

APPORT DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS LE DIAGNOSTIC DU SYNDROME DU CANAL CARPIEN

Mohamed Younes, Wided Korbâa, Mourad Said*, Saoussen Zrour, Ismail Béjia, Mongi Touzi, Naceur Bergaoui

Service de Rhumatologie, EPS Monastir 5000, Tunisie

*Clinique des oliviers Sousse 4000, Tunisie

M. Younes, W. Korbâa, M. Said, S. Zrour, I. Béjia, M. Touzi, N. Bergaoui

APPORT DE L'ÉCHOGRAPHIE DANS LE DIAGNOSTIC DU SYNDROME DU CANAL CARPIEN

LA TUNISIE MEDICALE - 2009 ; Vol 87 (n°01) : 68 - 71

M. Younes, W. Korbâa, M. Said, S. Zrour, I. Béjia, M. Touzi, N. Bergaoui

USEFULNESS OF ULTRASONOGRAPHY FOR THE DIAGNOSIS OF CARPAL CANAL SYNDROME

LA TUNISIE MEDICALE - 2009 ; Vol 87 (n°01) : 68 - 71

R É S U M É

Prérequis : L'échographie gagne de plus en plus le terrain dans l'exploration du syndrome du canal carpien (SCC).

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'apport diagnostique de cette technique dans le SCC.

Méthodes : Une échographie a été réalisée chez 25 patients avec des signes cliniques et électromyographiques de SCC. Nous avons mesuré la surface de section transversale et le ratio d'aplatissement du nerf médian au canal carpien et le bombement palmaire de retinaculum.

Résultats : L'âge moyen de nos patients est de 48 ans avec une nette prédominance féminine (24 femmes et 1 homme). L'atteinte bilatérale est présente chez 18 patients avec au total 43 poignets.

La surface moyenne de section transversale du nerf médian est de $10,54 \pm 3,46$ mm². Elle est supérieure ≥ 9 mm² dans 93 % des cas. Le ratio moyen d'aplatissement du nerf médian dans le canal carpien est de $1,96 \pm 0,32$. Le bombement palmaire de rétinaculum $3,70 \pm 1,03$. En l'absence d'un groupe témoin, toutes ces données sont statistiquement supérieures à la normale. La sensibilité de l'échographie pour le diagnostic du SCC est de 93%.

Conclusion : L'échographie constitue un moyen anodin et fiable dans l'exploration du SCC avec une bonne sensibilité en plus de ses données morphologiques.

S U M M A R Y

Background : Ultrasound is an emerging tool in the diagnosis of carpal tunnel syndrome (CTS).

The aim of this study is to evaluate the diagnostic role of ultrasound in the CTS.

Methods : Twenty five patients with signs and positive electromyographic of CTS were evaluated with ultrasound. The cross-sectional areas and the flattening ratio of the median nerve as well as the retinaculum bulging were calculated.

Results : There were 24 females and 1 male with the mean age of 48 years. Bilateral involvement was noted in 18 cases with 43 wrists. The mean cross-sectional areas of the median nerve in the carpal tunnel is $10,54 \pm 3,46$ mm² and it is over 9 mm² in 93% of the cases. Mean flattening ratio in the carpal tunnel is $1,96 \pm 0,32$. Palmer retinaculum bulging is $3,70 \pm 1,03$. All these parameters are over normally. The sensibility of ultrasound in CTS is 93%.

Conclusion : Ultrasound measurement of median nerve more its morphologic data is highly predictive for diagnosis of CTS.

M O T S - C L É S

Syndrome du canal carpien ; échographie ; nerf médian ; diagnostic.

K E Y - W O R D S

Carpal tunnel syndrome; ultrasound; median nerve; diagnosis.

دور التخطيط بالصدى في تشخيص متلازمة القناة الرسغية

الباحثون : يونس . م - قرية . و - السيد . م - زور . س - باجية . إ - طوزي . ن - برقاي . ن .

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم دور التخطيط بالصدى في تشخيص متلازمة القناة الرسغية اشتملت دراستنا على 25 حالة كان معدل أعمارهم 48 سنة . نستنتج أن هذه التقنية تمثل طريقة مميزة في تقصي متلازمة القناة الرسغية . الكلمات .

الكلمات الأساسية : متلازمة القناة الرسغية - التخطيط بالصدى - التشخيص .

Le syndrome du canal carpien (SCC) représente la neuropathie compressive la plus fréquente et constitue un motif fréquent en pratique courante [1]. Le diagnostic du SCC est avant tout clinique grâce à une symptomatologie et des tests cliniques assez caractéristiques. Même si l'électromyogramme (EMG) est reconnu comme l'examen de référence en matière de diagnostic, le taux de faux négatifs est de 10% à 33% en particulier dans les cas de SSC modérés[2-4]. De plus, l'EMG ne fournit pas d'information concernant le nerf lui-même et son environnement ce qui peut être important pour la recherche étiologique. L'échographie permet des mesures quantitatives du nerf médian, constituant ainsi une méthode objective d'évaluation avec une bonne reproductibilité et une sensibilité de l'ordre de 45 à 96,3% [3-8]. Pour certains auteurs [4, 9], sa rentabilité diagnostique reste comparable à l'EMG. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'apport diagnostique de l'échographie dans le SCC.

PATIENTS ET MÉTHODES

L'étude a porté sur 25 patients présentant des signes cliniques typiques du SCC colligés au service de Rhumatologie de l'EPS de Monastir sur une période de 6 mois. Les critères de non inclusion sont la présence d'une maladie générale telle qu'un diabète, une hypothyroïdie, une polyarthrite rhumatoïde, un antécédent de traumatisme ou de chirurgie du poignet et enfin la grossesse. Les patients présentant une polyneuropathie ou une névralgie cervicobrachiale ont été également exclus.

Tous nos patients ont eu une confirmation du diagnostic de SCC par une étude par EMG. L'évaluation clinique a comporté notamment le test de Phalen et le signe de Tinel.

L'étude d'échographie est réalisée à l'aide d'une sonde de 7-14 MHZ par un même examinateur qui ne connaît pas les données cliniques des patients.

Le paramètre principal d'étude est la surface du nerf médian à l'entrée du canal carpien (SECC) déterminée par le mode mesure (surface) de la machine (figure 1). En l'absence d'une population témoin, la surface normale a été basée sur les données de la littérature et fixée à une valeur < 9 mm² [2-4]. D'autres paramètres sont également étudiés:

- Echogénicité du nerf médian qui constitue une donnée relativement subjective et examinateur dépendant
- Aplatissement du nerf : évalué par le rapport du diamètre le plus grand sur le diamètre le petit au niveau de la partie proximale du nerf canal carpien (niveau de pisiforme et hamatum), l'indice est considérée comme normal si < 1,75.
- Bombement palmaire du rétinaculum des fléchisseurs (figure 2): évalué par la distance entre le sommet palmaire du rétinaculum et une ligne droite (T-H) joignant le tubercule du trapèze et le crochet de l'hématum (niveau distal du canal carpien), la valeur normale est ≤ 2,5 mm.

RÉSULTATS

L'âge moyen de nos patients est de 48 ± 11 ans (32-67) avec une nette prédominance féminine (24 femmes et 1 homme). Une atteinte bilatérale est présentée chez 18 patients, 7 patients ayant une atteinte unilatérale avec au total 43 poignets. Le test de

Phalen est positif dans 39 mains et le signe de Tinel dans 34 mains.

- La surface moyenne de section du nerf médian est de 10,54±3,46 mm² (extrêmes : 7-21 mm²). Elle est < 9 mm² dans 7% des cas, ≥ 9 mm² dans 93 % des cas et > 11 mm² dans 37% des cas (figure 1).

- L'aspect hypoéchogène du nerf médian est retrouvé dans 81% des cas.

- L'aplatissement du nerf (rapport > 1,75) est objectivé dans 65% des cas avec une moyenne = 1,96 et des extrêmes de 1,31 à 2,48 (figure 1).

- Le bombement palmaire du rétinaculum est retrouvé dans 35% des cas (> 2,5mm) avec une moyenne de 3,7 mm (extrêmes de 2,2 à 4,9mm) (figure 2).

Les principaux signes échographiques sont résumés dans le tableau 1.

Chez nos patients comportant (43 mains) avec EMG positif dans tous les cas, l'analyse échographique basée sur le caractère principal (diamètre du nerf médian à l'entrée du canal) est positive dans 93% des cas (40 mains). L'échographie et le test de Phalen étaient tous deux positifs sur 37 mains. L'échographie et le signe de Tinel étaient tous deux positifs sur 37 mains. Parmi les 3 poignets sans signes échographiques du SCC, deux mains ont un test de Phalen positif et une seule main a un test de Tinel positif.

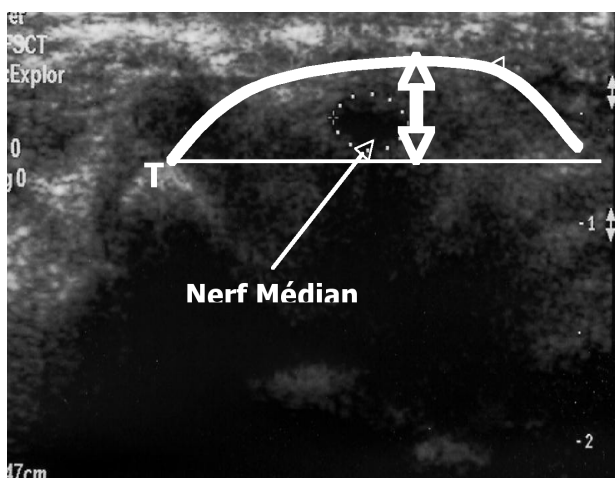
Tableau 1 : Résultats échographiques chez les 25 patients (43 poignets)

Surface de section transversale du nerf médian : Partie proximale (mm ²)	10,54 ±3,46
Ratio d'aplatissement du nerf médian : Partie proximale (mm ²)	1,96 ±0,32
Bombement palmaire de rétinoculum (mm)	3,70 ±1,03
Aspect hypoéchogène du nerf médian (%)	81

Figure 1 : Syndrome du canal carpien évolué:important indice d'aplatissement du nerf médian (2,48). Diamètre du nerf : 21mm²



Figure 2 : Bombement du rétinaculum des fléchisseurs au niveau distal du canal carpien (valeur normale $\leq 2,5\text{mm}$). T: Trapèze ; H: hamatum.



DISCUSSION

L'échographie, grâce à l'amélioration de sa résolution prend actuellement un place importante dans l'évaluation du syndrome du canal carpien. C'est une méthode facile, anodine et rapide avec une valeur diagnostique comparable à l'IRM grâce à une sensibilité de l'ordre de 45 à 96,3 % et une spécificité de 57 à 97 % des cas [3-8]. Le principal signe échographique en faveur d'un SCC est un épaississement du nerf médian avec une surface de section ≥ 9 à 11mm^2 selon les études ($Nle \leq 7$ à 9mm^2) [3-7, 9-17]. Cette variabilité dans la définition des valeurs pathologiques seuils de la surface de section du nerf médian selon les études explique la divergence des résultats de cette technique [3, 9]. D'autres signes échographiques tels que l'aplatissement du nerf médian avec un ratio ≥ 2 et le bombement palmaire du rétinaculum ont aussi une bonne valeur diagnostique [5, 6, 16]. Cependant, pour l'épaississement du nerf médian, il existe 3 sites de mesure : surface de section du nerf à l'entrée du canal carpien ou partie proximale (CSAE), à la sortie du canal ou partie distale (CSAS) et à la partie moyenne (CSAM).

La section de surface la plus utilisée étant la CSAE comme c'était le cas dans notre étude. Certains retiennent le seuil pathologique de CSAE de 9mm^2 seulement et non pas de 11mm^2 [3, 16-19]. Dans notre étude, la surface du nerf médian est $\geq 9\text{mm}^2$ dans 93% et $\geq 11\text{mm}^2$ dans 37% des cas ce qui fait sensibilité de 93% si on se base sur le seuil $\geq 9\text{mm}^2$ et seulement de 37% en cas du seuil $\geq 11\text{mm}^2$. En absence de standardisation des valeurs seuils, certains [20] préfèrent d'utiliser le rapport de la surface de section du nerf médian au canal carpien divisée par celle au niveau de l'avant bras. La moyenne de surface de section du nerf médian au canal carpien varie d'une étude à une autre ; elle est de $10,29\text{mm}^2$ pour Kotevoglou [10], de $14,5\text{mm}^2$ pour Buchberger [12] et de $10,54\text{mm}^2$ dans notre série. Au cours de la polyarthrite rhumatoïde avec SCC, l'échographie a montré une augmentation significative de la CSAE par rapport des groupes témoins de polyarthrite rhumatoïde sans SCC et de sujets sains [21]. Les

signes les plus fiables et les plus sensibles pour le diagnostic du SCC sont la surface de section du nerf médian au niveau proximal, l'aplatissement du nerf au niveau distal du canal carpien et à moindre degré le bombement palmaire du rétinaculum [17, 18]. La comparaison de nos résultats concernant ces paramètres avec ceux de la littérature est représentée dans le tableau 2.

Tableau 2 : Résultats échographiques chez les patients atteints d'un syndrome du canal carpien et chez les témoins.

	Patients [10]	Patients [12]	Patients (Notre série)	Témoins [10]
Surface de section du nerf médian (partie proximale/ mm^2)	$10,29 \pm 3,39$	$14,5 \pm 3,8$	$10,54 \pm 3,46$	$6,46 \pm 0,72$
Ratio d'aplatissement du nerf (partie proximale / mm^2)	$2,20 \pm 0,36$	$4,6 \pm 0,5$	$1,96 \pm 0,32$	$1,76 \pm 0,18$
Bombement de rétinaculum (mm)	$3,90 \pm 1,05$	$3,7 \pm 1,1$	$3,70 \pm 1,03$	$2,18 \pm 0,35$

L'échographie permet en plus de faire les tests cliniques, par compression directe par la sonde des régions impliquées [10, 15]. En d'autres termes, cette technique devrait être considérée comme une extension de l'examen clinique et non comme un critère isolé du diagnostic, ce qui pourrait entraîner une diminution de la spécificité. Toutefois, Narjanjo et al [22] ont montré que l'échographie est plus sensible et plus spécifique que les signes cliniques (signes de Phalen et du Tinel). L'échographie permet aussi d'éliminer d'autres pathologies qui simulent un SCC, que l'EMG ne peut pas le faire: tumeur nerveuse, kyste synovial compressif, tenosynovite infectieuses, arthrite, tumeur des parties molles [3, 23]. Cette technique offre la possibilité de vérifier en post opératoire l'amélioration de l'état du nerf médian. Enfin, l'échographie permet aussi de guider les infiltrations de corticoïdes dans le traitement du SCC [10-14, 24].

L'EMG, méthode plus ancienne, souvent critiquée de ne pas diagnostiquer les formes modérées du SCC dans les années 1970 a fait des progrès avec une sensibilité actuelle de plus de 90% et une spécificité de 97% [1, 2]. L'association de plusieurs paramètres électrophysiologiques tels que la latence distale motrice (LDM), la vitesse de conduction sensitive (VCS) et la différence des latences médian-cubital du 4ème doigt [1, 2, 15]. En comparaison avec l'EMG, l'échographie a montré une sensibilité et une spécificité généralement le plus souvent comparables notamment dans des études récentes [3, 4, 9, 23, 25]. Cependant, à spécificité égale, l'échographie reste moins sensible que l'EMG selon certains. En effet, les valeurs normales des données échographiques ont une variabilité beaucoup plus importante que les données neurophysiologiques [3, 26]. La CSAE normale moyenne peut varier de 51% par rapport à la médiane des valeurs normales ($8,35\text{mm}^2$). Alors que la variation de la LDM est de 2 à 5 fois moins importante, aussi la VCS a une variation 5 à 6 fois moins importante [3, 26].

L'EMG fournit aussi des informations sur le fonctionnement des fibres nerveuses, le site des lésions nerveuses et le degré de l'atteinte nerveuse. Mais, selon Bayrak et al [27], l'échographie comme l'EMG peut prédire la sévérité de la lésion nerveuse à travers d'une corrélation positive avec la CASE. Certains auteurs concluent que l'échographie à un coût moindre et un temps de réalisation plus court que l'EMG [6, 10-15, 25]. Cependant, d'autres ont montré que l'utilisation d'un seul test LDM ou VCS nécessitera un temps et un coût similaires avec une sensibilité et une spécificité égales avec l'échographie et même une sensibilité supérieure pour la VCS [3, 23].

CONCLUSION

L'échographie représente un moyen d'exploration simple, anodin, reproductible et fiable dans l'exploration du SCC. Elle présente une bonne sensibilité et spécificité comparables à l'EMG. Elle devrait être considérée comme une extension de l'examen clinique. L'échographie permet en plus une étude morphologique du nerf et d'éliminer un diagnostic différentiel. Cependant, elle ne permet pas de remplacer l'EMG qui constitue l'examen de référence notamment le pronostic du SCC. Donc, il n'y a pas concurrence mais plutôt complémentarité entre les deux techniques selon les objectifs recherchés quand on demande un examen complémentaire chez un patient qui présente une suspicion du SCC.

RÉFÉRENCES

1. Polykandriotis E, Premm W, Horch RE. Carpal tunnel syndrome in young adults--an ultrasonographic and neurophysiological study. *Minim Invasive Neurosurg* 2007; 50:328-34.
2. Jablecki CK, Andary MT, Floeter MK, Miller RG, Quartly CA, Vennix MJ, et al. Second AAEM literature review of the usefulness of nerve conduction studies and needle electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2002; 58:1589-92.
3. Seror P. Échographie, électroneuromyographie et syndrome du canal carpien : concurrence ou complémentarité ? *Rev Rum* 2006; 73: 1324-30.
4. Mondelli M, Filippou G, Gallo A, Frediani B. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2008; 59:357-66.
5. Beekman R, Visser LH. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle Nerve* 2003; 27:26-33.
6. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Am J Roentgenol* 1999; 173:681-4.
7. Iannicelli E, Almerger M, Chianta GA et al. High resolution ultrasonography in the diagnosis of the carpal tunnel syndrome. *Radiol Med (Torino)* 2005; 110:623-9.
8. Alemán L, Berná JD, Reus M, Martínez F, Doménech-Ratto G, Campos M. Reproducibility of sonographic measurements of the median nerve. *J Ultrasound Med* 2008; 27:193-7.
9. Visser LH, Smidt MH, Lee ML. High-resolution sonography versus EMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79:63-7.
10. Kotevoglou N, Gulbahce-Saglam S. Ultrasound imaging in the diagnosis of carpal tunnel syndrome and its relevance to clinical evaluation. *Joint Bone Spine* 2005; 72:142-5.
11. Lee CH, Kim TK, Yoon ES, Dhong ES. Correlation of high-resolution ultrasonographic findings with the clinical symptoms and electrodiagnostic data in carpal tunnel syndrome. *Ann Plast Surg* 2005; 54:20-3.
12. Buchberger W. Radiological imaging of the carpal tunnel. *Eur Radiol* 1997; 25:112-7.
13. Nakamichi KI, Tachibana S. Ultrasonographic measurement of median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy. *Muscle Nerve* 2002; 26:798-803.
14. Sarria L, Cabada T, Cozcolluela R, Martinez-Berganza T, Garcia S. Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography. *Eur Radiol* 2000; 10: 1920-5.
15. Swen WA, Jacobs JW, Bussemaker FE, de Waard JW, Bijlsma JW. Carpal tunnel sonography by the rheumatologist versus nerve conduction study by the neurologist. *J Rheumatol* 2001; 28:62-9.
16. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Tang A, Wong KS. Discriminatory sonographic criteria for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2002; 46:1914-21.
17. Wong SM, Griffith JF, Hui AC, Lo SK, Fu M, Wong KS. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology* 2004; 232:93-9.
18. Yesildag A, Kutluhan S, Sengul N, Koyuncuoglu HR, Oyar O, Guler K, et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004; 59:910-5.
19. Sernik RA, Abicalaf CA, Pimentel BF, Braga-Baiak A, Braga L, Cerri GG. Ultrasound features of carpal tunnel syndrome: a prospective case-control study. *Skeletal Radiol* 2008; 37:49-53.
20. Hobson-Webb LD, Massey JM, Juel VC, Sanders DB. The ultrasonographic wrist-to-forearm median nerve area ratio in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol* 2008; 119:1353-7.
21. Hammer HB, Hovden IA, Haavardsholm EA, Kvien TK. Ultrasonography shows increased cross-sectional area of the median nerve in patients with arthritis and carpal tunnel syndrome. *Rheumatology* 2006; 45:584-8.
22. Naranjo A, Ojeda S, Mendoza D, Francisco F, Quevedo JC, Erausquin C. What is the diagnostic value of ultrasonography compared to physical evaluation in patients with idiopathic carpal tunnel syndrome? *Clin Exp Rheumatol* 2007; 25:853-9.
23. Ziswiler HR, Reichenbach S, Vogelien E, Bachmann LM, Villiger PM, Juni P. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome: a prospective study. *Arthritis Rheum* 2005; 52:304-11.
24. Colak A, Kutlay M, Pekkalı Z et al. Use of sonography in carpal tunnel syndrome surgery. A prospective study. *Neurol Med Chir* 2007; 47:109-15.
25. Wiesler ER, Chloros GD, Cartwright MS, Smith BP, Rushing J, Walker FO. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg* 2006; 31:726-32.
26. Seror P. The value of special motor and sensory tests for the diagnosis of benign and minor median nerve lesion at the wrist. *Am J Phys Med Rehabil* 1995; 74:124-9.
27. Bayrak IK, Bayrak AO, Tilki HE, Nural MS, Sunter T. Ultrasonography in carpal tunnel syndrome: comparison with electrophysiological stage and motor unit number estimate. *Muscle Nerve* 2007; 35:344-8.