

## Reumatoidiniu artritu sergančių ligonių skausmo malšinimas transkutanine elektrine nervų stimuliacija

Raimundas Kibiša, Aleksandras Kriščiūnas, Jolita Šarauskaitė

Kauno medicinos universiteto Reabilitacijos klinika

**Raktažodžiai:** reumatoidinis artritas, nefarmakologinis skausmo malšinimas, transkutaninė elektrinė nervų stimuliacija, skausmo intensyvumo įvertinimo vizualinės analogijos skalė.

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjamas reumatoidiniu artritu sergančių ligonių skausmo malšinimas transkutanine elektrine nervų stimuliacija. Šios procedūros taikytos 10 pacientų, jos atliekamos aparatu „Jėga“. Skausmo intensyvumo įvertinimo vizualinės analogijos skale įvertintas sąnarių skausmo intensyvumas prieš ir po kiekvienos procedūros. Iš viso atlikta 180 kokybiškų tyrimų. Vidutinis skausmo intensyvumo sumažėjimas ( $P_i < 0,05$ ), lyginant su kontrole, nustatytas 10,4 proc. tirtiems ligoniams, sergantiems reumatoidiniu artritu.

### Įvadas

Transkutaninė elektrine nervų stimuliacija (TENS) – tai šiuolaikinė visame pasaulyje plačiai taikoma metodika. Jos pradininkai – C. N. Shealy ir J. T. Mortimer ieškojo būdų, kaip malšinti lėtinį skausmą, kuomet tradicinėmis priemonėmis jo numalšinti nepavykdavo. Jie nutarė implantuoti impulsinių srovių elektrodus į užpakalinius nugaros smegenų *columna* ir juos stimuliuoti. Šis metodas pirmiausia buvo išbandytas ir pasiekta labai teigiamų rezultatų (1967). Todėl atkrito būtinybė implantuoti elektrodus. Norimą skausmo malšinimo poveikį sukėlė transkutaninis elektrinis stimuliavimas. Nuo to laiko visame pasaulyje pradėta naudoti TENS (1).

Šis metodas JAV ligoninėse pradėtas taikyti 1970 m., Lietuvoje – 1975 m., jo pradininkai – akademikas prof. J. Brėdikis, prof. E. Jaržemskas.

TENS esmė – jutiminių nervinių skaidulų sudirginimas labai trumpais asimetriniais bipoliniais lygių plotų impulsais, kurie savo struktūra labai panašūs į organizme mioneuralinėje sinapsėje produkuojamus impulsus. TENS naudojama impulsinė srovė. Impulso trukmė įvairi – nuo 10 iki 400 ms, dažnis – nuo 2 iki 200 Hz, volтажas – nuo 50 iki 100 mA. TENS veikimas grindžiamas 1965 m. R. Melzack ir P. Wall sukurta ir 1979 m. S. L. Wolf aprašyta „vartų“ (angl. *the gate*) teorija (2).

J. O. Barr, apžvelgdamas įvairių autorių tyrimų duomenis apie TENS skausmą malšinantį efektą, pateikia jų manymu, galimus poveikio mechanizmus (3). Remiantis jų duomenimis, TENS poveikis siejamas su: aferentinių nervinių skaidulų sudirginimo slenksčio padidėjimu; reaktyvinės ir funkcinės hiperemijos poveikiu, kuris didina  $O_2$  pasisavinimą kraujy-

je; aferentinės (plintančios A delta ir C skaidulomis) skausminės neurotransmisijos blokavimu, kalio jonų tėkmės stabdymu; autonominės nervų sistemos funkcijos suaktyvėjimu, kuriam turi įtakos periferinis arba centrinis mechanizmas; endogeninių opioidų (endorfinų ir enkefalinų) hiperprodukavimu; refleksų suaktyvėjimu; „vartų“ teorijos fenomenu.

Analgezinį TENS poveikio mechanizmą aiškina šiandien populiarį „vartų“ teorija (1, 2, 4).

Ji interpretuojama trejopai:

1. R. Melzack, P. Wall (2) teigimu, TENS, dirginama neskausminius sensorinius receptorius, sužadina gausų aferentinės impulsacijos srautą storomis mielinizuotomis (A beta tipo) nervinėmis skaidulomis į vegetacinius centrus ir galvos smegenų žievę. Šio tipo skaidulų kolateralės, esančios nugaros smegenų užpakalinių ragų drebutinėje medžiagoje (lot. *substantia gelatinosa*), sudirgina slopinamuosius interneuronus, kurie selektyviai „uždarą vartus“ iš nociceptorių plonosiomis nervinėmis skaidulomis (A delta ir C tipo) plūstančiai skausminei informacijai patekti į požiėvinius ir žievinius CNS skausmo analizės centrus.

2. J. O. Barr, P. W. Nathan, eksperimentavusių su laboratoriniais gyvūnais, manymu, „vartų“ teorijos poveikio mechanizmą reikėtų aiškinti tik padidėjusia opioidinių polipeptidų gamyba. Autoriaus nuomone, endorfinai, ypač enkefalinai, specifinėse smegenų skausmo struktūrose ir yra skausmą slopinantys veiksniai, stabdantys nervinio impulso plitimą (neurotransmisijos bei neuromoduliacijos poveikio mechanizmai).

3. J. Kahn pateikiamos „vartų“ teorijos interpretacija. TENS poveikis susijęs su specifinėmis, informaciją kaupiančiomis T ląstelėmis, esančiomis nugaros smegenų užpakalinių ragų substancijos drebutinės

medžiagos antrajame sluoksnyje. Šios interpretacijos esmę sudaro tai, kad TENS padeda informacijai iš neskausmo receptorių (dėl jų morfofunkcinių savybių) greičiau patekti į T ląstelę ir užpildyti jos atmintį. Todėl skausminė informacija, plintanti lėčiau, T ląstelę pasiekia pavėlavusi – „vartai jau uždaryti“, ir skausminė informacija nepatenka į CNS skausmo analizės centrus (1).

Aptariant TENS galimą poveikį, vargu ar galima išskirti vieną ar kelis dominuojančius mechanizmus. Tam reikėtų atlikti daugiau tyrinėjimų. Tačiau jau dabar aišku, kad TENS poveikis – daugiakontūris, kuris veikia ląsteliniam, audinių, segmentiniame ir sisteminiam lygmenyse (4–6).

Nepaisant ne visai aiškaus TENS analgezinio poveikio mechanizmo, šios procedūros pasaulyje gana populiaros. Kanados ligoninėse per metus jos atliekamos 450 tūkst. pacientų. TENS mažina medikamentinio gydymo išlaidas 55 proc., fizioterapijos ir reabilitacijos – 66 proc. Literatūros duomenimis, TENS skausmą malšinančiai veikia 58,6–70,0 proc. atvejų nepriklausomai nuo skausmo tipo (4). TENS efektyvumas, gydant vertebrogeninės kilmės nugaros skausmą, yra maždaug 77 proc. (7). Tačiau medicinos literatūroje yra ir priešingų nuomonių (6). Nuomonių skirtumas ir paskatino įvertinti TENS efektą. Ši metodika Kauno medicinos universiteto Reabilitacijos klinikos Elektrostimuliacijos sektoriaus iniciatyva taikoma Kauno medicinos universiteto Reumatologijos klinikoje gydomiems nemobiliems ligoniams. Todėl nutarėme patyrinėti reumatinės ligos reumatoidinio artrito sukeliama sąnarių skausmo malšinimo TENS metodu efektyvumą. Mat pastaraisiais metais auga alergišku medikamentams ligonių skaičius. Tokiais atvejais TENS yra alternatyva analgetikams.

#### Tirtųjų kontingentas ir tyrimo metodai

Kritiškai įvertinus pateiktus literatūros duomenis bei remiantis klinicine patirtimi TENS srityje (8), pasirinktas darbo tikslas – įvertinti ligonių, sergančių reumatoidiniu artritu, skausmo intensyvumo dinamiką taikant TENS.

1. Sudaryti ligonių grupę ir įvertinti TENS poveikį malšinant reumatoidinio artrito sukeliama skausmą.
2. Ištirti TENS poveikį ligoniams, malšinant reumatoidinio artrito sukeliama skausmą.

Tyrime dalyvavo 10 pacientų, kurie gydyti Kauno medicinos universiteto klinikų Reumatologijos skyriuje. Pacientai atrinkti atsižvelgiant į diagnozę bei skyriaus gydytojų rekomendacijas. Tiriamųjų grupę sudarė penkios moterys ir penki vyrai. Tiriamųjų amžiaus vidur-

kis – 53,7±3,6 metų, vyriausiam pacientui buvo 71 metai, jauniausiam – 42. Tiriamieji sirgo reumatoidiniu artritu. Reumatoidinio artrito aktyvumas (laipsniais): I<sup>o</sup> – 6 pacientams, II<sup>o</sup> – 4 pacientams; penki pacientai dėl šios ligos buvo II grupės invalidai.

Visų tiriamųjų skausmo trukmės vidurkis – 9,7±1,7 metų, skausmo trukmės minimumas – 1 metai, maksimumas – 20 metų.

Skausmo lokalizacija ir stimuliuojami laukai	Pacientų skaičius
1. Vienas peties sąnarys	1
2. Abu peties sąnariai	1
3. Abiejų alkūnių sąnariai	1
4. Abu riešo sąnariai	3
5. Vienas kelio sąnarys	2
6. Abu kelio sąnariai	1
7. Abu čiurnos sąnariai	1

TENS procedūros palatose buvo atliekamos portatyviu autonomiškai maitinamu programuojamu elektrostimuliumi „Jėga“ (standartinė programa). Naudojamų impulsų dažnis – 70 Hz; režimas – nepertraukiamas; impulso forma – bipolinė asimetrinė lygių plotų. Vidutinė procedūros trukmė – 13,8±0,2 min. Srovės stiprumas parenkamas individualiai, vidutiniškai – 40,0±0,4 mA. Lipnių elektrodų matmenys – 38×89 mm, elektrodai tvirtinami „sumuštinio“ principu – sagitaliai arba transversaliai skaudamam sąnariui (1, 8).

Ligoniai buvo supažindinami su skausmo intensyvumo įvertinimo vizualinės analogijos skale (VAS), kur 0 balų reiškia beskausmę būseną, 10 balų – intensyvų skausmą, kokį ligonis gali pakešti. Skausmas vertinamas pagal ligonių parodymus prieš procedūrą (kontrolinis lygmuo) bei po vienkartinės TENS procedūros nustatomas TENS efektyvumo rodiklis. Skausmas, tęsiant procedūras, mažėjo, tačiau, neįvertinus vienkartinės procedūros poveikio, sunku atskirti, kokią įtaką skausmo sumažėjimui turi TENS ir kokią medikamentinis gydymas. Tyrimo duomenys, apibendrinti variacinės statistikos metodu, pateikiami lentelėje. Taigi, vertinant tyrimo duomenis, nebuvo atsižvelgta į ligonių, kuriems nebuvo įvertintas vienkartinės procedūros poveikis, duomenis (nekokybiškas matavimas). Iš viso atlikta 180 kokybiškų matavimų. Kiekvienam pacientui atliktos vidutiniškai devynios procedūros ir kartu skirtas medikamentinis gydymas, kuris nesikeitė viso tyrimo metu. Tyrimų duomenys vertinami variacinės statistikos metodu, o matematinės hipotezės tikrinamos Studento (t) ir Fišerio kriterijumi.

**Lentelė. Transkutatinės elektrinės nervų stimuliacijos skausmą malšinantis poveikis ligoniams, sergantiems reumatoidiniu artritu**

Statistiniai parametrai	Skausmo (VAS) intensyvumas balais		
	prieš TENS	$P_t$	po TENS
n	10	$P_t < 0,05$	10
Matavimų skaičius	90		90
X	6,56		5,88
$\pm S$	1,61		1,75
$\pm S_x$	0,17		0,18
X minimali reikšmė	4,00		3,00
X maksimali reikšmė	10,11		10,00

**Rezultatai ir rezultatų aptarimas**

Tyrimo duomenys pateikiami lentelėje. Po procedūrų kurso skausmas vidutiniškai sumažėjo ( $P_t < 0,05$ ) 10,4 proc., palyginti su registruotu iki TENS. Atlikus 90 kokybiškų matavimų, iki TENS procedūrų skausmo intensyvumo vidurkis buvo  $6,6 \pm 0,2$  balo, po TENS procedūrų skausmo vidurkis sumažėjo iki  $5,9 \pm 0,2$  balo. Duomenų atsikartojimo tikimybė tokios apimties imčiai (n=10) – 95,0 proc. Tik vienam iš dešimties ligonių TENS skausmą malšinantis poveikis nebuvo. Pateikti tyrimų duomenys daugeliu atvejų sutapo su autorių, tyrinėjusių TENS skausmą malšinantį poveikį, duomenimis (1–5, 8), nors T. Nash ir abejojo TENS veiksmingumu (6). Duomenų apie skausmo malšinimą TENS metodu ligoniams, sergantiems reumatoidiniu artritu, mokslinėje literatūroje neradome. Skirtingi skausmą malšinantis poveikis duomenys, matyt, tokie pateikti dėl skirtingos TENS taikymo metodikos.

TENS poveikio mechanizmas kol kas dar nėra

visiškai aiškus, išlieka didelė nuomonių įvairovė (1–3, 5). Nagrinėjama periferinės kraujotakos funkcinės hiperemijos įtaka. Su ja netiesiogiai susiję ir šie tyrimai (9, 10). Mat elektrinės audinių stimuliacijos metu, ypač po jos, visada užfiksuojamas eksponentės dėsnio vykstančios intensyvios funkcinės hiperemijos periodas (11). Pagerėjusi stimuliuojamų audinių kraujotaka mažina tarpinių medžiagos apykaitos produktų, tarp jų ir skausmą sukeliančių, koncentraciją, rimsta skausmas (3, 5).

Apibendrinant galima teigti, kad TENS malšina skausmą sergant reumatoidiniu artritu.

**Išvados**

1. TENS gali būti vertintinas kaip papildoma priemonė taikant farmakologinę analgeziją.

2. TENS procedūros sumažina skausmą 10,4 proc. ( $P_t < 0,05$ ) mūsų tirtiems ligoniams, sergantiems reumatoidiniu artritu.

**Transcutaneous electrical nerve stimulation in treatment of rheumatoid arthritis patients**

Raimundas Kibiša, Aleksandras Kriščiūnas, Jolita Šarauskaitė  
Clinic of Rehabilitation, Kaunas University of Medicine, Lithuania

**Key words:** rheumatoid arthritis, non-pharmacological treatment, transcutaneous electrical nerve stimulation, visual pain intensity evaluation scale.

**Summary.** The aim of the study was pain management in rheumatoid arthritis patients (n=10) by applying the method of transcutaneous electrical nerve stimulation. The 10-point visual analogue scale was used before stimulation and following it. The total number of pain measurement tests in the joints was 180. The estimated average pain before stimulation was evaluated by  $6.56 \pm 0.17$  points and following it by  $5.88 \pm 0.18$  points. The average pain decrease after stimulation ( $P_t < 0.05$ ) was 10.4 %, compared with the control level.

Correspondence to R. Kibiša, Clinic of Rehabilitation, Kaunas University of Medicine, Eivenių 2, 3007 Kaunas  
E-mail: [kibisar@yahoo.com](mailto:kibisar@yahoo.com)

### Literatūra

1. Kahn J. Transcutaneous electrical nerve stimulation. In: Principles and practice of electrotherapy. 4th edition. New York, Edinburgh, London, Philadelphia, San Francisco; 2000. p. 101-19.
2. Mellzack R, Wall PD. Pain mechanisms: A new theory. Science 1965;150:971-9.
3. Barr JO. Transcutaneous electrical nerve stimulation for pain management. In: Nelson RM, Hayes KW, Currier DP, editors. Clinical Electrotherapy. 3rd edition. Stamford, Connecticut: Appleton & Lange; 1999. p. 291-354.
4. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. Long term use of transcutaneous electrical stimulation at Newcastle Pain Relief Clinic. Journal of the Royal Society of Medicine 1992;85(5): 267-8.
5. Gad A. Clinical Electrotherapy. 2nd edition. Norwalk; 1994.
6. Nash T. Transcutaneous electrical nerve stimulation. University of Liverpool; 2001.
7. Gradauskienė D, Petruilienė Z, Šidlauskienė A, Ulozienė T, Valentinienė J, Valasevičienė AV. Skirtingo dažnio impulsinių srovių efektyvumas gydant vertebrogeninės kilmės nugaros skausmus. (The efficacy of different frequency impulse currents in management of vertebrogenic back pains.) Reabilitacijos metodų ir priemonių efektyvumas. Lietuvos reabilitologų asociacijos konferencijos medžiaga; Birštonas; 2002. p.105-6.
8. Kibiša R, Šarkinienė V, Dūdienė I, et al. Portatyvių programuojamų daugiakanalių viršodinių griaučių raumenų elektros stimuliatorių pritaikymas klinikinėje praktikoje. Metodinės rekomendacijos. (Employment of portable programmed multichannel functional electrostimulators for skeletal muscles in clinical practice. Guidelines.) Vilnius: GGF „Atjauta“; 1996.
9. Kibiša R, Saveljev AK, Jurov AJ. The effect of electromyostimulation on the blood flow and muscular activity of the cat foot flexors. Sechenov Physiological Journal (St. Petersburg) 1992;78(4):37-45.
10. Kibiša R. Role of functional electromyostimulation in improvement of haemodynamic and motor function of skeletal muscles. 5th Annual Conference of the International Functional Electrical Stimulation Society; 2000. p.200-1.
11. Rašymas A, Sapagovas J, Skučas J, Kibiša R. A mathematical model of restoration of blood flow in skeletal muscles after electrostimulation load. Kaunas, Vilnius; 1986. p.130.

*Straipsnis gautas 2003 03 21, priimtas 2003 09 16*

*Received 21 March 2003, received 16 September 2003*