

e-ISSN: 2345-0592

**Online issue**

Indexed in *Index Copernicus*

**Medical Sciences**

Official website:  
[www.medicosciences.com](http://www.medicosciences.com)



## The impact of electronic cigarettes on skin: a literature review

Rūta Bleifertaitė<sup>1</sup>, Paulius Kalibatas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania*

<sup>2</sup>*Faculty of Medicine, Vilnius University, Institute of Clinical Medicine, Clinic of Children's Diseases, Vilnius, Lithuania*

### Abstract

**Background.** Electronic cigarettes are becoming increasingly popular due to the perception that they are safer than combustible cigarettes. Despite the increasing number of studies on electronic cigarettes, there is still a lack of detailed information on their potential adverse effects on the skin and mucous membranes.

**Aim.** To conduct a literature review on the effects of electronic cigarettes on the skin and mucous membranes, focusing on dermatological manifestations and potential health risks.

**Materials and methods.** A search of the scientific literature was conducted using the “PubMed” and „Google Scholar“ databases to identify scientific articles related to skin and mucosal problems caused by electronic cigarettes. The analysis included articles published over a 10-year period that focused on skin manifestations and mucosal damage associated with electronic cigarette use.

**Results.** Literature analysis indicates a connection between electronic cigarette use and various adverse effects. Users may experience contact dermatitis due to metal allergy; thermal, chemical and mechanical damage due to device malfunctions and explosions; as well as mucosal damage including nicotine stomatitis, hyperplastic candidiasis, oral lichen planus and black hairy tongue.

**Conclusions.** The use of electronic cigarettes is associated with a range of dermatological and mucosal problems. These results emphasize the need for further research on electronic cigarettes and highlights the necessity to educate general public about the potential health risks by providing them with the necessary information on the safety and health effects of these products.

**Key words:** electronic cigarettes, dermatologic manifestations, contact dermatitis, thermal injury, oral mucosa.

# Elektroninių cigarečių poveikis odai: literatūros apžvalga

Rūta Bleifertaitė<sup>1</sup>, Paulius Kalibatas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Medicinos fakultetas, Vilniaus universitetas, Vilnius, Lietuva

<sup>2</sup>Medicinos fakultetas, Vilniaus universitetas, Klinikinės medicinos institutas, Vaikų ligų klinika, Vilnius, Lietuva

## Santrauka

**Įvadas.** Elektroninės cigaretės tampa vis populiareesnės dėl požiūrio, kad jos yra saugesnės nei degiosios cigaretės. Nepaisant to, kad elektroninių cigarečių tyrimų vis daugėja, vis dar trūksta išsamios informacijos apie jų potencialų neigiamą poveikį odai ir gleivinėms.

**Tikslas.** Atlikti literatūros apžvalgą apie elektroninių cigarečių poveikį odai ir gleivinėms, daugiausia dėmesio skiriant dermatologinėms apraiškoms ir galimam pavojui sveikatai.

**Metodika.** Atlikta mokslinės literatūros paieška naudojantis „PubMed“ ir „Google Scholar“ duomenų bazėmis, siekiant identifikuoti mokslinius straipsnius, susijusius su elektroninių cigarečių sukeliama odos problemomis. Į analizę buvo įtraukti straipsniai, kurie buvo publikuoti anglų kalba per paskutinius 10 metų, nagrinėjantys odos apraiškas, susijusias su elektroninių cigarečių naudojimu.

**Rezultatai.** Literatūros analizė atskleidžia, kad elektroninių cigarečių naudojimas yra susijęs su įvairiomis nepageidaujamos reakcijos. Naudotojai gali patirti kontaktinį dermatitą dėl alergijos metalams; terminius, cheminius ir mechaninius pažeidimus dėl įrenginio gedimų ir sproginų; taip pat gleivinės pažeidimus, įskaitant nikotino stomatitą, hiperplastinę kandidozę, burnos plokščiąją kerpligę ir juodąjį plaukuotą liežuvį.

**Išvados.** Elektroninių cigarečių naudojimas yra susijęs su įvairiomis dermatologinėmis ir gleivinės problemomis. Šie rezultatai pabrėžia būtinybę atlikti tolimesnius elektroninių cigarečių tyrimus ir informuoti visuomenę apie galimą pavojų sveikatai, suteikiant reikiamą informaciją apie šių produktų saugumą ir poveikį sveikatai.

**Raktažodžiai:** elektroninės cigaretės, dermatologinės apraiškos, kontaktinis dermatitas, terminiai pažeidimai, burnos gleivinė.

## 1. Įvadas

Elektroninės cigaretės (e. cigaretės) tampa vis populiareesnės, pritraukdamos ne tik naudotojų, bet ir sveikatos priežiūros specialistų dėmesį. Remiantis „Eurobarometro“ duomenimis, nuo 2012 iki 2021 metų elektroninių cigarečių naudotojų skaičius Europoje išaugo nuo 7 iki 14 %, kas rodo didėjantį šių prietaisų populiarumą (1–3). Elektroninė cigaretė yra prietaisas, kuris naudodamas ličio bateriją šildo metalinę ritę, to pasėkoje e. cigaretėms skirtas skystis (e. skystis) paverčiamas aerozoliu. E. skystį paprastai sudaro nikotinas, aromatinės medžiagos ir tirpikliai, dažniausiai glicerolis ir propilenglikolis (4). Nors elektroninės cigaretės dažnai pateikiamos kaip sveikesnė alternatyva degiųjų cigarečių rūkymui, augant jų populiarumui vis dažniau kyla klausimų dėl jų potencialaus neigiamo poveikio sveikatai. Mokslinėje literatūroje degiųjų cigarečių poveikis žmogaus sveikatai yra plačiai išnagrinėtas, tačiau e. cigaretės - santykinai naujas fenomenas, kurį šiuolaikinė medicina dar tik pradeda tyrinėti. Dėl šių priežasčių, elektroninių cigarečių poveikis sveikatai yra neaiškus. Ypač trūksta informacijos apie ilgalaikį elektroninių cigarečių naudojimo poveikį odai ir gleivinėms. Šis neapibrėžtumas ir informacijos trūkumas skatina atlikti išsamesnius tyrimus ir analizę, siekiant suprasti, kokią įtaką elektroninės cigaretės daro odos ir gleivinių būklei.

## 2. Metodika

Atlikta mokslinės literatūros paieška naudojant „PubMed“ ir „Google Scholar“ duomenų bazes, siekiant identifikuoti mokslinius straipsnius, susijusius su elektroninių cigarečių sukeliomis odos problemomis. Paieškai naudoti raktažodžiai ir jų kombinacijos: „elektroninės cigaretės“ (angl. *electronic cigarettes*), „dermatologinės apraiškos“ (angl. *dermatologic manifestations*), „nikotinas“ (angl. *nicotine*). Atrinkti straipsniai parašyti anglų

kalba, kurie buvo publikuoti per paskutinius 10 metų (2014–2024 metais). Į analizę buvo įtraukti tie straipsniai, kurie tiesiogiai nagrinėjo odos apraiškas, susijusias su elektroninių cigarečių naudojimu. Išanalizavus pradinis šaltinius, buvo atrinkta 21 straipsnių, kurie atitiko nustatytus kriterijus.

## 3. Rezultatai

### 3.1 Nikotino poveikis odai

Vienas iš pagrindinių elektroninių cigarečių komponentų, nikotinas, yra laikomas odą dirginančia medžiaga. Nikotinas gali išsiskirti iš elektroninių cigarečių skysčio buteliukų arba būti absorbuojamas per odą iškvėpus e. cigarečių aerozolį (6,7). Jis taip pat gali išlikti odoje net po kruopštaus rankų plovimo (8). Perioperaciniu laikotarpiu daugelis rūkančiųjų renkasi elektronines cigaretes kaip alternatyvą degiųjų cigarečių rūkymui, tačiau abi cigarečių rūšys turi žalingą poveikį žaizdų gijimui. Nikotinas, kurio kiekis elektroninėse ir degiosiose cigaretėse yra panašus, neigiamai veikia audinių oksigenaciją ir sulėtina žaizdų gijimą. Jis skatina dopamino ir adrenalino išsiskyrimą, kurie padidina širdies susitraukimų dažnį, kraujospūdį bei sukelia vazokonstrikciją, kuri sumažina odos kraujotaką (4,9,10). Moksliniai tyrimai atskleidė, kad rūkymas mažina fibroblastų migraciją į žaizdos guolį, o tai mažina kolageno gamybą ir keičia ekstracelulinio matriksa apykaitą. Sumažėjusi fibroblastų migracija prisideda prie perteklinio randų susidarymo dėl bendro fibroblastų kiekio padidėjimo žaizdos kraštuose (4). Literatūros duomenimis, rūkantieji, kuriems atliekama diagnostinė pjūvio, punkcijos ir skutimo biopsija, patiria daugiau žaizdų komplikacijų nei nerūkantieji (atitinkamai 63 ir 12 %) (11). Dėl šių priežasčių nikotinas yra siejamas su padidinta odos chirurginių komplikacijų riziką, įskaitant audinių nekrozę ir infekcijas (4).

### 3.1.1 Alerginis kontaktinis dermatitas

Pastaraisiais metais literatūroje užfiksuotas didėjantis alerginio kontaktinio dermatito, susijusio su elektroninių cigarečių naudojimu, atvejų skaičius (5). Alerginis kontaktinis dermatitas - IV tipo padidėjusio jautrumo reakcija į alergeną, kuriam asmuo anksčiau buvo įsijautrinęs (4). Priežastiniai alergenai paprastai nustatomi atliekant odos lopo testus (4). Pirmajam literatūroje aprašytam pacientui, kuriam alerginį kontaktinį dermatitą sukėlė elektroninės cigaretės, pasireiškė eriteminis žvynelinis dermatitas (angl. *erythematous scaly dermatitis*), apimantis tik dešinės rankos nykštį ir rodomąjį pirštą (12). Tyrimai atskleidė, kad paciento naudojama elektroninė cigaretė buvo padengta nikeliumi, o odos lopo testas patvirtino, kad pacientas - alergiškas nikeliumi (12). Vėliau autoriai atliko dimetilglioksimo (angl. *dimethyl glyoxime*, DMG) tyrimus su 11 elektroninių cigarečių modelių. Nustatyta, kad keturiuose e. cigarečių modeliuose buvo rasta nikelio, kuris yra elektroninės cigaretės kaitinimo ritės sudėtinė dalis (5,12). Literatūros duomenimis nikelis buvo aptiktas ne tik kaip įrenginio sudėtinė dalis, jis taip pat buvo rastas e. skysčiuose ir aerosoliuose, todėl diagnozavus alergiją nikeliumi rekomenduojama išsamiai ištirti paciento elektroninių cigarečių naudojimo įpročius (5,13).

### 3.1.2 Terminiai, cheminiai ir mechaniniai sužalojimai

Maisto ir vaistų administracija (angl. *Food and Drug Administration*, FDA) pranešė, kad palyginus 2015-2017 metų laikotarpį su 2009-2015 metų laikotarpiu, 40 kartų padaugėjo elektroninių cigarečių sukeltų sprogamų ir terminių sužalojimų, dėl kurių pacientai pateko į skubios pagalbos skyrių (14). Ličio baterija, kuri yra elektroninių cigarečių kaitinimo šaltinis, suteikia šiems prietaisams ilgą veikimo laiką ir padeda užtikrinti mažą įrenginio dydį (4,5). Tačiau

dėl prasto gaminio dizaino, gamybos klaidų ir nekokybiškų medžiagų, kai kurių prietaisų baterijų komponentų vidinis šilumos reguliavimas būna nepakankamas (5). Esant šiam trūkumui, bakterija gali užkaisti iki temperatūros, kuri sukelia kontaktinius terminius nudegimus (4,5,15,16). Jei temperatūra toliau kyla, prietaisas gali sukelti gaisrą ar net sprogamą. Sprogus ličio baterijai, išsiveržia šarminės cheminės medžiagos, kurios sukelia sunkiai gyjančius cheminius nudegimus (5). Tokie nudegimai gali reikalauti ilgalaikio gydymo ir sunkiai gyjančių žaizdų priežiūros. Be to, elektroninės cigaretės sprogamai gali sukelti mechaninius sužalojimus, sunkiai pažeisti minkštuosius ir kaulinius audinius, dėl ko gali prireikti skubios chirurginės intervencijos (17). Elektroninių cigarečių sukeltų terminių, cheminių ir mechaninių sužalojimų metu pažeidžiama daugybė kūno vietų, dažniausiai rankos, šlaunys, galva bei išoriniai lytiniai organai, dėl kurių pacientai patiria reikšmingą fizinį ir estetinį diskomfortą (5).

### 3.1.3 Burnos gleivinės pažeidimai

Elektroninių cigarečių vartojimas siejamas su burnos gleivinės pažeidimų išsivystymu. Dažniausiai literatūroje yra sutinkami nikotininis stomatitas, hiperplastinė kandidozė, burnos plokščioji kerpligė ir juodasis plaukuotas liežuvis (18). Nikotininis stomatitas kliniškai pasireiškia pilkais ar baltais kietojo gomurio spalvos pokyčiais, kurie gali sukelti gleivinės sustorėjimą ir įtrūkumus, primenančius "sutrūkinėjusio purvo" (angl. *cracked mud*) išvaizdą. Šios ligos etiologija nėra aiški, kai kurių literatūros šaltinių teigimu nikotininis stomatitas siejamas su padidėjusia temperatūra burnoje dėl rūkymo, kitų šaltinių siejamas su nikotino ir kitų cheminių medžiagų, esančių e. cigaretėse, poveikiu (5,18). Hiperplastinė kandidozė, dažniausiai sukeliama *Candida albicans*, pasireiškia baltomis dėmėmis ant burnos gleivinės ir

yra susijusi su įvairiais rizikos veiksniais, įskaitant cukrinį diabetą ir imunosupresiją (19). Manoma, kad hiperplastinė kandidozė gali išsivystyti dėl palankių *Candida albicans* burnos pH pokyčių, kurie atsiranda vartojant elektronines cigaretes. Šie pokyčiai yra susiję su kvapniosiomis medžiagomis, esančiomis elektroninių cigarečių skysčiuose (5,18,20). BHT yra gerybinė besimptomė būklė, kuri pasireiškia filiforminių papilų pailgėjimu ir liežuvio spalvos pokyčiais (5,20). Elektroninių cigarečių sukelti burnos gleivinės išsausėjimas, pH pokyčiai, aukšta intraoralinė temperatūra, membraninių barjerų ir imuninių reakcijų pokyčiai, pakitęs atsparumas grybelinėms ir virusinėms infekcijoms sudaro palankias sąlygas išsivystyti BHT (18,20). Svarbu paminėti, kad literatūroje yra pranešama ir apie su elektroninėmis cigaretėmis susietą burnos plokščiąją kerpligę (lot. *lichen planus*). Burnos kerpligė paprastai pasireiškia baltai pilkomis papulėmis, sudarančiomis smulkų, retikulinių raštą, vadinamą Wickham'o strijomis (21). Mokslinėje literatūroje teigiama, kad elektroniniuose skysčiuose esantis propilenglikolis ir jo skilimo produktai gali sukelti šias lichenoidines reakcijas (5).

#### 4. Išvados

Nikotinas daro žalingą poveikį audinių oksigenacijai, lėtina žaizdų gijimą ir didina postoperacinių komplikacijų riziką. Elektroninių cigarečių naudojimas susijęs su didesne alerginio kontaktinio dermatito rizika, kurį gali sukelti nikelis ir kiti alergenai, esantys elektroninių cigarečių skysčiuose ir aerozoliuose. Elektroninių cigarečių baterijų gedimai gali sukelti terminius, cheminius ir mechaninius pažeidimus dėl įrenginio perkaitimo ar sprogimo, dėl kurių pacientams prireikia skubios medicininės pagalbos ir ilgalaikio gydymo. Elektroninių cigarečių naudojimas gali sukelti įvairius burnos gleivinės pažeidimus, įskaitant

nikotininį stomatitą ir hiperplastinę kandidozę, burnos plokščiąją kerpligę ir juodąjį plaukuotą liežuvį. Šie duomenys atskleidžia būtinybę tęsti mokslinius tyrimus su elektroninėmis cigaretėmis. Svarbu užtikrinti, kad visuomenė būtų patikima ir išsamią informaciją apie elektroninių cigarečių saugumo aspektus bei poveikį sveikatai.

#### Literatūros šaltiniai

1. European Union. Attitudes of Europeans towards Tobacco - May 2012 - - Eurobarometer survey [Internet]. 2012.
2. European Union. Attitudes of Europeans towards tobacco and electronic cigarettes - May 2015 - - Eurobarometer survey [Internet]. 2015.
3. European Union. Attitudes of Europeans towards tobacco and electronic cigarettes - February 2021 - - Eurobarometer survey [Internet]. 2021
4. Mitri A, Lin G, Waldman RA, Grant-Kels JM. Effects of tobacco and vaping on the skin. Clin Dermatol [Internet]. 2021 Sep 1.
5. Visconti MJ, Ashack KA. Dermatologic manifestations associated with electronic cigarette use. J Am Acad Dermatol. 2019 Oct 1;81(4):1001–7.
6. Kuswahyuning R, Roberts MS. Concentration dependency in nicotine skin penetration flux from aqueous solutions reflects vehicle induced changes in nicotine stratum corneum retention. Pharm Res [Internet]. 2014 Jan 23
7. Maina G, Castagnoli C, Passini V, Crosera M, Adami G, Mauro M, et al. Transdermal nicotine absorption handling e-cigarette refill liquids. Regulatory Toxicology and Pharmacology. 2016 Feb 1;74:31–3.
8. Maina G, Castagnoli C, Ghione G, Passini V, Adami G, Larese Filon F, et al. Skin contamination as pathway for nicotine intoxication in vapers. Toxicology in Vitro. 2017 Jun 1;41:102–5.
9. Page F, Hamnett N, Wearn C, Hardwicke J, Moïemen N. The acute effects of electronic cigarette

- smoking on the cutaneous circulation. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2016 Apr 1;69(4):575–7.
10. Benowitz NL, Burbank AD. Cardiovascular Toxicity of Nicotine: Implications for Electronic Cigarette Use. *Trends Cardiovasc Med* [Internet]. 2016 Aug 1
  11. Hamilton K, Wolfswinkel EM, Weathers WM, Xue AS, Hatef DA, Izaddoost S, et al. The Delay Phenomenon: A Compilation of Knowledge across Specialties. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1371355> [Internet]. 2014 Jun 1
  12. Maridet C, Atge B, Amici JM, Taïeb A, Milpied B. The electronic cigarette: the new source of nickel contact allergy of the 21st century? *Contact Dermatitis* [Internet]. 2015 Jul 1
  13. Shim TN, Kosztyuova T. Allergic Contact Dermatitis to Electronic Cigarette. *Dermatitis*. 2018 Mar 1;29(2):94–5.
  14. Rossheim ME, Livingston MD, Soule EK, Zeraye HA, Thombs DL. Electronic cigarette explosion and burn injuries, US Emergency Departments 2015–2017. *Tob Control* [Internet]. 2019 Jul 1
  15. Jones CD, Ho W, Gunn E, Widdowson D, Bahia H. E-cigarette burn injuries: Comprehensive review and management guidelines proposal. *Burns*. 2019 Jun 1;45(4):763–71.
  16. Brown CJ, Cheng JM. Electronic cigarettes: product characterisation and design considerations. *Tob Control* [Internet]. 2014 May 1
  17. Brownson EG, Thompson CM, Goldsberry S, Chong HJ, Friedrich JB, Pham TN, et al. Explosion Injuries from E-Cigarettes. *New England Journal of Medicine* [Internet]. 2016 Oct 6
  18. Bardellini E, Amadori F, Conti G, Majorana A. Oral mucosal lesions in electronic cigarettes consumers versus former smokers. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2018 Apr
  19. Lalla R V., Patton LL, Dongari-Bagtzoglou A. Oral Candidiasis: Pathogenesis, Clinical Presentation, Diagnosis and Treatment Strategies. *J Calif Dent Assoc* [Internet]. 2013
  20. Schlager E, St. Claire C, Ashack K, Khachemoune A. Black Hairy Tongue: Predisposing Factors, Diagnosis, and Treatment. *Am J Clin Dermatol* [Internet]. 2017 Aug 1
  21. Wilder EG, Frieder J, Sulhan S, Michel P, Cizenski JD, Wright JM, et al. Spectrum of orocutaneous disease associations: Genodermatoses and inflammatory conditions. *J Am Acad Dermatol*. 2017 Nov 1;77(5):809–30.