

KAITINAMOJO TABAKO POVEIKIS SVEIKATAI BEI ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMAI

Pranas Šerpytis^{1,2,3}, Audrė Alonderytė¹, Robertas Stasys Samalavičius^{1,2}, Robertas Badaras^{1,3}

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, ²Vilniaus universiteto ligininė Santaros klinikos, ³Respublikinė Vilniaus universitetinė ligininė

Raktažodžiai: tabakas, rūkymas, kaitinamasis tabakas, kaitinamojo tabako gaminiai, širdies ir kraujagyslių sistema.

Santrauka

Neigiama rūkymo įtaka sveikatai ne kartą buvo aprašyta įvairiuose tyrimuose. Rūkymas yra viena pagrindinių išvengiamos mirties priežasčių, todėl vis didesnis dėmesys skiriamas jo modifikavimui. Atsižvelgiant į rūkymo žalą, siūloma įprastines cigaretes keisti mažiau kenksmingomis. Viena iš siūlomų alternatyvų – kaitinamojo tabako įrenginiai, kurie kaitina tabaką žemesnėje temperatūroje [1], todėl kinta kenksmingų medžiagų koncentracija ir cheminių medžiagų sudėtis. Šio tyrimo tikslas – atlikti ne vėlesnių nei 5 metų mokslinių šaltinių, nagrinėjančių kaitinamojo tabako poveikį sveikatai bei širdies ir kraujagyslių sistemai, analizę. Atrinktos ir išanalizuotos 24 publikacijos. Kaitinamojo tabako aerozolyje yra 50-90 proc. mažiau kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų [2]. Mažesnėje temperatūroje susidaro mažesnis anglies monoksido kiekis, o karboksihemoglobino koncentracija kraujyje sumažėja perpus [3]. Biologiniai žymenys, reaguojantys į kenksmingas ir potencialiai kenksmingas medžiagas, kurios išsiskiria įprastinių cigarečių rūkymo metu, ženkliai sumažėja, pakeitus jas kaitinamuoju tabaku [4]. Nikotino kiekis tiek išsiskiriančiuose dūmuose, tiek žmogaus organizme, vartojant kaitinamojo tabako gaminius ar įprastines cigaretes, yra panašus [5]. Rūkymas daro įtaką ne tik rūkančiam asmeniui, bet ir aplinkiniams. Pasyvusis rūkymas didina riziką sirgti širdies ir kraujagyslių ligomis. Naudojant kaitinamojo tabako įrenginius, galima sumažinti potencialiai kenksmingų išsiskiriančių medžiagų kiekį [6]. Kaitinamojo tabako alternatyva galėtų būti svarstoma kaip mažiau kenksmingas sveikatai rūkymo būdas asmenims, kuriems sunku mesti rūkyti įprastines cigaretes [7].

Įvadas

Tabako vartojimas yra viena pagrindinių išvengiamos mirties priežasčių, kasmet nusinešanti daugiau nei 6 milijonus gyvybių visame pasaulyje. Trečdalį šių mirčių sudaro širdies ir kraujagyslių ligos (ŠKL) [8]. Rūkymas, skirtingai nei kiti ŠKL rizikos veiksniai, tokie kaip arterinė hipertenzija, dislipidemija ar diabetas, yra modifikuojamas ir galima išvengti jo sukeltos žalos kardiovaskulinei sistemai [9]. Kasdien surūkant po vieną cigaretę, tikimybė susirgti koronarine širdies liga (KŠL) padidėja 40-50 proc., lyginant su tais asmenimis, kurie surūko po 20 cigarečių kasdien. Tai reiškia, jog net ir nedidelis surūkomų cigarečių kiekis nemažina susirgimo KŠL rizikos. Ir aktyvus, ir pasyvus rūkymas skatina endotelio disfunkcijos atsiradimą, todėl išsivysto aterosklerozė ir susergama KŠL [8]. Taip yra todėl, jog širdies ir kraujagyslių sistema yra labai jautri tabako dūmams ir su jais išsiskiriančioms kenksmingoms medžiagoms [9]. Cigarečių dūmuose yra >7000 cheminių medžiagų, įskaitant nikotiną, dervas, anglies monoksidą (CO), kurios veikia širdies ir kraujagyslių sistemą, didina širdies susitraukimų dažnį, miokardo kontraktiškumą, skatina uždegimines reakcijas, endotelio disfunkciją, trombozų formavimąsi ir mažina didelio tankio lipoproteinų kiekį kraujyje [10].

Neseniai rinkoje pristatytos kaitinamojo tabako sistemos, kurios galėtų pakeisti įprastines cigaretes. Šie įrenginiai pasižymi mažesniu kenksmingumu sveikatai dėl ypatingo veikimo mechanizmo [1]. Saugesnė kaitinamojo tabako alternatyva, iš kurios būtų galima gauti nikotino ir išsiskirtų mažiau dervų ar CO, buvo pasiūlyta 1988 metais, o kaitinamojo tabako įrenginys IQOS pristatytas 2014 metais Italijoje, Japonijoje ir Šveicarijoje [6]. 2020 metais JAV maisto ir vaistų administracija (FDA) IQOS pripažino modifikuotos rizikos tabako produktu. Tai pirmasis tabako gaminytis, kurį galima traktuoti kaip išskiriančią mažiau kenksmingų medžiagų, todėl šis produktas gali prisidėti prie visuomenės sveikatos gerinimo [11].

Pastaruju metu vis daugiau dėmesio skiriama modifikuojamų rizikos veiksnių prevencijai. Amerikos širdies asociacijos 2014 m. pranešime teigiama, jog ši alternatyva turėtų būti svarstyta pacientams, kuriems kiti būdai, padedantys mesti rūkyti (švietimas ir medikamentinis gydymas), yra neveiksmingi.

Tyrimo tikslas – atlikti ne vėlesnių nei 5 metų mokslinių šaltinių, nagrinėjančių kaitinamojo tabako poveikį sveikatai bei širdies ir kraujagyslių sistemai, analizę.

Tyrimo objektas ir metodika

Duomenys buvo renkami PubMed duomenų bazėje. Analizei naudoti visateksčiai straipsniai, kuomet jų pavadinimas, santrauka ar raktažodžiai atitiko apžvalgos tikslą. Analizuotos tik anglų kalba skelbtos publikacijos, pasirodžiusios ne vėliau nei prieš 5 metus. Analizei atrinktos ir išanalizuotos 24 publikacijos.

Tyrimo rezultatai

Pats geriausias sprendimas rūkančiam asmeniui – mesti rūkyti. Praktika parodė, kad daugelis negali atsisakyti rūkymo, o dalis metusiųjų vėl grįžta prie šio žalingo įpročio. Būtent dėl šios priežasties turėtų būti ieškoma alternatyvų asmenims, kurie negali mesti rūkyti. Pastaruju metu siūlomos įvairios strategijos, kuriami alternatyvūs įrenginiai, kurių žala sveikatai nėra tokia didelė, kaip tradicinis cigarečių rūkymas. Tabako sukeltos žalos mažinimas apima įvairių sveikatos rodiklių, kuriuos paveikia rūkymas, mažinimą, prilygstantį metimui rūkyti. Tobulėjant technologijoms, sukurti įvairūs preparatai ar įrenginiai, kurių pagalba galima gauti nikotino. Vienas iš jų – kaitinamojo tabako sistemos [12].

Kaip ir įprastinės cigaretės (IC), kaitinamojo tabako gaminiai pagaminti iš tikro tabako, tačiau jiems pagaminti sunaudojamas mažesnis jo kiekis. Dėl kitokio veikimo mechanizmo ir žemos kaitinimo temperatūros, kaitinamojo tabako įrenginiai išskiria mažiau kenksmingų medžiagų [13]. Kenksmingų medžiagų koncentracija ir cheminių medžiagų sudėtis priklauso nuo degimo temperatūros cigaretės viduje. Rūkant IC degimas pasiekia 700-950 °C, o naudojant kaitinamąjį elementą, ši temperatūra neviršija 350 °C, todėl mažėja kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų išsiskyrimo kiekis [1].

Tabako kompanijų atliktuose tyrimuose teigiama, jog kaitinamojo tabako produktų (KTP) išskiriamame aerozolyje yra 90-95 proc. mažiau kenksmingų medžiagų [14,15]. Atliktuose nepriklausomuose tyrimuose šie duomenys buvo iš dalies patvirtinti. X. Li ir kt. atliktame tyrime nustatyta, jog IQOS išskiria >90 proc. mažesnę kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų kiekį, o karbonilo, amoniako ir N-nitrozoanabastino 50-80 proc. mažesnę kiekį [16]. K.

Farsalinos ir kt. atliktame tyrime buvo nustatyta, jog rūkant IQOS, išsiskiria ženkliai mažesnis kiekis karbonilo, nei rūkant IC, tačiau šis kiekis buvo didesnis, lyginant su elektroninėmis cigaretėmis [17]. N. Mallock ir kt. studija įrodė, jog IQOS, lyginant su IC, išskiria mažiau aldehidų (apie 80-95 proc.) ir lakiųjų organinių darinių (apie 97-99 proc.) [1]. Šie tyrimai iš dalies pagrindžia tabako kompanijų atliktus tyrimus ir parodo, jog kaitinamojo tabako aerozolyje yra mažesnis kenksmingų medžiagų kiekis [18].

CO labiausiai kenkia plaučiams bei širdies ir kraujagyslių sistemai [19]. Palyginę išsiskiriantį jo kiekį IC ir KTP, K. Bekki ir kt. tyrėjai nustatė, jog CO koncentracija KTP yra beveik 100 kartų mažesnė, negu IC. Manoma, jog tokia žema koncentracija išsiskiriančiame aerozolyje gali būti dėl kaitinamojo mechanizmo ir žemos degimo temperatūros [20]. Reikėtų atkreipti dėmesį į tai, jog asmenims, pakeitusiems IC į KTP, karboksihemoglobino kiekis kraujyje per 5 dienas sumažėjo 50 proc. nuo pradinio. Šis pokytis turėjo teigiamą efektą, norint sumažinti norą surūkyti dar vieną cigaretę, tačiau apklausus pacientus, buvo pastebėta, jog jie neįaučia tokio pasitenkinimo, kaip rūkydami IC. Kita vertus, rūkantieji, pradėję naudoti KTP, suvartojo jų 20 proc. mažiau, nei IC [3]. Lenkijoje viešosios nuomonės tyrimų instituto (CBOS) surengtos apklausos, kurioje dalyvavo 1000 suaugusiųjų, duomenys parodė, jog 50 proc. asmenų, pradėjusių vartoti KTP, metė rūkyti [2]. Lyginant su IC, nikotino kiekis kaitinamojo tabako dūmuose sudaro 70-80 proc., o lyginant su elektroninėmis cigaretėmis, didesnis jo kiekis buvo KTP. Pagal farmakokinetines savybes nikotinas, išsiskiriantis iš KTP, pasiekia panašią koncentraciją, kaip ir IC žmogaus organizme [18]. Tai svarbu dėl to, jog dėl pakankamos nikotino koncentracijos sumažėja rizika vėl griebtis IC rūkymo [1].

Išsiskiriančios kenksmingos medžiagos rūkant turi poveikį ne tik rūkančio asmens, bet ir aplinkinių sveikatai. Nors pastaruju metu buvo griežtinami įstatymai, ribojantys rūkymą viešosiose vietose, tačiau aplinkoje esantys tabako dūmai paveikia net 40 proc. vaikų ir 35 proc. nerūkančių suaugusiųjų visame pasaulyje. Pastebėtas ryšys tarp moterų, gyvenančių kartu su rūkančiais vyrais ir padidėjusios KŠL sergamumo ir mirtingumo rizikos. Tyrimų duomenimis, su rūkančiais gyvenančių nerūkančių asmenų rizika mirti nuo KŠL padidėja 30 procentų [21]. Atliktuose tyrimuose pastebėta, jog naudojant kaitinamojo tabako gaminius, išsiskiriančių kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų kiekis yra mažesnis, nei IC, o aplinkiniams pasyvus rūkymas mažiau kenksmingas [6]. Nors KTP kenksmingų medžiagų išsiskiria mažiau, tai nereiškia, jog jų nėra [14]. T.Tabuchi ir kt. atliktame tyrime vertintas KTP pasyvaus rūkymo poveikis. Tyrimo metu nustatyta, jog 37 proc. asmenų pasireiškė bent 1 simptomas, o pasyvusis rūkymas labiausiai

paveikė nerūkančiuosius. Dažniausiai įvardinti simptomai buvo prasta savijauta (25 proc.), akių skausmas (22,3 proc.), gerklės perstėjimas (20,6 proc.) [22].

Atliktuose tyrimuose nustatyta, jog pakeitus ĮC į KTP, stebimas ryškus tam tikrų biologinių žymenų, padidėjančių dėl atsako į išsiskiriančias kenksmingas ir potencialiai kenksmingas medžiagas, kiekio sumažėjimas [4]. Buvo vertinami biologiniai žymenys, atspindintys lipidų metabolizmą (mažo tankio lipoproteinų cholesterolis (MTL), trigliceridai), uždegiminius rodiklius (fibrinogenas, C-reaktyvus baltymas, baltųjų kraujo kūnelių skaičius), oksidacinį stresą (8-epi-prostaglandinas F2, malondialdehidai, oksiduotas MTL, gliutationo peroksidazė ir kt.) bei jų kiekio priklausomybę nuo tabako vartojimo. Gauti rezultatai parodė, jog rūkant ĮC šie žymenys smarkiai padidėja, todėl didėja rizika sirgti kardiovaskulinėmis ligomis. Pakeitus ĮC į KTP, šių žymenų koncentracija ženkliai sumažėja po 5 dienų [3,23].

Dauguma studijų yra santykinai mažos trukmės, todėl sunku pasakyti, ar KTP poveikis pakankamas sumažinti susirgimo įvairiomis ligomis riziką [12,24], tačiau svarbu atkreipti dėmesį į atliktus tyrimus, kuriuose stebimas aiškus biožymenų ir kenksmingų medžiagų išsiskyrimo sumažėjimas. Šie rezultatai parodo, jog šiuo atžvilgiu naudinga keisti įprastinių cigarečių rūkymą kitomis alternatyvomis, tokiomis kaip kaitinamojo tabako gaminiai [12]. Paminėtina, jog FDA 2020 metais patvirtino IQOS kaip modifikuotos rizikos tabako gaminį, išskiriantį mažiau kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų [11]. Ši alternatyva galėtų būti tinkama tik tiems asmenims, kuriems sunku mesti rūkyti, pasiūlant jiems mažiau kenksmingus rūkymo būdus [7], nors geriausias sprendimas yra atsisakyti šio žalingo įpročio [24].

Išvados

1. Kaitinamojo tabako gaminiai išskiria mažiau kenksmingų ir potencialiai kenksmingų medžiagų, lyginant su įprastinėmis cigaretėmis.
2. Vartojant kaitinamojo tabako gaminius, po 5 dienų karboksihemoglobino koncentracija kraujyje sumažėja 50 proc., lyginant su pradine.
3. Vartojant kaitinamojo tabako gaminius ir įprastines cigaretes, nikotino kiekis išsiskiriančiuose dūmuose ir žmogaus organizme yra panašus.
4. Biožymenys, reaguojantys į kenksmingas ir potencialiai kenksmingas medžiagas, kurios išsiskiria įprastinių cigarečių rūkymo metu, ženkliai sumažėja, pakeitus jas kaitinamuoju tabaku.
5. Pasyvusis rūkymas didina riziką sirgti širdies ir kraujagyslių ligomis. Naudojant kaitinamojo tabako įrenginius, galima sumažinti potencialiai kenksmingų išsiskiriančių medžiagų kiekį.

6. Kaitinamojo tabako alternatyva galėtų būti svarstoma kaip mažiau sveikatai kenksmingas rūkymo būdas asmenims, kuriems sunku mesti rūkyti įprastines cigaretes.

Literatūra

1. Mallock N, Pieper E, Hutzler C, Henkler-Stephani F, Luch A. Heated tobacco products: a review of current knowledge and initial assessments. *Front Public Health* 2019;10(7):287. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00287>
2. Górski P. E-cigarettes or heat-not-burn tobacco products - advantages or disadvantages for the lungs of smokers. *Adv Respir Med* 2019;87(2):123-134. <https://doi.org/10.5603/ARM.2019.0020>
3. Szymański FM, Piotr Kuna P, Płatek AE, Kowalik R, Gotlib J, Filipiak KJ. Heat-not-burn tobacco products and patient health: Expert Group opinion; *Heart and Cardiovascular diseases* 2019;16(2):135-142.
4. Lüdicke F, Ansari SM, Lama N, Blanc N, Bosilkovska M, Donelli A, et al. Effects of switching to a heat-not-burn tobacco product on biologically relevant biomarkers to assess a candidate modified risk tobacco product: a randomized trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2019;28(11):1934-43. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-18-0915>
5. Brossard P, Weitkunat R, Poux V, Lama N, Haziza C, Picavet P, et al. Nicotine pharmacokinetic profiles of the tobacco heating system 2.2, cigarettes and nicotine gum in Japanese smokers. *Regul Toxicol Pharmacol* 2017;89:193-9. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.07.032>
6. Simonavicius E, McNeill A, Shahab L, Brose LS. Heat-not-burn tobacco products: a systematic literature review. *Tob Control* 2019;28(5):582-94. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054419>
7. Lachenmeier DW, Monakhova YB, Rehm J, Kuballa T, Straub I. Occurrence of carcinogenic aldehydes in alcoholic beverages from Asia. *Int J Alcohol Drug Res* 2013;2(2):31-6. <https://doi.org/10.7895/ijadr.v2i2.88>
8. Kondo T, Nakano Y, Adachi S, Murohara T. Effects of tobacco smoking on cardiovascular disease. *Circ J* 2019;83(10):1980-5. <https://doi.org/10.1253/circj.CJ-19-0323>
9. Conklin DJ, Schick S, Blaha MJ, Carll A, DeFilippis A, Ganz P, et al. Cardiovascular injury induced by tobacco products: assessment of risk factors and biomarkers of harm. A tobacco centers of regulatory science compilation. *Am J Physiol-Heart Circ Physiol*. 2019;316(4):H801-27. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00591.2018>
10. Slob W, Soeteman-Hernández LG, Bil W, Staal YCM, Stephens WE, Talhout R. A method for comparing the impact on carcinogenicity of tobacco products: a case study on heated tobacco versus cigarettes. *Risk Anal* 2020;40(7):1355-1366. <https://doi.org/10.1111/risa.13482>
11. FDA authorizes marketing of IQOS tobacco heating system

- with 'Reduced Exposure' information. ET HealthWorld 2020.
12. Bosilkovska M, Tran CT, de La Bourdonnaye G, Taranu B, Benzimra M, Haziza C. Exposure to harmful and potentially harmful constituents decreased in smokers switching to carbon-heated tobacco product. *Toxicol Lett* 2020;330:30-40. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2020.04.013>
 13. Pacitto A, Stabile L, Scungio M, Rizza V, Buonanno G. Characterization of airborne particles emitted by an electrically heated tobacco smoking system. *Environ Pollut* 2018;240:248-54. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.04.137>
 14. Jaccard G, Tafin Djoko D, Moennikes O, Jeannet C, Kondylis A, Belushkin M. Comparative assessment of HPHC yields in the tobacco heating system THS2.2 and commercial cigarettes. *Regul Toxicol Pharmacol* 2017;90:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2017.08.006>
 15. Pratte P, Cosandey S, Goujon Ginglinger C. Investigation of solid particles in the mainstream aerosol of the tobacco heating system THS2.2 and mainstream smoke of a 3R4F reference cigarette. *Hum Exp Toxicol* 2017;36(11):1115-20. <https://doi.org/10.1177/0960327116681653>
 16. Li X, Luo Y, Jiang X, Zhang H, Zhu F, Hu S, et al. Chemical analysis and simulated pyrolysis of tobacco heating system 2.2 compared to conventional cigarettes. *Nicotine Tob Res* 2019;21(1):111-8. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty005>
 17. Farsalinos KE, Yannovits N, Sarri T, Voudris V, Poulas K, Leischow SJ. Carbonyl emissions from a novel heated tobacco product (IQOS): comparison with an e-cigarette and a tobacco cigarette: Carbonyl emissions in heated tobacco product. *Addiction* 2018;113(11):2099-106. <https://doi.org/10.1111/add.14365>
 18. Jankowski M, Brożek G, Lawson J, Skoczyński S, Majek P, Zejda J. New ideas, old problems? Heated tobacco products - a systematic review. *Int J Occup Med Environ Health* 2019;32(5):595-634. <https://doi.org/10.13075/ijomh.1896.01433>
 19. Darville A, Hahn EJ. E-cigarettes and atherosclerotic cardiovascular disease: what clinicians and researchers need to know. *Curr Atheroscler Rep* 2019;21(5):15. <https://doi.org/10.1007/s11883-019-0777-7>
 20. Bekki K, Inaba Y, Uchiyama S, Kunugita N. Comparison of chemicals in mainstream smoke in heat-not-burn tobacco and combustion cigarettes. *J UOEH* 2017;39(3):201-7. <https://doi.org/10.7888/juoeh.39.201>
 21. Argacha JF, Bourdrel T, van de Borne P. Ecology of the cardiovascular system: a focus on air-related environmental factors. *Trends Cardiovasc Med* 2018;28(2):112-26. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2017.07.013>
 22. Tabuchi T, Gallus S, Shinozaki T, Nakaya T, Kunugita N, Colwell B. Heat-not-burn tobacco product use in Japan: its prevalence, predictors and perceived symptoms from exposure to secondhand heat-not-burn tobacco aerosol. *Tob Control* 2018;27(e1):e25-33. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2017-053947>
 23. Gale N, McEwan M, Eldridge AC, Fearon IM, Sherwood N, Bowen E, et al. Changes in biomarkers of exposure on switching from a conventional cigarette to tobacco heating products: a randomized, controlled study in healthy Japanese subjects. *Nicotine Tob Res* 2019;21(9):1220-7. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty104>
 24. Başaran R, Güven NM, Eke BC. An overview of IQOS® as a new heat-not-burn tobacco product and its potential effects on human health and the environment. *Turk J Pharm Sci* 2019;16(3):371-4. <https://doi.org/10.4274/tjps.galenos.2018.79095>

HEAT-NOT-BURN TABACCO IMPACT ON HEALTH AND CARDIOVASCULAR SYSTEM

P. Šerpytis, A. Alonderytė, R.S. Samalavičius, R. Badaras

Keywords: tobacco, smoking, heat-not-burn, heating tobacco system, cardiovascular system.

Summary

The negative health effects of smoking have been repeatedly described by various researchers. Smoking is one of the major cause of preventable deaths and more attention is paid to its modification. Given the damage it causes, new alternatives are proposed that are not as harmful as regular cigarettes. One of them is heated tobacco products, which heat tobacco at a lower temperature [1]. As a result, the concentration of harmful substances and the composition of chemicals change. Heated tobacco aerosol contains 50-90% less harmful and potentially harmful substances [2]. In addition to this, lower temperature produce lower levels of carbon monoxide and the levels of carboxyhemoglobin in the blood decreases in half [3]. Biomarkers that respond to harmful and potentially harmful substances released during conventional cigarette smoking are significantly reduced by replacing regular cigarettes with heat-not-burn tobacco [4]. Nicotine levels in both emitted smoke and the human body remain similar with the use of smoking heat-not-burn tobacco products and regular cigarettes [5]. Smoking affects not only the smoker himself, but also those around him. Passive smoking increases the risk of cardiovascular disease, and the use of heat-not-burn tobacco can reduce the amount of potentially harmful emissions [6]. An alternative of heated tobacco should be considered for those who are unable to quit and continue to use regular cigarettes, in order to reduce their negative health effects [7].

Correspondence to: pranas.serpytis@santa.lt

Gauta 2020-10-22