

Toufic Chaaban

Ohio State University Wexner Medical Center, Columbus, Stany Zjednoczone

Ostre eozynofilowe zapalenie płuc związane z paleniem produktów innych niż papierosy: przegląd systematyczny

Praca jest tłumaczeniem artykułu:

 Chaaban T. Acute eosinophilic pneumonia associated with non-cigarette smoking products: a systematic review. *Adv Respir Med.* 2020; 88(2): 142–146, doi: 10.5603/ARM.2020.0088, indexed in Pubmed: 32383466.

Należy cytować wersję oryginalną.

Streszczenie

Ostre eozynofilowe zapalenie płuc (EZP) charakteryzuje się powstawaniem obustronnych nacieków w płucach i obecnością eozynofilii płucnej. Głównym czynnikiem ryzyka rozwoju choroby jest palenie papierosów, lecz istnieją również doniesienia o szkodliwym wpływie inhalacji środków odurzających lub innych substancji. W niniejszej pracy zbadano związek między EZP a paleniem produktów innych niż tradycyjne papierosy.

Dokonano przeglądu bazy danych PubMed przy zastosowaniu następujących terminów: palenie (*smoking*), wapowanie (*vaping*), e-papieros (*e-cigarette*), fajka wodna (*waterpipe*), marihuana (*marijuana*), a także innych powszechnie używanych synonimów powyższych pojęć. Ta sama baza została również przeszukana pod kątem chorób płuc związanych z eozynofilią. Wszystkie przypadki EZP zostały zidentyfikowane przy zastosowaniu kryteriów Philita w związku z używaniem marihuany, fajki wodnej, e-papierosów lub produktów opartych na podgrzewaniu tytoniu (*heat-not-burn cigarettes*). Do analizy nie włączono przypadków związanych z użyciem produktów zakazanych.

Badanie objęło 12 opisów przypadków pacjentów o średniej wieku 20 lat (15–60). 75% badanych stanowili mężczyźni. Badane osoby były narażone na palenie marihuany (n = 5), fajki wodnej (n = 2), produktów opartych na podgrzewaniu tytoniu (n = 2) oraz syntetycznych kannabinoidów (n = 1). U 50% pacjentów odnotowano w ostatnim czasie zmianę nawyków palenia. Wśród zgłaszanych objawów zgłaszano duszność (91,6%), kaszel (66,6%), gorączkę (66,6%) oraz ból w klatce piersiowej (25%). U 90% pacjentów stwierdzono leukocytozę, lecz tylko u 16% eozynofilię we krwi obwodowej. W popłuczynach oskrzelowo-pęcherzykowych stwierdzono średnio 67,5% (0–78) eozynofili. U 2 pacjentów wykonano biopsję płuc. Badania obrazowe wykazały obustronne zajęcie płuc u wszystkich osób. Pięciu pacjentów (41,6%) wymagało wentylacji inwazyjnej, zaś dziesięciu (83,3%) było leczonych na oddziale intensywnej opieki medycznej. Wszystkie osoby zareagowały na terapię kortykosteroidami, w żadnym przypadku nie zgłoszono nawrotu choroby.

Opisy EZP związane są z paleniem produktów innych niż tradycyjne papierosy, to jest fajki wodnej, e-papierosów, produktów opartych na podgrzewaniu tytoniu i marihuany, i mogą mieć podobne objawy i przebieg kliniczny.

Słowa kluczowe: eozynofilowe zapalenie płuc, palenie, e-papieros, fajka wodna, wapowanie, marihuana, konopie

Pneumologia Polska 2021; 1–2: 61–66

Wstęp

Ostre eozynofilowe zapalenie płuc (EZP) jest chorobą płuc charakteryzującą się ostrym początkiem objawów oddechowych, gorączką i dużym odsetkiem eozynofili w popłuczynach oskrze-

lowo-pęcherzykowych, która bardzo dobrze odpowiada na leczenie steroidami. Chociaż EZP może mieć charakter idiopatyczny, palenie papierosów jest głównym czynnikiem ryzyka [1, 2], a choroba często pojawia się w momencie powstania nowego rodzaju narażenia lub zmiany

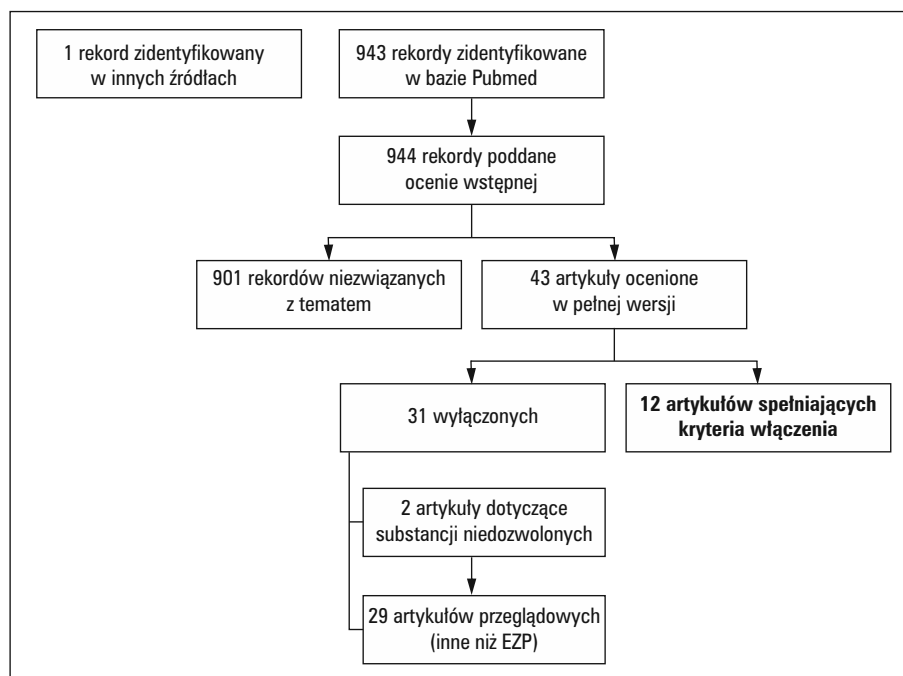
Adres do korespondencji: Toufic Chaaban, Ohio State University Wexner Medical Center, Columbus, Stany Zjednoczone; e-mail: t-chaaban@hotmail.com

Otrzymano: 30.04.2020

Tłumaczenie: Mikołaj Iwański

Copyright © 2021 PTChP

ISSN 2719–2881, e-ISSN 2719–9002



Rycina 1. Diagram obrazujący selekcję prac do analizy

nawyków palenia [3, 4]. Zażywanie narkotyków i innych środków wziewnych także może być czynnikiem wywołującym chorobę [5–7]. W niniejszej pracy przedstawiono zgłoszone przypadki ECP związane z paleniem nietradycyjnym, czyli paleniem e-papierosów, marihuany i fajki wodnej.

Material i metody

Przeszukano bazę danych PubMed przy użyciu następujących słów kluczowych: palenie (*smoking*), elektroniczny system dostarczania nikotyny (*electronic nicotine delivery systems*), fajka wodna (*waterpipe, hookah*), szisza (*shisha*), marihuana (*marijuana*), konopie (*cannabis*), tytoń inny niż papierosowy (*non-cigarette tobacco*), wapowanie (*vaping*), e-papierosy (*e-cigarettes*), papierosy elektroniczne (*electronic cigarettes*), konopie siewne (*cannabis sativa*). Słowa kluczowe stosowano w połączeniu z następującymi powikłaniami medycznymi: eozynofilowe zapalenie płuc (*eosinophilic pneumonia*), zespół zaburzeń oddychania (*respiratory distress syndrome*), zespół ostrej niewydolności oddechowej (*acute respiratory distress syndrome*), niewydolność oddechowa (*respiratory insufficiency*) i eozynofilia płucna (*pulmonary eosinophilia*). Sekcją artykułów pokrewnych PubMed przeszukano pod kątem artykułów powiązanych. Przejrzano także listy piśmiennictwa wybranych artykułów

w poszukiwaniu innych odpowiednich prac. Opisy przypadków akceptowano, gdy dotyczyły przypadków ECP zdefiniowanego jako: 1) ostra choroba dróg oddechowych trwająca jeden miesiąc lub krócej; 2) obustronne nacieki widoczne w badaniach obrazowych klatki piersiowej; 3) eozynofilowe zapalenie płuc rozpoznane na podstawie wyniku płukania oskrzelowo-pęcherzykowego (BAL, *bronchoalveolar lavage*), gdy liczba eozynofili przekroczyła 25%, lub eozynofilowego zapalenia płuc stwierdzonego podczas biopsji płuc. Dodatkowym wymaganym kryterium było stosowanie produktów tytoniowych innych niż tradycyjne papierosy, takich jak marihuana, papierosy elektroniczne, produkty oparte na podgrzewaniu tytoniu, fajki wodne i hookah. Z analizy wyłączono opisy przypadków dotyczące używania nielegalnych produktów. Wyniki wyszukiwania przedstawia rycina 1. Przejrzano 943 streszczenia, z których 42 zostały wybrane do analizy całych tekstów artykułów (dodatkowo jeden przegląd został wybrany z listy piśmiennictwa przeglądanych prac). Dwa badania zostały wyłączone, ponieważ dotyczyły stosowania nielegalnych środków, z kolei 29 innych artykułów okazało się niezwiązanych z tematem (przegląd artykułów lub ekspozycja nieodpowiadająca założeniom niniejszego badania). Dwanaście opisów przypadków spełniło kryteria włączenia do badania.

Tabela 1. Badane artykuły i charakterystyka pacjentów

Publikacja	Ekspozycja	Rodzaj badania	Liczba pacjentów z EZP	Wiek	Płeć	Aktualnie palący papierosy
Sauvaget i wsp. 2010 [8]	Marihuana	Opis przypadku	1	15	M	Tak
Liebling i wsp. 2013 [9]	Marihuana	Opis przypadku	1	60	M	Nie
Natarajan i wsp. 2013 [10]	Marihuana	Opis przypadku	1	29	M	Tak
Dyal i wsp. 2014 [11]	Hookah	Opis przypadku	1	26	K	Nie
Thota i wsp. 2014 [12]	E-papieros	Opis przypadku	1	20	M	Nie
Kang i wsp. 2016 [13]	Hookah	Opis przypadku	1	Brak danych	M	Nie
Kamada i wsp. 2016 [14]	Papieros niepalny	Opis przypadku	1	20	M	Nie
Schlossman i wsp. 2017 [15]	Wdychany syntetyczny kannabinoid	Opis przypadku/ /Prezentacja plakatu	1	18	K	Nie
McElligott i wsp. 2017 [16]	Marihuana	Opis przypadku/ /Prezentacja plakatu	1	20	M	Tak
McGraw i wsp. 2018 [17]	Marihuana	Seria przypadków	1	17	M	Nie
Aokage i wsp. 2019 [18]	Papieros niepalny	Opis przypadku	1	16	M	Nie
Arter i wsp. 2019 [19]	E-papieros	Opis przypadku	1	18	K	Nie

EZP — eozynofilowe zapalenie płuc; K — kobieta; M — mężczyzna

Wyniki

Charakterystyka pacjentów i ekspozycje

Tabela 1 przedstawia opisane przypadki wraz z danymi demograficznymi: 12 chorych na EZP związane z paleniem produktów tytoniowych innych niż papierosy, o średniej wieku 20 lat (zakres 15–60 lat), 42,6% pacjentów miało 18 lat lub mniej, 75% stanowili mężczyźni. Zgłoszone ekspozycje obejmowały palenie marihuany ($n = 5$), używanie fajki wodnej ($n = 2$), produktów opartych na podgrzewaniu tytoniu ($n = 2$), e-papierosów ($n = 2$) oraz stosowanie syntetycznych kannabinoidów ($n = 1$). Dodatkowo palenie papierosów zgłaszało 25% pacjentów. Niedawną zmianę nawyków związanych z paleniem zgłosiło 50% badanych, a dotyczyła ona następujących zdarzeń: u 1 osoby — rozpoczęcie palenia w ciągu ostatniego miesiąca, u 4 osób — zmiana używanego produktu, u 3 — powrót do palenia w czasie krótszym niż jeden miesiąc. Ponadto jedna osoba zgłosiła rozpoczęcie palenia papierosów w przeciągu miesiąca przed pojawieniem się objawów. Czas od ostatniej ekspozycji drogą oddechową do pojawienia się objawów zareportowano u 5 pacjentów; u 3 z nich objawy nastąpiły w ciągu 1 dnia, u jednego pojawiły się po 2 dniach, i u jednego — po 2 tygodniach. Dwie osoby zgłosiły współwystępowanie astmy.

Objawy kliniczne, wyniki badań laboratoryjnych i radiologicznych

Wśród pacjentów zgłaszano następujące objawy: duszność (91,6%), kaszel (66,6%), gorączkę (66,6%) i ból w klatce piersiowej (25%). Zmiany osłuchowe zostały udokumentowane u 9 spośród 12 osób, obejmowały trzeszczenia (55,5%) i świsły (22,2%). Liczba białych krwinek (WBCs, *white blood cell count*) została zareportowana u 11 pacjentów — mediana wynosiła $19,95 \times 10^9/l$ (5,8–28), 90% osób miało leukocytozę (zdefiniowaną jako liczbę WBC wyższą niż 11×10^9 komórek/l. Tylko u 2 osób (16,6%) przy zgłoszeniu stwierdzono eozynofilię we krwi obwodowej. U 3 innych pacjentów (25%) eozynofilia we krwi obwodowej rozwinęła się podczas pobytu w szpitalu.

Liczbę eozynofili w BAL zarejestrowano u 11 spośród 12 badanych osób. W przypadku 1 pacjenta zabieg został przerwany z powodu hipoksemii, co spowodowało pobranie nieprawidłowej próbki. Wśród pozostałych 10 chorych mediana eozynofili wynosiła 67,5% (zakres 0–78), przy czym u 90% osób liczba eozynofili przekroczyła 25%. Jedyne pacjent, u którego stwierdzono mniej niż 25% (0 eozynofili) był leczony kortykosteroidami przed bronchoskopią. W przypadku jednego pacjenta zbadano próbkę płwociny, badanie wykazało 14% eozynofili. Stężenie immunoglobuliny E było znane u 4 osób; u 3 było

Tabela 2. Wyniki tomografii komputerowej (CT, *computed tomography*) klatki piersiowej

Wyniki CT klatki piersiowej	N (%)
Zacienienia typu "matowej szyby"	7 (58)
Zagęszczenia/Nacieki	6 (50)
Guzki/nacieki guzkowe	2 (16,6)
Zgrubienie przegród międzypłatowych	3 (25)
Obraz "pączkującego drzewa"	1 (8,3)
Wysięk opłucnowy	4 (33,3)

prawidłowe, u 1 podwyższone. Biopsja płuc, która została wykonana u 2 pacjentów, potwierdziła eozynofilowe zapalenie płuc. Jeden zabieg biopsji płuc został przeprowadzony za pomocą wideoskopolii (VATS, *video-assisted thoracoscopic surgery*), natomiast metoda wykonania drugiego zabiegu nie została podana. Obustronne zajęcie widoczne w badaniu obrazowym odnotowano u wszystkich pacjentów. Wyniki tomografii komputerowej klatki piersiowej zostały podsumowane w tabeli 2.

Leczenie i wyniki

Dwóch pacjentów (16,6%) nie wymagało wspomaganie oddychania, 2 osoby (16,6%) potrzebowały dodatkowej terapii tlenem, 1 pacjent (8,3%) był leczony przy pomocy nieinwazyjnej wentylacji dodatnim ciśnieniem, a 5 osób (41,6%) wymagało inwazyjnej wentylacji mechanicznej. Jedna osoba została poddana pozaustrojowemu natlenowaniu krwi (ECMO, *extracorporeal membrane oxygenation*), a jeden pacjent w celu takiej terapii został przekierowany do innej instytucji. Dziesięciu pacjentów (83,3%) było leczonych na oddziałach intensywnej terapii. Wszystkie badane osoby były poddane terapii kortykosteroidami o różnym dawkowaniu, w tym 5 pacjentów (41,6%) otrzymywało kortykosteroidy doustnie. Wszystkie osoby zareagowały na leczenie kortykosteroidami, w żadnym z przypadków nie zgłoszono nawrotu choroby.

Dyskusja

EZP jest ostrą chorobą dróg oddechowych z obustronnym zajęciem płuc stwierdzanym w badaniu obrazowym klatki piersiowej, eozynofilią płucną i szybką reakcją na leczenie kortykosteroidami. Choroba często postępuje szybko i prowadzi do niewydolności oddechowej wymagającej inwazyjnej wentylacji mechanicznej

i intensywnej opieki medycznej [1, 4, 20]. Philit i wsp. [21] zaproponowali kryteria diagnostyczne, które wymagały późniejszej modyfikacji [1, 2], gdy stwierdzono, że hipoksemia nie występuje u wszystkich pacjentów, oraz że choroba może być wyleczona bez użycia steroidów. Palenie papierosów stanowi wysoki czynnik ryzyka [1, 2], a pacjenci często zgłaszają niedawne rozpoczęcie palenia, zmianę nawyków związanych z paleniem [3, 4], używanie narkotyków i/lub inne ekspozycje drogą oddechową [5, 6, 22, 23]. Coraz częściej stosuje się produkty inne niż tradycyjne papierosy. Zalicza się do nich: papierosy elektroniczne [24, 25], fajkę wodną/*hookah* [25, 26, 27] oraz marihuanę [28]. W grupie ryzyka znajdują się głównie osoby młode, w tym nastoletnia młodzież, uczniowie szkół średnich, a także studenci uczelni wyższych [26, 29–31]. Niedawno odnotowano częste przypadki uszkodzenia płuc na skutek używania e-papierosów [32]. Inne skutki wapowania dla układu oddechowego obejmują: toksyczność oskrzelową [33], lipidowe zapalenie płuc [34], rozlane krwawienie pęcherzykowe [35], zapalenie płuc z nadwrażliwości [36], organizujące zapalenie płuc [37]. W niniejszym badaniu dokonano przeglądu piśmiennictwa w poszukiwaniu opisanych przypadków EZP związanego z wymienionymi ekspozycjami. Mediana wieku badanych osób wynosiła 20 lat, przy czym 42% pacjentów miało 18 lat lub mniej. Fakt ten pokazuje, że wśród młodej i młodocianej populacji wzrasta popularność tych produktów, a także świadczy o potrzebie wdrożenia właściwej polityki zdrowotnej oraz konieczności zajęcia się tym problemem, ponieważ w pojęciu opinii publicznej jest on często mylnie postrzegany. Dodatkowo, poza bezpośrednim wpływem na zdrowie, wśród palaczy innych produktów wzrasta ryzyko palenia tradycyjnych papierosów [38]. Według Rhee i wsp. [4] ekspozycja na inne rodzaje palenia często zaczynała się niedawno lub zmieniała się (w przypadku 50% pacjentów) na palenie papierosów tradycyjnych. Gorączka występowała u 66,6% chorych, ale w innych badaniach odnotowywano ją częściej (średnio 80%) [1]. Eozynofilia krwi obwodowej nie występowała często przy przyjęciu i podobną obserwację odnotowali Giacomini i wsp. [5], którzy zarejestrowali rzadsze występowanie eozynofilii we krwi obwodowej u osób z EZP związanym z paleniem (36%) w porównaniu z innymi przyczynami tej choroby. Podczas palenia papierosów oraz palenia innego niż tradycyjne działa prawdopodobnie taki sam mechanizm patofizjologiczny, co może wyjaśniać, dlaczego w niniejszej pracy eozyno-

filia we krwi obwodowej przy przyjęciu nie była częsta, podobnie jak w EZP związanym z paleniem. Podobnie jak w innych badaniach [1, 20], eozynofilia we krwi obwodowej może pojawiać się podczas hospitalizacji (w 25% analizowanych powyżej przypadków). Eozynofilia w płynie z BAL występowała u większości badanych. U jednego pacjenta podczas badania BAL nie wykryto eozynofilii, lecz w późniejszym czasie podczas biopsji płuc potwierdzono u niego eozynofilowe zapalenie płuc. Badanie BAL wykonano u tej osoby po terapii kortykosteroidami. U innego pacjenta zabieg został przerwany z powodu hipoksemii. Pobrana próbka zawierała 6% eozynofili i biopsja wykonana przy pomocy wideotorakoskopii potwierdziła eozynofilowe zapalenie płuc, ale próbka została uznana za niespełniającą wymagań z powodu wymienionego wcześniej powikłania, jakie wystąpiło podczas zabiegu. W przypadku jednego pacjenta wykonano badanie cytologiczne płwociny, które wykazało eozynofilię bez płukania oskrzelowo-pęcherzykowego; chory szybko zareagował na leczenie kortykosteroidami. Podobnie jak w innych pracach [1, 4], badania obrazowe klatki piersiowej najczęściej ujawniały zaciemnienia typu „matowej szyby” (GGO, *ground glass opacities*) i obustronne nacieki, natomiast wysięk opłucnowy występował rzadziej. Niektóre szczegóły radiologiczne mogły nie zostać uwzględnione w opisach przypadków. Inwazyjna wentylacja mechaniczna była konieczna u 41,6% pacjentów. Jedna osoba wymagała ECMO. W badaniach dotyczących EZP konieczność zastosowania wentylacji mechanicznej występuje rzadziej (średnia 25%) [1]. Do obecnego badania włączono jedynie opisy przypadków, co może wpływać na obiektywność danych, gdyż ciężkie przypadki są raportowane częściej niż przypadki o przebiegu łagodnym. U pacjentów stosowano różne sposoby dawkowania glikokortykosteroidów, z doskonałym skutkiem u wszystkich pacjentów. Sposoby dawkowania różniły się i na przykładzie badanych przypadków nie można wysnuć żadnych wniosków. Wyniki dotyczące EZP związanego z innymi przyczynami zebrane wcześniej wykazują, że czas leczenia potencjalnie może być skrócony do 2 tygodni [4]. Ograniczeniem badania jest jakość dostępnych danych pochodzących głównie z opisów przypadków. Dane szczegółowe dotyczące badań klinicznych, radiologicznych i laboratoryjnych mogły zostać nieuwzględnione. Nie można także wykluczyć pewnej tendencji zgłoszeń, ponieważ czasami pacjenci nie ujawniają wszystkich ekspozycji.

Wnioski

Eozynofilowe zapalenie płuc jest schorzeniem zgłaszanym w związku z paleniem innym niż tradycyjne papierosy, takim jak np. e-papierosy, palenie fajki wodnej, marihuany, produktów opartych na podgrzewaniu tytoniu. Choroba ma podobne objawy i przebieg kliniczny jak EZP związane z paleniem papierosów i z innymi ekspozycjami.

Konflikt interesów

Nie zgłoszono.

Piśmiennictwo:

1. Sine CR, Hiles PD, Scoville SL, et al. Acute eosinophilic pneumonia in the deployed military setting. *Respir Med.* 2018; 137: 123–128, doi: [10.1016/j.rmed.2018.03.004](https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.03.004), indexed in Pubmed: 29605194.
2. Yoon CG, Kim SJ, Kim K, et al. Clinical characteristics and factors influencing the occurrence of acute eosinophilic pneumonia in Korean military personnel. *J Korean Med Sci.* 2016; 31(2): 247–253, doi: [10.3346/jkms.2016.31.2.247](https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.2.247), indexed in Pubmed: 26839479.
3. Uchiyama H, Suda T, Nakamura Y, et al. Alterations in smoking habits are associated with acute eosinophilic pneumonia. *Chest.* 2008; 133(5): 1174–1180, doi: [10.1378/chest.07-2669](https://doi.org/10.1378/chest.07-2669), indexed in Pubmed: 18263675.
4. Rhee CK, Min KH, Yim NY, et al. Clinical characteristics and corticosteroid treatment of acute eosinophilic pneumonia. *Eur Respir J.* 2013; 41(2): 402–409, doi: [10.1183/09031936.00221811](https://doi.org/10.1183/09031936.00221811), indexed in Pubmed: 22599359.
5. De Giacomo F, Decker PA, Vassallo R, et al. Acute eosinophilic pneumonia: correlation of clinical characteristics with underlying cause. *Chest.* 2017; 152(2): 379–385, doi: [10.1016/j.chest.2017.03.001](https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.03.001), indexed in Pubmed: 28286263.
6. De Giacomo F, Vassallo R, Yi ES, et al. Acute eosinophilic pneumonia. Causes, diagnosis, and management. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018; 197(6): 728–736, doi: [10.1164/rccm.201710-1967CI](https://doi.org/10.1164/rccm.201710-1967CI), indexed in Pubmed: 29206477.
7. Wilson KC, Saukkonen JJ. Acute respiratory failure from abused substances. *J Intensive Care Med.* 2004; 19(4): 183–193, doi: [10.1177/0885066604263918](https://doi.org/10.1177/0885066604263918), indexed in Pubmed: 15296619.
8. Sauvaget E, Dellamonica J, Arlaud K, et al. Idiopathic acute eosinophilic pneumonia requiring ECMO in a teenager smoking tobacco and cannabis. *Pediatr Pulmonol.* 2010; 45(12): 1246–1249, doi: [10.1002/ppul.21314](https://doi.org/10.1002/ppul.21314), indexed in Pubmed: 20812251.
9. Liebling PD, Siu S. A novel cause of eosinophilic pneumonia: recreational marijuana exposure. *J Bronchology Interv Pulmonol.* 2013; 20(2): 183–185, doi: [10.1097/LBR.0b013e31828ca0d](https://doi.org/10.1097/LBR.0b013e31828ca0d), indexed in Pubmed: 23609259.
10. Natarajan A, Shah P, Mirrakhimov AE, et al. Eosinophilic pneumonia associated with concomitant cigarette and marijuana smoking. *BMJ Case Rep.* 2013; 2013: bcr2013009001, doi: [10.1136/bcr-2013-009001](https://doi.org/10.1136/bcr-2013-009001), indexed in Pubmed: 23645642.
11. Dyal H, Singhvi A, Patel R, et al. A case of eosinophilic pneumonia following recent onset of hookah smoking. *Chest.* 2014; 146(4): 406A, doi: [10.1378/chest.1968687](https://doi.org/10.1378/chest.1968687).
12. Thota D, Latham E. Case report of electronic cigarettes possibly associated with eosinophilic pneumonitis in a previously healthy active-duty sailor. *J Emerg Med.* 2014; 47(1): 15–17, doi: [10.1016/j.jemermed.2013.09.034](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.09.034), indexed in Pubmed: 24462024.
13. Kang M, Raj V, Berman AR. A man in his 20s with diffuse lung opacities and acute respiratory failure after hookah

- smoking. *Chest*. 2016; 150(6): e175–e178, doi: [10.1016/j.chest.2016.10.009](https://doi.org/10.1016/j.chest.2016.10.009), indexed in Pubmed: [27938776](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27938776/).
14. Kamada T, Yamashita Y, Tomioka H. Acute eosinophilic pneumonia following heat-not-burn cigarette smoking. *Respirol Case Rep*. 2016; 4(6): e00190, doi: [10.1002/rcr2.190](https://doi.org/10.1002/rcr2.190), indexed in Pubmed: [28031826](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28031826/).
 15. Schlossman T, Sangani R, Hussain K. Acute eosinophilic pneumonia from exposure to synthetic cannabinoids. *Chest*. 2017; 152(4): A425, doi: [10.1016/j.chest.2017.08.452](https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.08.452).
 16. McElligott M, Carrington J, Huebert C. Acute eosinophilic pneumonia following marijuana inhalation. *Chest*. 2017; 152(4): A426, doi: [10.1016/j.chest.2017.08.453](https://doi.org/10.1016/j.chest.2017.08.453).
 17. McGraw MD, Houser GH, Galambos C, et al. Marijuana medusa: the many pulmonary faces of marijuana inhalation in adolescent males. *Pediatr Pulmonol*. 2018; 53(12): 1619–1626, doi: [10.1002/ppul.24171](https://doi.org/10.1002/ppul.24171), indexed in Pubmed: [30353708](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30353708/).
 18. Aokage T, Tsukahara K, Fukuda Y, et al. Heat-not-burn cigarettes induce fulminant acute eosinophilic pneumonia requiring extracorporeal membrane oxygenation. *Respir Med Case Rep*. 2019; 26: 87–90, doi: [10.1016/j.rmcr.2018.12.002](https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2018.12.002), indexed in Pubmed: [30560050](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30560050/).
 19. Arter ZL, Wiggins A, Hudspath C, et al. Acute eosinophilic pneumonia following electronic cigarette use. *Respir Med Case Rep*. 2019; 27: 100825, doi: [10.1016/j.rmcr.2019.100825](https://doi.org/10.1016/j.rmcr.2019.100825), indexed in Pubmed: [30963023](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30963023/).
 20. Cottin V. Eosinophilic lung diseases. *Clin Chest Med*. 2016; 37(3): 535–556, doi: [10.1016/j.ccm.2016.04.015](https://doi.org/10.1016/j.ccm.2016.04.015), indexed in Pubmed: [27514599](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27514599/).
 21. Philit F, Etienne-Mastroianni B, Parrot A, et al. Idiopathic acute eosinophilic pneumonia: a study of 22 patients. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166(9): 1235–1239, doi: [10.1164/rccm.2112056](https://doi.org/10.1164/rccm.2112056), indexed in Pubmed: [12403693](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12403693/).
 22. Lin SS, Chen YC, Chang YL, et al. Crystal amphetamine smoking-induced acute eosinophilic pneumonia and diffuse alveolar damage: a case report and literature review. *Chin J Physiol*. 2014; 57(5): 295–298, doi: [10.4077/CJP.2014.BAC201](https://doi.org/10.4077/CJP.2014.BAC201), indexed in Pubmed: [25241990](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25241990/).
 23. Al-Saieg N, Moammar O, Kartan R. Flavored cigar smoking induces acute eosinophilic pneumonia. *Chest*. 2007; 131(4): 1234–1237, doi: [10.1378/chest.06-2623](https://doi.org/10.1378/chest.06-2623), indexed in Pubmed: [17426233](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17426233/).
 24. McMillen RC, Gottlieb MA, Shaefer RM, et al. Trends in electronic cigarette use among U.S. adults: use is increasing in both smokers and nonsmokers. *Nicotine Tob Res*. 2015; 17(10): 1195–1202, doi: [10.1093/ntr/ntu213](https://doi.org/10.1093/ntr/ntu213), indexed in Pubmed: [25381306](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25381306/).
 25. Owens VL, Ha T, Soulakova JN. Widespread use of flavored e-cigarettes and hookah tobacco in the United States. *Prev Med Rep*. 2019; 14: 100854, doi: [10.1016/j.pmedr.2019.100854](https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100854), indexed in Pubmed: [30976489](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30976489/).
 26. Sutfin EL, McCoy TP, Reboussin BA, et al. Prevalence and correlates of waterpipe tobacco smoking by college students in North Carolina. *Drug Alcohol Depend*. 2011; 115(1-2): 131–136, doi: [10.1016/j.drugalcdep.2011.01.018](https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2011.01.018), indexed in Pubmed: [21353750](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21353750/).
 27. Jawad M, Charide R, Waziry R, et al. The prevalence and trends of waterpipe tobacco smoking: a systematic review. *PLoS One*. 2018; 13(2): e0192191, doi: [10.1371/journal.pone.0192191](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192191), indexed in Pubmed: [29425207](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29425207/).
 28. Hasin DS, Saha TD, Kerridge BT, et al. Prevalence of marijuana use disorders in the United States between 2001–2002 and 2012–2013. *JAMA Psychiatry*. 2015; 72(12): 1235–1242, doi: [10.1001/jamapsychiatry.2015.1858](https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.1858), indexed in Pubmed: [26502112](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26502112/).
 29. Demissie Z, Everett Jones S, Clayton HB, et al. Adolescent risk behaviors and use of electronic vapor products and cigarettes. *Pediatrics*. 2017; 139(2): e20162921, doi: [10.1542/peds.2016-2921](https://doi.org/10.1542/peds.2016-2921), indexed in Pubmed: [28115539](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28115539/).
 30. Ramo DE, Young-Wolff KC, Prochaska JJ. Prevalence and correlates of electronic-cigarette use in young adults: findings from three studies over five years. *Addict Behav*. 2015; 41: 142–147, doi: [10.1016/j.addbeh.2014.10.019](https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.10.019), indexed in Pubmed: [25452058](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25452058/).
 31. Primack BA, Shensa A, Kim KH, et al. Waterpipe smoking among U.S. university students. *Nicotine Tob Res*. 2013; 15(1): 29–35, doi: [10.1093/ntr/nts076](https://doi.org/10.1093/ntr/nts076), indexed in Pubmed: [22641433](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22641433/).
 32. - La, Ghinai I, Pray I, et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin — preliminary report. *N Engl J Med*. 2019; 382(10).
 33. Hureauux J, Drouet M, Urban T. A case report of subacute bronchial toxicity induced by an electronic cigarette. *Thorax*. 2014; 69(6): 596–597, doi: [10.1136/thoraxjnl-2013-204767](https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-204767), indexed in Pubmed: [24436327](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24436327/).
 34. Viswam D, Trotter S, Burge PS, et al. Respiratory failure caused by lipoid pneumonia from vaping e-cigarettes. *BMJ Case Rep*. 2018; 2018: bcr2018224350, doi: [10.1136/bcr-2018-224350](https://doi.org/10.1136/bcr-2018-224350), indexed in Pubmed: [29982176](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29982176/).
 35. Agustin M, Yamamoto M, Cabrera F, et al. Diffuse alveolar hemorrhage induced by vaping. *Case Rep Pulmonol*. 2018; 2018: 9724530, doi: [10.1155/2018/9724530](https://doi.org/10.1155/2018/9724530), indexed in Pubmed: [29984031](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29984031/).
 36. Sommerfeld CG, Weiner DJ, Nowalk A, et al. Hypersensitivity pneumonitis and acute respiratory distress syndrome from e-cigarette use. *Pediatrics*. 2018; 141(6): e20163927, doi: [10.1542/peds.2016-3927](https://doi.org/10.1542/peds.2016-3927), indexed in Pubmed: [29773665](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29773665/).
 37. Khan MS, Khateeb F, Akhtar J, et al. Organizing pneumonia related to electronic cigarette use: a case report and review of literature. *Clin Respir J*. 2018; 12(3): 1295–1299, doi: [10.1111/crj.12775](https://doi.org/10.1111/crj.12775), indexed in Pubmed: [29392888](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29392888/).
 38. Treur JL, Rozema AD, Mathijssen JJP, et al. E-cigarette and waterpipe use in two adolescent cohorts: cross-sectional and longitudinal associations with conventional cigarette smoking. *Eur J Epidemiol*. 2018; 33(3): 323–334, doi: [10.1007/s10654-017-0345-9](https://doi.org/10.1007/s10654-017-0345-9), indexed in Pubmed: [29260431](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29260431/).