



Sveučilište u Zagrebu

Kineziološki fakultet

BRUNO LAZINICA

**UTJECAJ PRIMJENE ALTERNATIVNIH
SUSTAVA ISPORUKE NIKOTINA NA
AKUTNI FIZIOLOŠKI ODGOVOR NAKON
AEROBNE TJELESNE AKTIVNOSTI**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2026.

SAŽETAK

Cilj: Alternativni sustavi isporuke nikotina sve su češće prisutni u svakodnevnoj uporabi, no njihovi akutni fiziološki učinci, osobito u uvjetima tjelesne aktivnosti, još uvijek nisu dovoljno razjašnjeni. Iako se često predstavljaju kao manje štetna alternativa tradicionalnim cigaretama, dosadašnja istraživanja ukazuju na moguće negativne učinke na metabolički, respiratorni i kardiovaskularni sustav. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati akutne učinke korištenja alternativnih sustava isporuke nikotina, odnosno elektroničkih cigareta i IQOS uređaja na metaboličke, respiratorne i kardiovaskularne pokazatelje te razinu kortizola neposredno nakon aerobne tjelesne aktivnosti.

Metode: Istraživanje je provedeno na uzorku od 24 zdrava ispitanika oba spola (16 muškaraca i 8 žena). Ispitanici su bili rekreativci, nepušači, starosti između 18 i 40 godina, bez kroničnih bolesti te s indeksom tjelesne mase između 18 i 30 kg/m². Svaki ispitanik sudjelovao je u tri različite intervencije, odnosno u kontrolnom treningu bez konzumacije nikotina, treningu nakon korištenja elektroničke cigarete te treningu nakon korištenja IQOS uređaja. Intervencije su provedene nasumičnim redosljedom s razmakom od najmanje sedam dana između pojedinih testiranja. Tijekom svakog protokola, ispitanici su provodili 40-minutni aerobni trening na biciklergometru konstantnim opterećenjem pri 50 % vršnog VO₂. Neposredno prije i odmah nakon aerobnog treninga, mjerene su metaboličke varijable (koncentracija glukoze i laktata u krvi te omjer respiracijske izmjene), respiracijske varijable (forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi, forsirani vitalni kapacitet, minutni volumen disanja i CO₂ u izdahnutom zraku), kardiovaskularni pokazatelji (frekvencija srca, frekvencija srca nakon 5 minuta, arterijski krvni tlak i indeksi povezani s arterijskom krutosti) te razina kortizola u slini. Razlike između triju intervencijskih protokola utvrđene su analizom varijance za ponovljena mjerenja. Pretpostavka sfericiteta provjerena je Mauchlyjevim testom, a u slučaju njezina narušavanja primijenjena je Greenhouse–Geisser korekcija. Razlike između pojedinih protokola analizirane su Bonferroni i Holm post hoc testovima, dok je u slučaju narušavanja pretpostavki parametrijske analize primijenjen Friedmanov test uz Conover post hoc test. Razina statističke značajnosti postavljena je na $p < 0,05$.

Rezultati: Rezultati analize metaboličkih pokazatelja pokazali su da različiti uvjeti nikotinske izloženosti prije aerobnog treninga nisu doveli do statistički značajnih promjena u koncentraciji laktata niti u omjeru respiracijske izmjene ($p > 0,05$). Statistički značajna razlika utvrđena je u

razinama glukoze ($F = 3,33$; $p = 0,046$), pri čemu je razlika zabilježena između kontrolnog treninga i treninga uz inhalaciju aerosola iz uređaja IQOS, dok između ostalih protokola nije utvrđena statistički značajna razlika. U pokazateljima respiracijske funkcije nisu utvrđene statistički značajne razlike između protokola ($p > 0,05$), iako su nakon konzumacije nikotinskih proizvoda zabilježene blage promjene ventilacijskih parametara. Slično tome, analiza kardiovaskularnih pokazatelja nije pokazala statistički značajne razlike između protokola, uz blagi trend viših vrijednosti arterijskog krvnog tlaka tijekom intervencija koje su uključivale izloženost nikotinu. Nadalje, različiti protokoli nisu imali statistički značajan utjecaj na razinu kortizola u slini ($p > 0,05$).

Zaključak: Rezultati ovog istraživanja ukazuju da akutna inhalacija aerosola alternativnih sustava isporuke nikotina prije submaksimalne aerobne aktivnosti umjerenog intenziteta ne dovodi do značajnih promjena u većini analiziranih fizioloških pokazatelja kod zdravih mladih osoba. Uočena promjena u koncentraciji glukoze sugerira mogući metabolički odgovor organizma na izloženost nikotinskim proizvodima, dok respiracijski i kardiovaskularni sustav nisu pokazali izraženu osjetljivost na promatrane uvjete. Dobiveni nalazi pružaju dodatni uvid u akutne fiziološke učinke alternativnih nikotinskih proizvoda tijekom tjelesne aktivnosti te predstavljaju temelj za daljnja istraživanja njihovih učinaka u različitim uvjetima opterećenja i dugotrajnije izloženosti.

Ključne riječi: aerobna tjelesna aktivnost, alternativni sustavi isporuke nikotina, akutni fiziološki učinci, submaksimalno opterećenje, nikotin