

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED143111-120>

Обзорная статья

## ПОРАЖЕНИЯ ЛЕГКИХ ПРИ ВЕЙПИНГЕ (ОБЗОР)

О.Н. Титова<sup>1</sup>, В.Д. Куликов<sup>1</sup>, О.А. Суховская<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;<sup>2</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, Санкт-Петербург, Россия*Для цитирования:* Титова О.Н., Куликов В.Д., Суховская О.А. Поражения легких при вейпинге (обзор) // Педиатр. – 2023. – Т. 14. – № 3. – С. 111–120. DOI: <https://doi.org/10.17816/PED143111-120>

### АННОТАЦИЯ

В обзоре представлены данные метаанализов и оригинальных исследований, посвященных изучению болезни вейперов – electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) – новой нозологической формы у пациентов с острыми и подострыми респираторными заболеваниями, вызванными потреблением электронных средств доставки никотина, или вейпингом, число пользователей которых в мире растет, особенно среди молодежи. Согласно метаанализу 2022 г., распространенность употребления вейпов в мире составила 23 %, в том числе 16 % у женщин и 22 % у мужчин. Распространенность электронных средств доставки никотина среди нынешних курильщиков сигарет достигла 43 %, при этом на разных континентах, кроме Азии, в течение жизни она была примерно одинаковой: в Америке – 24 %, Европе – 26 %, Азии – 16 %, Океании – 25 %. Показатели вейпинга среди детей в возрасте от 15 до 17 лет почти в четыре раза (21,3 %) выше, чем в возрасте 12–14 лет (5,4 %). Две трети (66,1 %) детей в возрасте от 12 до 17 лет, использующих электронные средства доставки никотина, употребляли и табак, при этом начинали они с вейпов. Картриджи с никотином использовали 89,3 % подростков-вейперов в возрасте от 15 до 19 лет. О заболеваниях легких, вызванных вейпингом, сообщалось с момента изобретения электронных сигарет, однако число случаев заболевания резко возросло в конце сентября 2019 г., а к февралю 2020 г. число госпитализированных пациентов в США достигло 2807 человек, при этом было зарегистрировано 68 подтвержденных случаев смерти. Большинство заболевших – подростки мужского пола и мужчины в возрасте 13–34 лет. В обзоре обсуждаются этиология, клиническая картина, результаты визуализации, патологические особенности EVALI. При обследовании пациентов с EVALI с помощью компьютерной томографии выявлялись изменения, характерные для острого повреждения легких и пневмонии, а также напоминающие нефиброзный гиперчувствительный пневмонит, острую эозинофильную пневмонию. В статье рассматриваются основные отличия между этими заболеваниями и компьютерно-томографической картиной COVID-19. До EVALI вейпинг ассоциировался с широким спектром легочных проявлений, включая липоидную пневмонию, острый респираторный дистресс-синдром и диффузное альвеолярное кровотечение. Хотя общая распространенность EVALI резко снизилась по сравнению с пиком в сентябре 2019 г., могут появляться другие химические соединения, вызывающие различные легочные заболевания, связанные с вейпингом. EVALI – это новая нозологическая форма у пациентов с острыми и подострыми респираторными заболеваниями, вызванными повреждением легких при использовании электронных средств доставки никотина. Вид рентгенологических изображений при EVALI разнообразен: от двусторонних затемнений в легких до выявления центрилобулярных узелков, напоминающих нефиброзный гиперчувствительный пневмонит. При интерпретации острых повреждений легких у молодых людей необходимо учитывать возможность EVALI.

**Ключевые слова:** EVALI; электронные системы доставки никотина; вейпинг; повреждение легких.

Поступила: 27.04.2023

Одобрена: 16.05.2023

Принята к печати: 30.06.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED143111-120>

Review Article

## VAPING LUNG DAMAGE (REVIEW)

Olga N. Titova<sup>1</sup>, Valery D. Kulikov<sup>1</sup>, Olga A. Sukhovskaya<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> St. Petersburg State Research Institute of Phthisiopulmonology, Saint Petersburg, Russia

For citation: Titova ON, Kulikov VD, Sukhovskaya OA. Vaping lung damage (review). *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2023;14(3):111–120.

DOI: <https://doi.org/10.17816/PED143111-120>

### ABSTRACT

The review presents data from meta-analyses and original studies on the study of the vapers disease – electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) – a new nosological form in patients with acute and subacute respiratory diseases caused by the consumption of electronic nicotine delivery vehicles, or vaping. The number of users are growing in around the world, especially among young people. According to a 2022 meta-analysis, the global prevalence of vaping use was 23%, including 16% in women and 22% in men. Prevalence of electronic nicotine delivery systems among cigarette smokers reached 43%, while on different continents, except for Asia, during the life it was approximately the same: in America – 24%, Europe – 26%, Asia – 16%, Oceania – 25%. Vaping rates among children aged 15 to 17 are almost four times (21.3%) higher than those aged 12–14 (5.4%). Two-thirds (66.1%) of children aged 12 to 17 using electronic nicotine delivery devices were also smokers, while they started with vapes. Nicotine cartridges used by 89.3% of teen vapers aged 15 to 19 years. Vaping lung diseases have been reported since invention e-cigarettes, but the number of cases increased sharply at the end of September 2019, and by February In 2020, the number of hospitalized patients in the United States reached 2807, with 68 confirmed deaths. Most of the cases are male adolescents and men aged 13–34 years. The review discusses the etiology, clinical picture, imaging findings, pathological EVALI features. When examining patients with EVALI, computed tomography revealed images characteristic of acute lung injury and pneumonia, as well as those resembling non-fibrous hypersensitivity pneumonitis, acute eosinophilic pneumonia. The article discusses the main differences between these diseases and the computed tomography picture of COVID-19. Before EVALI, vaping was associated with a wide range of pulmonary manifestations, including lipid pneumonia, acute respiratory distress syndrome and diffuse alveolar hemorrhage. Although the overall prevalence of EVALI has declined sharply compared to with a peak in September 2019, other chemicals may appear that cause various pulmonary diseases associated with vaping. EVALI is a new nosological form in patients with acute and subacute respiratory diseases caused by lung damage due to the use of electronic means delivery of nicotine. The appearance of radiographic images in EVALI is diverse: from bilateral opacities in the lungs to reveal centrilobular nodules resembling non-fibrous hypersensitivity pneumonitis. When interpreting acute lung injury in young people, the possibility of EVALI should be considered.

**Keywords:** EVALI; electronic nicotine delivery systems; vaping; lung damage.

Received: 27.04.2023

Revised: 16.05.2023

Accepted: 30.06.2023

Электронные средства доставки никотина (ЭСДН), также известные как электронные сигареты и устройства для вейпинга, изначально были разработаны для «более безопасного курения» для тех курящих, которые не могли по каким-либо причинам или не хотели отказываться от курения сигарет. В ряде случаев курящие используют ЭСДН для прекращения табакокурения. Однако в настоящее время данные об эффективности ЭСДН для отказа от табака противоречивы, в большинстве стран они не утверждены в качестве средств для прекращения табакокурения, и их эффективность ниже лекарственных препаратов для отказа от табака [5, 16, 57].

Агрессивный маркетинг ЭСДН привел к массовому распространению вейпинга в большинстве стран мира, в том числе и России [6, 28, 38]. Согласно метаанализу 2022 г., распространенность ЭСДН в мире составила 23 %, в том числе 16 % у женщин и 22 % у мужчин [30]. Распространенность ЭСДН среди нынешних курильщиков сигарет достигла 43 %, при этом на разных континентах, кроме Азии, в течение жизни она была примерно одинаковой: в Америке — 24 %, в Европе — 26 %, Азии — 16 %, Океании — 25 % [51].

Особенно популярны эти изделия у подростков и лиц молодого возраста [4, 11]. Таким образом, на фоне сокращения потребления табакокурения во всем мире появляется новое поколение никотинозависимых, вовлекаемых в потребление никотина с помощью этих новых устройств для вейпинга, в том числе за счет использования привлекательных ароматов и вкусов [5, 43]. В 47 странах в период с 2015 по 2018 гг. каждый двенадцатый подросток (8,6 %) сообщили об употреблении электронных сигарет в течение последних 30 дней [24]. Показано, что дети и подростки, использующие ЭСДН, чаще начинают курить обычные табачные изделия (сигареты, кальян) [5, 23].

Согласно канадским исследованиям показатели курения электронных сигарет среди детей в возрасте от 15 до 17 лет были почти в четыре раза (21,3 %) выше, чем среди детей в возрасте от 12 до 14 лет (5,4 %). Две трети (66,1 %) детей в возрасте от 12 до 17 лет, использующих ЭСДН, употребляли и табак, при этом вначале они использовали ЭСДН [30]. Картриджи с никотином употребляли 89,3 % подростков-вейперов в возрасте от 15 до 19 лет.

Риски вейпинга повышались у детей 12–14 лет при наличии синдрома дефицита внимания и гиперактивности, а у подростков старшего возраста — при более низкой успеваемости [47].

Летом 2019 г. в США получило распространение острое респираторное заболевание у лиц, использующих ЭСДН — Electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) [55]. Число случаев заболевания резко возросло и достигло своего пика в конце сентября 2019 г. [54]. По состоянию на 7 января 2020 г. было зафиксировано 2558 госпитализированных пациентов и 60 пациентов со смертельными исходами при повреждениях легких, связанных с использованием электронных сигарет или вейпинга [54]. К 18 февраля 2020 г. число таких госпитализированных пациентов в США достигло 2807, при этом было зарегистрировано 68 подтвержденных случаев смерти [22]. Большинство заболевших были мужского пола в возрасте 13–34 лет [21, 23]. Считалось, что причиной заболевания являлся витамин Е, используемый в жидкости для картриджей ЭСДН [9, 14, 56]. Число госпитализаций по поводу EVALI достигло пика в конце 2019 г. и быстро стало сокращаться к январю 2020 г., что связывают как с принятыми производителями ЭСДН мерами по удалению ацетата витамина Е из продуктов для вейпинга, так и с осведомленностью потребителей о вреде вейпинга с добавками витамина Е и пропиленгликоля [50].

В России расстройства, связанные с вейпингом, относятся к группе заболеваний U07.0 по МКБ-10, то есть к повреждениям легких, связанным с электронными сигаретами. В связи распространением EVALI и угрозой для здоровья и жизни в первую очередь подростков в Государственной Думе 8 февраля 2023 г. состоялось заседание профильных рабочих групп по охране здоровья для выработки инициатив по регуляции ЭСДН в Российской Федерации. С 1 июня 2023 г. в России введено ограничение на продажу электронных устройств с никотином.

У пациентов с EVALI отмечались одышка, кашель, боль в груди, диарея, боль в животе, лихорадка и повышенная утомляемость [10, 21, 29, 41]. Симптомы возникали в любое время и могли длиться от нескольких часов до нескольких недель. При лабораторных исследованиях обычно выявлялись повышенная скорость оседания эритроцитов и уровень С-реактивного белка, трансаминаз и лейкоцитоз [13, 15, 29].

При обследовании пациентов с EVALI с помощью компьютерной томографии (КТ) выявлялись изображения, характерные для острого повреждения легких и пневмонии, а также изображения, напоминающие нефиброзный гиперчувствительный пневмонит, острую эозинофильную пневмонию [36, 37, 42, 52]. Эти изображения включали

мультифокальные или диффузные помутнения по типу «матового стекла». Помутнения по типу «матового стекла» часто определялись в центральных областях легких. Визуальные проявления, напоминающие липоидную пневмонию, диффузное альвеолярное кровоизлияние и респираторный бронхиолит-интерстициальное заболевание легких также были связаны с EVALI [36, 37, 42, 52].

Изучение бронхоальвеолярного лаважа пациентов с EVALI выявляло, в основном, воспалительные изменения, при этом большинство клеток в лаваже были представлены макрофагами [33]. Мелкие цитоплазматические вакуоли, встречающиеся при EVALI в макрофагах, представляли собой накопление эндогенного клеточного липидного материала в результате повреждения эпителия, процесс, называемый эндогенной липоидной пневмонией. Эндогенная липоидная пневмония наблюдается при различных состояниях, включая острое повреждение легких, обструкцию дыхательных путей и инфекции [12, 27, 44, 46, 50].

Трансбронхиальная, крио- и хирургическая клиновидная биопсия при EVALI показывали схожие особенности [50]. На ранних стадиях острого повреждения легких единственным видимым гистологическим признаком могли быть отек и увеличенные пневмоциты [50].

Описаны редкие случаи дополнительных паттернов поражения легких, включая гигантоклеточную интерстициальную пневмонию, которая представляла собой форму пневмокониоза, связанную с воздействием твердых металлов и демонстрирующую скопление многочисленных многоядерных гигантских клеток в воздушных полостях [50]. В одной из работ было высказано предположение, что гигантоклеточная интерстициальная пневмония могла стать следствием вдыхания продуктов горения и распыления металлических элементов устройства для вейпа [35].

На сегодняшний день есть разночтения по поводу экзогенной липоидной пневмонии, связанной с вейпингом. Некоторые авторы подчеркивают различия между пневмонией при вейпинге и классической картиной экзогенной липоидной пневмонии [17, 45]. Гистологическая картина экзогенной липоидной пневмонии показывает отложение липидных капель различного размера в интерстиции. По сравнению с EVALI липидные капли экзогенной липоидной пневмонии обычно намного крупнее и значительно отличаются по размеру. При экзогенной липоидной пневмонии обнаруживаются многочисленные липидные вакуоли, большинство из которых значительно больше отдельных клеток. Иногда макрофаги содержат капельки

липидов в своей цитоплазме. Однако капли намного крупнее и более изменчивы по сравнению с EVALI [50].

Несмотря на рентгенологические признаки, которые в некоторых случаях позволяют предположить у пациента подострый гиперчувствительный пневмонит, в литературе не описано ни одного случая гистологически подтвержденного гиперчувствительного пневмонита, связанного с вейпингом [50].

Гистологическая картина острого повреждения легких при EVALI требует тщательной дифференциальной диагностики, так как может проявляться при легочных инфекционных заболеваниях, интерстициальных заболеваниях легких, лекарственной/токсической реакции, острой эозинофильной пневмонии, диффузном альвеолярном кровотечении, подостром гиперчувствительном пневмоните [13, 50]. Наличие острого повреждения легких с отчетливой центричностью, выраженными пенистыми макрофагами и отсутствием других гистологических изменений позволяет предположить EVALI, но только при наличии в анамнезе практики вейпинга [50].

подавляющему большинству пациентов с EVALI требовалась госпитализация [25]. В исследовании 98 пациентов с EVALI 76 % из них нуждались в кислородной поддержке, 22 % — в неинвазивной вентиляции и 26 % — в искусственной вентиляции легких, при этом экстракорпоральная мембранная оксигенация требовалась редко [42]. Сообщалось о системном применении глюкокортикоидов у большинства пациентов с EVALI, однако клинических исследований, изучающих их эффективность, не проводилось [19, 31, 40, 42].

Можно предположить, что пациентов с респираторными симптомами после использования ЭСДН было значительно больше, но обращались за медицинской помощью пациенты только в тяжелых случаях.

Исследования показали, что после выздоровления симптомы (в том числе рентгенологические) могут полностью исчезнуть [32, 40, 48]. В то же время после выздоровления в 25–85 % случаев (по разным источникам) могут развиваться фиброзные изменения, снижение функции внешнего дыхания [1, 26].

Внедрение EVALI в качестве новой нозологической единицы для практикующих врачей имело важные последствия. Во-первых, во врачебной практике стало необходимым рассмотрение EVALI при интерпретации данных биопсии легкого, показывающей острое повреждение легких у молодых людей. Во-вторых, клинические проявления у не-



которых пациентов с EVALI могут имитировать подострый гиперчувствительный пневмонит, что позволило более точно определить различия этих заболеваний. В отличие от клеточных интерстициальных инфильтратов с лимфоцитами и/или неопределенных плохо сформированных гранулем, типичных для гиперчувствительного пневмонита, при EVALI есть признаки острого повреждения легких без наличия гранулематозного воспаления [50].

Пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19) привела к дополнительным лечебно-диагностическим проблемам. Данные исследований больных COVID-19 показали, что курящие имели более тяжелое течение и неблагоприятные исходы COVID-19 по сравнению с некурящими: у них в 1,4 раза чаще (отношение шансов 1,4; 95 % доверительный интервал 0,98–2,00) отмечалось тяжелое течение COVID-19, им в 2,4 раза чаще (отношение шансов 2,4; 95 % доверительный интервал 1,43–4,04) требовалась интенсивная терапия, искусственная вентиляция легких [2, 7]. Существует много общего по данным КТ между COVID-19 и EVALI [3, 7, 41], что создает дополнительные диагностические трудности. При COVID-19 рентгенограмма грудной клетки может первоначально казаться схожей с данными больных EVALI, хотя типичные признаки включают пятнистые двусторонние помутнения по типу «матового стекла» и/или уплотнения, которые преобладают на периферии и в нижних отделах легких [18]. При EVALI КТ грудной клетки обычно демонстрирует двусторонние симметричные затемнения по типу «матового стекла» с консолидацией или без нее, преимущественно в нижних долях с субплевральным сохранением [49].

В 2020 г. были выявлены случаи EVALI на фоне COVID-19 [20]. Было показано, что вейпинг связан с более высокой вероятностью стойких симптомов COVID-19 (long COVID-19) [54].

Во время вспышки COVID-19 использование ЭСДН в США в 2019–2020 гг. уменьшилось среди молодежи, однако в 2021 г. снова отмечен рост вейпинга [34]. Опрос пользователей ЭСДН показал, что в 25,0 % случаев предпринимались попытки отказа от вейпинга (в 16,1 % случаев по причинам, связанным с COVID-19), а показатель отказа составил 18,1 %. Через 12 мес. 47,7 % продолжающих использовать ЭСДН ( $n = 109$ ) сообщили об отсутствии изменений в частоте парения в час, в то время как 27,5 % стали меньше использовать ЭСДН, а 24,8 % — больше [39].

Влияние пандемии COVID-19 на привычки вейпинга до конца не изучено. Есть основания полагать, что при вейпинге, как и при табакокурении,

в период пандемии COVID-19 увеличилось число людей, которые отказывались от ЭСДН не только ради сохранения здоровья, но и по экономическим причинам, из-за отсутствия подходящей компании в связи с самоизоляцией [8, 53]. Именно с закрытием кампусов в период пандемии COVID-19 связывают авторы статьи снижение вейпинга в 2019–2020 гг. [34].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

EVALI — это новая нозологическая форма у пациентов с острыми и подострыми респираторными заболеваниями, вызванными повреждением легких при использовании ЭСДН. Вид рентгенологических изображений при EVALI разнообразен: от двусторонних затемнений в легких до выявления центрилобулярных узелков, напоминающих нефиброзный гиперчувствительный пневмонит. До EVALI вейпинг ассоциировался с широким спектром легочных проявлений, включая липоидную пневмонию, острый респираторный дистресс-синдром и диффузное альвеолярное кровотечение. Большинство случаев EVALI связаны с вейпингом жидкостей, содержащих ацетат витамина Е или пропиленгликоль. Хотя общая распространенность EVALI резко снизилась по сравнению с пиком в сентябре 2019 г., могут появляться другие химические соединения жидкости ЭСДН, вызывающие различные легочные заболевания, связанные с вейпингом.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Authors' contribution.** Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физиология дыхания / под ред. И.С. Бреслав, Л.А. Брянцева, И.Б. Воронова, и др. Санкт-Петербург: Наука, 1994.
2. Вютрих Е.В., Свиридо Д.А., Позднякова Т.Д. Особенности ведения пациентов с одышкой после перенесенного COVID-19 // Университетский терапевтический вестник. 2022. Т. 4. С. 13–14.
3. Суховская О.А. Коронавирус 2019-nCoV (краткое сообщение) // Медицинский альянс. 2019. Т. 7, № 4. С. 106–108. DOI: 10.36422/23076348201974106108
4. Юрьев В.К., Жирков П.Г. Распространенность некоторых факторов риска образа жизни, негативно влияющих на здоровье старшеклассников // Педиатр. 2018. Т. 9, № 2. С. 49–54. DOI: 10.17816/PED9249-54
5. Яблонский П.К., Суховская О.А. Влияние на здоровье вдыхания окружающего пара электронных средств доставки никотина // Медицинский альянс. 2019. Т. 7, № 2. С. 99–104.
6. Яблонский П.К., Суховская О.А. Электронные сигареты – «способ курения» или средство отказа от курения? Комментарий к статье В.Д. Менделевича // Вестник современной клинической медицины. 2015. Т. 8, № 3. С. 72–74. DOI: 10.20969/VSKM.2015.8(3).72-74
7. Яблонский П.К., Суховская О.А., Смирнова М.А. Влияние табакокурения на заболеваемость и исходы COVID-19 // Медицинский альянс. 2020. Т. 8, № 2. С. 93–97. DOI: 10.36422/23076348-2020-8-2-93-97
8. Яблонский П.К., Суховская О.А., Смирнова М.А., Васильев В.С. Курительное поведение в период пандемии COVID-19 // Медицинский альянс. 2021. Т. 9, № 3. С. 89–95. DOI: 10.36422/23076348-2021-9-3-89-95
9. Crotty Alexander L.E., Bellinghausen A.L., Eakin M.N. What are the mechanisms underlying vaping-induced lung injury? // J Clin Invest. 2020. Vol. 130, No. 6. P. 2754–2756. DOI: 10.1172/JCI138644.
10. Crotty Alexander L.E., Perez M.F. Identifying, tracking, and treating lung injury associated with e-cigarettes or vaping // Lancet. 2019. Vol. 394, No. 10214. P. 2041–2043. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32730-8
11. Corey C.G., Ambrose B.K., Apelberg B.J., King B.A. Flavored tobacco use among middle and high school students – United States, 2011–2014 // Morb Mortal Wkly Rep. 2015. Vol. 64, No. 38. P. 1066–1077. DOI: 10.15585/mmwr.mm6438a2
12. Basset-Léobon C., Lacoste-Collin L., Bes A.J.C., Courtade-Saidi M. Cut-off values and significance of oil red O-positive cells in bronchoalveolar lavage fluid // Cytopathology. 2010. Vol. 21, No. 4. P. 245–250. DOI: 10.1111/j.1365-2303.2009.00677.x
13. Beasley M.B. The pathologist's approach to acute lung injury // Arch Pathol Lab Med. 2010. Vol. 134, No. 5. P. 719–727. DOI: 10.5858/134.5.719
14. Bhat T.A., Kalathil S.G., Bogner P.N., et al. An animal model of inhaled vitamin e acetate and EVALI-like lung injury // N Engl J Med. 2020. Vol. 382, No. 12. P. 1175–1177. DOI: 10.1056/NEJMc2000231
15. Blount B.C., Karwowski M.P., Shields P.G., et al. Vitamin E acetate in bronchoalveolar-lavage fluid associated with EVALI // N Engl J Med. 2020. Vol. 382, No. 8. P. 697–705. DOI: 10.1056/NEJMoa1916433
16. Bozier J., Chivers E.K., Chapman D.G., et al. The evolving landscape of e-cigarettes: A systematic review of recent evidence // Chest. 2020. Vol. 157, No. 5. P. 1362–1390. DOI: 10.1016/j.chest.2019.12.042
17. Butt Y.M., Smith M.L., Tazelaar H.D., et al. Pathology of vaping-associated lung injury // N Engl J Med. 2019. Vol. 381, No. 18. P. 1780–1781. DOI: 10.1056/NEJMc1913069
18. Callahan S.J., Harris D., Collingridge D.S., et al. Diagnosing EVALI in the time of COVID-19 // Chest. 2020. Vol. 158, No. 5. P. 2034–2037. DOI: 10.1016/j.chest.2020.06.029
19. Carroll B.J., Kim M., Hemyari A., et al. Impaired lung function following e-cigarette or vaping product use associated lung injury in the first cohort of hospitalized adolescents // Pediatr Pulmonol. 2020. Vol. 55, No. 7. P. 1712–1718. DOI: 10.1002/ppul.24787
20. Cecchini M.J., Mukhopadhyay S., Arrossi A.V., et al. E-Cigarette or vaping product use-associated lung injury: A review for pathologists // Arch Pathol Lab Med. 2020. Vol. 144, No. 12. P. 1490–1500. DOI: 10.5858/arpa.2020-0024-RA
21. www.cdc.gov [Электронный ресурс]. CDC updates EVALI guidance for health care providers as flu activity increases nationally [дата обращения: 19.08.2020]. Режим доступа: <https://www.cdc.gov/media/releases/2019/p1119-evali-guidance>
22. www.cdc.gov [Электронный ресурс]. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products [дата обращения: 19.08.2020]. Режим доступа: [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information)
23. Chaffee B.W., Watkins S.L., Glantz S.A. Electronic cigarette use and progression from experimentation to established smoking // Pediatrics. 2018. Vol. 141, No. 4. ID e20173594. DOI: 10.1542/peds.2017-3594
24. Chan G.C.K., Gartner C., Lim C., et al. Association between the implementation of tobacco control policies and adolescent vaping in 44 lower-middle, upper-middle, and high-income countries // Addiction. 2022. Vol. 117, No. 8. P. 2296–2305. DOI: 10.1111/add.15892
25. Chatham-Stephens K., Roguski K., Jang Y., et al. Characteristics of hospitalized and nonhospitalized patients in a nationwide outbreak of e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury – United States, November

- 2019 // *Morb Mortal Wkly Rep*. 2019. Vol. 68, No. 46. P. 1076–1080. DOI: 10.15585/mmwr.mm6846e1
26. Corcoran A., Carl J.C., Rezaee F. The importance of anti-vaping vigilance-EVALI in seven adolescent pediatric patients in Northeast Ohio // *Pediatr Pulmonol*. 2020. Vol. 55, No. 7. P. 1719–1724. DOI: 10.1002/ppul.24872
27. Corwin R.W., Irwin R.S. The lipid-laden alveolar macrophage as a marker of aspiration in parenchymal lung disease // *Am Rev Respir Dis*. 1985. Vol. 132, No. 3. P. 576–581. DOI: 10.1164/arrd.1985.132.3.576
28. Crotty Alexander L.E., Vyas A., Schraufnagel D.E., Malhotra A. Electronic cigarettes: the new face of nicotine delivery and addiction // *J Thorac Dis*. 2015. Vol. 7, No. 8. P. E248–E251. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.07.37
29. Crotty Alexander L.E., Ware L.B., Calfee C.S., et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: Developing a research agenda. An NIH workshop report // *Am J Respir Crit Care Med*. 2020. Vol. 202, No. 6. P. 795–802. DOI: 10.1164/rccm.201912-2332WS
30. Czoli C.D., Luongo G., Mischki T. Prevalence trends and factors associated with vaping in Ontario (2015 to 2018) and Quebec (2017 to 2019). Canada // *Health Rep*. 2022. Vol. 33, No. 7. P. 13–23. DOI: 10.25318/82-003-x202200700002-eng
31. Davidson K., Brancato A., Heetderks P., et al. Outbreak of electronic-cigarette-associated acute lipid pneumonia – North Carolina, July–August 2019 // *Morb Mortal Wkly Rep*. 2019. Vol. 68, No. 36. P. 784–786. DOI: 10.15585/mmwr.mm6836e1
32. Desai S.R., Wells A.U., Rubens M.B., et al. Acute respiratory distress syndrome: CT abnormalities at long-term follow-up // *Radiology*. 1999. Vol. 210, No. 1. P. 29–35. DOI: 10.1148/radiology.210.1.r99ja2629
33. www.leafly.com [Электронный ресурс]. Downs D. Vape cart additive makers pull products as others go dark. 2019 [дата обращения: 10.07.2020]. Режим доступа: <https://www.leafly.com/news/health/some-vape-cart-additive-makers-pull-products-others-go-dark>
34. El Culbreth R., Brandenberger K.J., Battey-Muse C.M., Gardenhire D.S. 2021 year in review: E-cigarettes, hookah use, and vaping lung injuries during the COVID-19 pandemic // *Respir Care*. 2022. Vol. 67, No. 6. P. 709–714. DOI: 10.4187/respcare.09919
35. Fels Elliott D.R., Shah R., Hess C.A., et al. Giant cell interstitial pneumonia secondary to cobalt exposure from e-cigarette use // *Eur Respir J*. 2019. Vol. 54, No. 6. ID1901922. DOI: 10.1183/13993003.01922-2019
36. Henry T.S., Kligerman S.J., Raptis C.A., et al. Imaging findings of vaping-associated lung injury // *Am J Roentgenol*. 2020. Vol. 214, No. 3. P. 498–505. DOI: 10.2214/AJR.19.22251
37. Henry T.S., Kanne J.P., Kligerman S.J. Imaging of vaping-associated lung disease // *N Engl J Med*. 2019. Vol. 381, No. 15. P. 1486–1487. DOI: 10.1056/NEJMc1911995
38. Huang J., Duan Z., Kwok J., et al. Vaping versus JUUL-ing: how the extraordinary growth and marketing of JUUL transformed the US retail e-cigarette market // *Tob Control*. 2019. Vol. 28, No. 2. P. 146–151. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2018-054382
39. Kale D., Perski O., Herbec A., et al. Changes in cigarette smoking and vaping in response to the COVID-19 pandemic in the UK: Findings from baseline and 12-month follow up of HEBECO study // *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Vol. 19, No. 2. ID 630. DOI: 10.3390/ijerph19020630
40. Kalininskiy A., Bach C.T., Nacca N.E., et al. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach // *Lancet Respir Med*. 2019. Vol. 7, No. 12. P. 1017–1026. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)30415-1
41. Kligerman S., Raptis C., Larsen B., et al. Radiologic, pathologic, clinical, and physiologic findings of electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI): Evolving knowledge and remaining questions // *Radiology*. 2020. Vol. 294, No. 3. P. 491–505. DOI: 10.1148/radiol.2020192585
42. Layden J.E., Ghinai I., Pray I., et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin – Final report // *N Engl J Med*. 2020. Vol. 382, No. 10. P. 903–916. DOI: 10.1056/NEJMoa1911614
43. Leventhal A.M., Goldenson N.I., Cho J., et al. Flavored E-cigarette use and progression of vaping in adolescents // *Pediatrics*. 2019. Vol. 144, No. 5. ID e20190789. DOI: 10.1542/peds.2019-0789
44. Maddock S.D., Cirulis M.M., Callahan S.J., et al. Pulmonary lipid-laden macrophages and vaping // *N Engl J Med*. 2019. Vol. 381, No. 15. P. 1488–1489. DOI: 10.1056/NEJMc1912038
45. 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. Vol. 153, No. 1. P. 30–39. DOI: 10.1093/ajcp/aqz182
46. Pambuccian S.E. Testing for lipid-laden macrophages in bronchoalveolar lavage fluid to diagnose vaping-associated pulmonary injury. Are we there yet? // *J Am Soc Cytopathol*. 2020. Vol. 9, No. 1. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.jasc.2019.10.002
47. Saqi A., Mukhopadhyay S., Butt Y., et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: What is the role of cytologic assessment? // *Cancer Cytopathol*. 2020. Vol. 128, No. 6. P. 371–380. DOI: 10.1002/cncy.22237
48. Sheard S., Rao P., Devaraj A. Imaging of acute respiratory distress syndrome // *Respir Care*. 2012. Vol. 57, No. 4. P. 607–612. DOI: 10.4187/respcare.01731
49. Shin Y.M., Hunt D.P., Akwe J. An epidemic supplanted by a pandemic: vaping-related illness and COVID-19 // *South Med J*. 2022. Vol. 115, No. 1. P. 8–12. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000001344



50. Smith M.L., Gotway M.B., Crotty Alexander L.E., Hariri L.P. Vaping-related lung injury // *Virchows Arch.* 2021. Vol. 478, No. 1. P. 81–88. DOI: 10.1007/s00428-020-02943-0
51. Tehrani H., Rajabi A., Ghelichi-Ghojogh M., et al. The prevalence of electronic cigarettes vaping globally: a systematic review and meta-analysis // *Arch Public Health.* 2022. Vol. 80, No. 1. ID 240. DOI: 10.1186/s13690-022-00998-w
52. Viswam D., Trotter S., Burge P.S., Walters G.I. Respiratory failure caused by lipid pneumonia from vaping e-cigarettes // *BMJ Case Rep.* 2018. Vol. 2018. ID bcr2018224350. DOI: 10.1136/bcr-2018-224350
53. Werner A.K., Koumans E.H., Chatham-Stephens K., et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI // *N Engl J Med.* 2020. Vol. 382, No. 17. P. 1589–1598. DOI: 10.1056/NEJMoa1915314
54. Whitaker M., Elliott J., Chadeau-Hyam M., et al. Persistent COVID-19 symptoms in a community study of 606,434 people in England // *Nat Commun.* 2022. Vol. 13, No. 1. ID 1957. DOI: 10.1038/s41467-022-29521-z
55. Winnicka L., Shenoy M.A. EVALI and the pulmonary toxicity of electronic cigarettes: A review // *J Gen Intern Med.* 2020. Vol. 35, No. 7. P. 2130–2135. DOI: 10.1007/s11606-020-05813-2
56. Wu D., O'Shea D.F. Potential for release of pulmonary toxic ketene from vaping pyrolysis of vitamin E acetate // *PNAS USA.* 2020. Vol. 117, No. 12. P. 6349–6355. DOI: 10.1073/pnas.1920925117
57. Rehan H.S., Maini J., Hungin A.P.S. Vaping versus smoking: A quest for efficacy and safety of e-cigarette // *Curr Drug Saf.* 2018. Vol. 13, No. 2. P. 92–101. DOI: 10.2174/1574886313666180227110556
58. *of Contemporary Clinical Medicine.* 2015;8(3):72–74. (In Russ.) DOI: 10.20969/VSKM.2015.8(3).72-74
7. Yablonskiy PK, Sukhovskaya OA, Smirnova MA. Influence of tobacco smoking on COVID-19 incidence and outcome. *Medical Alliance.* 2020;8(2):93–97. (In Russ.) DOI: 10.36422/23076348-2020-8-2-93-97
8. Yablonskiy PK, Sukhovskaya OA, Smirnova MA, Vasil'ev VS. Change in smoking behaviour during COVID-19 pandemic. *Medical Alliance.* 2021;9(3):89–95. (In Russ.) DOI: 10.36422/23076348-2021-9-3-89-95
9. Crotty Alexander LE, Bellinghausen AL, Eakin MN. What are the mechanisms underlying vaping-induced lung injury? *J Clin Invest.* 2020;130(6):2754–2756. DOI: 10.1172/JCI138644.
10. Crotty Alexander LE, Perez MF. Identifying, tracking, and treating lung injury associated with e-cigarettes or vaping. *Lancet.* 2019;394(10214):2041–2043. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32730-8
11. Corey CG, Ambrose BK, Apelberg BJ, King BA. Flavored tobacco use among middle and high school students – United States, 2011–2014. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2015;64(38):1066–1077. DOI: 10.15585/mmwr.mm6438a2
12. Basset-Léobon C, Lacoste-Collin L, Bes AJC, Courtade-Saidi M. Cut-off values and significance of oil red O-positive cells in bronchoalveolar lavage fluid. *Cytopathology.* 2010;21(4):245–250. DOI: 10.1111/j.1365-2303.2009.00677.x
13. Beasley MB. The pathologist's approach to acute lung injury. *Arch Pathol Lab Med.* 2010;134(5):719–727. DOI: 10.5858/134.5.719
14. Bhat TA, Kalathil SG, Bogner PN, et al. An animal model of inhaled vitamin e acetate and EVALI-like lung injury. *N Engl J Med.* 2020;382(12):1175–1177. DOI: 10.1056/NEJMc2000231
15. 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. DOI: 10.1056/NEJMoa1916433
16. Bozier J, Chivers EK, Chapman DG, et al. The evolving landscape of e-cigarettes: A systematic review of recent evidence. *Chest.* 2020;157(5):1362–1390. DOI: 10.1016/j.chest.2019.12.042
17. Butt YM, Smith ML, Tazelaar HD, et al. Pathology of vaping-associated lung injury. *N Engl J Med.* 2019;381(18):1780–1781. DOI: 10.1056/NEJMc1913069
18. Callahan SJ, Harris D, Collingridge DS, et al. Diagnosing EVALI in the time of COVID-19. *Chest.* 2020;158(5):2034–2037. DOI: 10.1016/j.chest.2020.06.029
19. Carroll BJ, Kim M, Hemyari A, et al. Impaired lung function following e-cigarette or vaping product use associated lung injury in the first cohort of hospitalized adolescents. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55(7):1712–1718. DOI: 10.1002/ppul.24787

## REFERENCE

1. Breslav IS, Bryantseva LA, Voronov IB, et al editors. *Fiziologiya dykhaniya.* Saint Petersburg: Nauka, 1994. (In Russ.)
2. Vyutrih EV, Svirido DA, Pozdnyakova TD. Osobennosti vedeniya patsientov s odyshkoi posle perenesenno-go COVID-19. *University therapeutic journal.* 2022;4: 13–14. (In Russ.)
3. Sukhovskaya OA. Coronavirus 2019-nCoV (short message). *Medical Alliance.* 2019;7(4):106–108. (In Russ.) DOI: 10.36422/23076348201974106108
4. Iurev VK, Zhirkov PG. The prevalence of some lifestyle risk factors, negatively affecting the health of high school students. *Pediatrician (St. Petersburg).* 2018;9(2): 49–54. (In Russ.) DOI: 10.17816/PED9249-54
5. Yablonskiy PK, Sukhovskaya OA. Effect passive exposure electronic nicotine delivery system on health. *Medical Alliance.* 2019;7(2):99–104. (In Russ.)
6. Yablonskiy PK, Sukhovskaya OA. Electronic cigarettes – “way of smoking” or quit smoking devices? Commentary article on VD Mendelevich. *The Bulletin*



20. Cecchini MJ, Mukhopadhyay S, Arrossi AV, et al. E-Cigarette or vaping product use-associated lung injury: A review for pathologists. *Arch Pathol Lab Med.* 2020;144(12): 1490–1500. DOI: 10.5858/arpa.2020-0024-RA
21. www.cdc.gov [Internet]. CDC updates EVALI guidance for health care providers as flu activity increases nationally [cited 2020 Aug 19]. Available at: <https://www.cdc.gov/media/releases/2019/p1119-evali-guidance>
22. www.cdc.gov [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Outbreak of lung injury associated with the use of e-cigarette, or vaping, products [cited 2020 Aug 19]. Available at: [https://www.cdc.gov/tobacco/basic\\_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/severe-lung-disease.html#latest-information)
23. Chaffee BW, Watkins SL, Glantz SA. Electronic cigarette use and progression from experimentation to established smoking. *Pediatrics.* 2018;141(4): e20173594. DOI: 10.1542/peds.2017-3594
24. Chan GCK, Gartner C, Lim C, et al. Association between the implementation of tobacco control policies and adolescent vaping in 44 lower-middle, upper-middle, and high-income countries. *Addiction.* 2022;117(8):2296–2305. DOI: 10.1111/add.15892
25. Chatham-Stephens K, Roguski K, Jang Y, et al. Characteristics of hospitalized and nonhospitalized patients in a nationwide outbreak of e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury – United States, November 2019. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2019;68(46): 1076–1080. DOI: 10.15585/mmwr.mm6846e1
26. Corcoran A, Carl JC, Rezaee F. The importance of anti-vaping vigilance-EVALI in seven adolescent pediatric patients in Northeast Ohio. *Pediatr Pulmonol.* 2020;55(7):1719–1724. DOI: 10.1002/ppul.24872
27. Corwin RW, Irwin RS. The lipid-laden alveolar macrophage as a marker of aspiration in parenchymal lung disease. *Am Rev Respir Dis.* 1985;132(3):576–581. DOI: 10.1164/arrd.1985.132.3.576
28. Crotty Alexander LE, Vyas A, Schraufnagel DE, Malhotra A. Electronic cigarettes: the new face of nicotine delivery and addiction. *J Thorac Dis.* 2015;7(8):E248–E251. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.07.37
29. Crotty Alexander LE, Ware LB, Calfee CS, et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: Developing a research agenda. An NIH workshop report. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;202(6): 795–802. DOI: 10.1164/rccm.201912-2332WS
30. Czoli CD, Luongo G, Mischki T. Prevalence trends and factors associated with vaping in Ontario (2015 to 2018) and Quebec (2017 to 2019). Canada. *Health Rep.* 2022;33(7):13–23. DOI: 10.25318/82-003-x202200700002-eng
31. Davidson K, Brancato A, Heetderks P, et al. Outbreak of electronic-cigarette-associated acute lipid pneumonia – North Carolina, July–August 2019. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2019;68(36):784–786. DOI: 10.15585/mmwr.mm6836e1
32. Desai SR, Wells AU, Rubens MB, et al. Acute respiratory distress syndrome: CT abnormalities at long-term follow-up. *Radiology.* 1999;210(1):29–35. DOI: 10.1148/radiology.210.1.r99ja2629
33. www.leafly.com [Internet]. Downs D. Vape cart additive makers pull products as others go dark. 2019 [cited 2020 Jul 10]. Available at: <https://www.leafly.com/news/health/some-vape-cart-additive-makers-pull-products-others-go-dark>
34. El Culbreth R, Brandenberger KJ, Battey-Muse CM, Gardenhire DS. 2021 year in review: E-cigarettes, hookah use, and vaping lung injuries during the COVID-19 pandemic. *Respir Care.* 2022;67(6): 709–714. DOI: 10.4187/respcare.09919
35. Fels Elliott DR, Shah R, Hess CA, et al. Giant cell interstitial pneumonia secondary to cobalt exposure from e-cigarette use. *Eur Respir J.* 2019;54(60):1901922. DOI: 10.1183/13993003.01922-2019
36. Henry TS, Kligerman SJ, Raptis CA, et al. Imaging findings of vaping-associated lung injury. *Am J Roentgenol.* 2020;214(3):498–505. DOI: 10.2214/AJR.19.22251
37. Henry TS, Kanne JP, Kligerman SJ. Imaging of vaping-associated lung disease. *N Engl J Med.* 2019;381(15): 1486–1487. DOI: 10.1056/NEJMc1911995
38. Huang J, Duan Z, Kwok J, et al. Vaping versus JUULing: how the extraordinary growth and marketing of JUUL transformed the US retail e-cigarette market. *Tob Control.* 2019;28(2):146–151. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2018-054382
39. Kale D, Perski O, Herbec A, et al. Changes in cigarette smoking and vaping in response to the COVID-19 pandemic in the UK: Findings from baseline and 12-month follow up of HEBECO study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(2):630. DOI: 10.3390/ijerph19020630
40. 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.* 2019;7(12):1017–1026. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)30415-1
41. Kligerman S, Raptis C, Larsen B, et al. Radiologic, pathologic, clinical, and physiologic findings of electronic cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI): Evolving knowledge and remaining questions. *Radiology.* 2020;294(3):491–505. DOI: 10.1148/radiol.2020192585
42. Layden JE, Ghinai I, Pray I, et al. Pulmonary Illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin – Final report. *N Engl J Med.* 2020;382(10):903–916. DOI: 10.1056/NEJMoa1911614
43. Leventhal AM, Goldenson NI, Cho J, et al. Flavored E-cigarette use and progression of vaping in adolescents. *Pediatrics.* 2019;144(5):e20190789. DOI: 10.1542/peds.2019-0789

44. Maddock SD, Cirulis MM, Callahan SJ, et al. Pulmonary lipid-laden macrophages and vaping. *N Engl J Med*. 2019;381(15):1488–1489. DOI: 10.1056/NEJMc1912038
45. 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. DOI: 10.1093/ajcp/aaqz182
46. Pambuccian SE. Testing for lipid-laden macrophages in bronchoalveolar lavage fluid to diagnose vaping-associated pulmonary injury. Are we there yet? *J Am Soc Cytopathol*. 2020;9(1):1–8. DOI: 10.1016/j.jasc.2019.10.002
47. Saqi A, Mukhopadhyay S, Butt Y, et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury: What is the role of cytologic assessment? *Cancer Cytopathol*. 2020;128(6):371–380. DOI: 10.1002/cncy.22237
48. Sheard S, Rao P, Devaraj A. Imaging of acute respiratory distress syndrome. *Respir Care*. 2012;57(4):607–612. DOI: 10.4187/respcare.01731
49. Shin YM, Hunt DP, Akwe J. An epidemic supplanted by a pandemic: vaping-related illness and COVID-19. *South Med J*. 2022;115(1):8–12. DOI: 10.14423/SMJ.0000000000001344
50. Smith ML, Gotway MB, Crotty Alexander LE, Hariri LP. Vaping-related lung injury. *Virchows Arch*. 2021;478(1):81–88. DOI: 10.1007/s00428-020-02943-0
51. Tehrani H, Rajabi A, Ghelichi-Ghojogh M, et al. The prevalence of electronic cigarettes vaping globally: a systematic review and meta-analysis. *Arch Public Health*. 2022;80(1):240. DOI: 10.1186/s13690-022-00998-w
52. Viswam D, Trotter S, Burge PS, Walters GI. Respiratory failure caused by lipid pneumonia from vaping e-cigarettes. *BMJ Case Rep*. 2018;2018:bcr2018224350. DOI: 10.1136/bcr-2018-224350
53. Werner AK, Koumans EH, Chatham-Stephens K, et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI. *N Engl J Med*. 2020;382(17):589–1598. DOI: 10.1056/NEJMoa1915314
54. Whitaker M, Elliott J, Chadeau-Hyam M, et al. Persistent COVID-19 symptoms in a community study of 606,434 people in England. *Nat Commun*. 2022;13(1):1957. DOI: 10.1038/s41467-022-29521-z
55. Winnicka L, Shenoy MA. EVALI and the pulmonary toxicity of electronic cigarettes: A review. *J Gen Intern Med*. 2020;35(7):2130–2135. DOI: 10.1007/s11606-020-05813-2
56. Wu D, O'Shea DF. Potential for release of pulmonary toxic ketene from vaping pyrolysis of vitamin E acetate. *PNAS USA*. 2020;117(12):6349–6355. DOI: 10.1073/pnas.1920925117
57. Rehan HS, Maini J, Hungin APS. Vaping versus smoking: A quest for efficacy and safety of e-cigarette. *Curr Drug Saf*. 2018;13(2):92–101. DOI: 10.2174/1574886313666180227110556

## ◆ Информация об авторах

\*Ольга Николаевна Титова — д-р. мед. наук, профессор, директор Научно-исследовательского института пульмонологии. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: titovaon@spb-gmu.ru

Валерий Дмитриевич Куликов — канд. мед. наук, вед. научн. сотр. научно-исследовательского института пульмонологии. ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: vdkulikov@mail.ru

Ольга Анатольевна Суховская — д-р биол. наук, руководитель отдела Научно-исследовательского института пульмонологии, ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия; руководитель Консультативного телефонного центра помощи в отказе от потребления табака, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: ktc01@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ◆ Information about the authors

\*Olga N. Titova — MD, PhD, Dr. Med. Sci., Professor, Director Research Institute of Pulmonology, Saint Petersburg Research Institute of Pulmonology, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: titovaon@spb-gmu.ru

Valery D. Kulikov — MD, PhD, Leading Researcher of Research Institute of Pulmonology, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: vdkulikov@mail.ru

Olga A. Sukhovskaya — Dr. Biol. Sci., Department Head of Research Institute of Pulmonology, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia; Centre Head, Tobacco Cessation Assistance Advisory Telephone Center, Saint Petersburg State Research Institute of Phthiopulmonology, Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia. E-mail: ktc01@mail.ru