УДК 612-007-053.1: 616.122
DOI https://doi.org/10.32782/2415-8127.2025.72.13

Токарчук Надія Іванівна,
доктор медичних наук, професор,
професор кафедри педіатрії № 1,
Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
nadia_tokarchuk@ukr.net
http://orcid.org/0000-0001-6868-6596
Resercher ID: http://www.researcherid.com/rid/U-4036-2017
м. Вінниця, Україна

Супрун Тимофій Ігорович,
студент 5-го курсу,
Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
https://orcid.org/0009-0004-5131-1252
м. Вінниця, Україна

Бейреш Євген Володимирович,
студент 5-го курсу,
Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова
https://orcid.org/0009-0009-3433-2517
м. Вінниця, Україна

Вейпінг як фактор розвитку атипової пневмонії у підлітковій популяції

Вступ. Вейпінг серед дітей та підлітків стрімко поширюється в усьому світі, що спричиняє занепокоєння не лише медичної, а й громадської спільноти через зростання частоти захворювання дихальної системи, зокрема вейп-асоційованої пневмонії, атипової пневмонії. **Мета роботи:** навести сучасні уявлення про вейп-асоційовану пневмонію у дітей та підлітків, визначити основні патогенетичні механізми, клінічні прояви та підходи до діагностики згідно даних іноземних наукових публікацій, а також навести аналіз поширеності вейпінгу серед здобувачів освіти підліткового віку та його значення як фактора ризику розвитку атипової пневмонії. **Матеріали та методи:** У процесі вивчення даного питання було проведено огляд літератури з відкритих джерел, зокрема PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Web Of Science та Cochrane library. Проведено аналіз 93 анкет здобувачів освіти підліткового віку та включено 8 пар підліток/батьки. Анкетування було створено на платформі «Google Forms». Проспективне дослідження проведено у 8 хворих на атипову пневмонію**. Результати досліджень та їх обговорення.** Дослідження, яке нами проведене серед підлітків визначило, що коефіцієнт зараження атиповими збудниками був вищим серед курців. Крім того, паління позитивно корелює із тяжчим перебігом захворювання. Так, атипова пневмонія переважала у вейп – залежних хлопців (57,8%), OR=1,43; 95% CI 1,2–8,8; p<0,05. Особливістю діагностичного пошуку вейп-асоційованої атипової пневмонії є ретельний збір анамнезу, а саме застосування вейпів протягом останніх 30 днів. **Висновки.** Вейп-асоційована пневмонія (EVALI) є новою клінічною формою ушкодження легень, пов'язаною з інгаляційним впливом компонентів електронних сигарет. Найбільш уразливою групою є діти та підлітки, у яких EVALI може протікати з неспецифічнии симптомами, швидко прогресувати до респіраторної недостатності та потребувати інтенсивної терапії. Інформація про вейп-асоційовану пневмонію лише починає з'являтися у наукових колах, лікарі та дослідники мають стратегічно орієнтуватися на певні групи підлітків, які найбільш вразливі до використання електронних сигарет. Важливою ланкою системи «підліток-лікар» є профілактика та вдалий комплаєнс, що і є перспективою подальшого нашого дослідження. Щодо освітніх закладів – має бути інтеграція антивейп-програми у шкільні медичні огляди.

Ключові слова: вейп-асоційована пневмонія, атипова пневмонія, підлітки.

Tokarchuk Nadiia Ivanivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pediatrics No. 1, Vinnytsia National Pirogov Memorial Medical University, nadia_tokarchuk@ukr.net, http://orcid.org/0000-0001-6868-6596, Researcher ID: http://www.researcherid.com/rid/U-4036-2017, Vinnytsia, Ukraine

Suprun Tymofii Ihorovych, 5th-year student, Vinnytsia National Pirogov Memorial Medical University, https://orcid.org/0009-0004-5131-1252, Vinnytsia, Ukraine

Beirish Yevhen Volodymyrovych, 5th-year student, Vinnytsia National Pirogov Memorial Medical University, https://orcid.org/0009-0009-3433-2517, Vinnytsia, Ukraine

Vaping as a Factor in the Development of Atypical Pneumonia in the Adolescent Population

Introduction. Vaping among children and adolescents is rapidly spreading worldwide, raising concerns not only in the medical but also in the public health community due to the increasing incidence of respiratory diseases, particularly vape-associated and atypical pneumonia. **Objective:** To present current concepts of vape-associated pneumonia in children and adolescents, to identify the main pathogenetic mechanisms, clinical manifestations, and diagnostic approaches based on international scientific publications, as well as to analyze the prevalence of vaping among adolescents in educational institutions and its significance as a risk factor for atypical pneumonia. **Materials and Methods:** A literature review was conducted using open-access databases, including PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Web of Science,

and the Cochrane Library. A survey analysis of 93 adolescents and 8 adolescent/parent pairs was carried out. The questionnaire was created on the "Google Forms" platform. A prospective study was also conducted in 8 patients with atypical pneumonia. **Results and Discussion:** Our study among adolescents revealed that the infection rate with atypical pathogens was higher among smokers. Furthermore, smoking positively correlated with a more severe disease course. Atypical pneumonia was more prevalent in vape-dependent boys (57.8%), OR=1.43; 95% CI 1.2–8.8; p<0.05. A key feature of the diagnostic evaluation of vape-associated atypical pneumonia is a thorough medical history, particularly the use of vapes within the last 30 days. **Conclusions:** Vape-associated pneumonia (EVALI) is a newly recognized clinical form of lung injury linked to the inhalation of e-cigarette components. The most vulnerable group includes children and adolescents, in whom EVALI may present with nonspecific symptoms, rapidly progress to respiratory failure, and require intensive care. Information on vape-associated pneumonia is only beginning to emerge in the scientific community. Physicians and researchers must strategically focus on specific groups of adolescents who are most vulnerable to e-cigarette use. An important element of the "adolescent–physician" relationship is prevention and effective compliance, which represents the perspective of our further research. Regarding educational institutions, anti-vaping programs should be integrated into routine school medical examinations.

Key words: vape-associated pneumonia, atypical pneumonia, adolescents.

Вступ. Вейпінг серед дітей та підлітків стрімко поширюється в усьому світі, що спричиняє занепокоєння не лише медичної, а й громадської спільноти через зростання частоти захворювання дихальної системи, зокрема вейп-асоційованої пневмонії. За даними Глобального опитування молоді щодо тютюну (Global Youth Tobacco Surbey), використання вейпів серед підлітків зросло в 2–3 рази за останні п'ять років у більшості країн із високим та середнім рівнем доходів. Зокрема, у США понад 27% учнів старших класів повідомили про вейпінг щонайменше один раз протягом останніх 30-ти днів, що є тривожним маркером нової епідеміологічної тенденції [1; 2].

Даний тип куріння здобуває популярність із багатьох причин, зокрема як заміна використання сигарет, спроба чогось нового або як спосіб релаксації.

Електронні сигарети (вейпи) не залишають неприємного запаху завдяки чому вони також стали популярною альтернативою традиційному палінню, особливо серед молоді [3, с. 270–272]. Хоча користувачі можуть вважати даний тип куріння менш шкідливим або безпечнішим замінником традиційних виробів, побічні ефекти вейпінгу здатні призвести до серйозного ушкодження легеневої тканини та суттєвої дихальної недостатності [4, с. 59–60].

Електронні сигарети – це пристрої, які містять компоненти на основі аерозольованого нікотину або канабісу, змішані з іншими речовинами. Ураження легень, пов'язане з електронними сигаретами або вейпами – це запальна відповідь у легенях, що виникає внаслідок вдихання вищезазначених компонентів. Діти та підлітки є особливо вразливими до впливу токсичних речовин, що містяться у даних видів сигарет. Серед компонентів які чинять найбільший вплив на легені – ацетат вітаміну Е, ароматизатори та інші хімічні домішки, які спричиняють гіперсенситивну реакцію або навіть дифузне альвеолярне ураження. Починаючи із 2019 року все частіше фіксуються випадки уражень легень, відомих як EVALI (E-cigarette or Vaping Product Use-Associater Lung Injury) [5, с. 4–6].

Враховуючи масштабність проблеми, необхідний аналіз даних для формування ранньої діагностики та профілактики ураження легень у дітей підліткового віку. Висока популярність вейпінгу, маркетинг та легкий доступ до девайсів серед підлітків все більше визнається глобальною проблемою громадського здоров'я. «37 мільйонів дітей віком 13–15 років використовують вейп, причому їх рівень вживання перевищує рівень у дорослих, незважаючи, що: 34 країни заборонили продаж електронних сигарет; 162 країни не мають ні правил, ні мінімального віку, з якого можна купувати електронні сигарети; наразі, існує прогалина щодо обізнаності в країнах з низьким рівнем доходу» – *доктор Тедрос Адханом Гебрейесус, генеральний директор ВООЗ [6; 7].*

У підлітків вейпінг може сприяти як інфекційній *атиповій пневмонії* (Mycoplasma/Chlamydia тощо), так і *неінфекційній* EVALI. Клінічно обидва стани часто стартують із гарячки, кашлю, задишки та інфільтратів на КТ/рентгені. Тому на етапі дебюту потрібне емпіричне покриття «атипових» збудників і паралельний пошук ознак EVALI. Ризик саме інфекційної «атипової» пневмонії при вейпінг повязують із його впливом на місцевий імунітет дихальних шляхів, що підвищує сприйнятливість до вірусної/бактеріальної пневмонії, а також порушення мукоциліарного кліренсу і наслідок підвищення ризику пневмоній у вейперів [8, с. 1866].

Недавні великі огляди й umbrella-review у молоді підтверджують спектр шкоди від вейпінгу, включно з респіраторними подіями, так AAP (2024) узагальнює перебіг EVALI саме у дітей/підлітків [9, с. 4–6].

Отже, постала необхідність глибшого розуміння механізмів причинно-наслідкового зв'язку вейпінг-атипова пневмонія у дітей та підлітків.

Мета роботи: навести сучасні уявлення про вейпасоційовану пневмонію у дітей та підлітків, визначити основні патогенетичні механізми, клінічні прояви та підходи до діагностики згідно даних іноземних наукових публікацій, а також навести аналіз поширеності вейпінгу серед здобувачів освіти підліткового віку та його значення як фактора ризику розвитку атипової пневмонії.

Матеріали та методи: У процесі вивчення даного питання було проведено огляд літератури з відкритих джерел, зокрема PubMed, ScienceDirect, SpringerLink, Web Of Science та Cochrane library. До аналізу було включено 30 джерел, опублікованих за період з 2020–2025 рік, що виствітлюють патофізіологію, клінічні ознаки, методи діагностик та лікування вейпасоційованої пневмонії (EVALI) та атипової пневмонії у дітей та підлітків. Критеріями для використання стали: публікації іноземних видань, наявність вікової групи (0–18 років) та фокусування на ураження респіраторної системи, асоційовані з вейпінгом. Особливу увагу було приділено роботам, у яких розглядались випадки пневмонії, підтверджених методами КТ, гістологічного аналізу з фокусом на педіатричних підгрупах. Усі відібрані джерела мали високий індекс цитова-

ності та були опубліковані у журналах, що входять до Scopus або Web of Science.

Для вирішення поставленої мети також було проведено аналіз 93 анкет здобувачів освіти підліткового віку та включено 8 пар підліток/батьки. Анкетування було створено на платформі «Google Forms». Проспективне дослідження 8 хворих на атипову пневмонію *(хворі перебували на стаціонарному лікуванні).* Нами були сформовані групи: основна група – підлітки, хворі на атипову пневмонію (4дитини) та користуються вейпом; група порівняння (4 дитини) – підлітки, хворі на АП, які не використовують вейп. Критеріями включення були підлітки, у яких була діагностована АП; вік до 18 років; діти не використовували антибіотик протягом 5 днів до стаціонарного лікування; згода на анонімне опитування. Критерії виключення були пацієнти з хронічними основними захворюваннями або імуносупресивними захворюваннями; пацієнти з анамнезом застосування антибіотиків протягом 5 днів; відмова від анонімного опитування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перші систематизовані повідомлення про вейп-асоційовану пневмонію (EVALI) у дітей та підлітків з'явились у 2019 році в США, коли Центр контролю та профілактики захворювання зафіксував спалах респіраторних уражень серед користувачів електронних сигарет, здебільшого підлітки та молоді [10, с. 910–912]. На піку спалаху, станом на лютий 2020 року, було підтверджено 2800 госпіталізованих, із яких щонайменше 15% – особи віком до 18 років [11, с. 92–94]. Аналіз виявив, що найчастішим етіологічним чинником виступав ацетат вітаміну Е, який використовувався як розчинник у картриджах із ТГК (тетрагідроканабінолом) [12, с. 699–703].

Патофізіологія EVALI є багатокомпонентною: окрім прямої токсичної дії інгаляційних речовин, важливу роль відіграє імунне реагування легеневої тканини. У багатьох випадках виявили гістологічну картину ліпідної пневмонії, організуючої пневмонії або гіперсенситивного пневмоніту [13, с. 1780–1781]. Бронхоальвеолярний лаваж у таких пацієнтів часто містив фагоцитуючі клітини, навантажені ліпідами, зокрема макрофагами, насиченими ацетатом вітаміну Е [14, с. 1488–1489].

У клінічному аспекті EVALI зазвичай починається з неспецифічних симптомів – лихоманка, кашель, задишка, біль у грудях, а в частини дітей – із нудоти, блювання та болях у животі [15, с. e2020000843]. На відмінну від класичної бактеріальної пневмонії, ці симптоми рідко супроводжуються гнійним мокротинням або хрипами при аскулятації [16, с. 1486–1487]. У деяких випадках на тлі інтоксикації швидко розвивається гострий респіраторний дистрес синдром, що за своїми наслідками вимагає негайної інтенсивної терапії [17, с. 33–37]. Деякі публікації описують клінічні випадки з розвитком гіпоксемічної енцефалопатії на тлі важкої гіпоксії, викликаної вейп – індукованим ураженням легень [18, с. 1430–1431]. Це підтверджує вплив компонентів електронних сигарет, що виходять за межі лише респіраторної патології.

Рентгенологічно та за допомогою комп'ютерної томографії (КТ), при обстеженні легень, можна виявити двобічні інфільтрати, переважно в середніх або нижніх відділах, з ознаками матового скла [19, с. 1022–1026]. Подібна картина потребує диференційної діагностики з такими захворюваннями як: грип, респіраторно-синцитіальну вірусну інфекцію та COVID-19, що в свою чергу ускладнює правильну ідентифікацію даного захворювання [20, с. 922–926].

За даними клінічних спостережень, більшість випадків EVALI реєструється у дітей чоловічої статті віком 15–18 років, що може бути пов'язаним із вищим рівнем експерементування з ТГК-продуктами серед юнаків [21, с. 986–987]. Окрім того, що соціальні мережі активно просувають вейпінг як безпечну альтернативу, що створює хибне відчуття нешкідливості серед підлітків. Лабораторне обстеження дітей із EVALI часто виявляє підвищення ШОЕ, С-реактивного білку, лейкоциозу, але без бактеріальної інфекції. У деяких випадках відзначено транзиторне підвищення рівня амінотрансферази, що свідчить про ситемний вплив токсичних речовин [22, с. e26755; 23, с. 1430–1431; 24, с. 1041–1048].

Лікування EVALI є переважно симптоматичним і підтримувальним. При легкому перебігу достатньо припинити вейпінг та оксигенотерапію [25, с. 960-962]. При середньо-важкому або тяжкому перебігу застосовуються системні глюкокортикостроїди – преднізолон або метилпреднізолон, які демонструють ефективність у зменшенні запалення [26, с. 25]. Антибіотикотерапія призначається емпірично лише за неможливості виключення бактеріального генезу пневмонії, але їх слід припиняти після верифікації діагнозу EVALI [27, с. 100997]. Пацієнтам із вираженим респіраторним дистрес синдромом, необхідна госпіталізація до відділення інтенсивної терапії з можливістю ШВЛ або навіть ECMO [28, 788-789].

Профілактика EVALI полягає у забороні використання електронних сигарет неповнолітнім, освітній роботі з батьками та школярами, а також посилення контролю за нелегальним обігом вейп-продукції [29, с. 11–14]. На рівні державної політики в США та Канади введено обмеження на продаж ароматизованих картриджів, що мали найбільшу популярність серед підлітків [30, с. 1021].

Речовини у складі вейпів здатні впливати на поверхнево-активні речовини легеневих альвеол – сурфактант. Було показано, що такі речовини, як пропіленглікольта гліцерин, які є основою більшості електронних рідин, при нагріванні утворюють альдегідин та кетони, що мають цитотоксичну дію на епітелій нижніх дихальних шляхів. Це призводить до порушення альвеолярного газообміну, зниження пружності легень, розвитку набряку та локального запалення [31, с. 4296–4298; 32, с. 6350–6353].

Окрему загрозу становлять ароматизатори, зокрема діацетил – речовина, пов'язана з розвитком облітеративного бронхіоліту, відомого як «легені попкорну» [33, с. 84–87]. Цей патологічний стан виявляється враженням найдрібніших бронхіол з фіброзом, що спричиняє необоротну обструкцію повітряного потоку. На жаль, багато таких компонентів досі не проходять суворої токсикологічної перевірки перед потраплянням у споживчий продукт.

У випадках коли відбувається повторний вплив компонентів вейпу, особливо в осіб із хронічними захворюваннями дихальної системи, наприклад бронхіальна астма, ризик розвитку EVALI зростає у 3–5 разів [34, с. 1619] Деякі автори припускають, що електронні сигарети можуть виступати як тригер гіперчутливості негайного типу, що ініціює вивільнення протизапальних цитокінів та еозинофільну інфільтрацію [35, с. 876-0881].

Лонгітудинальні спостереження за підлітками, які перенесли EVALI, демонструють зниження дифузної здатностіі легень та порушення толерантності до фізичних навантажень, що зберігається до року після виписки [36, с. 720–723]. У деяких дітей відзначаються залишкові зміни на КТ у вигляді ретикуло – нодунальних утворень та перибронхіального потовщення, що вказує на формування структурних змін [37, с. 797–800].

Не менше тривожним фактом є те, що більшість підлітків, які звернулись за медичною допомогою, не повідомляли лікарям про використання вейпів, що ускладнювало ранню діагностику [38, с. 275–276]. Це підкреслює необхідність активного скринінгу історії вейпінгу у всіх підлітків із симптомами респіраторного захворювання.

З точки зору громадянського здоров'я, критично важливим є профілактика через законодавчі обмеження продажу електронних сигарет, особливо з ароматизованими картриджами, які, як показали соціальні дослідження, найбільш популярні серед осіб 13–17 років У США, Ізраїлі та Австралії вже введено відповідні заборони, однак чорний ринок та онлайн – торгівля залишаються серйозною проблемою [39, с. 100997].

Даний огляд узагальнює сучасні наукові дані про патогенез, клінічну картину, діагностику, лікування та профілактику даного виду захворювання дихальної системи у дітей та підлітків.

З 11 липня 2022 року Закон України №2899-IV запровадив важливе позиціювання – прирівнявши електронні сигарети до традиційних. В Україні, за результатами Глобального опитування молоді щодо вживання тютюну (GYTS, 2017 р.), досягло масштабів епідемії, а саме 40% учнівської молоді 13–15 років вживали електронні сигарети, (ESPAD, 2019).

Проспективне наше дослідження виявило, що серед респондентів переважали діти віком 15-17 років, OR=1,75; 95% CI 1,1-9,8; p<0,05, серед яких більшість (58,7%) хоча б один раз у житті мали досвід вейпінгу та є найбільш розповсюдженим серед хлопців (65,8%), ніж у дівчат (34,2%), OR=2,34; 95% CI 1,3–12,8; p<0,05.

Вік першої спроби вейпу становить 14 років. Проте, перша спроба сигарет у віці 9 років і молодше була в кожного 10 опитаного. Хлопці та дівчата починають палити в однаковому віці. Звичка палити щодня починає формуватися з 14 років та посилюється з роками.

З отриманих даних, популярна відповідь відображає негативне ставлення підлітків до паління, але близько 25% допускають цю звичку як прийнятну в способі життя. Причому, більшість (78,6%) вважають причиною використання вейпа як засіб досягнення задоволення від смакових відчуттів та визнають, що використання вейпів не є проблемою суспільства.

Проведений нами аналіз свідчить, що як підлітки, так і батьки недостатньо обізнані щодо профілю безпеки вейпу. Так, лише 49,7% підлітків повідомили, що отримували формальну освіту в школі про вейпінг. Щодо комплаєнсу «підліток – батьки», батьки повідомили, що обговорювали ризики/переваги вейпу із дітьми рідше, ніж інші теми. Менше підлітків (34,3%) порівняно з батьками (56,6%) вважали будь-які ризики для здоров'я від вейпінгу. Виявлено, що підлітки із більш забезпечених сімей та з вищим рівнем освіти батьків мають ліпшу обізнаність (68,4%) щодо вейпінгу, OR=2,47; 95% CI 1,4–19,8; p<0,05.

Дослідження, яке нами проведене серед підлітків визначило, що коефіцієнт зараження атиповими збудниками був вищим серед курців. Крім того, паління позитивно корелює із тяжчим перебігом захворювання. Так, атипова пневмонія переважала у вейп – залежних хлопців (57,8%), OR=1,43; 95% CI 1,2–8,8; p<0,05. Особливістю діагностичного пошуку вейп-асоційованої атипової пневмонії є ретельний збір анамнезу, а саме застосування вейпів протягом останніх 30 днів.

Такі гендерні особливості ймовірно пов'язані з тим, що у хлопчиків імунна відповідь слабша в підлітковому віці, що робить їх більш вразливими до респіраторних інфекцій. Дівчатка мають вищий рівень деяких протизапальних цитокінів, що може покращувати захист. Також естрогени у дівчаток мають захисну дію на легеневу тканину, тоді як у хлопчиків андрогени не дають такого ефекту. Ключовим є соціальний фактор – хлопці частіше нехтують правилами гігієни.

Науковцями виділено основні причини, які допомагають вважати вейпи факторами ризику атипової пневмонії серед підлітків. По-перше, склад рідини для вейпінгу є поживним середовищем для інфекційних збудників. По-друге, спільне використання пристроїв підвищує ризик передачі патогенів.

Клінічна характеристика атипової пневмонії серед підлітків основної групи має специфічні прояви: подразнення дихальних шляхів у вигляді непродуктивного кашлю протягом останнього тижня, виділення мокроти, яка ймовірно спричинена основою рідини для вейпінгу, сухість у роті й носоглотці.

Також виявлено ряд неспецифічних симптомів, а саме: з боку шлунково-кишкового тракту – нудота, блювання або біль у животі; підвищена чутливість зубів та гінгівіт, що може трактуватися впливом рідин на кровоносні судини. Інші помітні симптоми включали головний біль, безсоння, проблеми з концентрацією та зосередженням на завданнях.

Найпоширенішими збудниками атипової пневмонії у підлітків, користувачів вейпу, були Chlamydia pneumoniae хламідії (78,7%), натомість у дітей групи порівняння – Mycoplasma pneumoniae (67,4%), OR=2,75; 95% CI 1,3–14,8; p<0,05.

Варто зазначити, що у вейп-асоційованих хворих достовірно частіше спостерігалися зміни в загальному аналізі крові (анемія, лейкоцитоз, підвищення рівня тромбоцитів). Наразі нами виявлено вірогідне підвищення рівня СРБ у підлітків основної групи.

За даними літератури, у користувачів вейпу виявляють також високі значення D-димеру та фібриногену, що достовірно збільшує ризик тромбозів [40, с. 17].

Висновки з дослідження: Вейп-асоційована пневмонія (EVALI) є новою клінічною формою ушкодження легень, пов'язаною з інгаляційним впливом компонентів електронних сигарет. Найбільш уразливою групою є діти та підлітки, у яких EVALI може протікати з неспецифічнии симптомами, швидко прогресувати до респіраторної недостатності та потребувати інтенсивної терапії. Крім того, вейпінг є серйозною загрозою для здоров'я підлітків, адже спричиняє пошкодження дихальної системи, та може бути фактором ризику для атипових пневмоній.

Профілактика повинна базуватись на активному просвітництвісеред молоді, жорсткішому регулюванні ринку вейп – продукції та заборону продажі неповнолітнім. Необхідно проводити подальші дослідження двоготривалих наслідків EVALI для дитячого організму та розробки стандартизованих протоколів ведення.

Загрозу EVALI сліід розглядати не лише в контексті пульмонологія, а й як соціально-медичну проблему, що потребує міждисциплінарного підходу. Медичні працівники повинні активно включати в опитування питання щодо використання вейпів.

Оскільки інформація про вейп-асоційовану пневмонію лише починає з'являтися у наукових колах, лікарі та дослідники мають стратегічно орієнтуватися на певні групи підлітків, які найбільш вразливі до використання електронних сигарет.

Важливою ланкою системи «підліток-лікар» є профілактика та вдалий комплаєнс, що і є перспективою подальшого нашого дослідження.

Щодо освітніх закладів – має бути інтеграція анти-вейп-програми у шкільні медичні огляди.

Інформація про джерела фінансування. Самофінансування.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Особистий внесок кожного автора у виконання роботи:

Токарчук Н.І. – ідея, мета, організація, адміністрування проєкту;

Супрун Т.І. – збір матеріалу дослідження, аналіз отриманих результатів;

Бейреш Є.В. – збір матеріалу дослідження, підготовка тексту статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. World Health Organization. Global Youth Tobacco Survey (GYTS) 2022. https://www.who.int/teams/health-promotion/tobacco-control/surveillance/gyts

2. CDC. Smoking and tobacco use: e-cigarette use among youth: U.S. Centers for Disease Control and Prevention; 2024. Available: https://www.cdc.gov/tobacco/ecigarettes/youth.html [Accessed 4 Jun 2025].

3. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. Med J Aust 2023;218:267–75.

4. Tituana, NY, Clavijo CG, Espinoza EF, Tituana VA. E-cigarette use-associated lung injury (EVALI). Pneumologie. 2023 Oct 19;78(1):58–69. doi: 10.1055/a-2161-0105

5. Rebuli ME, Rose JJ, Noël A, Croft DP, Benowitz NL, Cohen AH, et al. The E-cigarette or Vaping Product Use–Associated Lung Injury Epidemic: Pathogenesis, Management, and Future Directions: An Official American Thoracic Society Workshop Report. Ann Am Thorac Soc. 2023 Jan 1;20(1):1–17. doi: 10.1513/AnnalsATS.202209-796ST

6. Tobacco: e-cigarettes. World Health Organization; 2024. Available: https://www. who.int/news-room/questions-and-answers/item/tobacco-e-cigarettes

7. World Health Organization. Prevalence of tobacco and e-cigarette use by young people in the WHO European region in 2022. WHO; 2024. Available: https://www.ho.int/europe/publications/m/item/prevalence-of-tobacco-and-e-cigarette-use-byyoung-people-2022 [Accessed 4 Jun 2025]

8. Kooragayalu S, El Zarif S, Jariwala S. Empty heading Vaping and Mycoplasma Pneumonia. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2020;201:A1866
https://doi.org/10.1164/ajrccm-conference.2020.201.1_MeetingAbstracts.A1866

9. Golder S, Hartwell G, Barnett LM, Nash SG, Petticrew M, Glover RE, et al. Vaping and harm in young people: umbrella review. Tob Control. 2025;0:1–11. doi:10.1136/tc-2024-059219

10. Layden JE, Ghinai I, Pray I, et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin — preliminary report. N Engl J Med. 2020;382(10):903–916. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1911614

11. Krishnasamy VP, Hallowell BD, Ko JY, et al. Update: characteristics of a nationwide outbreak of e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injury—United States, August 2019–January 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(3):90–94. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6903a5

12. Blount BC, Karwowski MP, Shields PG, et al. Vitamin E acetate in bronchoalveolar-lavage fluid associated with EVALI. N Engl J Med. 2020;382(8):697–705. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1916433

13. Butt YM, Smith ML, Tazelaar HD, et al. Pathology of vaping-associated lung injury. N Engl J Med. 2020;381(18):1780–1781. https://doi.org/10.1056/NEJMc1913069

14. Maddock SD, Cirulis MM, Callahan SJ, et al. Pulmonary lipid-laden macrophages and vaping. N Engl J Med. 2020;381(15):1488–1489. https://doi.org/10.1056/NEJMc1912038

15. Werner AK, Koumans EH, Chatham-Stephens K, et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI. Pediatrics. 2020;146(5):e2020000843. https://doi.org/10.1542/peds.2020-000843

16. Henry TS, Kanne JP, Kligerman SJ. Imaging of vaping-associated lung disease. N Engl J Med. 2020;381(15):1486–1487. https://doi.org/10.1056/NEJMc1911995

17. Mukhopadhyay S, Mehrad M, Dammert P, et al. Lung biopsy findings in severe pulmonary illness associated with e-cigarette use (vaping). Am J Clin Pathol. 2020;153(1):30–39. https://doi.org/10.1093/ajcp/aqz144

18. Triantafyllou GA, Tiberio PJ, Zou RH, et al. Vaping-associated acute lung injury: a case series and review. Am J Respir Crit Care Med. 2020;200(11):1430–1431. https://doi.org/10.1164/rccm.201909-1805LE
19. Kalininskiy A, Bach CT, Nacca NE, et al. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach. Lancet Respir Med. 2020;7(12):1017–1026. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30415-1
20. Siegel DA, Jatlaoui TC, Koumans EH, et al. Update: interim guidance for health care providers evaluating and caring for patients with suspected EVALI — United States, October 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2019;68(41):919–927. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6841e3
21. Lozier MJ, Wallace B, Anderson K, et al. Update: demographic, product, and substance-use characteristics of hospitalized patients in a nationwide outbreak of e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injuries. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;68(39):985–989. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6839e2
22. Choudhry H, Patrick Duplan P. Vaping-Induced Lung Injury With Superimposed Mycoplasma Pneumonia Leading to Acute Respiratory Failure. Cureus. 2022 Jul 11;14(7):e26755. doi: 10.7759/cureus.26755
23. Triantafyllou GA, Tiberio PJ, Zou RH, et al. Vaping-associated acute lung injury: a case series. Am J Respir Crit Care Med. 2020;200(11):1430–1431. https://doi.org/10.1164/rccm.201909-1805LE
24. Moritz ED, Zapata LB, Lekiachvili A, et al. Update: characteristics of patients in a national outbreak of e-cigarette, or vaping, product use–associated lung injuries. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;68(46):1041–1048. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6846e1
25. Christiani DC. Vaping-induced acute lung injury. N Engl J Med. 2020;382(10):960–962. https://doi.org/10.1056/NEJMe1912032
26. Muthumalage T, Friedman MR, McGraw MD, et al. Chemical constituents involved in e-cigarette, or vaping product use–associated lung injury (EVALI). Toxics. 2020;8(2):25. https://doi.org/10.3390/toxics8020025
27. Kooragayalu S, El-Zarif S, Jariwala S. Vaping Associated Pulmonary Injury (VAPI) with superimposed Mycoplasma pneumoniae infection. Respir Med Case Rep. 2020 Jan 8;29:100997. doi: 10.1016/j.rmcr.2020.100997
28. Schier JG, Meiman JG, Layden J, et al. Severe pulmonary disease associated with electronic-cigarette–product use – interim guidance. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;68(36):787–790. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6836e2
29. Livingston JA, Chen H, Kianersi S, et al. Youth perspectives on vaping: a qualitative meta-synthesis. J Adolesc Health. 2021;68(1):8–15. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.06.034
30. U.S. Food & Drug Administration (FDA). Enforcement priorities for electronic nicotine delivery systems (ENDS). 2020. https://www.fda.gov/media/133880/download
31. Madison MC, Landers CT, Gu BH, et al. Electronic cigarettes disrupt lung lipid homeostasis and innate immunity independent of nicotine. J Clin Invest. 2020;129(10):4290–4304. https://doi.org/10.1172/JCI128531
32. Wu D, O'Shea DF. Potential for release of pulmonary toxic ketene from vaping pyrolysis of vitamin E acetate. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020;117(12):6349–6355. https://doi.org/10.1073/pnas.1920925117
33. Smith ML, Gotway MB, Crotty Alexander LE, Hariri LP. Vaping-related lung injury Virchows Arch. 2021;478:81–88. doi: 10.1007/s00428-020-02943-0
34. Chand HS, Muthumalage T, Maziak W, Rahman I. Pulmonary toxicity and the pathophysiology of electronic cigarette, or vaping product use associated lung injury. Front Pharmacol. 2020;10:1619. https://doi.org/10.3389/fphar.2019.01619
35. Wang Q, Khan NA, Muthumalage T, et al. E-cigarette-induced pulmonary inflammation and dysregulated repair: implications for the pathogenesis of chronic lung disease. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2020;319(5):L870–L882. https://doi.org/10.1152/ajplung.00238.2020
36. Henry TS, Kligerman SJ, Raptis CA, et al. Follow-up chest radiographic and CT findings in patients with EVALI. Radiology. 2020;294(3):715–724. https://doi.org/10.1148/radiol.2019192537
37. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: developing a research agenda. an NIH workshop report. Crotty Alexander LE, Ware LB, Calfee CS, et al. Am J Respir Crit Care Med. 2020;202:795–802. doi: 10.1164/rccm.201912-2332WS. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
38. Gaiha SM, Lempert LK, Halpern-Felsher B. Underreporting of vaping-related lung injury symptoms among adolescents: a health communication challenge. J Adolesc Health. 2020;66(2):274–276. https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2019.12.004
39. Kooragayalu S, El-Zarif S, Jariwala S. Vaping associated pulmonary injury (VAPI) with superimposed Mycoplasma pneumoniae infection. Respir Med Case Rep. 2020;29:100997. doi: 10.1016/j.rmcr.2020.100997.
40. Khan AM, Ahmed S, Sarfraz Z, et al. Vaping and Mental Health Conditions in Children: An Umbrella Review. Subst Abuse 2023;17.

Дата першого надходження рукопису до видання: 28.08.2025
Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 26.09.2025
Дата публікації: 28.11.2025