

# Nowe badania ujawniają, w jaki sposób powszechnie stosowany składnik płynów do e-papierosów przekształca się w silne toksyny dla płuc



- Główny składnik większości płynów do e-papierosów, glikol propylenowy, po podgrzaniu ulega przemianie chemicznej, tworząc toksyczne związki, w tym aldehyd octowy i szczególnie silny metyloglioksal.
- Stwierdzono, że metyloglioksal jest znacznie bardziej szkodliwy dla komórek płuc ludzkich niż szerzej badany aldehyd octowy, uszkodzając komórki w znacznie niższych stężeniach poprzez atakowanie ich źródeł energii i integralności strukturalnej.
- Badanie wykazało, że nawet krótkotrwała ekspozycja na te substancje chemiczne może zakłócić kluczowe funkcje komórkowe, co sugeruje, że uszkodzenia zaczynają się już przy pierwszym wdychaniu i kumulują się z czasem, prowadząc do potencjalnych przewlekłych chorób płuc.
- Badania ujawniły niepokojący paradoks, zgodnie z którym urządzenia do wapowania o niższej mocy, czasami sprzedawane jako łagodniejsze alternatywy, mogą ironicznie wytwarzać wyższy poziom wysoce toksycznego metyloglioksalu.

- Badanie potwierdza, że chociaż e-papierosy mogą zawierać mniej substancji toksycznych niż tradycyjne papierosy, para nie jest nieszkodliwa, a jej chemiczne produkty uboczne stanowią realne i niedoceniane zagrożenie dla zdrowia układu oddechowego.

W odkryciu, które podważa postrzegane bezpieczeństwo elektronicznych papierosów, zespół naukowców z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Riverside (UCR) zidentyfikował dotychczas niedoceniane zagrożenie czające się w oparach.

Ich badania, opublikowane w czasopiśmie *Frontiers in Toxicology*, pokazują, że podstawowy składnik większości płynów do e-papierosów może po podgrzaniu przekształcić się w wysoce toksyczne substancje chemiczne, bezpośrednio uszkadzające komórki płucne człowieka. Sedno problemu leży w związku chemicznym zwanym glikolem propylenowym.

Ta syntetyczna substancja jest głównym nośnikiem nikotyny i aromatów w ponad 99 procentach płynów do e-papierosów. Chociaż jest ona powszechnie uznawana za bezpieczną do stosowania w żywności i kosmetykach, badania UCR ujawniają, że po podgrzaniu w urządzeniu do wapowania ulega ona rozkładowi chemicznemu, tworząc dwie znane toksyny: aldehyd octowy i metyloglioksal.

Aby symulować rzeczywiste narażenie, naukowcy wykorzystali wyhodowaną w laboratorium tkankę dróg oddechowych człowieka. Poddali te komórki działaniu poziomów aldehydu octowego i metyloglioksalu odpowiadających tym, które może wdychać użytkownik e-papierosa. Wyniki były jednoznaczne i niepokojące – metyloglioksal okazał się znacznie silniejszy i bardziej szkodliwy niż jego odpowiednik, powodując znaczne szkody przy znacznie niższych stężeniach.

W badaniu szczegółowo opisano precyzyjne mechanizmy tego ataku na komórki. Metyloglioksal przeprowadził dwutorowy atak na komórki płuc.

Po pierwsze, bezpośrednio zakłócił działanie mitochondriów, mikroskopijnych elektrowni odpowiedzialnych za wytwarzanie energii. Po drugie, toksyna osłabiła działający cytoszkielet, wewnętrzną strukturę zapewniającą komórce integralność strukturalną. Zmiany te są klasycznymi wskaźnikami stresu komórkowego i uszkodzeń, które mogą prowadzić do poważnych, przewlekłych chorób płuc.

W przeszłości przedmiotem badań naukowych był głównie aldehyd octowy. Jednak nowe badania zmuszają do ponownej oceny zagrożenia. Wyniki sugerują, że metyloglioksal może być znacznie bardziej toksyczny dla komórek dróg oddechowych niż aldehyd octowy, co wskazuje, że społeczność naukowa mogła przeoczyć ten najbardziej niebezpieczny czynnik ze względu na jego stosunkowo niewielką objętość.

## **Paradoks „bezpieczniejszych” urządzeń**

Badania ujawniły niepokojący paradoks, który dodatkowo komplikuje sprawę. Urządzenia do wapowania o niższej mocy, często sprzedawane jako łagodniejsza alternatywa, mogą ironicznie wytwarzać wyższy poziom wysoce toksycznego metyloglioksalu. Odkrycie to podważa uproszczone założenie, że moc urządzenia jest bezpośrednio powiązana z ryzykiem.

Szkody niekoniecznie są powolnym, trwającym lata procesem. Badanie wykazało, że nawet krótkotrwała ekspozycja może zakłócić ważne szlaki komórkowe odpowiedzialne za produkcję energii, naprawę DNA i utrzymanie struktury. Sugeruje to, że szkody zaczynają się już przy pierwszym wdychaniu i kumulują się przy każdym kolejnym użyciu, co stanowi prawdopodobne biologiczne wyjaśnienie uszkodzeń płuc obserwowanych u niektórych użytkowników e-papierosów.

Zespół odpowiedzialny za badanie wyraził nadzieję, że jego praca będzie stanowić wskazówki dla przyszłych badań i

ulepszonych ocen bezpieczeństwa. Od lat debata na temat zdrowia publicznego toczy się wokół porównań z tradycyjnymi papierosami. Choć e-papierosy narażają użytkowników na mniejszą ilość substancji toksycznych, badanie to potwierdza, że „mniej szkodliwe” nie oznacza „bezpieczne”.

„E-papierosy eliminują większość toksycznych substancji chemicznych znajdujących się w papierosach dostępnych w handlu i mogą pomóc niektórym osobom rzucić palenie” – powiedział Enoch z *BrightU.AI*. „Jednak wyraża również zaniepokojenie w odniesieniu do większości użytkowników, którzy nie rzucają palenia całkowicie”.

Badanie UCR dostarcza ostrzegającego przesłania: para wdychana z e-papierosów nie jest jedynie nieszkodliwą parą wodną. Jest ona nośnikiem chemicznie przekształconych toksyn, które bezpośrednio uszkodzają płuca na poziomie komórkowym.