

Riešo kanalo tunelinio sindromo diagnostinių metodų palyginimas

Aurimas Dobilinskas

Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Kaunas, Lietuva
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics, Kaunas, Lithuania
El. paštas aurimas.dobilinskas@gmail.com

Saulius Knystautas

Medicinos fakultetas, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Kaunas, Lietuva
Faculty of Medicine, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania
El. paštas saulius.knystautas@gmail.com

Kęstutis Braziulis

Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Kaunas, Lietuva
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics, Kaunas, Lithuania
El. paštas kestutisbr@gmail.com

Irmantas Rutkauskas

Širdies, krūtinės ir kraujagyslių chirurgijos klinika, Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Kaunas, Lietuva
Department of Cardiac, Thoracic and Vascular Surgery, Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics, Kaunas, Lithuania
El. paštas irmantas.rutkauskas@gmail.com

Loreta Pilipaitytė

Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Kaunas, Lietuva
Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics, Kaunas, Lithuania
El. paštas loreta.pilipaityte@kaunoklinikos.lt

Santrauka. *Išvadas.* Riešo kanalo sindromas – labiausiai paplitusi periferinių nervų neuropatija pasaulyje. Riešo kanalo tunelinio sindromo diagnostika paremta anamnezės duomenimis, objektyviu ištyrimu ir instrumentiniais tyrimo metodais. Pagrindinis instrumentinis tyrimas, įtariant riešo kanalo sindromą, yra elektroneuromiografija. Taip pat gali būti atliekamas ultragarsinis tyrimas. *Tikslas* – įvertinti pacientams, sergantiems riešo kanalo sindromu, taikytų instrumentinių diagnostinių metodų efektyvumą, jautrumą bei specifiskumą ir palyginti šiuos metodus tarpusavyje. *Metodika.* Tiriamesiems atlikti diagnostiniai – ultragarsinis ir elektroneuromiografijos – tyrimai. Ultragarsinio tyrimo metu vertintas vidurinio nervo plotas (mm²). Elektroneuromiografijos tyrimu vertintas sensorinio impulso atsako greitis (ms) ir motorinio impulso atsako greitis (ms). Vėliau abu diagnostiniai tyrimai įvertinti atskirai, išskirtas jų jautrumas ir specifiskumas, metodai palyginti tarpusavyje. *Rezultatai.* Tyrime dalyvavo 30 pacientų, iš jų – 26 (86,7 %) moterys, 4 (13,3 %) vyrai. Nustatyta, kad elektroneuromiografijos tyrimas yra ir jautrus, ir specifiškas: sensorinio impulso atsako sklidimo greičio matmuo atitinkamai 76,2 % ir 75 % (p = 0,042); motorinio impulso atsako sklidimo greičio matmuo – 100 % ir 75 % (p = 0,040). Ultragarsinis tyrimas yra jautrus (87,5 %), tačiau nespecifiškas (66,7 %) (p = 0,008). Tyrimas parodė, kad ultragarsinis matmuo stipriai, tiesiogiai ir patikimai koreliuoja su sensoriniu impulso atsako greičiu (p < 0,001). Taip pat ultragarsinis matmuo vidutiniškai, tiesiogiai ir patikimai koreliuoja su motoriniu impulso atsako greičiu (p < 0,001). *Išvados.* Ultragarsu matuojant vidurinio nervo plotą, pacientui galima įtarti riešo kanalo sindromą, tačiau tyrimas yra tik jautrus, bet nespecifiškas. Atlikus elektroneuromiografijos tyrimą, riešo kanalo sindromo diagnozę galima patvirtinti, nes tyrimas yra ir jautrus, ir specifiškas. Tyrimus lyginant tarpusavyje, tarp ultragarsinio tyrimo ir elektroneuromiografijos tyrimo rezultatų nustatytas stiprus, tiesioginis ir patikimas ryšys.

Reikšminiai žodžiai: riešo kanalo sindromas, ultragarsinis tyrimas, elektroneuromiografija.

Received: 2023/05/17. Accepted: 2023/07/24.

Copyright © 2023 Aurimas Dobilinskas, Saulius Knystautas, Kęstutis Braziulis, Irmantas Rutkauskas, Loreta Pilipaitytė. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Comparison of the Methods for Diagnosing the Carpal Tunnel Syndrome

Abstract. *Background.* Carpal tunnel syndrome is the most common and widespread peripheral neuropathy in the world. The diagnostic testing methods for the carpal tunnel syndrome are based on anamnesis data, objective and instrumental inspection. Electroneuromyography is the main instrumental test when carpal tunnel syndrome is suspected. An ultrasound imaging may also be performed. *Objective.* To determine the effectiveness, sensitivity and specificity of instrumental diagnostics methods used to diagnose the carpal tunnel syndrome, and to compare them. *Methods.* Diagnostic testing – ultrasound and electroneuromyography was applied to persons under study. The area of the median nerve (mm^2) was assessed during the ultrasound examination. The results of the electroneuromyography study evaluated the response speed of the sensory impulse (ms), the speed of the motor impulse response (ms). Later, the tests, their sensitivity and specificity were evaluated and compared. *Results.* 30 patients participated in the study, of which 26 (86.7%) were women, 4 (13.3%) were men. Electroneuromyography was found to be both sensitive and specific for a measure of sensory propagation velocity, 76.2 and 75%, respectively ($p = 0.042$); of motor propagation speed – 100 and 75% ($p = 0.040$). Ultrasonography is sensitive (87.5%) but nonspecific (66.7%) ($p = 0.008$). The study showed that the ultrasound dimension strongly, directly and reliably correlates with the sensory impulse response rate ($p < 0.001$), and the ultrasound dimension moderately, directly and reliably correlates with the motor impulse response rate ($p < 0.001$). *Conclusions.* Carpal tunnel syndrome can be suspected by ultrasound measurement of the area of the median nerve, but the test is only sensitive but non-specific. Electroneuromyography can confirm the diagnosis of carpal tunnel syndrome, as the test is both sensitive and specific. Comparing the studies, a strong, direct and reliable relationship between the results of the ultrasound and the electroneuromyography testing was established.

Keywords: carpal tunnel syndrome, ultrasound examination, electroneuromyography.

Įvadas

Riešo kanalo sindromas (RKS) – labiausiai paplitusi periferinių nervų neuropatija pasaulyje. Ši sindromą sukelia vidurinio nervo (lot. *nervus medianus*) užspaudimas riešo lygmenyje, kai nervą spaudžia riešakauliai, sausgyslės ir skersinis riešo raištis. Tai sukelia riešo kanalu einančių sausgyslių dangalų uždegiminius pakitimus, edemą, todėl spaudžiamas nervas riešo kanale. Dažniausios vidurinio nervo suspaudimo priežastys – sunkus nuolatinis fizinis darbas rankomis, hormonų balanso pokyčiai, staigi aplinkos temperatūrų kaita [1, 2].

Riešo kanalo sindromo diagnostika paremta anamnezės duomenimis, objektyviu ištyrimu ir instrumentiniais tyrimo metodais [3]. Pagrindinis instrumentinis tyrimas, įtariant riešo kanalo sindromą, yra electroneuromiografija (ENMG). Atliekant šį tyrimą, vertinamas periferinių nervų laidumas, nervo ir raumens jungties būklė ir raumenų elektrinis aktyvumas. Metodas leidžia objektyviai nustatyti tikslią apatinio juntamojo ar motorinio neurono pažeidimo vietą. Tyrimo metu ant dviejų odos taškų, kurie projektuojami į tiriamąjį nervą, uždedami elektrodai. Vienu elektrodu paleidžiamas elektros impulsas ir registruojama, kada impulsas pasieks antrąjį elektrodą. Žinant atstumą tarp elektrodų ir laiką, per kurį perėjo impulsas, galima apskaičiuoti impulso atsako greitį. Pagrindiniai rodikliai, pagal kuriuos vertinami tyrimo rezultatai, yra sensorinio impulso atsako greitis ir motorinio impulso atsako greitis [4].

Pastaraisiais metais, diagnozuojant RKS, vis populiariesnis tampa ultragarsinis tyrimas. Vis dėlto jis kol kas atliekamas gana retai. Echoskopuojant proksimaliau ar ties skersiniu riešo raiščiu atsižvelgiama į vidurinio nervo skersmenį, suplokštėjimą, echogeniškumą, nervo kraujotakos intensyvumą, skersinio riešo raiščio išlenktumą ir vidurinio nervo kanalo tūrį. Pagrindiniai UG tyrimo pranašumai: metodika neskausminga pacientui, tyrimas pigesnis, paprastesnis, tyrėjo atliekamas lengviau ir greičiau, palyginti su electroneuromiografija [5, 6].

Tyrimo tikslas – įvertinti pacientams, sergantiems riešo kanalo sindromu, taikytų instrumentinių diagnostinių metodų (UG ir ENMG) rezultatus, jautrumą bei specifiskumą ir palyginti šiuos metodus tarpusavyje. Kartu siekiama išsiaiškinti, ar paprasčiau ir greičiau atliekamas ultragarsinis tyrimas gali pakeisti vadinamuoju auksiniu standartu laikomą sudėtingesnę ir ilgiau trunkantį ENMG tyrimą.

Metodika

Perspektyvusis eksperimentinis tyrimas atliktas 2021–2022 m. Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų (LSMUL KK) Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos klinikoje. Tyrimui atlikti gautas Kauno regioninio biomedicininių tyrimų etikos komiteto leidimas (Nr. BE-2-57). Visiems tiriamiesiems,

sergantiesiems riešo kanalo sindromu, prieš operacinį gydymą atlikti ultragarsinis ir elektroneuromiografijos tyrimai. Į tyrimą įtraukti informuoto asmens sutikimo formą pasirašę pilnamečiai pacientai, sergantys izoliuotu riešo kanalo sindromu. Neįtraukti nepilnamečiai pacientai, atsisakę dalyvauti tyrime, nėščios moterys, pacientai, sergantys sisteminėmis jungiamojo audinio ligomis. Taip pat tyrime nedalyvavo pacientai, kuriems įtariamas ligos recidyvas ar kitos lokalizacijos vidurinio nervo pažeidimas, sergantys kita periferinių nervų liga ar esant trauminės kilmės vidurinio nervo neuropatijai.

Ultragarinio tyrimo metu vertintas vidurinio nervo skerspjūvio plotas (mm^2) ties proksimaline skersinio riešo raiščio dalimi. Tyrimui atlikti naudota įranga – MyLab 9 eXPEx, Esaote, L4–15 ir C1–8 davikliai. Elektroneuromiografijos tyrimu vertintas sensorinio impulso atsako greitis (ms) (norma $<3,2$ ms) ir motorinio impulso atsako greitis (ms) (norma $<4,2$ ms). Vertinant ENMG tyrimo duomenis, pacientai suskirstyti į grupes, atsižvelgiant į ligos sunkumą (lengvą, vidutinę ar sunkią).

Duomenys apdoroti *Microsoft Excel* programa, statistika vertinta *IBM SPSS Statistics 25* programine įranga. Atsižvelgiant į surinktus duomenis, statistika lyginta parametriniais ar neparametriniais kriterijais, apskaičiuota aprašomoji statistika, statistinis reikšmingumas (statistiškai reikšmingi duomenys, kai $p \leq 0,05$). Naudota ROC kreivių (angl. *receiver operating characteristic*) analizė, Spirmeno koreliacijos koeficientai.

Rezultatai

Tyrime dalyvavo 30 pacientų, iš jų – 26 (86,7 %) moterys, 4 (13,3 %) vyrai. Tiriamųjų amžiaus vidurkis – 55,1 m. (M 54; SN 5,3; CI 48–68).

Remiantis ENMG tyrimo rezultatais, 6 pacientai (N = 6; 20 %) sirgo lengvo laipsnio, 21 (N = 21; 70 %) – vidutinio laipsnio, 3 (N = 3; 10 %) – sunkaus laipsnio riešo kanalo sindromu (1 lentelė). Kaip matyti iš ENMG absoliučiuųjų rodiklių, vidutinis sensorinis impulso atsako greitis buvo 4,3 ms (SN 2,18; M 3,8; CI 1,3–10,5), vidutinis motorinis impulso atsako greitis – 5,73 ms (SN 2,94; M 5; CI 2,1–12,3). Kai sensorinio impulso atsako greitis buvo $<3,2$ ms, išskirta 11 (36,7 %), kai $\geq 3,2$, išskirta 19 (63,3 %) pacientų. Kai motorinio impulso atsako greitis buvo $<4,2$ ms, išskirta 10 (33,3 %), kai $\geq 4,2$, išskirta 20 (66,7 %) pacientų (2 lentelė).

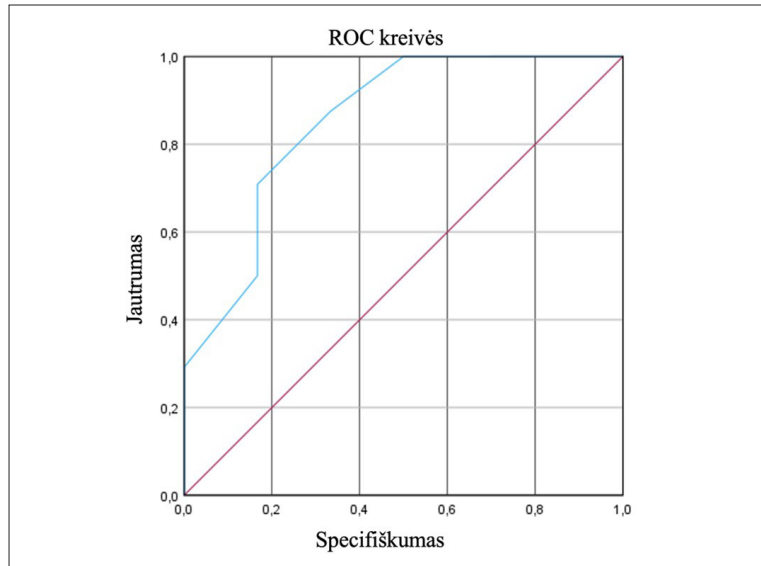
1 lentelė. Pacientų pasiskirstymas, atsižvelgiant į ENMG tyrimo duomenis

Ligos sunkumas (ENMG tyrimo duomenys)	N	%
Lengva	6	20
Vidutinė	21	70
Sunki	3	10
Iš viso	30	100

2 lentelė. Pacientų pasiskirstymas, atsižvelgiant į sensorinio ir motorinio impulso atsako greičius (palyginti su gera nervo funkcija)

		N	%
Sensorinio impulso greitis (ms)	$<3,2$ ms	11	36,7
	$\geq 3,2$ ms	19	63,3
Motorinio impulso greitis (ms)	$<4,2$ ms	10	33,3
	$\geq 4,2$ ms	20	66,7

Tiriamųjų pasiskirstymas, atsižvelgiant į UG tyrimo rezultatų (mm^2) absoliučiąsias reikšmes: 9 mm^2 (N = 2; 6,7 %), 10 mm^2 (N = 1; 3,3 %), 11 mm^2 (N = 4; 13,3 %); 12 mm^2 (N = 5; 16,7 %); 13 mm^2 (N = 2; 6,7 %), 14 mm^2 (N = 3; 10 %), 15 mm^2 (N = 6; 20 %), 16 mm^2 (N = 1; 3,3 %), 17 mm^2 (N = 4; 13,3 %), 22 mm^2 (N = 2; 6,7 %) (3 lentelė). Vidutinis vidurinio nervo skerspjūvio plotas – 13,9 mm^2 (M 14; SN 3,2; CI 9–22).



1 pav. Duomenų klasifikavimas, atsižvelgiant į UG tyrimo rezultatus (UG tyrimo jautrumo ir specifiškumo vertinimas)

Nustatyta UG tyrimo (nervo plotas mm^2) kritinė reikšmė – 12 mm^2 .

UG tyrimo jautrumas – 87,5 %, specifiškumas – 66,7 %, plotas po ROC kreive – 0,854; $p = 0,008$.

* Duomenys statistškai patikimi, kai $p < 0,05$.

* Kintamasis tinkamas ligai diagnozuoti, jei jo jautrumas ir specifiškumas yra bent po 0,75 %, o plotas po diagonale $>0,5$.

3 lentelė. Pacientų pasiskirstymas, atsižvelgiant į UG tyrimo duomenis (absoliučiosios reikšmės)

Rezultatai pagal UG tyrimo duomenis (mm^2) (absoliučiosios reikšmės)	N	%
9	2	6,7
10	1	3,3
11	4	13,3
12	5	16,7
13	2	6,7
14	3	10
15	6	20
16	1	3,3
17	4	13,3
22	2	6,7
Iš viso	30	100

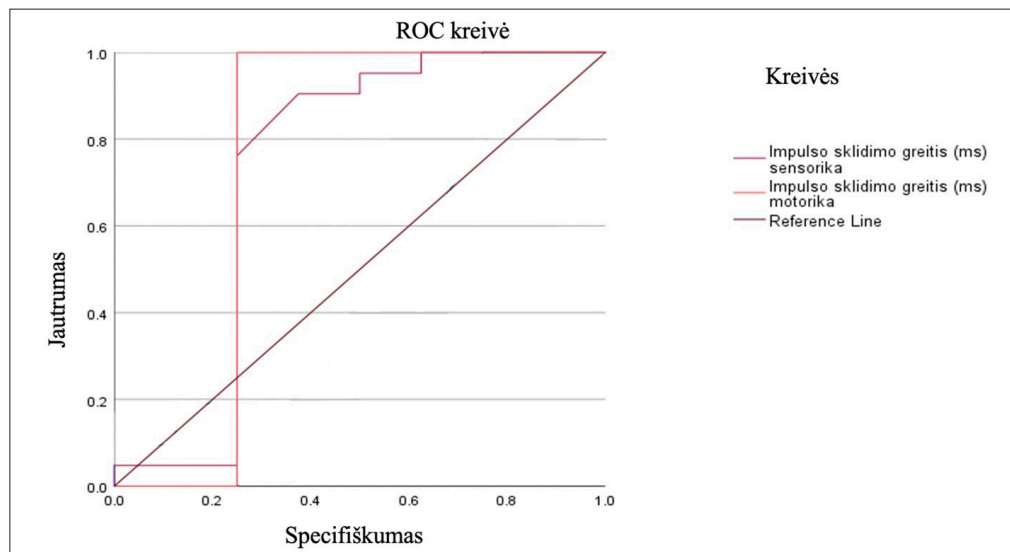
Siekiant įvertinti UG matmens prieš riešo kanalą kaip klasifikatoriaus savybes, taikyta ROC kreivių (angl. *receiver operating characteristic*) analizė. Sujungus tiriamųjų, kuriems būdingi vidutiniai ir sunkūs sutrikimai,

grupės, siekta nustatyti UG matmens kritinę reikšmę. Gautas plotas po ROC kreive – 0,854, $p = 0,008$, tai rodo geras ultragarso matmens (mm^2) klasifikavimo galimybes (1 pav.). Nustatyta kritinė reikšmė – 12 mm^2 . Pacientams, kurių UG matmuo prieš riešo kanalą didesnis negu 12 mm^2 , palyginti su tiriamaisiais, kurių UG matmuo $\leq 12 \text{ mm}^2$, vidutinio ar sunkaus sutrikimo tikimybė didesnė 12,143 karto ($p = 0,015$). Tai rodo, kad, ultragarsu nustatčius nervo plotą $>12 \text{ mm}^2$, diagnozuojamas sunkus arba vidutinis, o $\leq 12 \text{ mm}^2$ – lengvo laipsnio riešo kanalo sindromas. Remiantis gautais ultragarsinio tyrimo rezultatais, tiriamieji suskirstyti į dvi grupes: $>12 \text{ mm}^2$ ($N = 18$; 60 %), $\leq 12 \text{ mm}^2$ ($N = 12$; 40 %) (4 lentelė).

4 lentelė. Pacientų pasiskirstymas, atsižvelgiant į UG tyrimo duomenis (kritinės reikšmės)

Rezultatai pagal UG tyrimo duomenis (mm^2) (kritinės reikšmės)	N	%
$>12 \text{ mm}^2$	18	60
$\leq 12 \text{ mm}^2$	12	40
Iš viso	30	100

Siekiant nustatyti instrumentinių tyrimų jautrumą ir specifiškumą, taip pat taikyta ROC kreivių analizė. Kintamasis tinkamas ligai diagnozuoti, jei jo jautrumas ir specifiškumas yra bent po 0,75, o plotas po diagonale – daugiau negu 0,5. Skaičiuojant kritines UG tyrimo reikšmes, nustatyta, kad UG tyrimo jautrumas – 87,5 %, specifiškumas – 66,7 %, plotas po diagonale – 0,854. Gauti rezultatai statistiškai patikimi ($p = 0,008$) (1 pav.). Vertinant ENMG tyrimo jautrumą ir specifiškumą, naudoti sensorinio impulso atsako greičio (ms) ir motorinio impulso atsako greičio (ms) duomenys. Nustatyta, kad pirmojo jautrumas yra 76,2 %, specifiškumas – 75,0 %, plotas po diagonale – 0,723; rezultatai statistiškai patikimi ($p = 0,042$). Antrojo duomenis jautrumas – 100,0 %, specifiškumas – 75,0 %, plotas po diagonale – 0,750. Gauti rezultatai taip pat statistiškai patikimi ($p = 0,040$) (2 pav., 5 lentelė).



2 pav. ENMG tyrimo jautrumo ir specifiškumo vertinimas

Sensorinio impulso atsako greičio (ms) jautrumas – 76,2 %, specifiškumas – 75,0 %; plotas po diagonale – 0,723; $p = 0,042$.

Motorinio impulso atsako greičio (ms) jautrumas – 100 %, specifiškumas – 75,0 %; plotas po diagonale – 0,750; $p = 0,040$.

* Duomenys statistiškai patikimi, kai $p < 0,05$.

* Kintamasis tinkamas ligai diagnozuoti, jei jo jautrumas ir specifiškumas yra bent po 0,75, o plotas po diagonale $>0,5$.

5 lentelė. Intrumentinių tyrimų (UG ir ENMG) jautrumas ir specifiskumas diagnozuojant riešo kanalo sindromą

	Jautrumas		Specifiškumas		Plotas po diagonale	p reikšmė
	Reikšmė	%	Reikšmė	%		
UG tyrimas	0,875	87,5	0,333	66,7	0,854	0,008
ENMG tyrimas (sensorinio impulso sklidimo greitis)	0,762	76,2	0,250	75	0,723	0,042
ENMG tyrimas (motorinio impulso sklidimo greitis)	1,000	100	0,250	75	0,750	0,040

*Duomenys statistiškai patikimi, kai $p < 0,05$.

6 lentelė. Instrumentinių tyrimų palyginimas tarpusavyje, taikant Spirmeno koreliacijos koeficientus

		UG tyrimo rezultatai (mm ²)	Sensorinis impulso sklidimo greitis (ms)	Motorinis impulso sklidimo greitis (ms)
UG tyrimo rezultatai (mm ²)	Spirmeno koreliacijos koef.	1	0,763	0,740
	p reikšmė		0,000	0,000
Sensorinis impulso sklidimo greitis (ms)	Spirmeno koreliacijos koef.	0,763	1	0,965
	p reikšmė	0,000		0,000
Motorinis impulso sklidimo greitis (ms)	Spirmeno koreliacijos koef.	0,740	0,965	1
	p reikšmė	0,000	0,000	

* Jei $|r| \leq 0,3$ – ryšys silpnas, jei $0,3 < |r| \leq 0,75$ – ryšys vidutinio stiprumo, jei $|r| > 0,75$ – ryšys stiprus.

* Rezultatai statistiškai patikimi, kai $p < 0,05$.

Siekiant instrumentinius tyrimus, taikytinus riešo kanalo sindromui diagnozuoti, palyginti tarpusavyje, naudoti Spirmeno koreliacijos koeficientai. Nustatyta, kad nervo plotas (mm²) turi stiprią, tiesioginę ir patikimą koreliaciją su sensoriniu impulso atsako greičiu (ms) ($r = 0,763$, $p < 0,001$). Taip pat nervo plotas (mm²) turi vidutinę, tiesioginę ir patikimą koreliaciją su motoriniu impulso atsako greičiu (ms) ($r = 0,740$, $p < 0,001$) (6 lentelė).

Diskusija

Svarbiausias instrumentinis tyrimas, įtariant riešo kanalo sindromą, šiandien pasaulyje išlieka elektroneuro-miografija (ENMG). Atliekant šį tyrimą, vertinamas periferinių nervų laidumas, nervo ir raumens jungties būklė ir raumenų elektrinis aktyvumas. Metodas leidžia objektyviai nustatyti tikslią apatinio juntamojo ar motorinio neurono pažeidimo vietą [4]. Pagrindiniai vertinami duomenys: sensorinio impulso atsako greitis (norma $< 3,2$ ms) ir motorinio impulso atsako greitis (norma $< 4,2$ ms) [7]. Remiantis moksline literatūra ir klinicine praktika, galima daryti prielaidą, kad pastaraisiais metais auga ultragarsinio tyrimo naudingumas vidurinio nervo būklei įvertinti ir riešo kanalo sindromui diagnozuoti [8].

2017 m. Kinijoje atlikto tyrimo metu ultragarsu išmatuoti vidurinio nervo skersmens plotai, nervo suplokštėjimo indeksas (ilgosios ir trumposios ašių dalmuo), taip pat vaizdiniu dopleriu išmatuotas nervo kraujotakos intensyvumas. Nervu viduje nustatytas kraujotakos intensyvumo sumažėjimas leidžia daryti prielaidą, kad nervas yra spaudžiamas. Gauti rezultatai parodė, kad pacientams, kuriems įtariamas RKS, didėja skersinio

pjūvio plotas proksimaliau riešo raiščio – $18,66 \pm 7,7 \text{ mm}^2$ (kontrolė – $9,96 \pm 2,61$), skersinio pjūvio plotas distaliau riešo raiščio – $16,5 \pm 6,8 \text{ mm}^2$ (kontrolė – $10,42 \pm 2,11 \text{ mm}^2$), skersinio riešo raiščio išlenktumas ties proksimaliuoju tunelio galu – $0,29 \pm 0,10 \text{ mm}$ (kontrolė – $0,12 \pm 0,13 \text{ mm}$), nervo suplokštėjimo indeksas ties proksimaliuoju tunelio galu – $2,94 \pm 0,67 \text{ mm}$ (kontrolė – $2,59 \pm 0,77 \text{ mm}$). Nustatyta, kad, atliekant ultragarsinį tyrimą ir matuojant skersinį pjūvio plotą proksimaliai bei distaliai skersinio riešo raiščio (kai jų plotas didesnis negu 14 mm^2) ir atsižvelgiant į kitus anksčiau minėtus parametrus, šio tyrimo jautrumas riešo kanalo sindromui diagnozuoti yra 100 %, specifiskumas – 84,3 % [9]. S. Bouchalo ir bendraautorių (2019) gauti rezultatai taip pat parodė, kad ultragarsinis tyrimas yra ir jautrus, ir specifiskas (atitinkamai 70 % ir 100 %), kai vidurinio nervo plotas $>11 \text{ mm}^2$ buvo siejamas su riešo kanalo sindromo diagnoze [10].

2018 m. Brazilijoje atliktas tyrimas, kuriame lygintas nervų laidumo tyrimo ir ultragarsinio tyrimo efektyvumas, nustatant riešo kanalo sindromą. Ištyrus 104 pacientus, nustatyta, kad nervų laidumo tyrimo jautrumas – 92,3 %, specifiskumas – 90,9 %. Ultragarsinio tyrimo – atitinkamai 84,6 % ir 81,8 %. Daroma išvada, kad abu tyrimo metodai panašiai tiksliai padėjo patvirtinti patologiją [11]

J. R. Fowlerio ir bendraautorių (2011) parengtoje sisteminėje apžvalgoje teigiama, kad, gerėjant ultragarso įrenginiams, tyrimo vertingumas, diagnozuojant riešo kanalo sindromą, taip pat didėja (jautrumas – 77,6 %, specifiskumas – 86,8 %) [12].

Atliekant straipsnyje pristatomą LSMUL KK tyrimą, gauti panašūs rezultatai. Nustatyta, kad ENMG tyrimas yra ir jautrus, ir specifiskas, tačiau ultragarsinio tyrimo duomenys kiek skiriasi (metodo jautrumas – 87,5 %, specifiskumas – tik 66,7 %). Tyrimo metu matuotas tik vidurinio nervo plotas proksimaliau riešo raiščio, todėl būtina turėti omenyje galimą paklaidą ir rezultatus vertinti atsargiai. Vis dėlto, atsižvelgiant į statistinius duomenis, matyti, kad tyrimo jautrumas išlieka aukštas. Ultragarso nustatytus nervo plotą proksimaliau riešo raiščio $>12 \text{ mm}^2$, nustatomas sunkus arba vidutinis, o $\leq 12 \text{ mm}^2$ – lengvo laipsnio riešo kanalo sindromas. Matyti sąsaja ir su ENMG tyrimo rezultatais. Siekiant gauti didžiausią echoskopinio tyrimo naudą, planuojama tyrimą tęsti, įvertinant išsamesnius ultragarsinius rodiklius, taip pat tirti daugiau pacientų ir jų duomenis palyginti su kontrolinės grupės duomenimis.

L. H. Visserio ir bendraautorių (2008) atlikto tyrimo, kuriame dalyvavo 207 pacientai, rezultatai rodo, jog pastebimas stiprus ryšys tarp UG tyrimo ir sensorinio impulso atsako greičio (ENMG duomenys) (Spirmeno koreliacijos koeficientas $r = 0,57$, $p = 0,0001$). Taip pat pastebimas stiprus ryšys tarp UG tyrimo ir motorinio impulso atsako greičio (ENMG duomenys) (Spirmeno koreliacijos koeficientas $r = 0,67$, $p = 0,0001$) [7]. Atliekant straipsnyje pristatomą LSMUL KK tyrimą, taip pat nustatyta, kad ultragarsinis tyrimas turi stiprų, tiesioginį ir patikimą ryšį su ENMG tyrimo rezultatais.

Ultragarsinis vidurinio nervo vertinimas yra tobulėjantis metodas riešo kanalo sindromo diagnozei nustatyti, leidžiantis įvertinti morfologinius nervo pokyčius. Atliekama vis daugiau tyrimų, kurie pagrindžia, jog tarp minėto metodo ir ENMG tyrimo rezultatų yra stiprus ir vis didėjantis diagnostinis ryšys. Remiantis atliktais tyrimais, galima daryti prielaidą, kad ateityje ultragarsinis tyrimas galės būti pirmo pasirinkimo tyrimo metodas, diagnozuojant riešo kanalo tunelinį sindromą.

Anksčiau minėti tyrimai yra savaip unikalūs ir negali būti visapusiškai lyginami tarpusavyje. Tyrimų efektyvumo vertinimą sunkina ir tai, kad nėra jokio atskaitos taško, kuris nurodytų neabejotinai esant ligą. Diskusijų objektu tampa klausimas, ar reikalingi brangūs ir sudėtingi diagnostiniai tyrimai, reikalaujantys didesnių laiko ir finansinių sąnaudų, iš esmės nesunkiai patologijai diagnozuoti.

Išvados

Ultragarsu matuojant vidurinio nervo plotą, pacientui galima įtarti riešo kanalo sindromą, tačiau tyrimas yra tik jautrus, bet nespecifiškas. Atlikus elektroneuromiografijos tyrimą, riešo kanalo tunelinio sindromo diagnozę galima patvirtinti, nes tyrimas yra ir jautrus, ir specifiškas. Tyrimus lyginant tarpusavyje, tarp ultragarsinio tyrimo ir elektroneuromiografijos tyrimo rezultatų nustatytas stiprus, tiesioginis ir patikimas ryšys.

Literatūra

1. England JD. Entrapment Neuropathies. *Curr Opin Neurol* 1999; 12(5): 597–602.
2. Olney RK. Carpal Tunnel Syndrome: Complex Issues with a “Simple” Condition. *Neurology* 2001; 56(11): 1431–1432.
3. Padua L, Coraci D, Erra C, Pazzaglia C, Paolasso I, Loreti C, Caliandro P, Hobson-Webb LD. Carpal Tunnel Syndrome: Clinical Features, Diagnosis, and Management. *Lancet Neurol* 2016; 15(12): 1273–1284.
4. Moon PP, Maheshwari D, Sardana V, Bhushan B, Mohan S. Characteristics of Nerve Conduction Studies in Carpal Tunnel Syndrome. *Neurol India* 2017; 65(5): 1013–1016.
5. Sarría L, Cabada T, Cozcolluela R, Martínez-Berganza T, García S. Carpal Tunnel Syndrome: Usefulness of Sonography. *Eur Radiol* 2000; 10(12): 1920–1925.
6. Evans KD, Roll SC, Volz KR, Freimer M. Relationship Between Intraneural Vascular Flow Measured With Sonography and Carpal Tunnel Syndrome Diagnosis Based on Electrodiagnostic Testing. *J Ultrasound Med* 2012; 31(5): 729–736.
7. Visser LH, Smidt MH, Lee ML. High-Resolution Sonography Versus EMG in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008; 79(1): 63–67.
8. Ashraf AR, Jali R, Moghtaderi AR, Yazdani AH. The Diagnostic Value of Ultrasonography in Patients with Electrophysiologically Confirmed Carpal Tunnel Syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2009, 49(1): 3–8.
9. Ng AWH, Griffith JF, Lee RKL, Tse WL, Wong CWY, Ho PC. Ultrasound Carpal Tunnel Syndrome: Additional Criteria for Diagnosis. *Clin Radiol* 2018; 73(2): 214. e11–214. e18.
10. Bouchal S, Midaoui AE, Berrada K, Zahra AF, Aradoini N, Harzy T, Belahsen MF. Comparaison des données de l'échographie par rapport à l'électroneuromyogramme dans le diagnostic de syndrome de canal carpien [Comparing Data from Ultrasound with Electroneuromyography in the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome]. *Pan Afr Med J* 2019; 34: 50.
11. Pimentel BFR, Faloppa F, Tamaoki MJS, Belloti JC. Effectiveness of Ultrasonography and Nerve Conduction Studies in the Diagnosing of Carpal Tunnel Syndrome: Clinical Trial on Accuracy. *BMC Musculoskelet Disord* 2018; 19(1): 115.
12. Fowler JR, Gaughan JP, Ilyas AM. The Sensitivity and Specificity of Ultrasound for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469(4): 1089–1094.