

Materiały edukacyjne

do wspierania działań w zakresie ograniczenia używania nowatorskich wyrobów tytoniowych, w tym dla placówek ochrony zdrowia i oświatowych



**NAUKA DLA
SPOŁECZEŃSTWA**

Materiały edukacyjne do wspierania działań w zakresie ograniczenia używania nowatorskich wyrobów tytoniowych, w tym dla placówek ochrony zdrowia i oświatowych

Nikotynizm w Polsce

Palenie wyrobów tytoniowych na świecie, także w Polsce stanowi istotny problem epidemiologiczny i społeczny. Papierosy pali jedna czwarta dorosłych Polaków (26%) – co piąty regularnie, a co dwudziesty – okazjonalnie (CBOS, 2019 r.). Popularność palenia jest zależna od płci badanych. Po papierosa sięga jedna trzecia mężczyzn (31%), w tym regularnie pali 26%. Jest to wyraźna różnica w porównaniu do kobiet, spośród których pali 21%, a regularnie – 17%. Codzienne stosowanie wyrobów elektronicznych z nikotyną dotyczy prawie 11% mężczyzn i 7% kobiet.

Niepokojący jest fakt, spadku odsetka osób próbujących rzucić palenie lub osób, którym udało się zerwać z nałogiem. Co więcej nałóg ten wykazuje w Polsce tendencję zwykłą. Po papierosy sięga coraz więcej kobiet i nastolatków. Według najbardziej aktualnych badań epidemiologicznych z 2022 r. w Polsce paliło już 28,8% dorosłej populacji (27,1% kobiet i 30,8% mężczyzn). Częstość codziennego używania podgrzewanego tytoniu wyniosła 4,0% (5,1% kobiet i 2,9% mężczyzn). Istniały znaczne różnice w rozpowszechnieniu codziennego używania podgrzewanego tytoniu w zależności od wieku – po nowe produkty najczęściej sięgały osoby z młodszych grup wiekowych. Polska ma być krajem wolnym od papierosa, czyli z odsetkiem palących poniżej 5 proc., do 2030, tymczasem liczba palaczy tytoniu, także alternatywnych wyrobów tytoniowych oraz e-papierosów od 2021 r. rośnie. E-papierosy to urządzenia elektroniczne, które podgrzewają specjalny płyn (e-liquid), który jest odparowywany co prowadzi do wytworzenia aerozolu, przypominającego swoim wyglądem sztuczną mgłę. E-papieros zawiera nikotynę, której źródłem jest płyn (e-liquid), w przeciwieństwie do podgrzewacza tytoniu, który wytwarza dużo mniejszą objętość dymu, a źródłem nikotyny jest wkład tytoniowy. Używanie urządzeń elektronicznych lub podgrzewanego tytoniu przyczynia się do wzrostu odsetka osób używających wyrobów nikotynowych. W latach 2019 – 2022 odsetek użytkowników podgrzewaczy tytoniu w dorosłej populacji wzrósł prawie dziesięciokrotnie.

Młodzi ludzie są mniej świadomi zagrożeń zdrowotnych wynikających z używania e-papierosów i pozostają bardziej podatni na ich używanie niż dorośli. Branża tytoniowa dodaje aromaty do e-papierosów i tytoniu podgrzewanego, aby przyciągnąć młodych ludzi. Aromaty, które pachną i mają posmak, maskują ostry smak tytoniu i silnie uzależniającej nikotyny. Organizm reaguje na nikotynę w ten sam sposób, niezależnie od tego, z jakiego produktu pochodzi. Dane dotyczące młodych osób są alarmujące – 60 procent wszystkich nastolatków i prawie połowa 15 latków ma już za sobą inicjację nikotynową (wg. badania **PolNicoYouth**). Obecnie młodzież częściej wybiera e-papierosy niż tradycyjne papierosy. Dodatkowo obserwuje się także zjawisko podwójnego używania tytoniu i e-papierosów. Czynniki sprzyjającymi inicjacji nikotynowej są m.in. presja otoczenia (rówieśnicy, szkoła), dostępność produktów tytoniowych, narażenie na reklamę produktów nikotynowych. W Polsce 37% młodzieży przyznało się do palenia tradycyjnych lub używania elektronicznych papierosów w ostatnich 30 dniach. Codziennie tradycyjne papierosy pali 9% polskich nastolatków, a wapuje 10%.

Sytuacja jest alarmująca, ze względu na skutki zdrowotne palenia (zwiększenia ryzyka zachorowania nie tylko na nowotwory, ale również na choroby układu krążenia i układu oddechowego). Palenie tytoniu zabija każdego roku na świecie prawie 6 milionów ludzi, z czego około 600 tys. biernych palaczy. Co 6 sekund umiera kolejna osoba z powodu palenia. Palenie tytoniu to jedna z głównych przyczyn przedwczesnych zgonów wśród osób dorosłych. W Polsce z powodu chorób odtytoniowych umiera około 90 tys. osób rocznie. Używanie wyrobów tytoniowych jest bezpośrednią przyczyną chorób i zgonów stanowiących ogromny problem społeczny i medyczny między innymi: chorób sercowo-naczyniowych (głównie mięśnia sercowego) oraz udarów mózgu, chorób nowotworowych, czy chorób układu oddechowego. Stąd ograniczanie używania wyrobów tytoniowych jest jednym z istotnych elementów kształtowania skutecznej polityki zdrowia publicznego.

Ze względu na spadek sprzedaży papierosów firmy tytoniowe agresywnie wprowadzają na rynek nowe produkty (e-papierosy i wyroby tytoniowe do podgrzewania). Cel tych działań jest bardzo prosty: uzależnić kolejne pokolenia od nikotyny. Rynek wyrobów i akcesoriów tytoniowych podlega ciągłym zmianom. Branża tytoniowa szukając alternatyw dla malejącego rynku papierosów rozszerzyła portfolio swoich produktów, wprowadzając do oferty nowe produkty takie jak e-papierosy oraz tytoń podgrzewany. Przyczyniło się to do powstania nowych grup konsumentów wyrobów nikotynowych, które są najpopularniejsze wśród młodzieży i młodych dorosłych. Szybko zyskujące na popularności tzw. alternatywne systemy dostarczania nikotyny nie stanowią zdrowszej alternatywy wobec tradycyjnych papierosów i mogą prowadzić do częstszych prób palenia tradycyjnych papierosów. Papierosy elektroniczne i tytoń podgrzewany mają w swoim składzie nikotynę, czyli substancję o właściwościach szkodliwych dla zdrowia i uzależniającą.

Tytoń podgrzewany, historia i definicja

Podgrzewane wyroby tytoniowe (ang. heated tobacco products – HTPs) to wyroby tytoniowe wytwarzające aerozole zawierające nikotynę i inne chemikalia wdychane przez użytkowników przez usta. Podgrzewane wyroby tytoniowe (np. Glo, IQOS, PAX, Ploom TECH, iFuse) należą do tzw. nowatorskich wyrobów tytoniowych. Według definicji Ustawy o ochronie zdrowia przed następstwami używania tytoniu i wyrobów tytoniowych (Dz.U. 2023 poz. 700) nowatorski wyrób tytoniowy to wyrób tytoniowy inny niż papieros, tytoń do samodzielnego skręcania papierosów, tytoń fajkowy, tytoń do fajki wodnej, cygaro, cygaretko, tytoń do żucia, tytoń do nosa lub tytoń do stosowania doustnego. Podgrzewane wyroby tytoniowe to powracająca klasa produktów konsumenckich, które podgrzewają tytoń i dostarczają użytkownikowi nikotynę w aerozolu przez usta w czasie wdychania. Jest to klasa produktów definiowana jako powracająca, ponieważ produkty z podgrzewanym tytoniem są pod względem koncepcyjnym i technologicznym ewolucyjną wersją podobnych produktów, jakie przemysł tytoniowy reklamował w latach 80. i 90. XX wieku. Wtedy sprzedaż pierwszych tego typu wyrobów zakończyła się niepowodzeniem i została wstrzymana.

Nowa generacja produktów z podgrzewanym tytoniem powróciła wraz z wprowadzeniem na rynek marek Ploom, Glo i IQOS. Ploom był nowym projektem produktu z podgrzewanym tytoniem, którego sprzedaż rozpoczęła się w Stanach Zjednoczonych w 2007 roku z ramienia PAX Labs, a później Japan Tobacco International (JTI) w 2015. PMI wypuściło IQOS na różne rynki w 2015, zaś British-American Tobacco (BAT) zaprezentowało Glo na wielu rynkach w 2016 roku.

Jako pierwszy podgrzewacz do tytoniu wprowadził na rynek Philip Morris International w 2014 roku (w Polsce dostępny od 2017 roku), jedna z największych globalnych firm tytoniowych. W 2018 roku dostępny był już kolejny podgrzewacz – Glo firmy, British American Tobacco. Obecnie tytoń podgrzewany dostępny jest w ponad 50 krajach na świecie przez różne koncerny tytoniowe.

Tytoń podgrzewany, strategie marketingowe firm tytoniowych

Strategie marketingowe stosowane dla produktów z podgrzewanym tytoniem są w dużej mierze podobne do tych stosowanych od lat przez ich macierzyste firmy tytoniowe w celu przyciągnięcia klientów, głównie młodych ludzi i obejmują:

- promowanie tych wyrobów tytoniowych jako stwarzających mniejsze ryzyko dla zdrowia niż konwencjonalne papierosy, umożliwiając jednocześnie konsumentom dalsze czerpanie przyjemności z palenia,
- promowanie tych wyrobów tytoniowych jako bezdymnej alternatywy dla papierosów, sugerując tym samym, iż można używać ich w miejscach, w których palenie jest zabronione,
- promowanie urządzenia oddzielnie od wkładów tytoniowych, aby uniknąć ograniczeń dotyczących reklamy i promocji wyrobów tytoniowych,
- odwoływanie się do pragnień użytkowników dotyczących dyskrecji i wygody poprzez ograniczenie biernego palenia, redukcję nieprzyjemnego zapachu, wydłużenie żywotności baterii oraz szybkie ładowanie,
- otwarcie dedykowanych sklepów detalicznych w celu prezentacji marki, sprzedaży i indywidualnego podejścia do klienta;
- stosowanie strategii polegających na obniżeniu ceny urządzenia bazowego, przy cyklicznej sprzedaży wkładów (np. HeatSticks),
- stosowanie technik marketingowych angażujących aktywatorów społeczności i ambasadorów marki, którzy promują produkty z podgrzewanym tytoniem różnymi kanałami, w tym marketingiem w mediach społecznościowych,
- sprzedaż i marketing za pośrednictwem wielu kanałów, w tym wyspecjalizowanych placówek detalicznych i witryn e-commerce, które podkreślają zaawansowane technologicznie cechy produktów.

Twierdzenia o zmniejszonych szkodach lub zmniejszonym ryzyku w porównaniu ze zwykłymi papierosami stanowią podstawę narracji marketingowej produktów z podgrzewanym tytoniem i łączą się z wykorzystywaniem pasji do technologii przede wszystkim młodych ludzi, z pominięciem odpowiedniej ochrony osób postronnych. Dlatego wprowadzenie podgrzewanego tytoniu na rynek stwarza wyjątkowe wyzwania dla regulacji dotyczących wyrobów tytoniowych w kontekście kontroli tych wyrobów, zgodnie z wymogami ramowej Konwencji WHO o Ograniczaniu Używania Tytoniu. Wprowadzenie na rynek szerokiej gamy produktów z podgrzewanym tytoniem o zasadniczo różnych cechach i zachowaniach użytkowników zmienia obecne wyzwania. Brak zrozumienia i dezinformacja na temat podgrzewanego tytoniu oraz luki w ustawodawstwie doprowadziły w niektórych krajach do

nieoptymalnego stosowania przepisów dotyczących wyrobów tytoniowych w odniesieniu do marketingu tych wyrobów.

Producenci wyrobów tytoniowych projektują wyroby z podgrzewanym tytoniem tak, aby dostarczały nikotynę w ilościach i stężeniach podobnych do tego w papierosach, aby zachęcić obecnych palaczy do rozpoczęcia i kontynuowania używania podgrzewanego tytoniu. Badania nad potencjałem uzależniającym podgrzewanego tytoniu sugerują, że najnowsza wersja IQOS dostarcza podobną ilość nikotyny i jest równie skuteczna w zmniejszaniu głodu nikotynowego jak zwykłe papierosy. Przyszłe urządzenia mogą doprowadzać do wyższej podaży nikotyny. Dodatkowo na całym świecie podgrzewany tytoń jest dostępny w różnych smakach, w tym owocowych i mentolowych. Różnorodność smaków jest atrakcyjna dla osób niepalących, w tym młodzieży, a także palaczy, którzy chcą zmienić swoje dotychczasowe doświadczenia związane z paleniem. Produkty z podgrzewanym tytoniem stają się interesujące dla podatnej młodzieży i młodych dorosłych, stąd reklama i komunikaty promujące podgrzewany tytoń powinny być ściśle monitorowane ze względu na postrzeganie jego atrakcyjności i powszechność stosowania wśród młodzieży i młodych dorosłych.

Produkty podgrzewane – technologia

Produkty z podgrzewanym tytoniem mają dwa wspólne składniki: wkład, kapsułkę lub głowicę zawierające przetworzony tytoń i urządzenie do podgrzewania tytoniu. Źródło ogrzewania jest zwykle elektroniczne, ale ciepło może być też uzyskane przez końcówkę węglową. Wkłady tytoniowe i urządzenia są połączone w zintegrowany produkt tytoniowy i nie są przeznaczone do oddzielnego użytku. Używany tytoń jest zazwyczaj przetworzony, co pozwala producentom zmieniać formę i ilość nikotyny. Aby ułatwić tworzenie się aerozolu, do tytoniu dodaje się środki utrzymujące wilgoć, takie jak glikol propylenowy i glicerol. Aerozol ten, wytwarzany osobno lub podczas podgrzewania tytoniu, służy jako nośnik dostarczający nikotynę do płuc użytkownika.

Aby uwolnić nikotynę zawartą w tytoniu konieczne jest podgrzanie tytoniu. Różne urządzenia do podgrzewania tytoniu wykorzystują różne źródła ogrzewania, w tym energię elektryczną z akumulatora lub końcówki węglowej. W celu wytworzenia pary nasyconej nikotyną, urządzenia podgrzewają tytoń do temperatury niższej niż 600°C, jak to ma miejsce w tradycyjnych papierosach przy użyciu systemu grzewczego. Istnieją różne systemy podgrzewania tytoniu w zależności od tego, jak tytoń jest podgrzewany w celu dostarczenia nikotyny do płuc użytkownika.

Istnieją cztery rodzaje produktów z podgrzewanym tytoniem, w zależności od tego, jak tytoń jest podgrzewany w celu dostarczenia nikotyny do płuc użytkownika. Pierwszy typ jest urządzeniem w kształcie papierosa z wbudowanym źródłem ciepła, które może być użyte do aerolizacji nikotyny. Żar zapewnia sprasowany węgiel umieszczony na końcu urządzenia, który musi zostać podpalony jak tradycyjny papieros, za pomocą zapalniczki lub zapalek. Po podpaleniu żar przenosi ciepło z węglowej końcówki do tytoniu, który nie styka się z węglem. Osiągnięta w ten sposób temperatura ok. 350°C generuje opary zmieszane z nikotyną, wdychane później przez ustnik. Nie używa się tutaj żadnego systemu elektronicznego. Po użyciu produkt musi zostać zgaszony i wyrzucony.

Drugi rodzaj stosuje zewnętrzne źródło ciepła w celu aerolizacji nikotyny ze specjalnie zaprojektowanych papierosów. Jest to podstawowy projekt produktów IQOS i Glo. Wkład tytoniowy używany w wyrobach PMI nie ma typowego wypełnienia z pociętych liści tytoniu, ale raczej wzmocnioną sieć z arkuszy tytoniu (rodzaj przetworzonego tytoniu), zawierających 5-30% składników tworzących opary, takich jak poliole, estry glikolowe i kwasy tłuszczowe.

W produktach IQOS tytoń jest podgrzewany za pomocą ostrza znajdującego się w grzałce i umieszczanego na końcu wkładu tytoniowego (lub elementu zawierającego tytoń), przez co ciepło rozprzodza się po wkładzie przy zaciągnięciu. Opary przechodzą przez pustą octanową rurkę i filtr z polimerowej powłoki do ust. BAT opisuje swój produkt Glo jako podgrzewającą rurkę składającą się z dwóch oddzielnie kontrolowanych komór, które są aktywowane za pomocą przycisku na urządzeniu w celu osiągnięcia temperatury operacyjnej (240°C) w ciągu 30-40 sekund.

Trzeci rodzaj podgrzewania tytoniu to użycie podgrzewanej zapieczętowanej komory, wyglądającej jak mikrosuszarka. Bateria dostarcza energię do podgrzania komory, która przekazuje ciepło przez kontakt z jakimkolwiek materiałem, który użytkownik umieści w środku. Użytkownik musi napełnić komorę zmielonym tytoniem, by aerolizować nikotynę. Opary są później wdychane przez użytkownika za pomocą ustnika. Tak działają waporyzatory na tytoń suszony lub w luźnych listkach, takie jak PAX. W przeciwieństwie do innych produktów z podgrzewanym tytoniem, producent nie zapewnia ani nie rekomenduje żadnych materiałów do wypełniania komory na wkłady płynne.

Czwarty rodzaj używa technologii podobnej do elektronicznych wyrobów nikotynowych i beznikotynowych przez uzyskiwanie elementów smakowych z niewielkich ilości tytoniu. Produkt BAT – iFuse okazuje się hybrydą wyrobów elektronicznych i tytoniowych, w której opary przechodzą przez tytoń, by go podgrzać i wydobyć smak i dopiero wtedy są wdychane przez użytkownika. Podobny proces zachodzi w produktach Ploom TECH JTI.

Produkty podgrzewane – skład emisji aerozolu

Nikotyna jest głównym składnikiem uzależniającym wszystkich wyrobów tytoniowych, w tym aerozolu z podgrzewanego tytoniu. Produkty z podgrzewanym tytoniem dostarczają użytkownikom nikotynę, powodując maksymalne stężenie we krwi w czasie podobnym do tego, jakie występuje w przypadku palenia papierosów tradycyjnych, stąd prawdopodobnie mają one podobny potencjał uzależniający. Według opublikowanych badań zawartość nikotyny w emisji głównej wynosi 57 - 83% w porównaniu ze zwykłymi papierosami. Glo i iFuse dostarczają mniej nikotyny niż IQOS (19 – 23% w porównaniu do zwykłych papierosów). Produkty z podgrzewanym tytoniem dostarczają więcej nikotyny niż elektroniczne wyroby nikotynowe wczesnych generacji. Badania przeprowadzane na ludziach, które mierzyły poziom nikotyny w osoczu po użyciu produktów z podgrzewanym tytoniem, wykazały, że poziom dostarczania nikotyny różni się w zależności od marki, ale jest zawsze niższy niż w tradycyjnych papierosach – wyjątek stanowił IQOS. Nikotyna po użyciu tytoniu osiągała maksymalne stężenie w osoczu tak samo szybko jak po wypaleniu papierosa.

Używany tytoń jest zazwyczaj przetworzony, co pozwala producentom zmieniać formę i ilość nikotyny. Aby ułatwić tworzenie się aerozolu, do tytoniu dodaje się środki utrzymujące wilgoć, takie jak glikol propylenowy i glicerol. Skład chemiczny aerozolu tytoniu podgrzewanego zależy od temperatury ogrzewania podczas użytkowania produktu, rodzaju tytoniu, dodatków chemicznych oraz materiałów użytych w urządzeniu. Ciepło wytwarzane przez podgrzewany tytoń jest doprowadzane do biomasy tytoniu w celu aerozolowania nikotyny i jednoczesnego rozkładu biomasy. Dlatego aerozol zawiera nie tylko nikotynę, ale także produkty uboczne termicznego rozkładu biomasy. Biomase, taką jak tytoń, można rozkładać termicznie przez cztery różne mechanizmy: spalanie, pirolizę, gazyfikację i skraplanie. Spalanie, które zachodzi w wysokich temperaturach, jest reakcją egzotermiczną pomiędzy tlenem i węglowodorami i może być całkowite lub niecałkowite. Podczas całkowitego spalania zachodzi egzotermiczna (wytwarzająca energię) reakcja tlenu i biomasy, w wyniku której powstają woda i dwutlenek węgla. Natomiast podczas niecałkowitego spalania tworzą się różne inne pośrednie produkty chemiczne. Piroliza zachodzi w stosunkowo niskiej temperaturze przy braku lub w obecności ograniczonej ilości tlenu i powoduje rozkład substancji stałych, pojawienie się wolnych rodników, utworzenie grup karbonylowych i uwolnienie wody, tlenku węgla i dwutlenku węgla. Gazyfikacja jest rozszerzeniem pirolizy, podczas której gaz, smoła i stała pozostałość reagują dalej, tworząc mieszaninę węglowodorów o niskiej masie cząsteczkowej, tlenku węgla, dwutlenku węgla, pary wodnej, azotu i popiołu. Skraplanie polega na rozkładzie cząsteczek o dużej masie cząsteczkowej na cząsteczki o mniejszej masie cząsteczkowej w stosunkowo niskiej temperaturze. W zależności od temperatury, podczas wytwarzania aerozolu może zachodzić jednocześnie więcej niż jeden z tych procesów w różnych miejscach produktu.

Twierdzenie producentów podgrzewanego tytoniu, że ich produkty podgrzewają tytoń, a nie spalają, opiera się na zapewnieniu stosunkowo niskich temperatur roboczych, które są wystarczające do wytworzenia aerozolu nikotyny. Według BAT Glo działa w temperaturze <math><250^{\circ}\text{C}</math> i wytwarza aerozole w drodze odparowania i destylacji. PMI twierdzi, że IQOS wytwarza aerozole głównie w drodze destylacji i odparowania podczas pracy w temperaturze <math><350^{\circ}\text{C}</math>. Według doniesień iFuse i Ploom Tech podgrzewają e-liquid, który następnie przepływa przez niego i podgrzewa wkład tytoniowy do temperatury <math><35^{\circ}\text{C}</math>, przy czym następuje odparowanie i aerolizacja w celu dostarczenia nikotyny. Różnice temperatur pracy wpływają również na degradację biomasy i następujące po niej reakcje chemiczne, które w konsekwencji wpływają na zmianę stężeń szkodliwych i potencjalnie szkodliwych związków chemicznych (harmful and potentially harmful constituents – HPHC) mierzonych w aerozolach emitowanych przez urządzenia. Podgrzewanie tytoniu powoduje, że powstały aerozol zawiera nie tylko nikotynę, ale także produkty uboczne termicznego rozkładu tytoniu, w tym szkodliwe i potencjalnie szkodliwe składniki. Aerozol z tytoniu odgrzewanego zawiera prawie taką samą liczbę szkodliwych i potencjalnie szkodliwych substancji, jakie znajdują się w dymie papierosowym, chociaż w niektórych przypadkach ich poziom może być niższy. Wyniki niezależnych badań wykazały wprawdzie mniejszą zawartość substancji smolistych, charakterystycznych dla tytoniu, ale więcej nitrozoamin oraz wyższe poziomy aldehydu octowego, akroleiny, formaldehydu chromu, glikolu propylenowego, glicydotu, glicerolu, acetoiny i metyloglioksalu niż w badaniach zlecanych przez przedsiębiorstwa przemysłu tytoniowego i tradycyjnych papierosach.

Produkty z podgrzewanym tytoniem zawierają także duże ilości glikolu propylenowego i gliceryny, które są głównymi składnikami objętościowymi aerozolu. Badania przeprowadzone w celu scharakteryzowania aerozolu wytwarzanego z podgrzewanego tytoniu sugerują, że wiele znanych czynników rakotwórczych (np. formaldehyd, nitrozoaminy specyficzne dla tytoniu), jest obecnych w znaczących ilościach w aerozolu z podgrzewanego tytoniu, ponieważ większość lotnych i półlotnych związków organicznych w dymie papierosowym powstaje w temperaturach od 200°C do 600°C. Ponadto lepka ciecz i ciała stałe pozostające po pirolizie skraplają się w strefach niskiej temperatury urządzenia i mogą służyć jako źródła HPHC tych substancji podczas późniejszego użycia produktu. Aerozol z podgrzewanego tytoniu może zawierać dodatkowe budzące obawy substancje i związki chemiczne, których zwykle nie mierzy się w dymie papierosowym. Na przykład wniosek IQOS firmy Philip Morris do amerykańskiej Agencji Żywności i Leków działającej przy Departamencie Zdrowia i Opieki Społecznej USA, dotyczący produktu o zmodyfikowanym ryzyku wykazał niższe stężenia znacznej liczby HPHC w emisjach podgrzewanego tytoniu niż w dymie papierosowym. Ocena ta nie uwzględniła jednak 80 innych składników, które albo występowały w wyższych stężeniach w emisjach podgrzewanego tytoniu, albo nie były obecne w dymie papierosowym. Ponieważ toksyczność wielu z tych dodatkowych składników jest nieznaną, ogólne prognozy ryzyka są nieokreślone. Badania toksyczności na zwierzętach zgłoszone we wniosku wykazały również kilka niekorzystnych skutków (zwiększenie masy wątroby i poziomu aminotransferazy alaninowej we krwi oraz wakuolizację komórek wątroby), których nie obserwuje się po zastosowaniu tradycyjnych papierosów. Dane

przedstawione przez firmę tytoniową nie uwzględniały ważnych danych takich jak np. wskaźniki zachorowalności, czy śmiertelności do których oceny potrzebne są badania epidemiologiczne oraz określenia niewątpliwego wpływu ekspozycji na osoby niepalące oraz inne grupy w populacji. Amerykańska FDA zezwoliła na sprzedaż IQOS w USA pomimo ograniczonych danych opisanych powyżej. Zdaniem tej agencji, decyzja została podjęta w dużej mierze na podstawie zmniejszenia składników znajdujących się na liście HPHC amerykańskiej FDA.

Odkrycie niższego poziomu toksyn w produktach z podgrzewanym tytoniem budzi następujące zastrzeżenia:

- liczba toksyn zmierzona do tej pory i publikowana przez recenzowane artykuły nie pokrywa całego obszaru zainteresowania substancjami z grupy HPHC. Na przykład PMI zgłosiło w swojej pracy przedłożonej do Agencji Żywności i Leków w Stanach Zjednoczonych (FDA) 40 z 93 substancji z grupy HPHC w emisji głównej IQOS. Poziom pozostałych 53 substancji, w tym 50 rakotwórczych, jest nieznan, jest nieznan,
- raporty przedłożone przez PMI do FDA zawierają poziom 57 innych składników z grupy HPHC, które nie znalazły się na liście FDA. Poziom 56 z nich był wyższy w emisji IQOS niż w zwykłych papierosach. Poziom 22 składników był dwukrotnie wyższy, a siedmiu – ponad 10-krotnie wyższy w porównaniu ze zwykłymi papierosami. To pokazuje, że IQOS zmniejsza ekspozycję na niektóre toksyny, lecz zwiększa narażenie na inne substancje. Część z nich jest znana jako związki chemiczne o znacznym stopniu toksyczności, jednak wiedza o wielu pozostałych składnikach jest ograniczona.

Dodatkowo amerykańska FDA wyraziła obawę, że podwójne używanie produktów tytoniowych jest dominującym zachowaniem związanym z używaniem tych produktów, co nie przyczyni się do pomocy uzależnionym dorosłym palaczom w odejściu od papierosów i w ograniczeniu ich narażenia na substancje szkodliwe i prawdopodobnie nie przyniesie korzyści w porównaniu z paleniem wyrobów tradycyjnych. Nie można jednoznacznie stwierdzić, czy palacze, którzy całkowicie przejdą z używania papierosów na podgrzewany tytoń, są narażeni na mniejsze szkody wynikające z chorób powiązanych z paleniem tytoniu niż palacze, którzy nadal palą zwykłe papierosy. Dopóki dowody naukowe, nie wykażą wyraźnie, że produkty z podgrzewanym tytoniem pomagają palaczom w całkowitym rzuceniu palenia i że zmniejszają ryzyko chorób wynikających z palenia tytoniu, na jakie cierpią osoby kontynuujące palenie, konieczny jest monitoring używania wyrobów tytoniowych oraz prowadzenie polityki mającej na celu ochronę zdrowia publicznego. Dlatego amerykańska FDA będzie ściśle monitorować sposób, w jaki konsumenci korzystają z IQOS. Ważne jest, aby pamiętać, że te produkty nie są bezpieczne, dlatego zwłaszcza osoby niepełnoletnie, które obecnie nie używają wyrobów tytoniowych, nie powinny zaczynać korzystać ani z tych produktów, ani z żadnego innego wyrobu tytoniowego.

Warto podkreślić, że podczas podgrzewania tytoniu wydzielają się również inne substancje toksyczne występujące czasami w wyższych stężeniach niż w dymie tytoniowym a niektóre substancje toksyczne znajdujące się w aerozolu powstałym w skutek podgrzewania wyrobów tytoniowych nie są obecne

w dymie papierosowym. Nawet jeśli produkty z podgrzewanym tytoniem powodują niższe stężenia substancji smolistych w emisjach niż obecnie stwierdzone w dymie papierosowym, nadal występują mierzalne ich poziomy oraz dodatkowych składników, które zwykle nie są oceniane w emisji tradycyjnych papierosów, a których toksyczność jest jeszcze nieznaną. Co więcej, zmiany w produktach z biegiem czasu mogą sprawić, że poprzednie pomiary staną się dyskusyjne. Niewłaściwe jest zatem wyciąganie ogólnych wniosków na temat całej klasy produktów z podgrzewanym tytoniem na podstawie danych dotyczących jednego konkretnego produktu. Regularny nadzór i raportowanie dotyczące emisji produktów z podgrzewanym tytoniem są ważne dla oceny wpływu ich stosowania na zdrowie publiczne.

Tytoń podgrzewany, metody badania emisji

Aktualnie brakuje zaawansowanych metod laboratoryjnych do pomiaru substancji toksycznych, w aerozolu tytoniu podgrzewanego co utrudnia porównywalne pomiaru toksyczności wyrobów podgrzewanych z innymi wyrobami tytoniowymi. W 2005 r. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) utworzyła Sieć Laboratoriów Tytoniowych WHO (TobLabNet), globalną sieć niezależnych od przemysłu tytoniowego laboratoriów, których głównym celem jest opracowywanie, walidacja i rozpowszechnianie metod pomiaru substancji chemicznych w wyrobach tytoniowych. WHO TobLabNet opracowało i zatwierdziło metody badawcze dla 12 z 39 substancji chemicznych zidentyfikowanych w emisji wyrobów tytoniowych, takich jak: aldehyd octowy, akroleina, formaldehyd, benzen, 1,3-butadien, tlenek węgla, benzo[a]piren, nikotyna, 4-(metylonitrozoamino)-1-(3-pirydylo)-1-butanon (NNK) i N'-nitrosornikotyna (NNN), a ze względu na zawartość: nikotyna substancje utrzymujące wilgoć i amoniak. Zasady metod opracowanych i zweryfikowanych przez TobLabNet dla zawartości wkładu tytoniowego w papierosach tradycyjnych oraz głównej emisji dymu tytoniowego prawdopodobnie będzie można przenieść na produkty z podgrzewanym tytoniem. Niemniej metody te nie zostały pierwotnie opracowane i zweryfikowane w celu oceny dostarczenia HPHC przez tytoń podgrzewany.

Należy zwrócić uwagę na ograniczenia w przenoszeniu metod zatwierdzonych dla tradycyjnych papierosów na badania aerozolu z produktów z podgrzewanym tytoniem ze względu na potencjalne różnice w działaniu i zakresach stężeń oraz konieczność weryfikacji lub modyfikacji, jeśli to konieczne, przydatności procedur analitycznych. Ze względu na różnice w zasadach działania i chemiczny charakter emisji, do analizy aerozolu pochodzącego z podgrzewanego tytoniu może być konieczny inny sprzęt, przyjęte schematy palenia i inne procedury. Na przykład podgrzewacze do tytoniu często mają przycisk, który należy nacisnąć, aby aktywować urządzenie. Dodatkowo pomiędzy naciśnięciem przycisku a osiągnięciem temperatury roboczej urządzenia występuje znaczne opóźnienie, które należy zaprogramować w czasie działania. Co więcej, sposób zaciągania się użytkowników podgrzewanego

tytoniu wpływa na dostarczanie aerozolu i prawdopodobnie różni się od sposobu palenia papierosów. Do oceny każdego rodzaju produktu z podgrzewanym tytoniem, na potrzeby testowania tych produktów oraz ustalenia, czy metody są dostosowane do uwzględnienia istniejących różnic, należy zastosować dodatkowe metody analityczne oraz przeprowadzić badania w celu określenia odpowiednich schematów palenia. Przy definiowaniu odpowiednich reżimów zaciągania należy uwzględnić cechy różnych typów produktów z podgrzewanym tytoniem, takie jak maksymalna liczba zaciągnięć lub maksymalny czas ogrzewania. Stężenie środka utrzymującego wilgoć w aerozolu z podgrzewanego tytoniu jest wyższe niż w dymie papierosowym, dlatego konieczna jest ocena metod pomiaru składników emisji podgrzewanego tytoniu, aby upewnić się, że wyższe stężenie nie wpływa na skuteczność ekstrakcji, ani nie powoduje zakłóceń analitycznych.

Konieczne może być opracowanie i walidacja metod ilościowych dla składników, których zwykle nie mierzy się w dymie papierosowym, ale które budzą obawy w przypadku emisji z podgrzewanego tytoniu. Różnorodność produktów z podgrzewanym tytoniem stwarza nowe wyzwania dla metod i protokołów testowania, uwzględniające pełny zakresu zagrożeń wynikających z kombinacji różnych komponentów, tak aby była możliwa ocena narażenia. W miarę poszerzania się spektrum produktów prawdopodobnie wzrosną różnice w składnikach i emisjach tych produktów. Przepisy muszą obejmować ocenę i stosowanie protokołu badania i procedur które najlepiej odzwierciedlają różnice między produktami. Ocenie powinny podlegać emisje z produktów z podgrzewanym tytoniem, gdy są stosowane w różnych warunkach. W przeciwieństwie do papierosów, które są zużywane w wyniku spalania, urządzenie grzewcze w produktach z podgrzewanym tytoniem jest ponownie wykorzystywane, a tytoń nie jest zużywany. Zwiększa to złożoność stosowania testów maszynowych w celu zrozumienia możliwych zagrożeń dla zdrowia wynikających ze stosowania tych produktów. Na przykład zwęglony tytoń i inne pozostałości mogą gromadzić się w urządzeniu po wielokrotnym użyciu, jeśli urządzenie nie zostanie odpowiednio wyczyszczone. Producenci udostępniają instrukcje dotyczące czyszczenia, jednak uciążliwość czyszczenia urządzenia może zniechęcić konsumentów do stosowania się do instrukcji producentów. Nagromadzenie się zwęglenia w urządzeniu na skutek niewystarczającego czyszczenia prawdopodobnie zmieni jego stężenie HPHC w aerozolu. Urządzenia mogą również działać inaczej przy pełnym lub częściowym naładowaniu i należy je testować w każdych warunkach użytkowania. Wszystkie te czynniki wprowadzają dodatkowe pytania, którymi należy się zająć, aby zapewnić możliwie najdokładniejsze procedury testowe przy charakteryzowaniu dostarczania HPHC. W przeciwnym razie producenci będą testować swoje produkty w najkorzystniejszych warunkach, a wyniki nie będą odpowiednio rzetelnie informować decydentów, organów regulacyjnych oraz konsumentów o ich szkodliwości.

Tytoń podgrzewany – wpływ na zdrowie

Obecnie nie ma żadnych dowodów naukowych, że używanie tytoniu podgrzewanego jest mniej szkodliwe niż palenie tradycyjnych wyrobów tytoniowych. Nie ma także dowodów na poprawę stanu zdrowia (zmniejszenia stanów zapalnych i poprawy ogólnego funkcjonowania układu oddechowego) wśród palaczy, którzy zamienili zwykłe papierosy na tytoń podgrzewany. Niedawne wprowadzenie na rynek podgrzewanego tytoniu i różnorodność produktów utrudniają odpowiednią ocenę długoterminowych niekorzystnych skutków zdrowotnych stosowania tych produktów, w szczególności ryzyka rozwoju nowotworów. Jak dotąd większość opublikowanych wyników badań została wygenerowana przez badaczy pracujących dla przemysłu tytoniowego lub są przez niego finansowane co rodzi konflikt interesów. Konieczne jest prowadzenie dalszych, niezależnych od koncernów tytoniowych badań, aby było możliwe zrozumienie wpływu podgrzewanych wyrobów tytoniowych na zdrowie użytkowników.

Głównym celem używania tytoniu podgrzewanego jest dostarczenie do organizmu, silnie uzależniającej nikotyny. Producenci wyrobów tytoniowych projektują wyroby z podgrzewanym tytoniem tak, aby uwalniały nikotynę w ilościach i stężeniach podobnych do tego w papierosach tradycyjnych, w celu zachęty palaczy papierosów tradycyjnych do rozpoczęcia i kontynuowania używania tytoniu podgrzewanego. Stąd profil dostarczania nikotyny do organizmu przez niektóre produkty z podgrzewanym tytoniem jest zbliżony do tradycyjnych papierosów, dlatego mogą one stanowić dla użytkowników substytut papierosów tradycyjnych.

Głównym celem używania tytoniu podgrzewanego jest dostarczenie do organizmu, silnie uzależniającej nikotyny. Nikotyna powoduje, że wapowanie, czy używanie tytoniu podgrzewanego staje się nie wyborem a przymusem. Nikotyna zawarta w papierosach tradycyjnych, e-papierosach, tytoniu podgrzewanym tak samo uzależnia i powoduje zmiany w mózgu. W okresie dorastania przednia część naszego mózgu, zwana korą przedczołową, której używamy do podejmowania decyzji, nadal się rozwija. W rzeczywistości nie przestaje się rozwijać, dopóki nie osiągniemy wieku około 25 lat. Narażenie na nikotynę w okresie dojrzewania może mieć trwały niekorzystny wpływ na rozwój mózgu. Mózg młodych osób jest wrażliwy nie tylko na uzależniające działanie nikotyny ale także na jej toksyczne działanie. Nikotyna jest substancją neurotoksyczną, która spowalnia procesy uczenia się, pamięci i uwagi oraz nasila objawy nadpobudliwości. Nikotyna zawarta w e-papierosach i tytoniu podgrzewanym zwiększa skłonność płytek krwi do agregacji, co grozi powstawaniem zakrzepów oraz miażdżycy i zwiększa ryzyko zawału mięśnia sercowego.

Tytoń podgrzewany wykazuje podobną cytotoksyczność co papierosy tradycyjne oraz e-papierosy i może prowadzić do wzrostu stanu zapalnego komórek w drogach oddechowych i stresu oksydacyjnego. Substancje zawarte w aerozolu tytoniu podgrzewanego powodują uszkodzenie dróg oddechowych i mięszu płuc oraz zmniejszenie odruchów kaszlowych i upośledzenie mechanizmów obronnych płuc. Nikotyna zawarta w e-papierosach i tytoniu podgrzewanym zwiększa skłonność płytek krwi do agregacji, co grozi powstawaniem zakrzepów oraz miażdżycy i zwiększa ryzyko zawału mięśnia sercowego. Wdychanie aerozolu z e-papierosa i tytoniu podgrzewanego może prowadzić do sztywności naczyń krwionośnych i wpływać na zdolność serca do przenoszenia świeżego tlenu do mózgu, mięśni, wątroby i innych części organizmu. Przewlekłe narażenie na nikotynę zmniejsza elastyczność naczyń krwionośnych i zmienia sposób, w jaki serce reaguje na ostre wyzwania, takie jak np. stres.

Dostępne dane naukowe nie wskazują, aby palacze, którzy rozpoczęli stosowanie podgrzewanego tytoniu, pomyślnie przeszli na używanie wyłącznie tych produktów. Zamiast tego większość z nich staje się podwójnymi użytkownikami, co nie zmniejsza ryzyka związanego z użyciem wyrobów tytoniowych. Jednoczesne używanie dwóch lub większej liczby wyrobów tytoniowych obejmujące szeroki zakres zachowań o różnej częstotliwości ekspozycji, co może mieć oczywisty wpływ na wzrost ryzyka dla zdrowia i prawdopodobieństwa dalszego używania tych produktów.

Podobnie jak przy użyciu papierosów tradycyjnych, używanie tytoniu podgrzewanego generuje emisję wtórną powodując bierne narażenie. Pod pojęciem biernego palenia rozumiemy wdychanie dymu tytoniowego wydychanego przez osobę palącą, powstającego bezpośrednio z palącego się papierosa lub innego źródła tytoniu. Stąd używanie tytoniu podgrzewanego naraża zarówno użytkowników, jak i osoby postronne na działanie tych samych substancji chemicznych, które znajdują się w dymie papierosowym. Ostatnie badania naukowe odkryły, że część osób narażonych na bierne używanie tytoniu podgrzewanego doświadczyło krótkotrwałych objawów, takich jak ból gardła, ból oczu czy złego samopoczucia. W związku z tym liczne organizacje zdrowia publicznego, w tym Światowa Organizacja Zdrowia (WHO), stoją na stanowisku, że nie ma bezpiecznego i akceptowalnego poziomu emisji wtórnej. Odkrycia są niepokojące i wymagają dalszego zbadania.

Tytoń podgrzewany, nowe wyzwania dla zdrowia publicznego

Pomimo podjęcia rozwiązań dotyczących kontroli tytoniu w Polsce, dotychczasowe działania wydają się niewystarczające w odniesieniu do nowatorskich wyrobów tytoniowych. Nowe wyzwania dla zdrowia publicznego wymagające rozwiązania ciągle istniejących problemów obejmują:

1. Globalny nadzór nad wszystkimi produktami z podgrzewanym tytoniem, w tym produktami nowymi i zmodyfikowanymi z powodu ich szybkiej ewolucji
2. Monitorowanie przekazów reklamowych i promocyjnych podgrzewanego tytoniu, szczególnie opinii o potencjalnej niższej szkodliwości.
3. Kompleksowe, regularnie aktualizowane ustawodawstwa dotyczące podgrzewanego tytoniu oraz jego realne wdrażanie i nadzorowanie.
4. Prowadzenie monitoringu postrzegania produktów z podgrzewanym tytoniem i jego wpływu na decyzje konsumentów o zainicjowaniu użytkowania, jednoczesnego używania innych wyrobów zawierających nikotynę, wyłącznego używania lub całkowitego rzucenia palenia oraz roli smaków w atrakcyjności podgrzewanego tytoniu, zwłaszcza dla młodzieży i osób nieużywających tytoniu.
5. Badanie zachowań związanych z użytkownikami tytoniu podgrzewanego, w tym schematów zaciągania się, w celu umożliwienia oceny ryzyka i schematów laboratoryjnych odpowiednich do badania potencjału uzależniającego oraz ryzyka dla zdrowia.
6. Określenie skutków niewłaściwego użycia produktu, w tym nieprzestrzegania zasad użytkowania i czyszczenia konstrukcji, wpływających na emisję oraz narażenie.
7. Zdefiniowanie łagodzenia głodu nikotynowego oraz potencjału tytoniu podgrzewanego, jako kompletnego substytutu palenia.
8. Walidacja zastosowania aktualnych metod badania emisji TobLabNet do produktów z podgrzewanym tytoniem w różnych warunkach stosowania produktu, w tym w podstawowych procesach chemicznych i fizycznych.
9. Opracowywanie i walidacja metod oraz ocena ryzyka HPHC w emisji tytoniu podgrzewanego w porównaniu z nieużywaniem tych produktów oraz dymem papierosowym.
10. Badanie i charakterystyka związków potencjalnie powstających w wyniku termicznej degradacji glikolu propylenowego, glicerolu i innych dodatków w przetworzonym tytoniu, papierowym opakowaniu i filtrach
11. Przeprowadzenie analiz w celu identyfikacji nowych, potencjalnie ważnych substancji toksycznych.
12. Badania przewlekłego narażenia na modelach zwierzęcych oraz skutków zdrowotnych dla użytkowników w badaniach epidemicznych.
13. Wprowadzenie szerszego ograniczenia użycia tytoniu, w tym: zapobiegania rozpoczynaniu palenia przez osoby niepalące i młodzież, minimalizowanie potencjalnego ryzyka dla zdrowia użytkowników i ochronę osób niebędących użytkownikami przed narażeniem na emisję oraz stosowanie zakazu sprzedaży tytoniu podgrzewanego osobom nieletnim.
14. Zdecydowaną ochronę polityki kontroli tytoniu przed wpływem i interesami przemysłu tytoniowego oraz branż pokrewnych.
15. Opieranie decyzji regulacyjnych na solidnych podstawach naukowych, w tym promowanie niezależnych od przemysłu tytoniowego badań naukowych w celu zweryfikowania i zidentyfikowania niepożądanego wpływu.
16. Wprowadzenie wymagań dużych graficznych ostrzeżeń zdrowotnych i prostego opakowania na wkładach do podgrzewania tytoniu i opakowaniach wyrobów, tak jak w przypadku innych wyrobów tytoniowych.

17. Zapewnienia, aby społeczeństwo było dobrze poinformowane o ryzyku związanym ze stosowaniem podgrzewanego tytoniu, w tym o ryzyku podwójnego używania ze zwykłymi papierosami i innymi wyrobami tytoniowymi, oraz podkreślenie, że zmniejszone narażenie niekoniecznie oznacza zmniejszone szkody dla zdrowia.
18. Realne stosowanie istniejących zakazów reklamy, promocji i sponsorowania wyrobów tytoniowych oraz wzmocnienie rozwiązań legislacyjnych w celu zakazu wszelkich form reklamy, promocji tytoniu podgrzewanego.
19. Podejmowanie skutecznych środków mających na celu promowanie zaprzestania używania tytoniu i odpowiedniego leczenia uzależnienia od nikotyny.
20. Wzmocnienie krajowego i międzynarodowego monitorowania i nadzoru trendów w stosowaniu podgrzewanego tytoniu, strategii sprzedaży i marketingu, ze szczególnym uwzględnieniem mediów społecznościowych.
21. Odpowiednie ograniczanie produkcji, importu, dystrybucji, prezentacji, marketingu, sprzedaży i używania tytoniu podgrzewanego zgodnie z obowiązującym regulacjami prawnymi, biorąc pod uwagę wysoki poziom ochrony zdrowia ludzkiego.

Najważniejsze fakty do zapamiętania

1. Systemy podgrzewające tytoń zawierają tytoń oraz emitują nikotynę i inne toksyczne substancje.
2. Tytoń podgrzewany to nie jest nieszkodliwa para wodna, ale aerozol pełen takich samych szkodliwych składników, jak zwykłe papierosy, a także innych szkodliwych związków, których nie ma w tradycyjnych papierosach.
3. Niezależnie od rodzaju, papierosy, papierosy elektroniczne i tytoń podgrzewany mają w swoim składzie nikotynę, czyli substancję o właściwościach szkodliwych dla zdrowia i psychoaktywną o bardzo silnych właściwościach uzależniających.
4. Nikotyna nie tylko uzależnia, ale jest dla organizmu człowieka substancją toksyczną, wpływając na wiele innych narządów w organizmie, zaburząc działanie np. układu oddechowego i krążenia a w okresie dojrzewania może mieć trwałe niekorzystny wpływ na rozwój mózgu.
5. Produkty z podgrzewanym tytoniem generują emisję główną i wtórną. Wdychanie aerozolu w wyniku emisji głównej ekspozuje użytkowników na toksyny w niej zawarte. Osoby przebywające w otoczeniu użytkowników tytoniu podgrzewanego są narażone na emisję wtórną (narażenie bierne).
6. Skutki palenia e-papierosów i używania tytoniu podgrzewanego są niejasne i wymagają dodatkowych badań; nie ma dowodów na to, że w porównaniu ze zwykłymi papierosami produkty te zmniejszają ekspozycję na szkodliwe i potencjalnie szkodliwe substancje, a także że są mniej niebezpieczne dla zdrowia.

7. Obecnie nie ma wystarczających dowodów, by stwierdzić, że produkty z podgrzewanym tytoniem są mniej szkodliwe od zwykłych papierosów. W rzeczywistości istnieją obawy, że choć te wyroby narażają użytkowników na mniejsze ilości toksyn niż papierosy, to ekspozycja na większe ilości innych toksyn. Nie jest jasne, jak ten toksykologiczny profil przekłada się na krótko- i długotrwałe skutki zdrowotne.

Dodatkowe materiały edukacyjne

Gotowy scenariusz lekcji, prezentacja multimedialna oraz test wiedzy dla wszystkich nauczycieli, wychowawców oraz osoby działające w obszarze pedagogiki zdrowia.

Materiały do pobrania:

<https://umed.pl/w-zdrowym-ciele-zdrowe-ja-materialy-edukacyjne-dla-nauczycieli-i-uczniow/>

<https://umed.pl/pliki/2024/02/W-zdrowym-ciele-zdrowe-JA.mp4>

Kurs szkoleniowy pt. „Poradnictwo antynikotynowe – papierosy, e-papierosy, podgrzewacze tytoniu”

<https://umed.pl/kurs-poradnictwo-antynikotynowe-papierosy-e-papierosy-podgrzewacze-tytoniu/>

Piśmiennictwo

1. World Health Organization. WHO Framework Convention on Tobacco Control; 2005.
<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42811/9241591013.pdf?sequence=1>.
2. Ceasar RC, Braymiller JL, Kechter A, et al. Perceiving e-cigarettes as safe and safer alternative to cigarettes among young adults. *Subst Use Addctn J*. 2024;45(2):181-190.
3. Do VV, Nyman AL, Kim Y, et al. Association between e-cigarette advertising exposure and use of e-cigarettes among a cohort of U.S. youth and young adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19):12640.
4. Farrelly M, Duke J, Porter L, et al. A Randomized trial of the effect of e-cigarette TV advertisements on intentions to use e-cigarettes. *Am J Pre Med*. 2015;49(5):686–693.
5. Grana RA, Popova L, Ling PM. A longitudinal analysis of electronic cigarette use and smoking cessation. *JAMA Intern Med*. 2014; 174(5):812-3.
6. Grilo G, Crespi E, Cohen JE. A scoping review on disparities in exposure to advertising for e-cigarettes and heated tobacco products and implications for advancing a health equity research agenda. *Int J Equity Health*. 2021;20(1):238.
7. Hedman L, Galanti MR, Ryk L, et al. Electronic cigarette use and smoking cessation in cohort studies and randomized trials: A systematic review and meta-analysis. *Tob Prev Cessat*. 2021;7:62.

8. Jankowski M, Ostrowska A, Sierpiński R, et al. The Prevalence of Tobacco, Heated Tobacco, and E-Cigarette Use in Poland: A 2022 Web-Based Cross-Sectional Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(8):4904.
9. Kalkhoran S, Glantz SA. E-cigarettes and smoking cessation in real-world and clinical settings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Respir Med*. 2016; 4(2):116-28.
10. Khambayat S, Jaiswal A, Prasad R, et al. Vaping Among Adolescents: An Overview of E-Cigarette Use in Middle and High School Students in India. *Cureus*. 2023;15(5):e38972.
11. Kim MD, Chung S, Baumlin N, et al. The combination of propylene glycol and vegetable glycerin e-cigarette aerosols induces airway inflammation and mucus hyperconcentration. *Sci Rep*. 2024;14(1):1942.
12. Mantey DS, Cooper MR, Clendennen SL, Pasch KE, Perry CL. E-Cigarette Marketing Exposure Is Associated With E-Cigarette Use Among US Youth. *J Adolesc Health*. 2016 Jun;58(6):686-90. doi: 10.1016/j.jadohealth.2016.03.003.
13. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respir Res*. 2021;22(1):151.
14. Marques P, Piqueras L, Sanz MJ. An updated overview of e-cigarette impact on human health. *Respir Res*. 2021; 22(1):151.
15. McCausland K, Booth S, Leaversuch F, et al. Socio-ecological factors that influence youth vaping: perspectives from Western Australian school professionals, parents and young people. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2024;19(1):2322753.
16. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego Państwowy Zakład Higieny. Rekomendacje w zakresie ochrony dzieci i młodzieży przed konsekwencjami używania produktów nikotynowych; 2020. <https://www.pzh.gov.pl/wp-content/uploads/2020/12/Raport-koncowy-26.11.2020-1-po-G-i-po-M-2.pdf>
17. Pettigrew S, Santos JA, Pinho-Gomes AC, et al. Exposure to e-cigarette advertising and young people's use of e-cigarettes: A four-country study. *Tob Induc Dis*. 2023;21:141.
18. Polanska K, Kaleta D. Tobacco and e-cigarettes point of sale advertising-assessing compliance with tobacco advertising, promotion and sponsorship bans in Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1976.
19. Polanska K, Znyk M, Kaleta D. Susceptibility to tobacco use and associated factors among youth in five central and eastern European countries. *BMC Public Health*. 2022;22(1):72.
20. Soneji S, Barrington-Trimis JL, Wills TA, et al. Association between initial use of e-cigarettes and subsequent cigarette smoking among adolescents and young adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2017;171(8):788-797.
21. Szymański J, Pinkas J, Krzych-Fałta E. Elektroniczne papierosy oraz nowatorskie wyroby tytoniowe—obecny stan prawny oraz identyfikacja nowych wyzwań dla zdrowia publicznego. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*. 2022; 28(1): 95.
22. Świątkowska B, Olewnik A, Kaleta D. Opinion of teenagers on smoking-free policy in public places and its determinants – evidence from a global youth tobacco survey in five European countries. *Ann Agric Environ Med*. 2023.

23. Wang L, Chen J, Ho SY, et al. Exposure to e-cigarette advertising, attitudes, and use susceptibility in adolescents who had never used e-cigarettes or cigarettes. *BMC Public Health*. 2020;20(1):1349.
24. Wang TW, Gentzke AS, Neff LJ, et al. Characteristics of e-cigarette use behaviors among US Youth, 2020. *JAMA Netw Open*. 2021;4(6):e2111336.
25. Wężyk-Caba I, Kaleta D, Zajdel R, et al. . Do young people perceive e-cigarettes and heated tobacco as less harmful than traditional cigarettes? A Survey from Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(22):14632.
26. Wężyk-Caba I, Znyk M, Zajdel R, et al. Determinants of E-Cigarette and Cigarette Use among Youth and Young Adults in Poland-PolNicoYouth Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(18):11512.
27. World Health Organization. WHO report on the global tobacco epidemic 2021: addressing new and emerging products; 2021.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240032095>.