

Поражения легких, вызванные вейпами: новые вызовы и новые решения (обзор литературы)

Л. Ю. Пальмова, ORCID: 0000-0003-0052-830X, palmova@bk.ru

А. Р. Зиннатуллина, ORCID: 0000-0003-1974-1071, aigoul-zinnatullina.rust@mail.ru

Е. В. Кулакова, ORCID: 0000-0002-0993-8279, kulakova_ksmu@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49

Резюме. Современный мир постоянно предъявляет нам непривычные вызовы. К одним из новых трендов следует отнести электронные сигареты и вейпы, прочно вошедшие в повсеместную среду молодых людей, включая и несовершеннолетних. В последние годы все чаще стали появляться сообщения о случаях легочных поражений, связанных с их использованием, а также о вспышках этой новой патологии. В статье структурированы зарубежные и российские данные, касающиеся новой патологии, связанной с использованием вейпинга. Клинические формы от воздействия электронных сигарет могут быть представлены как острым повреждением легких (острый пневмонит, острый респираторный дистресс-синдром), так и фиброзным процессом (организующаяся пневмония, респираторный бронхиолит). Сложности диагностики обусловлены, с одной стороны, недооценкой сложившейся эпидемиологической ситуации, связанной с вейпингом, с другой — отсутствием патогномичных симптомов, свойственных поражению легких, связанному с вейпингом. Дифференциальная диагностика должна включать широкий спектр заболеваний. Значительные трудности верификации вейп-ассоциированных поражений могут возникнуть в период подъема заболеваемости гриппом и COVID-19, оба из которых могут проявляться аналогично или даже одновременно с поражением легких, ассоциированным с вейпингом, которое является, по существу, диагнозом исключения. Терапевтические подходы не стандартизированы и довольно скудны. По данным литературы основой лечения является респираторная поддержка, фармакотерапия не имеет под собой широкой доказательной базы. В отечественной общеврачебной практике следует внимательнее относиться к сбору анамнеза, особенно у молодых лиц с респираторными и гастроэнтерологическими проявлениями, указывающих при опросе на факт использования вейпов. Нацеленность врачей первичного звена и последующая реализация общедоступного диагностического алгоритма позволит проводить диагностику поражения легких, связанного с вейпингом, в более короткие сроки. В будущем предстоит продолжить изучение данной патологии и поиск более специфичных ее проявлений.

Ключевые слова: электронные сигареты, вейпинг, болезнь вейперов.

Для цитирования: Пальмова Л. Ю., Зиннатуллина А. Р., Кулакова Е. В. Поражения легких, вызванные вейпами: новые вызовы и новые решения (обзор литературы) // Лечащий Врач. 2022; 10 (25): 6-10. DOI: 10.51793/OS.2022.25.10.001

Lung lesions caused by vaping: new challenges and new solutions (literature review)

Lyubov Yu. Palmova, ORCID: 0000-0003-0052-830X, palmova@bk.ru

Aigul R. Zinnatullina, ORCID: 0000-0003-1974-1071, aigoul-zinnatullina.rust@mail.ru

Ekaterina V. Kulakova, ORCID: 0000-0002-0993-8279, kulakova_ksmu@mail.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 49 Butlerova str., Kazan, 420012, Russia

Abstract. The modern world constantly presents us with unusual challenges. One of the new trends should include electronic cigarettes and vapes, which are firmly embedded in the ubiquitous environment of young people, including minors. In recent years, reports of cases of lung lesions associated with their use, as well as outbreaks of this new pathology, have become increasingly frequent. The article structures foreign and Russian data concerning a new pathology associated with the use of vaping. Clinical forms from exposure to electronic cigarettes can be represented by both acute lung injury (acute pneumonitis, acute respiratory distress syndrome) and a fibrous process (organizing pneumonia, respiratory bronchiolitis). The difficulties of diagnosis are caused, on the one hand, by an underestimation of the current epidemiological situation associated with vaping, on the other — by the absence of pathognomonic symptoms characteristic of EVALI. Differential diagnosis should include a wide range of diseases. Significant difficulties in verifying vape-associated lesions may occur during the rise in the incidence of influenza and COVID-19, both of which may manifest similarly or even simultaneously with EVALI. Lung damage associated with the use of vapes is essentially a diagnosis of exclusion. Therapeutic approaches are not standardized and are rather scarce. According to the literature, the basis of treatment is respiratory support, pharmacotherapy does not have a broad evidence base. In the domestic general medical practice, one should pay more attention to the collection of anamnesis, especially in young

people with respiratory and gastroenterological manifestations, indicating the fact of using vapes during the survey. The focus of primary care physicians and the subsequent implementation of a publicly available diagnostic algorithm will allow for the diagnosis of EVALI in a shorter time. In the future, we will continue to study this pathology and search for more specific manifestations of it.

Keywords: electronic cigarettes, vaping, vapers' disease.

For citation: Palmova L. Yu., Zinnatullina A. R., Kulakova E. V. Lung lesions caused by vaping: new challenges and new solutions (literature review) // *Lechaschi Vrach.* 2022; 10 (25): 6-10. DOI: 10.51793/OS.2022.25.10.001

Современный мир не перестает удивлять нас инновационными технологиями и разнообразными инженерными решениями. Причем далеко не всегда новые тренды являются безвредными и безопасными. К подобным изобретениям относятся и электронные сигареты (ЭС; вейпы), прочно занявшие свои позиции в среде курильщиков.

ЭС представляют собой электронные устройства, генерирующие высокодисперсный аэрозоль, который вдыхает пользователь. Основные части устройства — это мундштук, батарея и атомайзер, включающий нагревательный элемент, картридж или резервуар со специальной жидкостью-наполнителем (рис. 1). Вейпы позволяют создать аэрозольную форму никотина и тетрагидроканнабинола (ТГК) и/или других веществ для вдыхания. Состав жидкостей, используемых в подобного рода устройствах, весьма разнообразен и включает в себя более 7000 ароматизаторов и других химических компонентов, в том числе канцерогенов. Это не только ТГК, но и каннабис, глицерин, ацетат витамина Е, ароматические и вкусовые добавки. Необходимо подчеркнуть, что негативные эффекты этих веществ реализуются в основном в процессе нагревания и связанных с этим химических реакций [1].

История появления вейпов уходит своими корнями еще в начало XX века и связана с именем американского ученого Джозефа Робинсона. Вплоть до начала XXI века

неоднократно осуществлялись попытки усовершенствовать электронные устройства. Наконец, в 2003 г. китайец Хон Ли запатентовал устройство «Электронное средство доставки никотина» [2]. С тех пор ЭС пользуются повышенным спросом у молодых людей из самых разных уголков нашей планеты, включая Россию. Сегодня на отечественном рынке присутствуют главные транснациональные табачные компании: Philip Morris International, «Logic Pro», Japan Tobacco International и GLO, British American Tobacco, Imperial Brands [3]. В 2016 году в России количество потребителей вейперов составило около 1,5 млн чел., а объем продаж ЭС достиг 16 млрд руб. [2]. Основываясь на данных опроса молодежи в 2019 году, в настоящее время 5 млн подростков употребляют вейпы [4, 5]. На рис. 2 представлено потребление старшеклассниками США различных табачных изделий в период с 2011 по 2019 г. В последние годы кривая отчетливо демонстрирует стремительный рост использования ЭС [6].

Безусловно, что табачная индустрия не стоит на месте и электронные устройства со временем претерпели множество изменений, в том числе качественных. Примечательно, что состав жидкости в последних поколениях ЭС стал отличаться большей концентрацией химических веществ и агрессивностью [1].

Поражение легких, связанное с вейпингом (E-cigarette or vaping product use associated lung injury), имеет сокращенное название — EVALI (англоязычный вариант). В последние годы в зарубежных публикациях стали активно появляться сообщения о случаях легочных поражений, связанных с использованием вейпов, а также о вспышках этой новой патологии [1, 7-9]. Первые указания на EVALI были зафиксированы в 2012 г. [10]. В 2020 г. в США зафиксировано более 2600 случаев EVALI и около 70 смертельных исходов [7]. В отечественной рецензируемой литературе мы



Рис. 1. Схема устройства ЭС [Устройство и виды электронных сигарет: URL: <https://zdorovnet.ru/elektronnye-sigarety/ustroystvo-elektronnyh-sigaret.html>. (Дата обращения: 11.01.2022)] / Diagram of the electronic cigarette device [Device and types of electronic cigarettes: URL: <https://zdorovnet.ru/elektronnye-sigarety/ustroystvo-elektronnyh-sigaret.html>. (Accessed: 11.01.2022)]

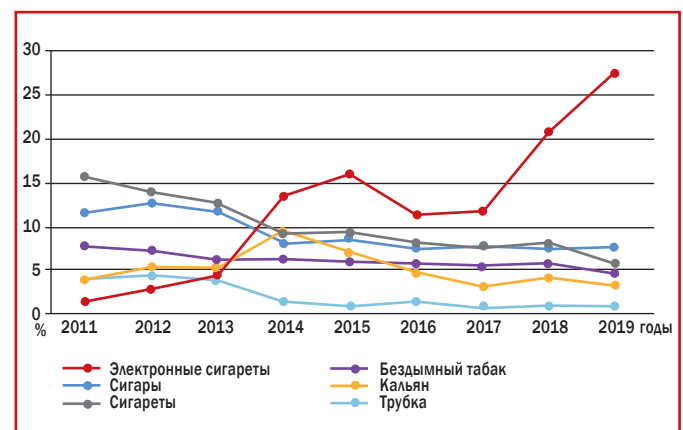


Рис. 2. Употребление табачных изделий старшеклассниками США. Динамика с 2011 г. по 2019 г. [6] / Current tobacco product use among U. S. high school students, 2011 to 2019 [6]

смогли обнаружить лишь отдельные сообщения о болезни вейперов [4]. Сложности диагностики обусловлены, с одной стороны, недооценкой сложившейся эпидемиологической ситуации, связанной с вейпингом, с другой — отсутствием патогномичных симптомов, свойственных EVALI. В этой связи мы посчитали целесообразным структурировать имеющиеся в специализированной литературе сведения, касающиеся новой нозологии, и подготовить современного врача-интерниста к возможной встрече с таким пациентом.

Вопросы патогенеза диктуют необходимость представления повреждающего воздействия конденсата паров химической жидкости на эпителий респираторного тракта и реакции иммунной системы организма человека. Основным повреждающим фактором считается ацетат витамина Е, который широко используется в электронных сигаретах, содержащих ТГК, в качестве разбавителя [11]. Нагревание ацетата витамина Е приводит к образованию кетена, высокоактивного вещества, раздражающего бронхолегочную систему и оказывающего отрицательное влияние на функцию альвеолярного сурфактанта. Другие компоненты, вероятно, также играют определенную роль, включая масла каннабиноидов, нефтяные дистилляты и лимонен [1]. При нагревании глицерина и пропиленгликоля выделяется формальдегид, являющийся канцерогеном первой группы, что повышает риски развития онкопатологии [12]. Формы воздействия ЭС могут быть представлены как острым повреждением легких (острый пневмонит, острый респираторный дистресс-синдром), так и фиброзным процессом (организующаяся пневмония, респираторный бронхиолит). Патоморфологические изменения могут проявляться в виде острой эозинофильной пневмонии, липоидной пневмонии, интерстициальной пневмонии [1].

С эпидемиологической точки зрения установленным фактом является преобладание EVALI среди лиц мужского пола в возрасте до 35 лет [7]. Вызывает опасение тот факт, что с данным заболеванием могут обращаться дети подросткового возраста [4, 13]. В одном из исследований было установлено, что доля пациентов с EVALI в группах с летальным и нелетальным исходами была выше среди представителей европеоидной расы — 39 из 49 (80%) и 1104 из 1818 (61%) соответственно, чем среди лиц других рас или этнических групп. Пациентов со смертельным исходом было больше среди лиц от 35 лет и старше — 44 из 60 (73%) по сравнению с группой больных моложе 35 лет, а доля пациентов с нефатальным исходом была ниже среди лиц в возрасте 35 лет и старше — 551 из 2514 (22%). Литературные данные свидетельствуют о том, что в группе умерших от EVALI, по сравнению с группой выживших пациентов, чаще фиксировался отягощенный анамнез по респираторным заболеваниям — 25 из 57 (44%) и 371 из 1297 (26%) соответственно, болезням сердечно-сосудистой системы — 26 из 55 (47%) против 115 из 1169 (10%) и психическим расстройствам — 32 из 49 (65%) против 575 из 1398 (41%) [7, 14].

В целом 26 из 50 пациентов (52%), скончавшихся от болезни вейперов, имели ожирение. Почти половина пациентов со смертельным исходом — 25 из 54 (46%) до госпитализации или смерти наблюдались в амбулаторных условиях [7], что может говорить об отсутствии настораживающих признаков в начале развития болезни и последующем неуклонном прогрессировании процесса. У пациентов с EVALI, имеющих множественные хронические заболевания, отмечался более высокий риск развития острого респираторного дистресс-

синдрома и его осложнений. Сопутствующая хроническая патология, с одной стороны, утяжеляла течение EVALI, а с другой — затрудняла верификацию коморбидных состояний [7, 15].

В другом американском исследовании было показано, что средний возраст пациентов, умерших от EVALI, составил 51 год (диапазон от 15 до 75 лет), а в группе выживших — 24 года (диапазон от 13 до 85 лет). Среди групп с анамнезом курения (45 пациентов со смертельным и 2021 больной с несмертельным исходом) 30 (67%) и 1593 (79%) соответственно сообщили об использовании продуктов, содержащих ТГК; 25 (56%) и 1109 (55%) — содержащих никотин; 12 (27%) и 803 (40%) — содержащих и то, и другое; 2 (4%) и 122 (6%) не использовали ни того, ни другого. Среди пациентов со смертельным исходом от EVALI 44 из 56 (79%) и 439 из 1327 (33%) в группе с несмертельным исходом были текущими или бывшими курильщиками табака [7, 14].

Говоря о клинической симптоматике, следует отметить наличие респираторного, гастроэнтерологического и интоксикационного синдромов. В одном из зарубежных исследований по состоянию на октябрь 2019 года были представлены сведения, основанные на анализе данных 342 пациентов с EVALI. Респираторные симптомы (кашель, боль в груди, одышка) отмечались у 95% (323/339) больных, 85% (289/339) сообщили об интоксикационных симптомах, включая потерю веса, лихорадку, озноб, и 77% (262/339) имели желудочно-кишечные расстройства (тошноту, рвоту, диарею, боль в животе). У пациентов с диагнозом EVALI тахикардия, тахипноэ и сатурация ниже уровня 95% были зарегистрированы в 55% (169/310), 45% (77/172) и 57% (143/253) случаев соответственно [16]. В исследовании, проведенном в штате Иллинойс (Висконсин), лихорадка была зарегистрирована у 33% пациентов [17]. Желудочно-кишечные симптомы (в частности, диарея и тошнота) обнаруживались чаще в группе лиц с нефатальным исходом [1, 13]. Среди умерших от EVALI достоверно чаще отмечались различные психические расстройства в форме депрессии и тревоги. Среди госпитализированных со смертельным исходом на момент поступления в больницу у 40 из 55 (73%) наблюдалась гипоксия, у 25 из 54 (46%) — тахикардия, а у 26 из 52 (50%) — тахипноэ. У 37 из 52 пациентов (71%) со смертельным исходом первоначальные лабораторные показатели характеризовались лейкоцитозом более 11 000 на мм³, а у 29 из 45 больных (64%) преобладали нейтрофилы (количество лейкоцитов > 80% нейтрофилов). Большинство пациентов с летальным исходом (93%) умерли в больнице [7].

Лабораторная диагностика включает в себя общий анализ крови и мочи, биохимические исследования крови, тесты на вирусные, бактериальные и грибковые инфекции, ВИЧ, COVID-19 и оппортунистические инфекции [9]. Характерно повышение маркеров воспаления, таких как С-реактивный белок, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и количество лейкоцитов [17]. Для оценки этиологии заболеваний легких, вызванных другими запрещенными веществами, в случае получения информированного согласия, следует рассмотреть возможность проведения токсикологического тестирования [16]. Анализ мочи на наркотические средства при положительном результате на ТГК может быть полезен у лиц, использующих электронные сигареты и марихуану [8].

Немалая роль в верификации диагноза принадлежит лучевым методам визуализации органов грудной клетки. В том же упомянутом ранее исследовании изменения на рентгенограмме органов грудной клетки были обнаружены у 83%

больных, а при использовании рентгеновской компьютерной томографии — у 100% заболевших [17]. Типичными рентгенологическими изменениями при EVALI являются диффузные двусторонние затемнения с наибольшей локализацией в нижних долях легких, наличие линий Керли [5].

При высокой вероятности EVALI следует проводить рентгеновскую компьютерную томографию грудной клетки (ПКТ), при которой типичными признаками являются двусторонние изменения по типу «матового стекла», иногда — зоны консолидации с преимущественной локализацией в субплевральных областях (рис. 3) [1, 8]. Подобная рентгенологическая картина встречается при большом числе патологий и заставляет искать более специфичные методы диагностики.

В литературе имеются данные, полученные при оценке бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ). Результаты оказались весьма неспецифичными, но они помогли исключить инфекционные процессы бактериальной, в том числе туберкулезной, грибковой и вирусной этиологии. Нередкой находкой являлось наличие насыщенных липидами макрофагов в БАЛ [8, 18]. Также в бронхоальвеолярной лаважной жидкости при EVALI возможно обнаружение ацетата витамина Е [9].

В настоящее время Центры по контролю и профилактике заболеваний США указывают на следующие диагностические критерии EVALI, которые можно использовать в общей врачебной практике:

- использование электронных сигарет в течение 90 дней;
- затемнения в легких при рентгенологических методах оценки органов грудной клетки;
- исключение легочной инфекции, включая полимеразную цепную реакцию на вирусы, анализы мочи на антигены легионеллы и пневмококка, культуральные посевы крови и мокроты;
- отсутствие вероятного альтернативного диагноза, включая сердечно-сосудистые заболевания и онкопатологию [19].

Несмотря на установленные критерии EVALI существует множество других легочных заболеваний, которые могут проявляться аналогичными симптомами или протекать в сочетании с EVALI. Значительные трудности ее верификации могут возникнуть в период подъема заболеваемости

гриппом и пандемии COVID-19, обе эти инфекции могут проявляться аналогично или даже одновременно с EVALI [1, 8]. Дифференциальная диагностика должна включать внебольничную и вирусные пневмонии, острую эозинофильную пневмонию, организующуюся пневмонию, гиперчувствительные пневмониты, липоидную пневмонию, диффузное альвеолярное кровоизлияние, гигантоклеточный пневмонит и респираторный бронхиолит, а также застойную сердечную недостаточность [5, 17].

EVALI является относительно новым и малоизученным заболеванием, в связи с чем терапевтические подходы к нему никак еще не стандартизированы и довольно скудны. Отметим, что основой лечения является оксигенотерапия с целевым уровнем сатурации 88-92%. Системные глюкокортикостероиды могут быть назначены в качестве дополнительной терапии, но их влияние не является доказанным. До установления диагноза EVALI может быть назначена антибактериальная и противовирусная терапия, однако при исключении инфекционной патологии ее необходимо отменить. Имеется несколько сообщений о том, что использование N-ацетилцистеина значительно ослабляет цитотоксические и проапоптотические эффекты конденсата паров жидкости для ЭС [1, 20].

Таким образом, болезнь вейперов является, по существу, диагнозом исключения. В отечественной общей врачебной практике следует внимательнее относиться к сбору анамнеза, особенно у молодых лиц с респираторными и гастроэнтерологическими проявлениями, указывающих при опросе на факт использования вейпов. Соответствующая нацеленность врачей первичного звена и последующая реализация общедоступного диагностического алгоритма позволят осуществлять диагностику EVALI в более короткие сроки. В будущем, безусловно, предстоит продолжить изучение данной патологии и поиск более специфичных ее проявлений. Необходимо активнее проводить ознакомительную и разъяснительную работу о вреде вейпинга среди детей и подростков, особенно в общеобразовательных и средних профессиональных учреждениях. Урегулирование вопросов, связанных с использованием ЭС несовершеннолетними, должно входить в зону ответственности государственных органов, обеспечивающих контроль закупок и реализации табачных изделий, включая вейпы, а одной из важных сторон следует признать запрет на агрессивный маркетинг и рекламу электронных сигарет. Только совместными усилиями нам удастся сохранить здоровье будущих поколений. ■

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS. Not declared.

Литература/References

1. Belok S. H., Parikh R., Bernardo J. et al. E-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury: a review. *Pneumonia*. 2020; 33 (6): 657-663.
2. Мамченко М. М., Скворцова Е. С. Электронные сигареты в современном мире. Информационно-просветительская брошюра М.: РИ О ЦН ИИОИЗ МЗ РФ, 2019 г. 20 стр. [Mamchenko M. M., Skvortsova E. S. Electronic cigarettes in the modern world. Information and educational brochure M.: RI O CN IIOIZ M3 RF, 2019 g. 20 str.]
3. Отчет о научно-исследовательской работе по теме: «Проведение исследований рынка новых видов никотинсодержащей продукции, международной практики правового регулирования обращения такой продукции и разработка предложений по установлению в рамках

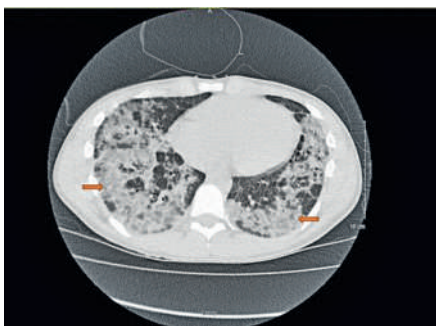


Рис. 3. ПКТ-изменения в легких у пациента с тяжелой EVALI [Chawla H., Weiler T. E-cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury Presenting as Sub-Acute Hypoxemia Without Increased Work of Breathing // *Cureus*. 2020; 12 (8): e9855. DOI: 10.7759/cureus.9855.] / CT-changes in the lungs in a patient with severe EVALI [Chawla H., Weiler T. E-cigarette or Vaping Product Use-Associated Lung Injury Presenting as Sub-Acute Hypoxemia Without Increased Work of Breathing // *Cureus*. 2020; 12 (8): e9855. DOI: 10.7759/cureus.9855.]

- Евразийского экономического союза обязательных требований к новым видам никотинсодержащей продукции и рекомендаций по механизмам их реализации» (промежуточный). 1 этап «Анализ основных видов никотинсодержащей продукции, международного опыта и практики ее регулирования». / Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий» (ФГБНУ ВНИИТТИ); руководитель НИР : заместитель директора по научной работе и инновациям ФГБНУ ВНИИТТИ Е. В. Ганучих. Краснодар, 2018. 217 с.
- [Report on research work on the topic: «Conducting market research of new types of nicotine-containing products, international practice of legal regulation of the circulation of such products and developing proposals to establish mandatory requirements for new types of nicotine-containing products within the framework of the Eurasian Economic Union and recommendations on mechanisms for their implementation» (interim). Stage 1 «Analysis of the main types of nicotine-containing products, international experience and practice of its regulation»/ Federal State Budgetary Scientific Institution «Vserossiiskij nauchno-issledovatel'skij institut tabaka, mahorkii tabachnykh izdelij» (FSBSI VNIITTI); head of research: Deputy Director for Research and Innovation of FSBSI VNIITTI E. V. Ganuchih. Krasnodar, 2018. 217 s.]
4. Врачи Морозовской больницы спасли подростка, впервые в стране установив диагноз «легочное повреждение электронными сигаретами» 17.06.2021. / Морозовская ДГКБ ДЗМ [Electronic resource]. <http://morozdgbk.rf/vrachi-morozovskoy-bolnitsy-spasli-podrostka-vpervyye-v-strane-ustanoviv-diagnoz-legochnoye-povrezhdeniye-elektronnymi-sigaretami/> [Doctors of the Morozov hospital saved a teenager, for the first time in the country having established a diagnosis of «lung damage by electronic cigarettes» 17.06.2021. / Morozovskaya DGKB DZM [Electronic resource]. <http://morozdgbk.rf/vrachi-morozovskoy-bolnitsy-spasli-podrostka-vpervyye-v-strane-ustanoviv-diagnoz-legochnoye-povrezhdeniye-elektronnymi-sigaretami/>]
5. Kichloo A., Khan A., Siddiqui N. et al. Habit mimics the illness: EVALI during the era of the COVID-19 pandemic // Journal of Investigative Medicine High Impact Case Reports. 2020; 8: 2324709620972243.
6. King B. A., Jones Ch. M., Baldwin G. T. et al. // The New England Journal of Medicine. 2020; 382: 689-691.
7. Werner A. K., Koumans E. H., Chatham-Stephens K. et al. Hospitalizations and deaths associated with EVALI // The New England Journal of Medicine. 2020; 382 (17): 1589-1598.
8. Kazachkov M., Pirzada M. Diagnosis of EVALI in the COVID-19 era. // The Lancet Respiratory Medicine. 2020; 8 (12): 1169-1170.
9. Ayoub M., Quamme M., Abdel-Reheem A. K. et al. COVID or Not COVID? A great mimicker behind the smoke screen // Cureus. 2021; 13 (11): e19480.
10. Modi S., Sangani R., Alhajhusain A. Acute lipoid pneumonia secondary to E-cigarettes use: an unlikely replacement for cigarettes // Chest. 2015; 148 (4): 382A.
11. Wu D., O'Shea D. F. Potential for release of pulmonary toxic ketene from vaping pyrolysis of vitamin E acetate // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020; 117 (12): 6349-55.
12. Jensen P., Luo W., Pankow J. F. et al. Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols // The New England Journal of Medicine. 2015; 372 (4).
13. Adkins S. H., Anderson K. N., Goodman A. B. et al. Demographics, substance use behaviors, and clinical characteristics of adolescents with e-cigarette, or vaping, product use-associated lung injury (EVALI) in the United States in 2019 // Journal of the American Medical Association Pediatrics. 2020; 174 (7): e200756.

14. Garcia J. Vaping-associated lung injury riskier for older patients // Medscape Medical News. 2020.
15. Aldy K., Dazhe J. C., Madison M. et al. E-cigarette or vaping product use-associated lung injury (EVALI) features and recognition in the emergency department // Journal of the American College of Emergency Physicians Open. 2020; 1 (5): 1090-1096.
16. Siegel D. A., Jatlaoui T. C., Koumans E. H. et al. Update: interim guidance for health care providers evaluating and caring for patients with suspected e-cigarette, or vaping, product use associated lung injury — United States // Morbidity and Mortality Weekly Report. 2019; 19 (12): 3420-3428.
17. Layden J. E., Ghinai I., Pray I. et al. Pulmonary illness related to e-cigarette use in Illinois and Wisconsin — final report // The New England Journal of Medicine. 2020; 382 (10): 903-916.
18. Abernethy S. K., Maddock S. D., Blagev D. P. et al. Diagnosis of EVALI: General Approach and the Role of Bronchoscopy // Chest. 2020; 158 (2): 820-827.
19. Schier J. G., Meiman J. G., Layden J. et al. Severe pulmonary disease associated with electronic-cigarette-product use — interim guidance // Morbidity and Mortality Weekly Report. 2019; 68 (36): 787-790.
20. Layden J. E., Ghinai I., Pray I. et al. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin — Final Report // The New England Journal of Medicine. 2020; 382 (10): 903-916.

Сведения об авторах:

Пальмова Любовь Юрьевна, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; palmova@bk.ru

Зиннатуллина Айгуль Рустамовна, ассистент кафедры внутренних болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; aigoul-zinnatullina.rust@mail.ru

Кулакова Екатерина Владиславовна, студентка Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; 420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49; kulakova_ksmu@mail.ru

Information about the authors:

Lyubov Yu. Palmova, MD, Associate professor of the Department of internal medicine at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 49 Butlerova str., Kazan, 420012, Russia; palmova@bk.ru

Aigul R. Zinnatullina, assistant of the Department of internal medicine at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 49 Butlerova str., Kazan, 420012, Russia; aigoul-zinnatullina.rust@mail.ru

Ekaterina V. Kulakova, student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation; 49 Butlerova str., Kazan, 420012, Russia; kulakova_ksmu@mail.ru

Поступила/Received 28.01.2022

Принята в печать/Accepted 09.09.2022