

22. Peter M Kent and Jennifer L Keating, The epidemiology of low back pain in primary care, Chiropractic & Manual Therapies, Available: <http://www.chiromt.com/content/13/1/13>.
23. Putti V, On new conceptions in the pathogenesis of sciatic pain, Lancet, pp. 2-53, 1927.
24. R. Freynhagen, R. Rolke, R. Baron, T. R., A.-K. Rutjes, S. Schu and R.-D. Treede, Pseudoradicular and radicular low-back pain, pp. 65-74, 2008.
25. R. Ionescu, Esențial în reumatologie ediția 2-a revizuită, București: Editura medicala Amaltea, 2007.
26. Richard G. Fessler, MD, PhD and Kamiah A. Walker, Lower Back Pain Center, spineuniverse, Available: <http://www.spineuniverse.com/conditions/low-back-pain>.

SINDROMUL DE TUNEL CARPIAN - ASPECTE ELECTROFIZIOLOGICE ȘI ULTRASONOGRAFICE

Inga Darii¹, Marina Sangheli¹, Vitalie Lisnic¹, Ala Moșneaga-Zoltur³, Minodora Mazur²,
Marigula Moșneaga

Catedra Neurologie¹, Catedra Medicină Internă nr.3², USMF "Nicolae Testemițanu",
Centrul Medical "Excellence"³

Summary

Carpal tunnel syndrome, electrophysiological and ultrasonographic aspects

Carpal tunnel syndrome (CTS) is a common peripheral entrapment neuropathy. The diagnosis of CTS is usually based on a combination of both clinical signs and electrophysiologic studies. A total of 113 wrists of 67 patients with CTS were enrolled in the study. This study show that ultrasonography can be used for detection of CTS, where the median nerve cross-sectional area may be a reference parameter in establishing the diagnosis of CTS. In comparison with NCS, ultrasonography has many advantages such as: availability, lower cost, noninvasiveness, and shorter examination time and can be a method for the primary evaluation of CTS in daily practice.

Rezumat

Sindromul de tunel carpian (STC) este cea mai des întâlnită mononeuropatie prin compresie. Diagnosticul de STC se bazează de obicei pe combinația dintre semnele clinice și studiile electrofiziologice. Studiul s-a bazat pe examinarea a 113 STC la 67 pacienți. Acest studiu arată că ecografia poate fi utilizată pentru detectarea STC, unde suprafața secțiunii transversale a nervul median poate fi un parametru de referință în stabilirea diagnosticului de STC. În comparație cu studiul electrofiziologic, ecografia are multe avantaje, cum ar fi: disponibilitatea, cost mic, noninvasivitate și timp de examinare mai scurt și poate fi o metodă de evaluare primară a STC în practica de zi cu zi.

Actualitatea

Sindromul de tunel carpian (STC) este cea mai des întâlnită mononeuropatie deteminată de compresia nervului median în canalul carpian pe care îl străbate împreună cu tendoanele mușchilor flexori ai degetelor. Diagnosticul se bazează în principal pe un istoric tipic și pe datele electrofiziologice. Utilizând procedurile standard, inclusiv ghidul Academiei Americane de Neurologie (AAN), 15% din rezultatele testelor electrofiziologice sunt fals-negative [9,10]. Aceasta se datorează în special particularităților anatomice ale tunelului carpian, cum ar fi prezența unei artere în interiorul nervului median sau bifurcația nervului median. Acest lucru

este justificat prin studiile privind vizualizarea cauzelor anatomice ale STC și estimarea indicațiilor pentru diagnosticarea prin imagistica non-invazivă, inclusiv prin rezonanță magnetică [4,5].

În formele moderate și severe ale STC sunt limitate abducția și adducția degetului mare, se observă hipotrofia sau atrofia eminentei tenare, este evidentă hipoestezia pe teritoriul palmar și testele provocatoare sunt pozitive. În aceste stadii examinarea clinică poate fi suficientă pentru diagnosticul STC. În schimb, în stadiul inițial când examenul clinic, istoricul și distribuția topografică a simptomelor sunt normale, aceste date pot fi insuficiente pentru diagnosticul de STC. În plus, simptomele se extind frecvent și în zona inervată de nervul ulnar și mai rar în alte zone de distribuție la nivelul membrelor superioare [5]. Această problemă este evidentă mai ales la pacienții vârstnici care au mai multe dificultăți în a descrie cu precizie simptomele lor, deoarece simptomele pot fi confundate sau asociate cu cele ale altor afecțiuni musculo-scheletale ale membrelor superioare, cum ar fi osteoartrita articulațiilor carpiene și metacarpiene, a articulațiilor metacarpofalangiene și interfalangiene, tenosinovite flexorii. Mai mult decât atât, testele clinice provocatoare (semnul Phalen și Tinel) au o valoare predictivă pozitivă mică [4]. În aceste cazuri o confirmare instrumentală a diagnosticului clinic poate fi foarte util.

Cea mai sigură metodă pentru a confirma diagnosticul clinic al STC este electrodiagnosticul, dar poate să apară rezultate fals negative și fals pozitive, chiar și atunci când sunt utilizate metodele cele mai sensibile [9,12]. Interesul utilizării ecografiei în diagnosticarea STC a apărut în 1990, odată cu dezvoltarea posibilităților tehnologice, printre care folosirea sondelor cu diferite frecvențe (7.5 - 17 MHz) [5,4]. În comparație cu examinarea neurografică, ecografia are multe avantaje, cum ar fi disponibilitatea, costuri mai mici, noninvazivitatea și timpul de examinare mai scurt.

Scopul lucrării: evaluarea particularităților corelative ale examenului electrofiziologic și ultrasonografic în diagnosticarea sindromului de tunel carpian.

Material și metode

În perioada septembrie 2012- mai 2013 au fost evaluați 67 de pacienți (44 femei, 23 bărbați) cu STC. 21 de pacienți au avut STC unilateral (15 la mâna dreaptă și 6 la mâna stângă), iar 46 de pacienți aveau STC bilateral (în total 113 STC). Vârsta pacienților a variat între 25-55 ani (vârsta medie 46 ± 9 ani). Toți pacienții au fost investigați clinic, imunologic, radiologic, ecografic și electromiografic.

Examenul clinic a constat în evaluarea forței și troficității musculare, sensibilității, testelor clinice provocatoare (semnele Phalen și Tinel, testul compresiei carpiene). Pacienții cu boli neurologice coexistente precum polineuropatia, neuropatia nervului median proximal, radiculopatie cervicală, pacienții cu diabet zaharat și cei cu intervenție chirurgicală la nivelul canalului carpian au fost excluși din studiu.

Studiile neurografice au fost efectuate folosind metodele în conformitate cu Ghidul AAN (American Academy of Neurology) în condiții de temperaturi identice. Metoda antidromică a fost utilizată în evaluarea vitezei de conducere senzoriale a nervului median pe segmentul articulației radio-carpiene. Viteza de conducere pe fibrele motorii ale nervilor a fost evaluată utilizând conductibilitatea nervului median pe segmentul mușchiului abductor al policelui. Latența undei F - a fost evaluată pe nervul median.

Neurosonografia a fost efectuată la aparatele expert-clas-Toshiba-Aplio, transductor 9-15 Mhz. S-a vizualizat structura nervului median și ale țesuturilor anatomice adiacente, suprafața unei secțiuni transversale a nervului la ambele articulații, la două nivele anatomice: 1) la intrarea nervului median în tunelul carpian - nivelul oaselor pisiform și scafoid și 2) la ieșirea nervului

median din tunelul carpian - nivelul oaselor hamat și trapezoid. Pentru examinare, subiecții au fost așezați în fața examinătorului cu brațele întinse, cu articulațiile radio-carpene sprijinite pe o suprafață dură, antebrățele în poziție de supinație, iar degetele semiflectate.

Rezultatele obținute au fost prelucrate ulterior în Software Statistica 6.0. Testele statistice aplicate au inclus Student t-test. Nivelul de semnificație a fost stabilit la $p \leq 0,05$. A fost calculată sensibilitatea și specificitatea valorii secțiunii transversale a nervului median în tunelul carpian.

Rezultate

Diagnosticarea standard a STC este bazată pe analiza simptomelor clinice, examenului obiectiv și rezultatelor testării electrofiziologice [2,9]. Introducerea controlului ecografic permite posibilitatea de a evalua particularitățile anatomice ale nervului cât și ale structurilor adiacente.

Examenul clinic al pacienților implicați în studiu a relevat cele mai frecvente manifestări clinice caracteristice STC. Paresteziile sub formă de furnicături și amorțeli cu intensificări nocturne s-au înregistrat în 76% cazuri, fiind localizate pe fața dorsală a primelor patru degete și palma distală – distribuția senzorială a nervului median. Durerea percepută sub formă de crampă, de intensitate moderată, localizată la nivelul pumnului și distal în teritoriul de distribuție al nervului median a fost determinată în 46% cazuri. Slăbiciune și neîndemănare, mai accentuat la nivelul policelui acuzau 36% din pacienții examinați. În 17% cazuri pacienții nu și-au putut localiza simptomele. Această tulburare senzitivă generalizată poate indica afectarea fibrelor autonome și nu exclude diagnosticul de sindrom de tunel carpian [6]. Durata medie a simptomelor în grupul de pacienți a fost de 24 luni (interval 1 lună – 12 ani).

Examenul obiectiv a scos în evidență cele mai importante semne caracteristice. Astfel, hipoestezia în zona de distribuție a nervului median s-a constatat la 39 de pacienți (58%). Semnul Tinel pozitiv a fost la 38 dintre pacienți (56%), semnul Phalen la 33 pacienți (49%), iar testul compresiunii carpiene a fost pozitiv la 55 de pacienți (82%). În 25 % cazuri a fost observată scăderea forței musculare a policelui în efectuarea mișcărilor de abducție și opoziție și 63% din pacienți au avut dificultatea de a strânge palma în pumn. Hipotrofia eminentei tenare a fost observată la 12 pacienți.

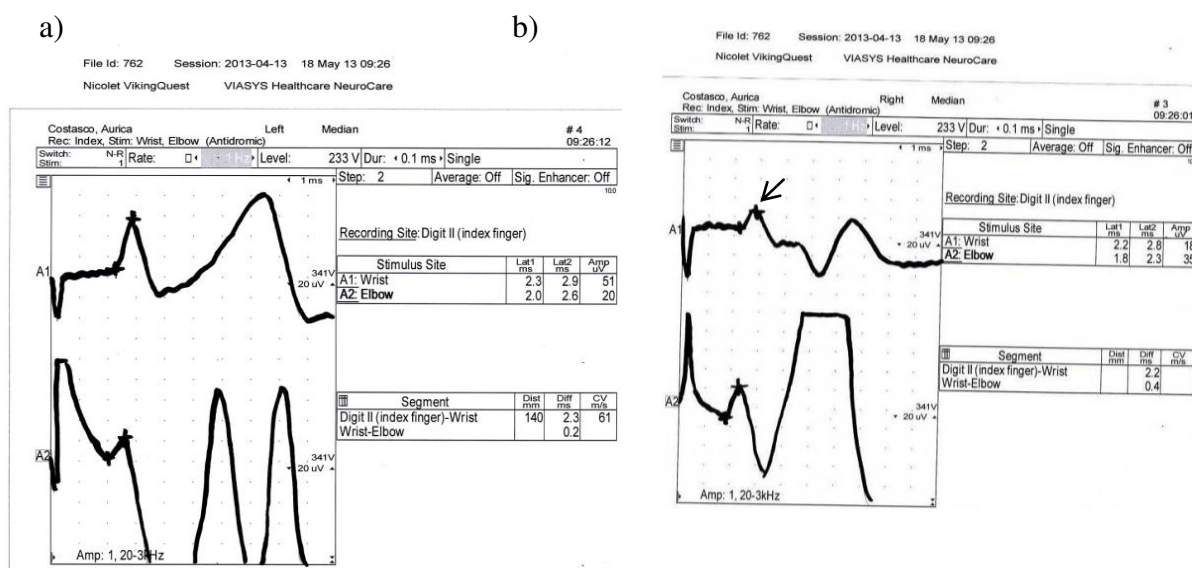


Figura 1. Examenul de stimulodectie pe fibrele sensorii ale n. median (traseul superior) și n. ulnar (traseul inferior). Rezultat – a) indici normali; b) diminuarea amplitudinii potențialelor sensorii pe n. median.

Testele imunologice, radiologice și ultrasonografice au permis diagnosticarea diferitor patologii reumatologice, acestea fiind cauza frecventă în formarea STC – artrita reumatoidă la 27%, osteoartrita deformantă - 22%, tenosinovite inflamatorii - 20%, calus osos - 12% cazuri, tenosinovita vilonodulară - 8%, tumori - 4%. A fost determinată prevalența sexului feminin, 59% femei vs 28% bărbați.

Diagnosticul de tunel carpian a fost confirmat electroneurografic în 96% cazuri. STC a fost confirmat atunci când viteza de conducere pe fibrele senzoriale a fost mai mică de 48 m/s și/sau când latența distală a nervului median a fost de mai mult de 4,0 ms cu distanța standard de înregistrare 5,5 cm, iar amplitudinea potențialelor sensorii a fost mai mică de 40 mcV (fig. 1). Simultan, viteza de conducere pe fibrele motorii al acestui segment al nervului median a fost mai mică de 30 m/s. Conform gradului de severitate determinat neurografic în baza vitezei de conducere pe nervul median, 11 pacienți au avut STC ușor, 38 - STC moderat și 18 - STC sever. Un progres semnificativ în interpretarea imaginilor ecografice în STC a fost legat de studiile în care s-a măsurat mărimea edemului nervului median la intrarea în canalul carpian. Creșterea arcului ligamentului transversal și a suprafeței secțiunii transversale (ST) reflectă dimensiunea edemului, și sunt recunoscute drept caracteristici reprezentative pentru stadiul avansat al bolii [2,10,13,14,15]. Studiul nostru a evidențiat o corelație între rezultatele examinării electroneurografice și ultrasonografice, care este în concordanță cu alte rapoarte [7,14,15, 16].

Prin ultrasonografie a fost evaluată valoarea medie a secțiunii transversale a nervului median la intrarea în tunelul carpian la toate articulațiile afectate, care a fost de $11,4 \pm 1,7 \text{ mm}^2$. Nu a fost diferență semnificativă în grupul de studiu între ST a nervului median la mâna dreaptă și stângă la nivelul intrării nervului median în tunel sau la ieșire ($p = 0,1$). Media ST a nervului median la intrarea în tunel a fost de $10,8 \pm 1,93 \text{ mm}^2$ la pacienții cu formă ușoară de STC, $11,4 \pm 1,8 \text{ mm}^2$ la pacienții cu STC moderat și $12,0 \pm 1,5 \text{ mm}^2$ la pacienții cu STC sever, care nu a fost statistic semnificativ ($p=0,2$). Valoarea medie a ST a nervului median la ieșirea din tunelul carpian a fost de $9,9 \pm 1,2 \text{ mm}^2$ pentru articulațiile afectate. În formele ușoare, moderate și severe de STC valoarea medie a ST a nervului median la ieșirea din tunelul carpian a fost de $9,7 \pm 0,9 \text{ mm}^2$, $10,1 \pm 1,2 \text{ mm}^2$, și $10,00 \pm 1,4 \text{ mm}^2$ respectiv, care nu a fost statistic semnificative ($p=0,49$). Astfel, conform datelor înregistrate de noi, ecografia nu poate clasifica STC conform gradelor de severitate, comparativ cu posibilitățile electroneurografiei. Însă datele din literatura de specialitate au rezultate diferite.

Kwon B.C et al. au demonstrat o corelație înaltă între ecografie și neurografie în clasificarea STC conform severității. Ei au stabilit că utilizarea ultrasonografiei poate reduce numărul de investigații electrofiziologice la pacienții cu STC [11]. Lew HL et al. [12] au găsit o corelație semnificativă între modificările funcției electrofiziologice ale nervului median în STC și modificările ST ale nervului median la examinarea ecografică. Moran și colab. au aratat că ecografia nu poate diferenția formele ușoare, moderate și severe de STC precum neurografia [15]. Într-un alt studiu s-a arătat că datele ultrasonografice privind ST a nervului median la intrarea în tunelul carpian au o bună corelație cu datele neurografice în diverse forme de STC [13].

Diagnosticul cert de STC și diferențierea de alte patologii ale mâinii este esențială, în special în cazul în care pacientul este un candidat pentru operație. Imagistica prin rezonanță magnetică (IRM) are rezoluție spațială excelentă pentru studierea anatomiei tunelului carpian și a nervului median [18], însă nu este o investigație de rutină folosită pentru screeningul pacienților cu STC datorită costului înalt. Autorii unui studiu susțin că ecografia poate fi o metodă alternativă în comparație cu neurografia pentru evaluarea primară a STC în practica

zilnică [14]. Alți cercetători au raportat criteriile ecografice de diagnostic ale STC și au demonstrat utilitatea ST a nervului median pentru diagnosticarea STC [7,14].

Creșterea ariei secțiunii transversale reflectă un edem congestiv al nervului de către ligament care apare în stadiile incipiente ale bolii. În lotul de pacienți studiat, ultrasonografic a fost vizualizat edemul nervului median în 3 cazuri evidente clinic (4 %), însă fără schimbări electrofiziologice (fig. 2). Astfel, examenul ecografic dă posibilitatea de a diagnostica STC subclinic în cazurile rezultatelor neurografice negative.

În studiul nostru, valoarea medie a ST a nervului median egală cu $8,5 \text{ mm}^2$ la intrarea în tunelul carpian a avut o sensibilitate de 97% și specificitate de 98% pentru diagnosticul de STC, iar la ieșirea din tunelul carpian a avut o sensibilitate și specificitate de 100%. Astfel ST de $8,5 \text{ mm}^2$ a nervului median poate fi un parametru ecografic de referință pentru diagnosticul de STC.

Într-un studiu efectuat de Shiu Man Wong și colab. valoarea ST a nervului median la nivelul intrării nervului în canalul carpian a fost de $0,09 \text{ cm}^2$ și de $0,12 \text{ cm}^2$ la ieșirea din tunelul carpian, avînd o sensibilitate și specificitate de 94% și 65% respectiv. Ei au propus chiar un algoritm de diagnostic al STC, unde toți pacienții care sunt suspectați de a avea STC trebuie supuși ecografiei, aceasta fiind ca metodă de diagnostic inițială. Dacă rezultatele ecografiei sunt pozitive, STC este confirmat, în cazul în care acestea sunt negative, pacientul este direcționat pentru un studiu electrodiagnostic [17].

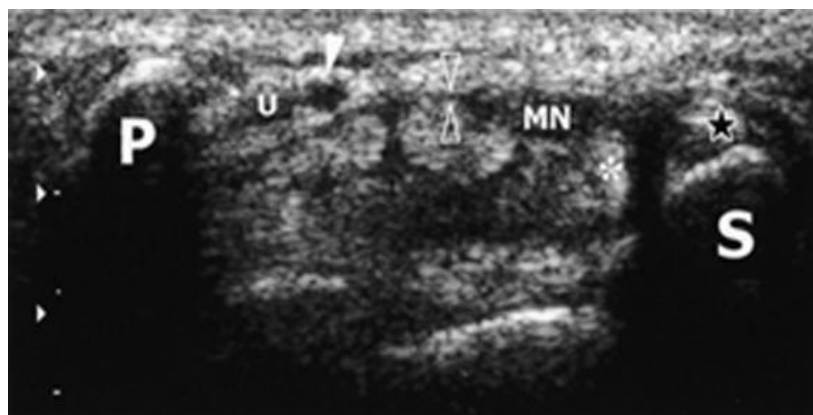


Figura 2. Ultrasonografia STC: secțiune transversală a nervului median (MN), edem al n. median prin compresia de către ligamentul transversal.

Studiile internaționale descriu că avantajul ultrasonografiei în diagnosticul STC este posibilitatea de a evidenția variantele anatomice, cum ar fi bifurcația proximală a nervului median sau prezența arterei mediane, care pot modifica abordarea chirurgicală. Un studiu care a inclus 153 de STC, descrie bifurcația nervului median la 3 pacienți cu STC. În 68% din cazuri (104 tuneluri carpiene), a fost observat fenomenul de alunecare a nervului median în jurul tendoanelor flexoare superficiale ale degetelor II și III, care reflectă cel mai probabil procesul de căutare de spațiu a nervului edemațiat în tunelul carpian [8].

Concluzii

1. Aria secțiunii transversale egală cu $8,5 \text{ mm}^2$ este importantă în diagnosticarea sindromului de tunel carpian și poate fi un parametru ecografic de referință pentru diagnosticul acestuia.
2. Edemul nervului median, descoperit în stadiul incipient al sindromului de tunel carpian fără modificări electrofiziologice, ar putea fi un factor important în apariția acuzelor subiective.
3. Ecografia permite nu numai stabilirea diagnosticului de STC, dar, de asemenea permite

vizualizarea structurilor adiacente și elucidarea etiologiei leziunii, cum ar fi patologia reumatologică.

4. Utilizarea concomitentă a sonografiei și a electrofiziologiei crește acuratețea diagnostică în STC.

5. Disponibilitatea, non-invazivitatea, absența durerii, repetabilitatea, costul mic și timpul scurt necesar pentru examinare, justifică recomandarea ecografiei drept o metodă de detectare primară la pacienții cu STC suspectat.

Bibliografie

1. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R, Ornstein E. Diagnostic properties of nerve conduction tests in population-based carpal tunnel syndrome. *BMC Musculoskelet Disord* 2003;4:9.

2. Boutte C., Gaudin P., Grange L., et al. Sonography versus electrodiagnosis for the diagnosis of carpal tunnel syndrome in routine practice. *Rev Neurol (Paris)* 2009; 165: 460-465.

3. Caliandro P, La Torre G, Aprile I, Pazzaglia C, Commodari I, Tonali P, et al. Distribution of paresthesias in carpal tunnel syndrome reflects the degree of nerve damage at wrist. *Clin Neurophysiol* 2006;117:228–31.

4. De Krom MC, Knipschild PG, Kester AD, Spaans F. Efficacy of provocative tests for diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Lancet* 1990;335:393–5.

5. Healy C., Watson J.D., Longstaff A., et al. Magnetic resonance imaging of the carpal tunnel. *J Hand Surg [Br]* 1990; 15: 243-248.

6. http://www.medicinenet.com/carpal_tunnel_syndrome/article.htm

7. Iannicelli E, Alamberger M, Chianta GA, Salvini V, Rossi G, Monacelli G, et al. High resolution ultrasonography in the diagnosis of the carpal tunnel syndrome. *Radiol Med.* 2005; 110: 623 – 629.

8. Iannicelli E., Alamberger M., Chianta G.A., et al. Bifid median nerve in the carpal tunnel: integrated imaging. *Radiol Med* 2001; 101: 456-458.

9. Jablecki C.K., Andary M.T., Floeter M.K., et al. American Association of Electrodiagnostic Medicine; American Academy of Neurology; American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Practice parameter: Electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology* 2002; 58: 1589-1592.

10. Koyuncuoglu H.R., Kutluhan S., Yesildag A., et al. The value of ultrasonographic measurement in carpal tunnel syndrome in patients with negative electrodiagnostic tests. *Eur J Radiol* 2005; 56: 365-369.

11. Kwon B.C., Jung K.I., Baek G.H. Comparison of sonography and electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Am)* 2008; 33: 65-71.

12. Lew HL, Date ES, Pan SS, Wu P, Ware PF, Kingery WS. Sensitivity, specificity, and variability of nerve conduction velocity measurements in carpal tunnel syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:12–6.

13. Mesgarzadeh M., Triolo J., Schneck C.D. Carpal tunnel syndrome. MR imaging diagnosis. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995; 3: 249-264.

14. Mohammadi A, Afshar A, Etemadi A, Masoudi S. Comparison of high resolution Ultrasonography and nerve conduction study in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: diagnostic value of median nerve cross-sectional area. *Iran J Radiol* . 2009; 6: 147-152

15. Moran L, Perez M, Esteban A, Bellon J, Arranz B, del Cerro M. Sonographic measurement of crosssectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. *J Clin Ultrasound*. 2009; 37: 125 – 131.