

Neuropathies focales du membre supérieur associées à la pratique sportive

Focal neuropathies of the upper limb associated with sports practice

F.C. Wang*, J.F. Kaux***, C. Sauvant*



F.C. Wang

Les neuropathies focales associées à la pratique sportive (NF-PS) sont rares. Sur le plan épidémiologique, bien que vieille de 40 ans, l'étude de Y. Hirasawa et K. Sakakida (1983) reste régulièrement citée. Sur les 1167 cas de lésions nerveuses périphériques répertoriés par le département de chirurgie orthopédique de l'université de Kyoto entre 1963 et 1981, 5,7 % étaient en relation avec le sport [1]. Leur identification précoce est néanmoins cruciale, car ces neuropathies sont susceptibles de compromettre de façon durable, voire définitive la carrière des sportifs concernés.

La grande majorité de la littérature scientifique consacrée aux NF-PS est publiée par des auteurs d'outre-Atlantique [2], il n'est donc pas aisé d'avoir des informations épidémiologiques spécifiques propres à l'Europe. Dans la série de 200 cas de NF-PS publiée par L.S. Krivickas et A.J. Wilbourn, 87 % des lésions concernaient les membres supérieurs [3].

Tennis et volley-ball

Le tennis et le volley-ball ont en commun des mouvements du membre supérieur en élévation, main au-dessus de la tête (service et smash), rendus possibles grâce à la grande mobilité, dans les 3 plans de l'espace, de l'articulation glénohumérale. L'épaule, avec ses mouvements d'amplitude et de vitesse d'exécution extrêmes, est une région à risque du point de vue des NF-PS, en particulier pour les nerfs suprascapulaire et thoracique long. Par ailleurs, dans les mouvements tels que le service et le smash, réalisés avec force, le coude est le plus souvent en semi-flexion avec un risque d'étirements répétés du nerf

ulnaire au coude. La pratique du tennis est également susceptible d'induire une lésion du nerf médian au poignet (syndrome du canal carpien) ou au coude (syndrome du *pronator teres*), une lésion du nerf radial au bras (entre le chef vaste latéral du muscle *triceps brachii* et l'humérus) ou au coude (syndrome du tunnel radial), un syndrome du défilé cervico-brachial, une lésion du nerf cutané antébrachial latéral de l'avant-bras (conflit avec l'aponévrose du muscle *biceps brachii* lorsque le coude est en extension et l'avant-bras en pronation), et comme tous les sports de raquette, une neuropathie digitale (conflit entre une branche collatérale sensitive des doigts et le manche de la raquette). Au volley-ball, les chocs répétés du ballon sur le bord radial du poignet sont responsables de microtraumatismes de la branche sensitive distale du nerf radial.

Nerf suprascapulaire

Le nerf suprascapulaire (NSS) est issu du tronc supérieur du plexus brachial qui est lui-même formé par les racines C5 et C6. En dehors de rameaux sensitifs articulaires, le NSS est principalement moteur. Après son passage par l'échancrure coracoïdienne au bord supérieur de la *scapula* (fermée par le ligament coracoïdien), il abandonne une branche motrice pour le muscle *supraspinatus* (initiateur de l'abduction du bras). Ensuite, le nerf franchit le défilé spinoglénoïdien (fermé de façon inconstante par le ligament spinoglénoïdien), subit une angulation interne à 90° et se termine en branche motrice du muscle *infraspinatus* (rotateur externe). L'échancrure coracoïdienne et le

* Médecine physique et réadaptation fonctionnelle, CHU de Liège.

** Centre médical d'excellence de la FIFA, Centre de recherche du CIO, Centre de médecine du sport collaboratif de la FIMS, SportS².

Résumé

Les neuropathies focales associées à la pratique sportive se distinguent par des mécanismes lésionnels spécifiques. Dans cette mise au point, l'accent est mis sur ces mécanismes, même si la physiopathologie des neuropathies microtraumatiques est le plus souvent multifactorielle. Nous envisageons successivement les lésions nerveuses par traction/étirement (nerfs suprascapulaire, thoracique long et ulnaire au coude dans le tennis et le volley-ball), par compression (nerfs ulnaire et médian au poignet dans le cyclisme et le handisport en fauteuil roulant) et celles associées directement ou indirectement (ischémie) à l'hypertrophie musculaire (nerf axillaire et plexus brachial inférieur dans la natation et l'haltérophilie).

défilé spinoglénoïdien sont des zones de conflit potentielles pour le NSS (figure 1, p. 224) [4]. Les microtraumatismes du NSS relèvent de plusieurs mécanismes :

- la compression ou l'irritation nerveuse au niveau de l'échancrure coracoïdienne et du ligament coracoïdien (particulièrement lors de l'abaissement violent de la ceinture scapulaire) ;
- une composante ischémique, notamment à hauteur du défilé spinoglénoïdien ;
- un étirement du nerf entre ces différents points de passage peu mobiles (origine cervicobrachiale, échancrure coracoïdienne, défilé spinoglénoïdien) et le muscle *infraspinatus* dont la contraction excentrique est elle-même source de traction nerveuse.

Trois types de mouvement sont susceptibles d'être à l'origine de ces microtraumatismes :

- la rétropulsion horizontale du bras associée à une rotation externe (phase initiale du service) ;
- l'antépulsion du moignon de l'épaule associée à une rotation interne du bras (phase terminale du service et du smash) ;
- l'adduction horizontale du bras (revers au tennis) [5].

Il n'est pas rare qu'un kyste arthrosynovial spino-glénoïdien ajoute un élément compressif.

L'incidence de l'amyotrophie de l'*infraspinatus* est élevée, pouvant atteindre un tiers des volleyeurs et la moitié des joueurs de tennis du côté dominant, alors que le côté non dominant est indemne [6]. Le déficit moteur n'est pas systématique, le nerf axillaire compensant le déficit d'abduction du bras (muscle *deltoideus*) et de rotation externe (muscle *teres minor*). Une douleur sourde, parfois lancinante, à prédominance nocturne, à la face postéro-latérale de l'épaule est souvent rapportée. Deux manœuvres réveillent électivement cette douleur scapulaire, la pression profonde rétroclaviculaire à hauteur de l'échancrure coracoïdienne (signe de la sonnette) et la mise en adduction horizontale croisée du bras devant le thorax (test de Koppel et Thompson). Il convient de noter que cette dernière manœuvre provoque une douleur antérieure de l'épaule en cas d'arthropathie acromioclaviculaire. La douleur de l'atteinte du NSS est à distinguer, et cela est valable pour l'ensemble des NF-PS, de la douleur initiale intense, insomnante, suraiguë

qui signe l'installation d'un syndrome de Parsonage et Turner, et qui sera suivie d'une phase où l'amyotrophie et le déficit moteur prédominent.

Nerf thoracique long ou de Charles-Bell

Le nerf thoracique long (TL) est issu des branches ventrales des 5-7^{es} nerfs rachidiens cervicaux juste proximale par rapport aux troncs du plexus brachial. Il innerve exclusivement le muscle *serratus anterior* qui stabilise la *scapula* en permettant le glissement de celle-ci contre le gril costal lors des mouvements d'élévation du bras. Le TL est gracile et long (16-20 cm), ce qui le rend vulnérable lors de son étirement entre son point proximal fixe (passage à travers le muscle *scalenus medius*) et l'abord du faisceau supérieur du muscle *serratus anterior* (figure 1, p. 224).

Lors du service et du smash, la *scapula* décrit un mouvement de sonnette très rapide et de grande amplitude. Le moignon de l'épaule passe d'une rétropulsion forcée à une antépulsion maximale. Le TL subit un étirement dans ces 2 positions extrêmes. La traction exercée sur le nerf est encore accrue lors du service au tennis lorsque la tête du joueur est tournée et infléchi latéralement en direction opposée au bras dominant [5].

Dans les cas sévères d'atteinte microtraumatique du TL, l'élévation latérale ou antérieure du bras est impossible au-delà de 60-90°. Dans des situations moins sévères, c'est le décollement de la *scapula*, dont la pointe est déplacée en haut et en dedans (déplacement opposé à celui qui accompagne une lésion du nerf spinal accessoire) qui intrigue ou inquiète le patient et son entourage (figure 1, p. 224). Habituellement, la douleur n'est pas à l'avant-plan. Elle est volontiers à caractère neurologique (sourde, profonde et à recrudescence nocturne) et située à l'épaule avec une irradiation possible vers le bras et la *scapula*.

Nerf ulnaire au coude

Le nerf ulnaire a pour origine le faisceau médial et le tronc inférieur du plexus brachial, ainsi que les racines cervicales C8 et D1. Le territoire cutané

Mots-clés

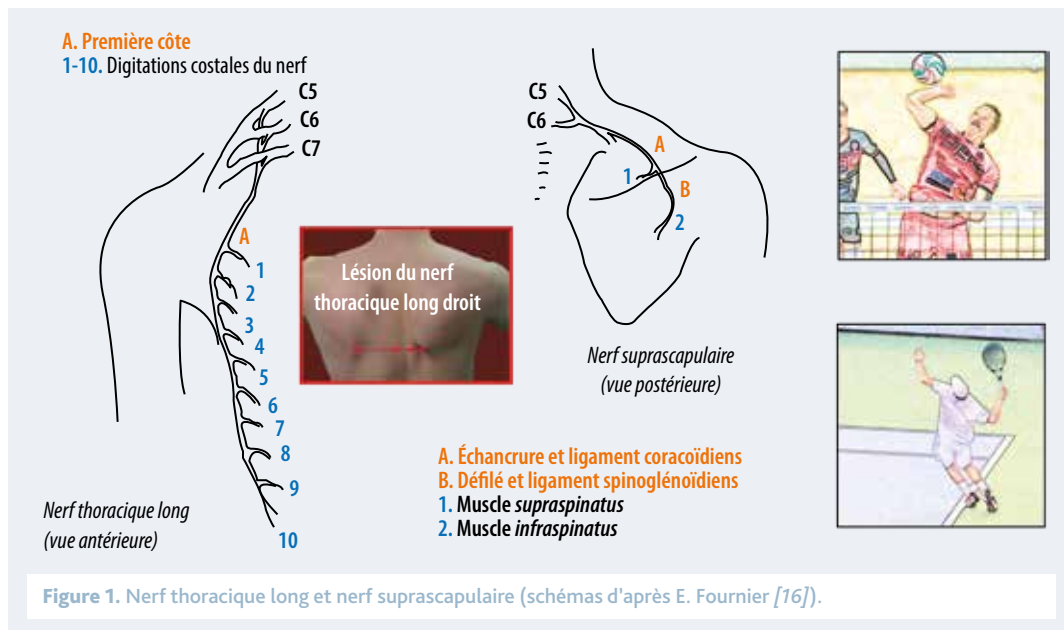
Sports
Neuropathies focales
Mouvements répétitifs
Compression nerveuse
Hypertrophie musculaire

Summary

Focal neuropathies associated with sports practice are distinguished by specific injury mechanisms. In this review, emphasis is placed on these mechanisms, even though the pathophysiology of micro-traumatic neuropathies is most often multifactorial. We successively consider nerve injuries caused by traction/stretching (suprascapular, long thoracic, and ulnar nerves at the elbow in tennis and volleyball), by compression (ulnar and median nerves at the wrist in cycling and wheelchair sports), and those directly or indirectly (ischemia) associated with muscle hypertrophy (axillary nerve and lower brachial plexus in swimming and weightlifting).

Keywords

Sports
Focal neuropathies
Repetitive motions
Nervous compression
Muscle hypertrophy



sensitif est assuré par les branches cutanées dorsale (partie médiale de la face dorsale de la main) et palmaire (partie médiale de la paume) qui se dégagent à l'avant-bras et, après le passage du nerf ulnaire dans le canal de Guyon, par la branche terminale superficielle (R5 et moitié médiale de R4). Concernant la motricité de la main, la contribution du nerf ulnaire est majeure (muscles hypothénariens, interosseux dorsaux et palmaires, lombricaux, adducteur du pouce) (figure 2).

Dans le contexte sportif, l'atteinte du nerf ulnaire au coude provient des mouvements répétés de flexion/extension, de l'exagération du valgus dynamique du coude lors de la flexion, et de l'hypermobilité du nerf ulnaire (subluxation/luxation) favorisée par l'hypertrophie du chef vaste médial du muscle *triceps brachii*. Concernant l'hypermobilité ulnaire au coude, une incidence plus élevée serait observée dans les sports qui développent à la fois les membres inférieurs et les membres supérieurs (baseball et rugby), que dans ceux qui sollicitent préférentiellement les membres inférieurs (football et course de fond) [7].

Dans ce type de lésion nerveuse, il importe d'éviter tout retard diagnostique et thérapeutique. En effet, le site lésionnel se situant à environ 30 cm des muscles cibles principaux sur le plan fonctionnel, une dénervation musculaire trop sévère risque de compromettre la récupération nerveuse, et par conséquent, l'avenir professionnel de l'athlète.

Cyclisme et handisport (en fauteuil roulant)

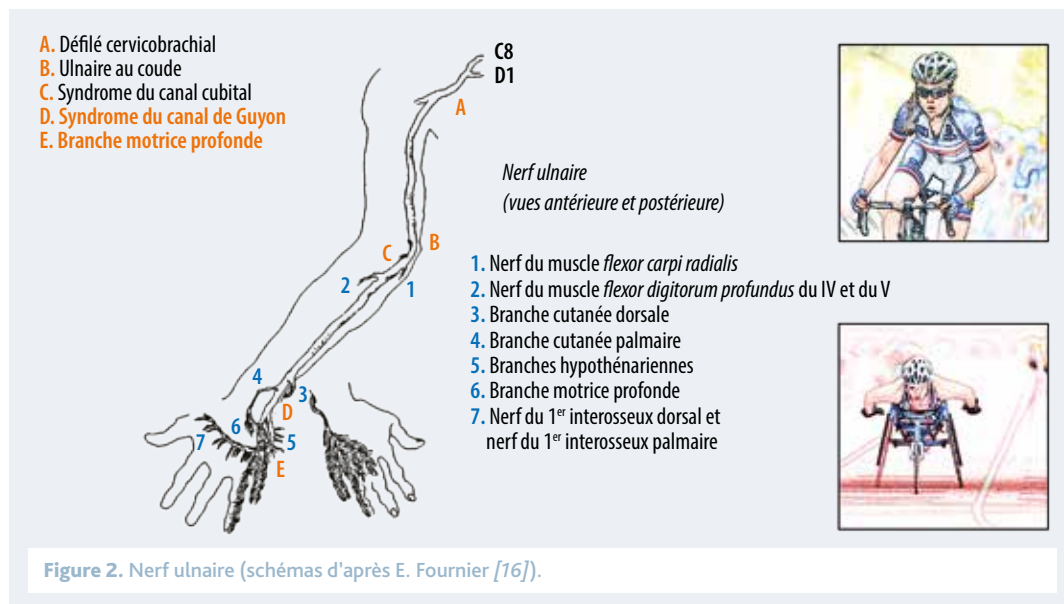
Les appuis prolongés du poignet et/ou de la paume sur le guidon expliquent l'incidence élevée des syndromes du canal carpien et du canal de Guyon observée chez les cyclistes. Une étude de cohorte portant sur 14 cyclistes (28 mains), ayant bénéficié d'un bilan électroneuromyographique (ENMG) avant et après une course de 6 jours (650 km) a montré :

- l'aggravation de 3 syndromes du canal carpien ;
- un nouveau syndrome du canal carpien après la course ;
- un allongement significatif, après la course, de la latence distale motrice de la réponse évoquée sur le muscle 1^{er} interosseux dorsal [8].

Dans le handisport en fauteuil roulant, ce sont les mouvements répétés, notamment de flexion/extension des poignets, qui expliquent l'incidence élevée de ces neuropathies [9].

Nerf ulnaire au poignet

Le syndrome du canal de Guyon se décline en 5 tableaux distincts selon le site de compression, allant de l'atteinte complète (branche hypothénarienne, branches terminales superficielle et profonde) à l'atteinte isolée de la branche motrice profonde (figure 2).



Le mécanisme de compression du nerf par l'appui du poignet ou de la paume sur le guidon est souvent associé à une compression par un kyste arthrosynovial, qu'il ne faut pas oublier de rechercher par échographie. Le diagnostic clinique et ENMG n'est pas toujours facile. Il faut se souvenir que la composante sensitive se limite à R4R5. En ENMG, le ralentissement focal de la conduction nerveuse est parfois discret et la perte axonale à la main n'a pas de valeur localisatrice. Lors d'une atteinte au poignet, l'exploration de la branche cutanée dorsale de la main doit être normale. Néanmoins, au vu de la distribution somatotopique des fibres nerveuses, la réponse sensitive peut être préservée en cas d'atteinte au coude. Il en est de même pour les fibres motrices innervant le muscle *flexor carpi ulnaris* qui peuvent être épargnées. Par ailleurs, l'absence de réponse dans le territoire de la branche cutanée dorsale, évocatrice d'une neuropathie ulnaire au coude, est parfois liée à une variante anatomique où le territoire médial de la face dorsale de la main est pris en charge par le nerf radial.

Nerf médian au poignet

Le nerf médian se forme à partir du faisceau médial (racines C8-D1) et du faisceau latéral (racines C5-C7) du plexus brachial. Le syndrome du canal carpien chez le sportif est parfois en relation avec le dopage. L'autoadministration d'hormone de croissance recombinante est citée dans ce cadre ou dans celui d'une neuropathie avec enclavements nerveux mul-

tiples, en relation avec une hypertrophie osseuse et des tissus mous [10].

Haltérophilie, bodybuilding et natation

L'hypertrophie musculaire peut par elle-même être responsable de microtraumatismes nerveux soit directement, soit indirectement via une compression vasculaire induisant une composante ischémique. On a déjà évoqué la possibilité d'une hypermobilité du nerf ulnaire en rapport avec une hypertrophie du chef vaste médial du *triceps brachii*. L'haltérophilie ou le bodybuilding sont fréquemment cités dans certaines NF-PS. Une hypertrophie du muscle *pectoralis minor* peut comprimer le nerf pectoral médial et induire une atrophie de la portion sternale du muscle *pectoralis major* [11], ou favoriser un syndrome de compression proche du défilé cervicobrachial neurologique [12]. L'hypertrophie du muscle *teres major* peut entraîner une compression du nerf radial dans l'espace triangulaire humérotricipital. L'hypertrophie musculaire de la ceinture scapulaire caractéristique des nageurs de compétition ou des joueurs de waterpolo est parfois citée pour expliquer une lésion du nerf axillaire dans l'espace quadrilatère de Velpeau [2]. De la même façon, le développement asymétrique de la musculature respiratoire accessoire, dont les muscles *scaleni*, est incriminé dans la survenue d'un syndrome du défilé cervicobrachial neurologique chez le nageur de crawl.

Nerf axillaire

Le nerf axillaire est issu du faisceau postérieur et du tronc supérieur du plexus brachial qui est lui-même formé par les racines C5 et C6. Le nerf, accompagné par l'artère circonflexe postérieure, traverse l'espace quadrilatère de Velpeau, abandonne une branche motrice pour le muscle *teres minor*, puis le nerf cutané latéral supérieur du bras, il contourne ensuite le col chirurgical de l'humérus et se termine par les 3 rameaux d'innervation du muscle *deltoïdeus* (figure 3).

En dehors de l'hypertrophie musculaire, l'espace quadrilatère peut être occupé par des bandes fibreuses, un kyste ou tout autre processus tumoral [2, 13]. Le déficit moteur en abduction et rotation externe est accompagné de paresthésies à la face latérale de l'épaule.

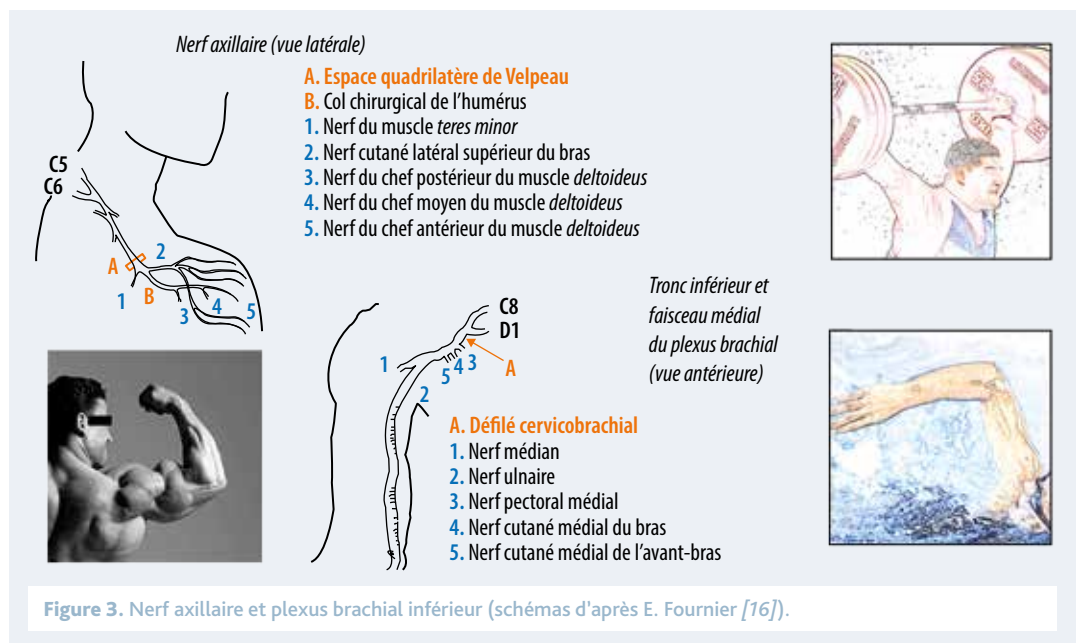
Tronc inférieur et faisceau médial du plexus brachial

L'espace interscalénique et celui situé en arrière du muscle *pectoralis minor* constituent des zones de conflit potentielles avec le plexus brachial inférieur [12]. Les microtraumatismes nerveux liés au sport sont multifactoriels. À l'hypertrophie musculaire s'ajoutent les mouvements répétés en abduction et rotation externe de l'épaule (mouvements de lancer), et la présence de bandes fibreuses ou d'une

anomalie osseuse bien visible à la radiographie standard (côte cervicale, apophysomégalie transverse de C7). De façon caractéristique, le déficit moteur prédomine dans le territoire des muscles thénaïens, tandis que le déficit et les plaintes sensitives se situent au bord interne du membre supérieur dans le territoire du nerf ulnaire et surtout du nerf cutané antébrachial médial (figure 3). En ENMG, la perte axonale sensitive dans ce territoire est très évocatrice de ce syndrome [14].

Diagnostic et prise en charge des neuropathies focales associées au sport

Véritable prolongement de l'anamnèse et de l'examen clinique, l'évaluation fonctionnelle du système nerveux périphérique par ENMG s'impose. Il s'agit, d'une part, d'établir le diagnostic positif de la neuropathie et, d'autre part, de faire le diagnostic différentiel. L'étude électromyographique des muscles profonds est parfois facilitée par un guidage échographique. L'imagerie (RX standard, IRM et échographie) constitue l'autre facette indispensable du bilan d'exploration. L'échographie a de nombreux avantages (disponibilité et coût), dont la possibilité de réaliser un examen dynamique, ce qui prend toute son importance en pathologie sportive. Sur le plan thérapeutique, un traitement conservateur est systématiquement privilégié, sauf si l'ima-



gerie a révélé un élément compressif évident qui justifie une sanction chirurgicale. La kinésithérapie et la réadaptation fonctionnelle jouent ici un rôle primordial. Il s'agit de soulager et de relaxer l'athlète, de renforcer, d'étirer et de rééquilibrer la musculature ainsi que de corriger et d'améliorer le contrôle moteur du geste sportif. Dans cette optique, l'isocinétisme et l'évaluation tridimensionnelle du mouvement ont

leur place [15]. Il faut également contrôler la douleur et l'inflammation soit par voie médicamenteuse, soit par des infiltrations locales d'anesthésiques ou de corticoïdes. Celles-ci sont également parfois facilitées par un guidage échographique. Enfin, quand l'hypertrophie musculaire est l'élément compressif principal, des injections de toxine botulique peuvent être envisagées de façon itérative. ■

F.C. Wang, J.F. Kaux et C. Sauvant déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts en relation avec cet article.

Références bibliographiques

- Hirasawa Y, Sakakida K. Sports and peripheral nerve injury. *Am J Sports Med* 1983;11(6):420-6.
- Dutton RA et al. Sports-related peripheral nerve injuries of the upper limb. *Muscle Nerve* 2024;69:527-42.
- Krivickas LS, Wilbourn AJ. Peripheral nerve injuries in athletes: a case series of over 200 injuries. *Semin Neurol* 2000;20(2):225-32.
- Ochsner F, Kuntzer Th. Microtraumatic peripheral neuropathies in sports. *Rev Med Liege* 2004;59(Suppl 1):49-57.
- Rodineau J et al. Prévention des atteintes neurologiques microtraumatiques de l'épaule des joueurs de tennis. *J Traumatol Sport* 2001;18:43-52.
- Challoumas D et al. Insights into the epidemiology, aetiology and associations of infraspinatus atrophy in overhead athletes: a systematic review. *Sports Biomech* 2017;16(3):325-41.
- Tsakada K et al. Ulnar nerve dislocation and subluxation from the cubital tunnel are common in college athletes. *J Clin Med* 2021;10(14):3131.
- Akuthota V et al. The effect of long-distance bicycling on ulnar and median nerves: an electrophysiologic evaluation of cyclist palsy. *Am J Sports Med* 2005;33(8):1224-30.
- Jackson DL et al. Electrodiagnostic study of carpal tunnel syndrome in wheelchair basketball players. *Clin J Sport Med* 1996;6(1):27-31.
- Caliandro P et al. Adverse effects of GH self administration on peripheral nerve. A case report. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44(4):441-3.
- Rossi F et al. Bilateral medial pectoral neuropathy in a weight lifter. *Muscle Nerve* 1999;22(11):1597-9.
- Sanders RJ, Rao NM. The forgotten pectoralis minor syndrome: 100 operations for pectoralis minor syndrome alone or accompanied by neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2010;24(6):701-8.
- Flynn LS et al. Quadrilateral space syndrome: a review. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27(5):950-6.
- Tsao BE et al. Electrodiagnostic features of true neurogenic thoracic outlet syndrome. *Muscle Nerve* 2014;49(5):724-7.
- Tooth C et al. Risk factors of overuse shoulder injuries in overhead athletes: a systematic review. *Sports Health* 2020;12(5):478-87.
- Fournier E. Atlas d'électromyographie. Cachan : Lavoisier MSP, 2013.

ILLUSTRATIONS MÉDICALES POUR L'ÉDUCATION DU PATIENT



Un outil au service de la communication médecin-patient

Parce que le défaut de communication est l'une des causes majeures d'événements indésirables associés aux soins, DOCDECLIC donne aux médecins un accès libre à une collection d'illustrations et de planches anatomiques simples, pour les accompagner dans l'éducation du patient.

Découvrir le site :

www.docdeclic.fr

