fait d'une symptomatologie fruste, souvent présente uniquement à l'effort, et difficile à objectiver en consultation.

On recherchera des douleurs ou paresthésies à la face postéro-latérale de l'épaule, accompagnées d'une fatigabilité à l'effort. Ces symptômes sont intermittents et les sportifs s'en plaignent surtout aux mouvements d'armé répétés.

L'examen clinique cherchera à éliminer les autres causes de douleurs d'épaule à l'effort.

Le signe clinique principal à rechercher est une sensibilité à la palpation de l'espace quadrilatère avec déclenchement de douleurs et/ou de paresthésies à la face postérieure et latérale de l'épaule. La disparition de ce point douloureux après réalisation d'un bloc à la lidocaïne peut être considérée comme pathognomonique. La symptomatologie d'effort peut aussi être recrée par mise en abduction et rotation externe d'épaule pendant 2 minutes. La rotation externe en RE1 et en RE2 est généralement conservée car compensée par l'infra épineux. L'atteinte isolée du teres minor ne pourra pas être testée isolément [1-5,21-24].

Hagert [22] propose un testing isolé du deltoïde postérieur en recherchant une faiblesse pour passer de la position d'antépulsion à 90° à la position d'abduction à 90° contre résistance.

Les principaux examens à réaliser à visée étiologique et différentielle sont :

- La radiographie qui recherchera une arthrose débutante avec ostéophyte gléno-huméral inférieur [24],
- L'IRM est souvent normale, mais peut retrouver une atrophie isolée du teres minor. Cette atteinte a d'ailleurs été retrouvée sur 3% des IRM réalisées pour douleur d'épaule [18-20],
- L'EMG est de réalisation difficile et revient souvent normale du fait du caractère dynamique de la compression. Il permet surtout d'éliminer une origine plexique [1].

Le tableau clinique généralement fruste peut amener à considérer de nombreuses autres étiologies : défilé

cervico-thoracique, radiculalgie cervicale, atteinte du plexus brachial, pathologie de la coiffe des rotateurs, un conflit sous acromial, une arthrose gléno-humérale, une lésion du nerf supra-scapulaire et surtout, le syndrome de Parsonage Turner. Tous ces diagnostics sont cependant facilement écartés par la clinique, l'EMG et l'IRM [1-6,26,27].

Traitement

Bien que peu codifié, le traitement est d'abord médical et reposera sur des traitements anti-inflammatoires, une éviction du geste déclencheur chez les sportifs, ou un renforcement des muscles péri-scapulaires. Une infiltration de corticoïdes ou de xylocaïne peut également être réalisée à visée diagnostique et thérapeutique. Le traitement sera ensuite chirurgical en cas d'échec du traitement médical bien conduit, ou d'emblée en cas de lésion compressive à l'imagerie [1-6,21-23,28].

La technique de référence reste la neurolyse à ciel ouvert dont plusieurs techniques ont été décrites pour rendre cette technique, la moins invasive possible. Elle repose sur un abord postérieur sous-deltaïdien en position d'abduction avec une libération qui commence par la branche du teres minor, avant d'être étendue en avant jusqu'au nerf axillaire dans l'espace quadrilatère [3,6,22,23].

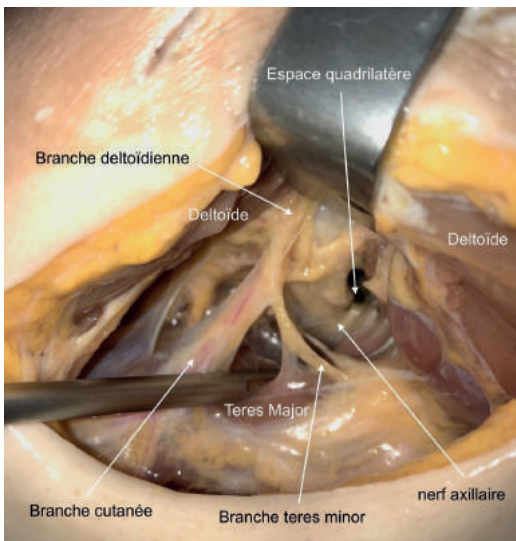


Figure 1 : Libération à ciel ouvert par voie postérieure

En 2011, Millett et Gaskill ont proposé une neurolyse arthroscopique avec deux séries de 9 et 27 patients, avec de bons résultats cliniques [21,24]. Nous avons poursuivi leurs travaux avec une étude anatomique de faisabilité sur la neurolyse arthroscopique du nerf axillaire [29]. Cette technique repose sur un abord optique et instrumental postérieur avec ouverture précautionneuse de la capsule au niveau du récessus inférieur, puis d'une

libération au trocart du nerf axillaire et de ses branches. Par cette approche arthroscopique, un ostéophyte gléno-huméral inférieur peut facilement être réséqué en cas d'arthrose, et le triceps peut également être partiellement réséqué en cas d'hypertrophie compressive.

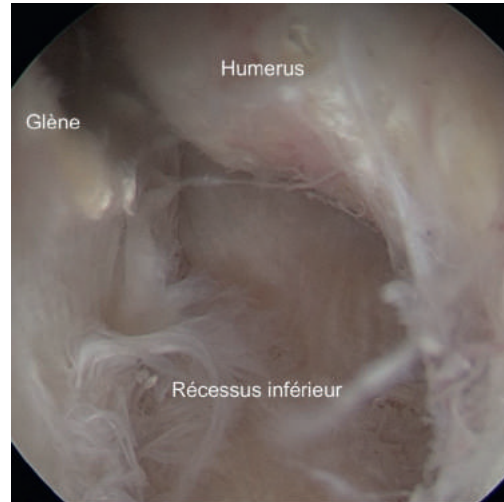


Figure 2 : Abord arthroscopique initial



Figure 3 : Aspect en fin de neurolyse arthroscopique

Discussion

La bonne libération du nerf axillaire sous arthroscopie obtenue dans notre étude nous a permis de confirmer les conclusions de Millett et Gaskill [21,24] concernant l'efficacité et l'innocuité de cette technique [29].

Les trois étiologies principales sont le syndrome de l'espace quadrilatère chez le jeune sportif de lancer en abduction et rotation externe [21,22], la compression par un ostéophyte gléno-huméral inférieur dans l'arthrose [24], et l'hypertrophie du triceps brachial qui peut donner des tableaux d'amyotrophie isolée du teres minor par compression isolée de la branche postérieure du nerf axillaire [22]. Les autres causes de compression de l'espace quadrilatère sont les compressions extrinsèques [1-6].

Les diagnostics différentiels sont facilement écartés par la clinique, l'EMG et l'IRM, mais ils seront envisagés en cas d'échec de traitement chirurgical [1-5,26,27].

La décompression/neurolyse chirurgicale est indiquée

après 6 mois d'échec de traitement médical, ou d'emblée en cas de lésion compressive [1-6,21-24,28], ou d'amyotrophie isolée du teres minor à l'IRM [18-20]. Le traitement historique repose sur la neurolyse à ciel ouvert [3,6,22,23]. Dans l'arthrose du sujet jeune, le traitement médical ou le simple débridement arthroscopique sans libération du nerf axillaire est souvent décevant. Millett et Gaskill [21,24] ont proposé en 2011 une technique de neurolyse arthroscopique pour le syndrome de l'espace quadrilatère [21], et une technique d'arthrolyse avec décompression trans-capsulaire par ostéophyctomie inférieure sans ouverture du récessus inférieur et sans abord du nerf axillaire pour l'omarthrose débutante [24]. Tous les patients opérés par Millett et Gaskill ont montré une amélioration de la fonction avec une satisfaction importante à 3 mois, sans lésion iatrogène.

Bien que l'arthroscopie ne permette pas un abord aussi extensif que les techniques à ciel ouvert en postérieur, les compressions du nerf axillaire siègent uniquement au niveau des segments 2 et 3 de Duparc dans les pathologies décrites. Ces deux segments sont également les plus accessibles en arthroscopie, alors qu'ils sont mal visualisés à ciel ouvert, notamment le segment 2 [28,30]. C'est pourquoi l'arthroscopie, bien que limitée aux segments sous-capsulaires, semble parfaitement efficace dans ces pathologies qui ne touchent pas le nerf axillaire en avant du sous-scapulaire ou en arrière du teres minor. L'arthroscopie permet de plus une résection de l'ostéophyte inférieur quand il est présent ou une résection partielle du triceps en cas d'hypertrophique responsable d'une compression de la branche postérieure. Il paraît donc raisonnable de proposer cette technique en première intention après échec du traitement médical. C'est une technique moins délabrante car focalisée uniquement sur la zone touchée et accessible à un chirurgien entraîné à l'arthroscopie.

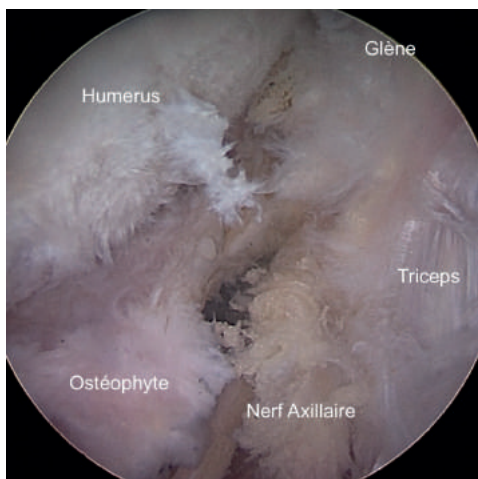


Figure 4 : Ostéophyte gléno-huméral compressif

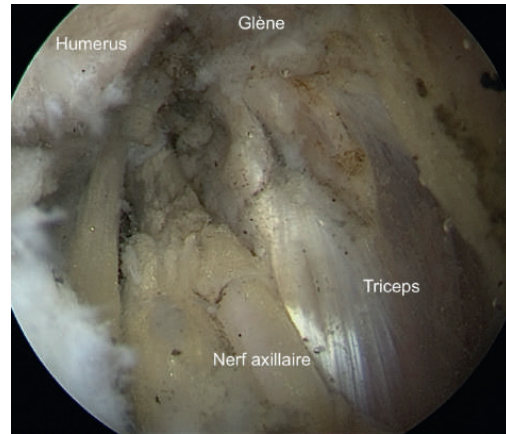


Figure 5 : Effet chevalet du nerf axillaire contre un triceps hypertrophique

La principale complication à redouter lors des neurolyses arthroscopiques est le risque de lésion thermique liées à la sonde d'électrocoagulation. En effet, la neurolyse doit être précautionneuse pour ne pas léser le nerf. Cependant, les neurolyses arthroscopiques du nerf supra-scapularis ou du plexus brachial ne semblent pas montrer de telles complications [31].

Le risque d'instabilité inférieure gléno-humérale par lésion du ligament gléno-huméral inférieur (LGHI) devrait être minime car la neurolyse s'effectue dans le récessus, entre les faisceaux antérieur et postérieur, et une lésion isolée du LGHI n'entraîne pas d'instabilité.

Les compressions du nerf axillaire siégeant en avant du muscle subscapularis ou en arrière du teres minor sont généralement de cause extrinsèque. Elles ne rentrent pas dans le cadre du syndrome de l'espace quadrilatère, mais peuvent également être accessibles à l'arthroscopie [31,32].

Il serait intéressant de mener une étude comparative de la neurolyse arthroscopique et à ciel ouvert afin de comparer les taux de succès et le délai de récupération. Cependant, les indications sont rares et une telle étude semble difficile à mettre en place.

Conclusion

Le syndrome de l'espace quadrilatère est une pathologie probablement plus fréquente que rapporté dans la littérature, car trop méconnue. En cas d'échec du traitement médical, une libération chirurgicale peut être proposée, ou d'emblée en cas d'amyotrophie isolée du teres minor ou de lésion compressive à l'imagerie. Une nouvelle technique de neurolyse arthroscopique a été développée en remplacement de l'historique neurolyse à ciel ouvert. Cette technique est aussi efficace qu'à ciel ouvert et semble peu dangereuse. Elle est réalisable par un chirurgien entraîné à l'arthroscopie et à la chirurgie nerveuse.

Date de soumission

17 Janvier 2021

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Iconographie

Collections personnelles des auteurs.

Références

- Flynn LS, Wright TW, King JJ. Quadrilateral space syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27:950–6. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.10.024>.
- Blum A, Lecocq S, Louis M, Wassel J, Moisei A, Teixeira P. The nerves around the shoulder. *European Journal of Radiology* 2013;82:2–16. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2011.04.033>.
- Cahill BR, Palmer RE. Quadrilateral space syndrome. *J Hand Surg Am* 1983;8:65–9.
- Dale RB, Manske RC, Sumler A, Runge J. Quadrilateral Space Syndrome. *Athletic Therapy Today* 2009;14:45–7. <https://doi.org/10.1123/att.14.2.45>.
- Lecluse J de. Syndromes canaux des nerfs axillaires, musculo-cutané et radial au coude. /data/revues/0762915X/v27i3/S0762915X10000719/ 2010.
- Francel TJ, Dellon AL, Campbell JN. Quadrilateral space syndrome: diagnosis and operative decompression technique. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:911–6.
- Uz A, Apaydin N, Bozkurt M, Elhan A. The anatomic branch pattern of the axillary nerve. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16:240–4. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.05.003>.
- Ball CM, Steger T, Galatz LM, Yamaguchi K. The posterior branch of the axillary nerve: an anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:1497–501.
- Stecco C, Gagliano G, Lancerotto L, Tiengo C, Macchi V, Porzionato A, et al. Surgical anatomy of the axillary nerve and its implication in the transdeltoid approaches to the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:1166–74. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.05.010>.
- Tubbs RS, Tyler-Kabara EC, Aikens AC, Martin JP, Weed LL, Salter EG, et al. Surgical anatomy of the axillary nerve within the quadrangular space. *J Neurosurg* 2005;102:912–4. <https://doi.org/10.3171/jns.2005.102.5.0912>.
- Nassar JA, Wirth MA, Burkhart SS, Schenck RC. Morphology of the axillary nerve in an anteroinferior shoulder arthroscopy portal. *Arthroscopy* 1997;13:600–5.
- Uno A, Bain GI, Mehta JA. Arthroscopic relationship of the axillary nerve to the shoulder joint capsule: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:226–30.
- Duparc F, Bocquet G, Simonet J, Freger P. Anatomical basis of the variable aspects of injuries of the axillary nerve (excluding the terminal branches in the deltoid muscle). *Surg Radiol Anat* 1997;19:127–32.
- Bertelli JA, Kechele PR, Santos MA, Duarte H, Ghizoni MF. Axillary nerve repair by triceps motor branch transfer through an axillary access: anatomical basis and clinical results. *J Neurosurg* 2007;107:370–7. <https://doi.org/10.3171/JNS-07/08/0370>.
- Apaydin N, Tubbs RS, Loukas M, Duparc F. Review of the surgical anatomy of the axillary nerve and the anatomic basis of its iatrogenic and traumatic injury. *Surg Radiol Anat* 2010;32:193–201. <https://doi.org/10.1007/s00276-009-0594-8>.
- Leechavengvongs S, Teerawutthichakit T, Witoonchart K, Uerpairojkit C, Malunpaishrope K, Suppauksorn S, et al. Surgical anatomy of the axillary nerve branches to the deltoid muscle. *Clin Anat* 2015;28:118–22. <https://doi.org/10.1002/ca.22352>.
- Yoo JC, Kim JH, Ahn JH, Lee SH. Arthroscopic perspective of the axillary nerve in relation to the glenoid and arm position: a cadaveric study. *Arthroscopy* 2007;23:1271–7. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.07.011>.
- Kruse LM, Yamaguchi K, Keener JD, Chamberlain AM. Clinical outcomes after decompression of the nerve to the teres minor in patients with idiopathic isolated teres minor fatty atrophy. *J Shoulder Elbow Surg* 2015;24:628–33. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.08.018>.
- Cothran RL, Helms C. Quadrilateral space syndrome: incidence of imaging findings in a population referred for MRI of the shoulder. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:989–92. <https://doi.org/10.2214/ajr.184.3.01840989>.
- Sofka CM, Lin J, Feinberg J, Potter HG. Teres minor denervation on routine magnetic resonance imaging of the shoulder. *Skeletal Radiol* 2004;33:514–8. <https://doi.org/10.1007/s00256-004-0809-3>.
- Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic trans-capsular axillary nerve decompression: indication and surgical technique. *Arthroscopy* 2011;27:1444–8. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.05.003>.
- Hagert E, Hagert C-G. Upper extremity nerve entrapments: the axillary and radial nerves—clinical diagnosis and surgical treatment. *Plast Reconstr Surg* 2014;134:71–80. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000259>.
- McAdams TR, Dillingham MF. Surgical decompression of the quadrilateral space in overhead athletes. *Am J Sports Med* 2008;36:528–32. <https://doi.org/10.1177/0363546507309675>.
- Millett PJ, Gaskill TR. Arthroscopic management of glenohumeral arthrosis: humeral osteoplasty, capsular release, and arthroscopic axillary nerve release as a joint-preserving approach. *Arthroscopy* 2011;27:1296–303. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.03.089>.
- McClelland D, Paxinos A. The anatomy of the quadrilateral space with reference to quadrilateral space syndrome. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:162–4. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.05.013>.
- Smith CC, Bevelaqua A-C. Challenging pain syndromes: Parsonage-Turner syndrome. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2014;25:265–77. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2014.01.001>.
- Legré V, Azulay JP, Serratrice J. Syndrome de Parsonage et Turner (névralgie amyotrophante). //www.em-premium.com/data/traites/ap/14-48234/ 2009.
- Maldonado AA, Spinner RJ, Bishop AT, Shin AY, Elhassan BT. Effectiveness of the extended surgical approach to visualize the axillary nerve in the blind zone in an arthroscopic axillary nerve injury model. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2016;69:1697–703. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2016.09.016>.
- Borrel F, Desmoineaux P, Delcourt T, Pujol N. Feasibility of arthroscopic decompression of the axillary nerve in the quadrilateral space: Cadaver study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2020;102:762. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102762>.
- Maldonado AA, Howe BM, Lawton R, Bishop AT, Shin AY, Spinner RJ. Anatomical Study of the Axillary Nerve: Description of a Surgical Blind Zone. *Plast Reconstr Surg* 2016;138:419–26. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000002398>.
- Lafosse T, Masméjean E, Bihel T, Lafosse L. Brachial plexus endoscopic dissection and correlation with open dissection. *Chir Main* 2015;34:286–93. <https://doi.org/10.1016/j.main.2015.08.007>.
- Kany J, Guinand R, Croutzet P, Valenti P, Werthel JD, Grimberg J. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for subscapularis deficiency. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2016;26:329–34. <https://doi.org/10.1007/s00590-016-1753-3>.