

Pacient#, patyrusi# elektros traumas Lietuvoje 2016–2020 m., skaičiaus pokyčio tendencijos

Sipavičius, Viljamas; Rimdeika, Rytis

Pacient#, patyrusi# elektros traumas Lietuvoje 2016–2020 m., skaičiaus pokyčio tendencijos

Lietuvos chirurgija, vol. 21, núm. 3-4, 2022

Vilniaus Universitetas, Lituania

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=694274265004>

DOI: <https://doi.org/10.15388/LietChirur.2022.21.67>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Pacientų, patyrusių elektros traumas Lietuvoje 2016–2020 m., skaičiaus pokyčio tendencijos

Changing Tendencies of Patients with Electrical Burns in
Lithuania from 2016 to 2020

Viljamas Sipavičius viljamas.sipavicius@gmail.com

Lithuanian University of Health Sciences, Lithuania

Rytis Rimdeika rytis.rimdeika@kaunoklinikos.lt

*Hospital of Lithuanian University of Health Sciences Kaunas Clinics,
Lithuania*

Lietuvos chirurgija, vol. 21, núm. 3–4,
2022

Vilniaus Universitetas, Lithuania

Recepción: 16 Abril 2022

Aprobación: 05 Julio 2022

DOI: [https://doi.org/10.15388/
LietChirur.2022.21.67](https://doi.org/10.15388/LietChirur.2022.21.67)

Redalyc: [https://www.redalyc.org/
articulo.oa?id=694274265004](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=694274265004)

Summary: Įvadas. Elektros traumos nėra labai dažnos, tačiau po šių traumų lieka sunkių sužalojimų. Elektros sukelti nudegimai dažnai pažeidžia tiek odos paviršinį, tiek gilųjį sluoksnį, taip pat gilesnius audinius ir gali lemti didelius nekrozės plotus. Sergamumas ir mirštamumas nuo elektros traumų yra gana didelis, turintis fizinių ir psichologinių pasekmių. Epidemiologinė elektros sukeltų nudegimų analizė leidžia išskirti šių sužalojimų modelius ir planuoti gydymo strategijas. Tyrimo tikslas – įvertinti pacientų, nukentėjusių nuo elektros traumų Lietuvoje 2016–2020 m., skaičiaus pokyčio tendencijas. Metodai. Atliekant tyrimą, naudoti Higienos instituto Sveikatos informacijos centro duomenys, skaičiuoti Valstybinės ligonių kasos prie Sveikatos apsaugos ministerijos informacinė sistema „Sveidra“. Duomenų statistinei analizei naudota IBM SPSS Statistics 23.0 programinė įranga. Elektros traumų procentinių pasiskirstymų pagal metus lyginamoji tiriamojo laikotarpio analizė atlikta taikant Manno ir Whitney U kriterijų. Rezultatai. Per 5 metus (2016–2020 m.) nuo elektros traumų Lietuvoje nukentėjo 355 asmenys, iš jų – 85 vaikai. Vyrų elektros traumų patyrė dažniau – nukentėjo 80,4 proc. vyrų ir 19,6 proc. moterų. Apskritai, nuo 2016 m. iki 2020 m. elektros traumų Lietuvoje sumažėjo 8,45 proc. Vaikų, patyrusių elektros traumų, skaičius sumažėjo 3,66 proc., suaugusiųjų – 4,79 proc. Išvados. Apžvelgus tyrimo duomenis, galima teigti, kad Lietuvoje nuo 2016 m. iki 2020 m. matyti elektros traumų skaičiaus mažėjimo tendencija. Vaikų, patyrusių elektros traumų, skaičius sumažėjo 3,66 proc., suaugusiųjų – 4,79 proc. Vyrų elektros traumų patyrė dažniau negu moterys. Siekiant išvengti elektros traumų, svarbūs veiksniai yra visuomenei taikomos nuolatinės prevencinės strategijos ir priemonės bei socialinio sąmoningumo didinimas.

Keywords: elektros traumos, nudegimai, tendencija.

Abstract: *Background.* Electrical injuries are not common, however these injuries are severe. The burns cause damage for both superficial and deep layers of skin, as well as deeper tissues, and can lead to necrosis. Morbidity and mortality from electrical injuries are quite high and have physical and psychological consequences. Epidemiological analysis of electrical burns helps to understand patterns of these devastating injuries and to plan further treatment strategies. *The objective* of the study is to evaluate the number of patients affected by electrical injuries in Lithuania from 2016 to 2020. *Methods.* Data for the study were used from the Health Information Center of the Institute of Hygiene, calculated from the information system SVEIDRA of the State Health Insurance Fund under the Ministry of Health of Lithuania. Statistical analysis of the data was performed using IBM SPSS statistics 23.0 software. Using the Mann-Whitney criterion, a comparison was made between the percentage distributions of electrical injuries during the study period. *Results.* During five years (2016–2020), 355 people in total, 85 of them children, were affected by electrical injuries. Men were more likely to

suffer from electric injuries. 80.4 percent males were affected and 19.6 percent females. Overall, electrical injuries decreased by 8.45 percent. The number of electrical injuries decreased by 3.66% in the children group and 4.79% in the adult group. *Conclusions.* After reviewing the research data, it can be concluded that from 2016 to 2020, there was decreased tendency of electrical injuries in Lithuania by 15.3% among children and by 6.29% among adults. Men were more likely to experience electrical injuries. Ongoing prevention strategies and measures in society and raising social awareness are key factors in reducing electrical injuries.

Keywords: electrical injuries, burns, changing trends.

Ivadas

Elektros sukelti nudegimai – viena iš svarbiausių sveikatos problemų visame pasaulyje, galinti turėti rimtų pasekmių ir lemti socialinius bei ekonominius sunkumus [1]. N. Navarrete ir N. Rodriguez [2] atlikto tyrimo duomenimis, 49,5 proc. mirčių, susijusių su nudegimais, sukėlė elektros traumos. Šios traumos nėra labai dažnos, tačiau po jų lieka sunkių sužalojimų. Minėti sužalojimai sudaro apie 0,04–5,0 proc. visų nudegiminių traumų Vakarų šalyse ir iki 27 proc. besivystančiose šalyse [3].

Elektros sukelti nudegimai dažnai pažeidžia tiek odos paviršinį, tiek gilųjį sluoksnį, taip pat gilesnius audinius ir gali lemti didelius nekrozės plotus. Elektros sukeliama pažeidimo mechanizmas yra sudėtingas, jis priklauso nuo kelių veiksnių: pažeistos vietos, srovės tekėjimo kūnu ar kontakto trukmės, srovės tipo (kintamoji arba nuolatinė), srovės įtampos, kūno varžos, srovės tekėjimo kelio per žmogaus kūną ir individo jautrumo [4–6]. Elektros traumos metu žmogaus kūnas liečiasi su elektros šaltiniu, asmuo tampa elektros srovės grandinės dalimi [7–9].

Nudegimų gali sukelti blyksniai, liepsna, žaibas ir elektra. Nudegimai dėl elektros išlydžio, kai srovė neprateka per kūną, įprastai būdingi paviršiniams audiniams [1]. Liepsnos sužalojimų atsiranda, kai elektros lanko blyksniai uždega asmens drabužius. Minėtu atveju elektros srovė gali tiek tekėti per žmogaus kūną, tiek netekėti. Žaibo sužalojimai susiję su elektros srove, tekančia per visą žmogaus kūną. Sąlytis trumpas, bet elektros srovės įtampa labai aukšta [6, 8]. Elektriniai kontaktiniai nudegimai, palyginti su elektros blyksnių nudegimais, pavojingesni – jie palieka gilesnes žaizdas, todėl išauga sergamumas ir mirtingumas [10]. Įprastai pagrindiniais sužalojimo sunkumo rizikos veiksniais laikytina elektros srovės įtampa ir poveikio laikas [7].

Elektros sukelti audinių pažeidimai gali būti klasifikuojami pagal elektros intensyvumą (aukšta įtampa – $>1\,000$ voltų, žema įtampa – $<1\,000$ voltų), srovės tipą (tiesioginė arba netiesioginė), pažeistą kūno dalį, kontakto laiką ir tuo pat metu atsirandančius antrinius pažeidimus [6].

Aukštos įtampos elektros sukeltos nudegimo traumos, susijusios su elektros srove, tekėjusia per visą žmogaus kūną, – tai dideli sužalojimai (neretai kelių organų sistemų), lemiantys širdies aritmiją ir galias raumeninio audinio nekrozes [5, 8, 10]. Priklausomai nuo elektros srovės įtampos dydžio, trauminių nudegimų sukeltas vietinis audinių pažeidimas dažnai yra gilus ir sunkus, pažeidžiantis sausgysles, nervus,

svarbias kraujagysles, kaulus ir sąnarius, todėl žaizdų gydymas yra sudėtingas [11]. Elektros sukelti nudegimai gali lemti didžiulę skeleto raumenų nekrozę – rabdomiolizę (skersaruožių skeleto raumenų ląstelių irimas), taip pat inkstų nepakankamumą (pasireiškė 12,7 proc. atvejų) [10]. Tyrimų duomenimis, 81,0 proc. pacientų patiria mažiau negu 20 proc. viso kūno paviršiaus ploto nudegimų. Dažniausios komplikacijos: infekcija (41,9 %), mioglobinurija (19,7 %), galūnių amputacijos (18,5 %) ir periferinių nervų pažeidimai (13,5 %) [7]. Elektros sukeltų nudegimų nustatoma viršutinėse ir apatinėse galūnėse (srovės įėjimo taškuose). 63 proc. nukentėjusiems elektros srovė sukelia trečiojo laipsnio nudegimų [6].

D. Pilecky ir bendraautorai (2019) nurodo, kad dauguma elektros traumų atsiranda dėl žemos įtampos 100–240 V srovės [12]. Tai standartinė buitinė elektros energija. Neretai pacientams, patyrusiems minėtą traumą, simptomų nenustatoma arba šie simptomai yra lengvi, tačiau manoma, kad kai kuriems asmenims gresia vėlyvoji komplikacija – širdies aritmija [7, 12]. J. G. Shih ir kt. (2017) bei H. Dingas ir kt. (2020) teigia, kad aukštos įtampos elektros sukeltų nudegimų procentas (57,71 %) yra didesnis negu žemos įtampos nudegimų (42,29 %) [1, 3]. Panašiai teigia ir P. K. Arumugamas ir bendraautorai (2021) – nurodoma, kad aukštos įtampos sukelti sužalojimai sudaro 86,9 proc. visų atvejų, o žemos įtampos sukeltos traumos sudaro 13,09 proc., iš jų beveik pusė traumų įvyksta buityje [10].

Elektra gana retai lemia vaikų traumas, tačiau šios traumos yra vienos iš pražūtingiausių [13]. Tarp suaugusiųjų elektros traumos būdingesnės vyrams. Minėtos traumos dažniausiai susijusios su darbu. Tai ketvirta pagrindinė trauminių mirčių, susijusių su darbu, priežastis pasaulyje [14].

Sergamumas ir mirštamumas nuo elektros traumų yra gana didelis, turintis fizinių ir psichologinių trumpalaikių ir ilgalaikių pasekmių. Epidemiologinė elektros sukeltų nudegimų analizė leidžia išskirti šių sužalojimų modelius ir planuoti gydymo strategijas [10].

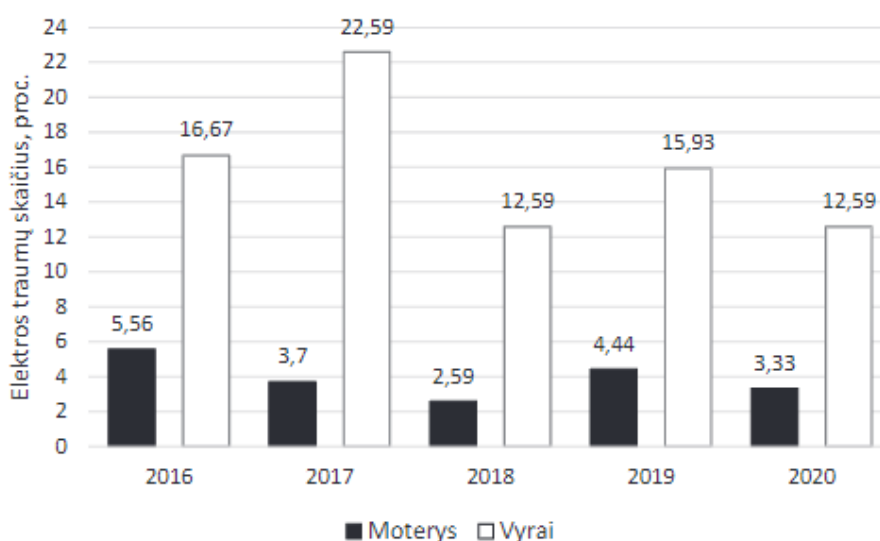
Tyrimo tikslas – įvertinti pacientų, nukentėjusių nuo elektros traumų Lietuvoje 2016–2020 m., skaičiaus pokyčio tendencijas.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Atliekant tyrimą, naudoti Higienos instituto Sveikatos informacijos centro duomenys, skaičiuoti Valstybinės ligonių kasos prie Sveikatos apsaugos ministerijos informacinė sistema „Sveidra“. Analizuotos elektros traumos, kurių ligos kodai: W85 (elektros perdavimo linijų poveikis), W86 (sąlytis su jungtimis, laidais, elektros srove iš buitinių prietaisų, elektros laidų prietaisų, kištukų, kištukinių lizdų, jungiklių), W87 (nepatikslintos elektros srovės poveikis – nudegimai arba kiti sužeidimai dėl elektros srovės). Duomenų statistinei analizei naudota IBM SPSS Statistics 23.0 programinė įranga. Elektros traumų procentinių pasiskirstymų pagal metus lyginamoji tiriamojo laikotarpio analizė atlikta taikant Manno ir Whitney U kriterijų.

Rezultatai

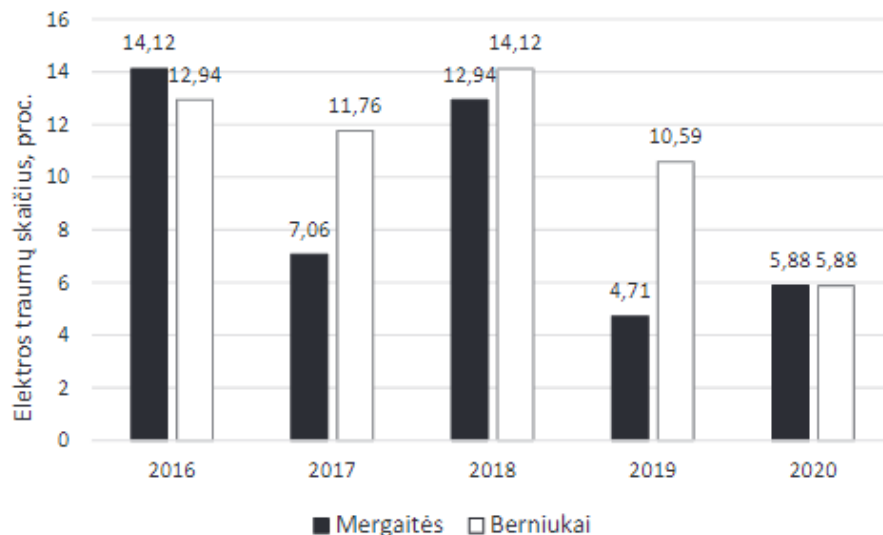
2016–2020 m. laikotarpiu elektros traumų patyrė 270 suaugusiųjų (18 ir daugiau metų amžiaus). Iš jų – 19,6 proc. moterų ir 80,4 proc. vyrų. Moterų, patyrusių elektros traumų, skaičius nuo 2016 m. iki 2020 m. sumažėjo nuo 5,56 proc. iki 3,33 proc. Vyrų, patyrusių elektros traumų, skaičius sumažėjo nuo 16,67 proc. iki 12,59 proc. Tarp moterų ir vyrų patirtų traumų skaičių skirsnį, taikant Manno ir Whitney U kriterijų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$; $U = 0,00$, $p = 0,009$). Apskritai, vertinant suaugusiųjų, patyrusių elektros traumų Lietuvoje nuo 2016 m. iki 2020 m., skaičių, matyti elektros traumų skaičiaus mažėjimo tendencija nuo 16,9 proc. iki 12,11 proc. (4,79 proc.) (1 pav.).



1 pav.

Suaugusiųjų, patyrusių elektros traumų, skaičiaus kaita 2016–2020 m.

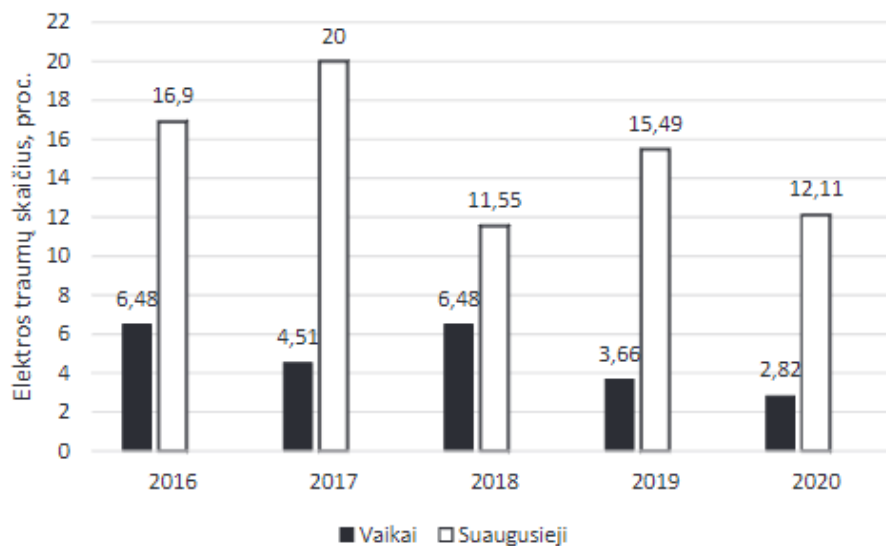
Analizuojamu laikotarpiu elektros traumų patyrė 85 vaikai (17 ir mažiau metų amžiaus). Iš jų – 44,7 proc. mergaičių ir 55,3 proc. berniukų. Mergaičių, patyrusių elektros traumų, skaičius nuo 2016 m. iki 2020 m. pastebimai sumažėjo nuo 14,12 proc. iki 5,88 proc. Berniukų, patyrusių elektros traumų, skaičius sumažėjo nuo 12,94 proc. iki 5,88 proc. Skirtumas tarp mergaičių ir berniukų patirtų traumų skaičių statistiškai nereikšmingas ($p > 0,05$; $U = 9,50$, $p = 0,527$). Vertinant vaikų, patyrusių elektros traumų Lietuvoje nuo 2016 m. iki 2020 m., skaičių, matyti elektros traumų skaičiaus mažėjimo tendencija nuo 6,48 proc. iki 2,82 proc. (3,66 proc.) (2 pav.).



2 pav.

Vaikų, patyrusių elektros traumų, skaičiaus kaita 2016–2020 m.

Tarp suaugusiųjų ir vaikų patirtų traumų skaičių skirsnų, taikant Manno ir Whitney U kriterijų, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$; $U = 0,00$, $p = 0,009$). Per 5 metus išryškėjo bendroji (suaugusiųjų ir vaikų) elektros traumų skaičiaus pokyčio tendencija – traumų skaičiaus mažėjimas (nuo 23,38 proc. iki 14,93 proc., t. y. sumažėjo 8,45 proc.) (3 pav.).



3 pav.

Vaikų ir suaugusiųjų, patyrusių elektros traumų, skaičiaus kaita 2016–2020 m.

Diskusija

Atlikus tyrimą, nustatyta, kad suaugusiųjų grupėje elektros traumų dažniau patiria vyrai. Gauti rezultatai panašūs į kitų šalių tyrėjų pateiktus duomenis. H. Dingas ir bendraautoriai (2020), tyrę 376 pacientus, nurodo, kad elektros traumos būdingesnės vyrams. Daroma prielaida, kad

vyrų dažnai dirba rizikingus darbus ir labiau domisi elektros prietaisais [1]. P. K. Arumugamo ir kt. (2021) tyrimo duomenimis, vyrai patyrė net 90,9 proc. elektros sukeltų nudegimų. Minėtina, kad labai panaši tendencija pastebėta dar 2011 m. (84,25 %), kaip rizikingiausia buvo išskirta 21–25 m. amžiaus vyrų grupė (22,2 %). Galima manyti, kad ši rizika sietina su labai pavojingais vyrų dirbamais darbais (pavyzdžiui, vyrų darbas susijęs su aukštos įtampos linijomis ir transformatoriais, buityje įvyksta traumų vyrams keičiant saugiklį, elektros lizdus, laidus) [10]. F. Rubio-Gallegos ir bendraautorių (2019) atliktas tyrimas parodė, kad dažniausiai pacientai, kurie dėl aukštos įtampos elektros sukeltų nudegimų patyrė sunkių sužalojimų ir neteko rankų minkštųjų audinių, buvo vyrai, dauguma sužalojimų buvo susiję su nelaimingais atsitikimais darbe [4]. Šios išvados panašios į J. G. Shih ir kt. (2017) atliktos apžvalgos rezultatus – teigiama, kad aukštos įtampos elektros sukelti nudegimai būdingesni vyrams (93,9 proc. visų atvejų), 75 proc. visų atvejų įvyko darbo vietoje [3].

M. Tolouie ir R. Farzanas (2019), pristatydami savo atlikto tyrimo duomenis, nurodo, kad vyrai patyrė 99,4 proc. elektros sukeltų nudegimų. 26 proc. šių vyrų dirbo darbus, susijusius su elektra, 83,33 proc. nudegimų įvyko dėl staigaus kontakto su elektros srove, 52,78 proc. – atliekant įprastinę veiklą namuose [6]. J. Thomo ir kt. (2020) atliktame tyrime teigiama, kad daugiausia asmenų, patyrusių elektros sukeltų nudegimų, buvo 18–40 m. amžiaus (70,4 %) vyrai (99,0 %), dažniausiai nukentėjo ne kvalifikuoti darbininkai (56,8 %), elektrikai (29,6 %) ir ūkininkai (11,1 %) [7]. G. Zikajus ir bendraautoriai (2018), atlikę tyrimą, nurodo, kad vyrai patyrė 94,0 proc. elektros sukeltų nudegimų. 25 proc. atvejų traumos priežastis buvo alkoholio vartojimas, 35 proc. traumų įvyko naktinėse pamainose [14]. Vyrai dažniau nukentėjo visose tirtose amžiaus grupėse [15].

K. Gurbuzo ir M. Demiro (2021) atlikto tyrimo duomenimis, elektros traumos nustatytos 2,5 proc. iš 2 243 ūminių vaikų nudegimų atvejų [13]. Vaikai gali patirti traumų tiek dėl žemos, tiek dėl aukštos įtampos elektros. Traumų sunkumas svyruoja nuo lengvų iki pavojingų gyvybei [15]. Dažniausiai nustatoma aukštos įtampos elektros sukeltų pažeidimų 13–18 m. vaikams ir žemos įtampos sukeltų pažeidimų jaunesniems negu 5–6 m. vaikams [13, 15]. Mažiems vaikams būdingesni žemos įtampos elektros sužalojimai [1]. Akivaizdu, kad maži vaikai negeba įvertinti pavojaus ir apsaugoti. Paaugliams gresia didesnė rizika patirti sunkių aukštos įtampos elektros sukeltų traumų [15]. Traumų dažniausiai įvyksta gyvenamojoje aplinkoje, kurioje aukštos įtampos elektros linijos vis dar eina arti namų stogų ir balkonų. Žemesnės įtampos elektros sukeltas trauma namų aplinkoje lemia nekokybiški elektros laidai, prietaisai ar į elektros lizdus kišami daiktai [13].

Remiantis straipsnyje pristatomu tyrimu, galima teigti, kad tikslinga stiprinti elektros sukeltų nudegimų prevencinę strategiją, daugiau dėmesio skirti darbuotojų saugai. Užkirsti kelią galimam sergamumui ir mirštamumui galima akcentuojant saugos priemonių laikymąsi, skatinant tėvų švietimą ir didinant socialinį sąmoningumą [13]. Mokyklose,

įmonėse ir bendruomenėse žinios apie elektros traumas ir tinkamą elektros šaltinių naudojimą bei savisaugą galėtų būti gerinamos vykdant visuomenės švietimo programas [1]. Socialinė žiniasklaida ir televizijos programos galėtų skleisti prevencinę strategiją plačiai visuomenei [10]. Pirmenybė turėtų būti teikiama saugos priemonėms, ypač akcentuojant netinkamas elektros instaliacijas, pavyzdžiui, žemai kabančių laidų ir įrangos priežiūrą, iškeliant asmeninių apsaugos priemonių (izoliacinių pirštinių ir avalynės) naudojimo svarbą [8]. Statant namus reikia pasirūpinti, kad šalia nebūtų aukštos įtampos elektros laidų, reikia laikytis atitinkamų apsaugos priemonių ir taisyklių, taikomų asmenims, dirbantiems su aukštos įtampos elektros laidais [10]. Būtina imtis atsargumo priemonių ir aukštos įtampos elektros linijas vesti po žeme, pagal atitinkamus teisinius reglamentus standartizuoti elektros kabelius, namuose naudoti kištukinių lizdų dangčius [13].

Taigi, siekiant išvengti elektros traumų, svarbūs veiksniai yra visuomenei taikomos nuolatinės prevencinės strategijos ir individualus elektros keliamo pavojaus suvokimas.

Išvados

Apžvelgus tyrimo duomenis, galima teigti, kad Lietuvoje nuo 2016 m. iki 2020 m. matyti elektros traumų skaičiaus mažėjimo tendencija. Vaikų, patyrusių elektros traumų, skaičius sumažėjo 3,66 proc., suaugusiųjų – 4,79 proc. Vyrai elektros traumų patyrė dažniau negu moterys. Siekiant išvengti elektros traumų, svarbūs veiksniai yra visuomenei taikomos nuolatinės prevencinės strategijos ir priemonės bei socialinio sąmoningumo didinimas.

Interesų konflikto nėra.

References

1. Ding H, Huang M, Li D, Lin Y, Qian W. Epidemiology of electrical burns: a 10-year retrospective analysis of 376 cases at a burn centre in South China. *J Int Med Res* 2020; 48: 0300060519891325.
2. Navarrete N, Rodriguez N. Epidemiologic characteristics of death by burn injury from 2000 to 2009 in Colombia, South America: a population-based study. *Burns Trauma* 2016; 4: 1–8.
3. Shih JG, Shahrokhi S, Jeschke MG. Review of adult electrical burn injury outcomes worldwide: an analysis of low-voltage versus high-voltage electrical injury. *J Burn Care Res* 2017; 38: 293–298.
4. Rubio-Gallegos F, Núñez-González S, Gault C, Simancas-Racines D, Basantes-García E. McGregor inguinal flap for coverage of large soft tissue losses due to high-voltage electrical burns in the upper limb: a retrospective study. *Int J Burns Trauma* 2019; 9: 52–58.
5. Goyal D, Jagne N, Dhiman A, Patil V, Rattan A. High voltage electrical injuries: outcomes & 1-year follow-up from a level 1 trauma centre. *Int J Burns Trauma* 2021; 11: 115–122.

6. Tolouie M, Farzan R. A Six-Year Study on Epidemiology of Electrical Burns in Northern Iran: Is It Time to Pay Attention? *World J Plast Surg* 2019; 8: 365–371.
7. Thomas J, Sreekumar NC, Shankar C, Alphy J. Complications and Outcome of Electrical Burns in Manipal, India: 6-Year Institutional Report. *World J Plast Surg* 2020; 9: 14–21.
8. Zemaitis MR, Foris LA, Lopez RA, Huecker MR. Electrical Injuries. *StatPearls*. Treasure Island (FL) 2019.
9. Warenits AM, Aman M, Zanon C, Klinitz F, Kammerlander AA, Laggner A, Horter J, Kneser U, Bergmeister-Berghoff AS, Schrögender KF, Bergmeister KD. International Multi-Center Analysis of In-Hospital Morbidity and Mortality of Low-Voltage Electrical Injuries. *Front Med (Lausanne)* 2020; 7: 590758.
10. Arumugam PK, Thakur P, Sarabahi S. Changing Trends In Electrical Burns From A Tertiary Care Centre – Epidemiology And Outcome Analysis. *Ann Burns Fire Disasters* 2021; 34: 351–359.
11. Meng C, Liu Y, Wang H, Sun Y, Lu S, Zhou Y, Hu J, Yu Y, Fang L, Sun Y, Hu D. Lower trapezius myocutaneous flap repairs adjacent deep electrical burn wounds. *Eur J Med Res* 2020; 25: 63.
12. Pilecky D, Vamos M, Bogyi P, Muk B, Stauder D, Racz H, Nyolczas N, Duray GZ, Zacher G, Zima E. Risk of cardiac arrhythmias after electrical accident: a single-center study of 480 patients. *Clin Res Cardiol* 2019; 108: 901–908.
13. Gurbuz K, Demir M. Patterns and outcomes of high-voltage versus low-voltage pediatric electrical injuries: an 8-year retrospective analysis of a tertiary-level burn center. *J Burn Care Res* 2021; 178.
14. Zikaj G, Xhepa G, Belba G, Kola N, Isaraj S. Electrical Burns and Their Treatment in a Tertiary Hospital in Albania. *Open Access Maced J Med Sci* 2018; 6: 835–838.
15. Berry J, Stone K, Reid J, Bell A, Burns R. Pediatric Emergency Medicine Simulation Curriculum: Electrical Injury. *MedEdPORTAL* 2018; 14: 10710.