

УДК 611.24:613.84:615.099.092:661.725.823

DOI: 10.36604/1998-5029-2022-84-93-99

## **ВЛИЯНИЕ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ НА ДЫХАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ ЧЕЛОВЕКА. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ПАЦИЕНТА С EVALI**

**А.И.Михайловский, В.В.Войцеховский, Т.А.Лучникова**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95*

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Демонстрация клинического наблюдения EVALI из личной практики авторов. **Материалы и методы.** Представлен краткий обзор литературы, посвященный влиянию жидкостей для электронных сигарет на дыхательную систему человека. Приведено клиническое наблюдение данной патологии. **Результаты.** Пациент Х., 19 лет, поступил в отделение торакальной хирургии с жалобами на одышку, кашель с кровохарканием. При компьютерной томографии в паренхиме легких обнаруживаются инфильтраты по всем полям с обширными участками «матового стекла». При фибробронхоскопии – в просвете бронхов незначительное количество геморрагических «корок» и геморрагического экссудата, катарально-геморрагический эндобронхит. Пациент – любитель электронных сигарет, чему сразу не было уделено внимание. Проводился дифференциальный диагноз с синдромом Гудпасчера, идиопатическим легочным гемосидерозом, системной красной волчанкой с поражением легких, ANCA-ассоциированными васкулитами. Так как имела место нефропатия и были отрицательными иммунологические данные других заболеваний, выставлен диагноз синдрома Гудпасчера. Биопсия почки не проводилась. Быстрая положительная динамика от гормональной терапии, отсутствие рецидивов и прогрессирования вызвали сомнения в данном диагнозе. После заболевания пациент отказался от приема электронных сигарет. Вновь обратились к анамнезу, где были указания на злоупотребление электронными сигаретами, после частого употребления которых и появилась развернутая клиническая картина заболевания, поэтому диагноз «синдром Гудпасчера» был снят, повреждение легких было расценено как проявление EVALI. **Заключение.** Приведенный клинический случай является подтверждением негативного влияния электронных курительных систем, повреждения легких у использующего их человека и демонстрирует трудности дифференциальной диагностики EVALI-синдрома.

*Ключевые слова:* электронные сигареты, легкие, EVALI.

## **INFLUENCE OF LIQUIDS FOR ELECTRONIC CIGARETTES ON THE HUMAN RESPIRATORY SYSTEM. CLINICAL OBSERVATION OF A PATIENT WITH EVALI**

**A.I. Mikhailovskiy, V.V.Voytsekhovskiy, T.A.Luchnikova**

*Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation*

**SUMMARY. Aim.** Demonstration of clinical observation of EVALI from the personal practice of the authors. **Materials and methods.** A brief review of the literature on the effects of e-liquids on the human respiratory system is presented. Clinical observation of this pathology is given. **Results.** Patient H., 19 years old, was admitted to the Thoracic Surgery Department with complaints of shortness of breath, cough with hemoptysis. On computer tomography in lung parenchyma, infiltrates are found in all fields with extensive ground glass areas. Fibrobronchoscopy revealed in the lumen of the bronchi a small amount of hemorrhagic “crusts” and hemorrhagic exudate, catarrhal-hemorrhagic endobronchitis. The patient is a fan of electronic cigarettes, which was not immediately paid attention to. A differential diagnosis was made with Goodpasture's syndrome, idiopathic pulmonary hemosiderosis, systemic lupus erythematosus with lung involvement, and ANCA-associated vasculitis. Since there was nephropathy and there were negative immunological findings of other dis-

### **Контактная информация**

Алексей Игоревич Михайловский, студент 6 курса лечебного факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Горького, 95. E-mail: aleks\_nord00@mail.ru

### **Correspondence should be addressed to**

Alexey I. Mikhailovskiy, 6<sup>th</sup> year Student of Medical Faculty, Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: aleks\_nord00@mail.ru

### **Для цитирования:**

Михайловский А.И., Войцеховский В.В., Лучникова Т.А. Влияние жидкостей для электронных сигарет на дыхательную систему человека. Клиническое наблюдение пациента с EVALI // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022. Вып.84. С.93–99. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-84-93-99

### **For citation:**

Mikhailovskiy A.I., Voytsekhovskiy V.V., Luchnikova T.A. Influence of liquids for electronic cigarettes on the human respiratory system. Clinical observation of a patient with EVALI. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2022; (84):93–99 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2022-84-93-99

eases, a diagnosis of Goodpasture's syndrome was made. A kidney biopsy was not performed. The rapid positive dynamics from hormonal therapy and the absence of relapses and progression raised doubts about this diagnosis. After the disease, the patient refused to take electronic cigarettes. The anamnesis was again addressed, where there were indications of the abuse of electronic cigarettes, after frequent use of which a detailed clinical picture of the disease appeared, the diagnosis of Goodpasture's syndrome was withdrawn, lung damage was regarded as a manifestation of EVALI. Conclusion. Confirmation of the negative impact of electronic smoking systems is the described clinical case, indicating lung damage in humans and difficulties in the differential diagnosis of EVALI syndrome.

*Key words: electronic cigarettes, lungs, EVALI.*

Ежегодно по причинам, связанным с курением, в мире преждевременно умирает более 6 млн, а в Российской Федерации – более 200 тыс. человек [1]. Электронные сигареты были предложены как способ отказа от курения, но их влияние на здоровье человека не изучено в полной мере [2]. Принципом работы электронной сигареты является имитация курения путем генерации густого аэрозоля, который при вдыхании вызывает вкусовые ощущения настоящего табачного дыма. Изобретение заявлено как безопасное средство, позволяющее избавиться от никотиновой зависимости. Основным отличием электронных сигарет от обычных является отсутствие продуктов сгорания табака при курении. Однако Всемирная организация здравоохранения рекомендует воздержаться от использования электронных сигарет в связи с тем, что их применение недостаточно исследовано в отношении безопасности и эффективности в качестве средства лечения никотиновой зависимости [3].

Политика контроля употребления электронных сигарет в различных странах имеет существенные отличия. В настоящее время существует четыре основных вида контроля электронных сигарет. Первый – запрет на импорт, продажу, использование, рекламу и общественное потребление, а также продажу электронных сигарет несовершеннолетним [4]. Второй вид контроля заключается в том, чтобы контролировать электронные сигареты как лекарственные средства или изделия медицинского назначения [4]. Третий – контролировать электронные сигареты как табачные изделия [4]. Конечной категорией политики является регулирование электронных сигарет как электронных продуктов и обычных потребительских товаров. Очень мало стран и регионов, которые регулируют производство электронных сигарет. Например, Бразилия, Греция, Израиль, Объединенные Арабские Эмираты и некоторые местные органы власти в Индии запретили производство электронных сигарет [4]. Чили и Малайзия внедрили правила регулирования производства электронных сигарет [4]. В Китае не существует органов контроля электронных сигарет и качество продукта не имеет стандартов, а это означает, что индустрия электронных сигарет находится в хаосе [4].

Существуют как никотиновые, так и безникотиновые жидкости. В составе жидкости основой являются пропиленгликоль и глицерин в объемной доле до 95%. Остальные доли в составе отводятся никотину (0-3,6%), ароматизаторам (2-4%). Эти вещества и про-

дукты их окисления при продолжительном вдыхании могут приводить к раздражению дыхательных путей, глаз, поражению центральной нервной системы. Помимо раздражающего действия пропиленгликоля и глицерина на верхние дыхательные пути, никотиновые жидкости обладают цитотоксическим эффектом, который прямо зависит от концентрации [5]. При этом на большинстве систем для курения вообще не приведен состав курительных смесей, нет сведений и о содержании такого вещества, как ацетат витамина Е (тетрагидроканнабинол), который, предположительно, приводит к необратимому повреждению легких – EVALI (E-cigarette, or Vaping, product use Associated Lung Injury – Болезнь легких, спровоцированная электронными сигаретами или вейпингом) [6].

Многие убеждены, что электронные сигареты менее вредны, чем обычные, что это здоровая альтернатива курению табака. Поздние изменения в органах и системах человека еще не изучены на людях, однако нежелательные явления, появляющиеся уже после недолговременного употребления электронных сигарет, были рассмотрены в некоторых исследованиях. В них авторы делают упор на изучение цитотоксического эффекта электронных сигарет и их влияния на дыхательные пути, центральную нервную и иммунную систему. Так, со стороны дыхательной системы наблюдались раздражение верхних и нижних дыхательных путей, бронхит, кашель и эмфизема; иммунной системы – снижение иммунной активности; нервно-психической системы – нарушения памяти, тремор и мышечные спазмы; со стороны других органов и систем – раздражение конъюнктивы глаз, контактный дерматит и ожоги, тошнота и рвота, раздражение слизистой горла и рта [7–12].

Пациенты с EVALI в большинстве случаев болезни попадают в отделения реанимации и нуждаются в искусственной вентиляции легких. Часто встречаются летальные исходы. В США средний возраст этих пациентов был не больше 20 лет.

По данным Radiological Society of North America (RSNA) [13], электронные сигареты и испарители нагревают смесь никотина, ароматизаторов и других химических соединений, которые попадают в организм при вдохе. Обязательно проводится рентгенологическое исследование органов грудной клетки или компьютерная томография (КТ) легких, так как в основе развития EVALI лежит острое повреждение легких. Наиболее частой находкой на КТ при подтвержденном

диагнозе EVALI было многоочаговое или диффузное помутнение по типу «матового стекла». Распространенность изменений превышала проявления при подостром гиперчувствительном пневмоните или воспалении легких [13].

Приводят следующие симптомы EVALI [14]: 1) повышение температуры, озноб и резкая потеря в весе, данные симптомы встречаются у 85% заболевших; 2) одышка, боль в груди и кашель являются характерными у 95% больных; 3) проявление патологических изменений желудочно-кишечного тракта (вплоть до рвоты и диареи, сильные боли в животе) – у 77% заболевших; 4) тахикардия встречается более чем у половины больных – 55%; 5) при анализе насыщения артериальной крови кислородом выявляется гипоксия; 6) клинический анализ крови показывает повышенное содержание лейкоцитов.

Диагностика EVALI осложняется тем, что клинические проявления данной болезни могут говорить и о других возможных диагнозах. В основе развития EVALI лежит повреждение легких. Врачи указывают на сходство заболевания с острым фибринозным пневмонитом, диффузным альвеолярным повреждением или с криптогенной организуемой пневмонией. Новую болезнь часто путают с бактериальной пневмонией, легочными васкулитами (гранулематозом Вегенера, синдромом Гудпасчера, идиопатическим легочным гемосидерозом, системной красной волчанкой, склеродермией с поражением легких, и др) [15]. Для подтверждения данного диагноза могут быть взяты различные анализы и даже биопсия легкого [16].

Пациентов с EVALI лечат кортикостероидами, именно они вызывают улучшение состояния больных [17].

Согласно отчету американских Центров по контролю и профилактике заболеваний (Centers for Disease Control and Prevention – CDC) [18] на 21 января 2020 года было известно о 2711 случаях EVALI и 60 смертях. В анализ включили 2409 случаев, потребовавших госпитализации, 52 человека среди них умерли. Среди 1139 пациентов, выписанных из стационара до 31 октября, 31 (2,7%) были повторно госпитализированы и 7 (13,5% от общего числа умерших) скончались после выписки из стационара. Средний интервал между выпиской из стационара и повторной госпитализацией составил 4 дня, а между смертью – 3 дня. Характеристики пациентов с EVALI, которые были повторно госпитализированы или умерли после выписки из стационара, позволяют предположить, что хронические заболевания, включая болезни сердца, хронические заболевания легких и диабет, являются факторами риска, ведущими к более высокой заболеваемости и смертности. Так, 70,6% пациентов, которые были повторно госпитализированы, и 83,3% умерших имели одно или несколько хронических заболеваний по сравнению с 25,6% тех, кто не был повторно госпитализирован и не умер [18].

Приводим клиническое наблюдение EVALI из личной практики авторов.

*Больной Х., 19 лет, поступил в отделение торакальной хирургии Амурской областной клинической больницы в 2014 г. с жалобами на одышку при незначительной физической нагрузке; кашель с кровохарканием, при откашливании – примесь крови в мокроте, сгустки крови, солоноватый привкус крови во рту; выраженную слабость. Вышеперечисленные симптомы отметил впервые около 2 недель назад.*

*При поступлении состояние средней степени тяжести. Кожный покров и видимые слизистые бледные. Одышка при незначительной физической нагрузке. Частота дыханий – 25 в минуту. Пульс 90 в минуту, ритмичный. Артериальное давление 120 и 80 мм рт. ст. Тоны сердца ритмичные. В легких дыхание ослабленное, дыхательные шумы не выслушивались. Живот мягкий, при пальпации безболезненный во всех отделах. Печень по краю реберной дуги. Селезенка при пальпации не определялась. По данным УЗИ и КТ печень и селезенка так же не были увеличены.*

*Клинический анализ крови: гемоглобин 90 г/л, эритроциты  $3,0 \times 10^{12}/л$ , лейкоциты  $18 \times 10^9/л$ , СОЭ 50 мм/ч, тромбоциты  $150 \times 10^9/л$ , сегментоядерные 88%, палочкоядерные 2%, моноциты 2%, лимфоциты 8%.*

*Биохимический анализ крови: глюкоза 6,14 ммоль/л, креатинин 170 мкмоль/л, мочевины 12,0 ммоль/л, общий белок 70 г/л, билирубин 9,5–3,6–5,9 мкмоль/л, АСТ 12,0 Е/л, АЛТ 11,5 Е/л, мочевины 2,4 мг/дл, калий 4,26 ммоль/л, натрий 140 ммоль/л, хлор 103,9 ммоль/л, фибриноген 1,59 г/л, протромбиновое время 15,9 сек, ЛДГ 217 Е/л.*

*В клиническом анализе мочи – белок 1,0 г/л.*

*При рентгенологическом исследовании легких – двусторонняя инфильтрация очагово-сливного характера на фоне обогащенного сосудистого рисунка.*

*Данные КТ: в паренхиме легких обнаруживаются инфильтраты по всем полям с обширными участками «матового стекла».*

*Результаты фибробронхоскопии (ФБС): катарально-геморрагический эндобронхит (в просвете бронхов незначительное количество геморрагических «корок» и геморрагического экссудата).*

*В анамнезе было указание на то, что пациент является любителем электронных сигарет, однако в то время этому не было придано значение.*

*С учетом клинических, лабораторных и инструментальных данных проводился дифференциальный диагноз между туберкулезом легких, синдромом Гудпасчера, идиопатическим гемосидерозом легких, системной красной волчанкой (СКВ) с поражением легких, ANCA-ассоциированными васкулитами.*

*На основании рентгенологической и КТ картины легких туберкулез был исключен.*

*Исследования на ANCA, антиядерные антитела, антинуклеарный фактор, антитела к кардиолипину и  $\beta 2$ -гликопротеину, фосфолипидам, волчаночный анти-*



коагулянт оказались отрицательными, что позволило исключить СКВ с поражением легких и ANCA-ассоциированные васкулиты [19].

По клиническим и рентгенологическим проявлениям (кровохаркание, одышка, характерная рентгенологическая и КТ-картина, поражение почек) был выставлен диагноз – синдром Гудпасчера. Биопсия почки, необходимая для постановки данного диагноза (при гистологическом исследовании характерными морфологическими изменениями являются образование полулунный, состоящих из эпителиальных клеток капсулы и макрофагов) не была проведена в связи с тяжестью состояния пациента. Была назначена терапия преднизолоном по схеме, предусмотренной для лечения этого заболевания [20], которая привела к клиническому улучшению (купировались кашель, одышка, кровохаркание, анемический синдром), положительной динамике на КТ (разрешение инфильтрации), ФБС (нормальное бронхиальное дерево) и нормализации функции почек. Циклофосфамид не назначали, поскольку диагноз не был подтвержден морфологическими и иммунологическими методами. В связи с быстрой положительной динамикой глюкокортикоиды были полностью отменены. Было рекомендовано отказаться от курения, в т.ч. электронных сигарет.

В дальнейшем наблюдался в областной поликлинике, состояние пациента было удовлетворительным, легочные и почечные проявления заболевания более не рецидивировали. Клинический и биохимический анализы крови – без патологии. В связи со стабилизацией состояния пациента и отсутствием рецидивов заболевания на протяжении 2 лет встал вопрос о правомочности постановки диагноза синдрома Гудпасчера. Вновь было проведено полное клиническое, лаборатор-

ное и инструментальные исследования (включая КТ и ФБС), патологии выявлено не было. Диагноз синдрома Гудпасчера вызывал большие сомнения, в этом случае вновь обратились к анамнезу, где были указания на злоупотребление электронными сигаретами, после частого употребления которых и появилась развернутая клиническая картина заболевания. Повреждение легких объяснили курением электронных сигарет (EVALI-синдром), поражение почек – токсической нефропатией. Пациент находится под наблюдением в течение 7 лет. Электронные сигареты более не использует. Рецидивов заболевания не отмечается.

Таким образом, приведенный клинический случай является подтверждением негативного влияния электронных курительных систем, повреждения легких у использующего их человека и демонстрирует трудности дифференциальной диагностики EVALI-синдрома. Повреждение легких, связанное с вейпингом или «болезнь вейперов» (EVALI) – неинфекционное респираторное заболевание, новая патология, связанная с широким распространением электронных сигарет, которую необходимо учитывать при дифференциальной диагностике с другими заболеваниями, протекающими с интерстициальными изменениями в легких.

#### **Конфликт интересов**

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

#### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest

#### **Источники финансирования**

Исследование проводилось без участия спонсоров

#### **Funding Sources**

This study was not sponsored

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Оганов Р.Г. Табак и здоровье: мирное сосуществование невозможно // Европейская конференция ВОЗ на уровне министров «За Европу без табака». Варшава, 18-19 февраля 2002 г. С.27. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107502/e81244r.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
2. Электронные системы доставки никотина: доклад ВОЗ // Рамочная конвенция ВОЗ по борьбе против табака, Конференция Сторон Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака, шестая сессия. М., 13-18 октября 2014 г. 20 с. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/148321>
3. Борьба с бездымными табачными изделиями и электронными сигаретами и предупреждение их употребления: доклад секретариата Конвенции // Рамочная конвенция ВОЗ по борьбе против табака, Конференция Сторон Рамочной конвенции ВОЗ по борьбе против табака, четвертая сессия. Уругвай, Пунта-дель-Эсте, 15-20 ноября 2010 г. 9 с. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/76737>
4. Ding D. General situation of electronic cigarette control abroad and its enlightenment to China // Acta Tabacaria Sin. 2017. Vol.23. P.128–135.
5. Vardavas C.I., Anagnostopoulos N., Kougias M., Evangelopoulou V., Connolly G.N., Behrakis P.K. Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette: impact on respiratory flow resistance, impedance, and exhaled nitric oxide // Chest. 2012. Vol.141, Iss.6. P.1400–1406. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2443>
6. New York State Department of Health announces update on investigation into vaping-associated pulmonary illnesses: Department warns against use of black market vaping products: Lab test results show high levels of vitamin E acetate, now focus of investigation. September 5, 2019. URL: [https://www.health.ny.gov/press/releases/2019/2019-09-05\\_vaping.htm](https://www.health.ny.gov/press/releases/2019/2019-09-05_vaping.htm)
7. Farsalinos K.E, Polosa R. Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette sub-

- stitutes: a systematic review // *Ther. Adv. Drug Saf.* 2014 Vol.5, Iss.2. P.67–86. <https://doi.org/10.1177/2042098614524430>
8. Kaisar M.A., Prasad S., Liles T., Cucullo L. A decade of e-cigarettes: Limited research & unresolved safety concerns // *Toxicology*. 2016. Vol.365. P.67–75. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2016.07.020>
9. Муханова С.К., Шопабеева А.Р., Нургожин Т.С. Оценка безопасности электронных сигарет // *Евразийский Союз Ученых*. 2018. №11-3(56). С.42–45.
10. Jensen R.P., Luo W., Pankow J.F., Strongin R.M., Peyton D.H. Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols // *N. Engl. J. Med.* 2015. Vol.372, Iss.4. P.392–394. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1413069>
11. Fan M., Zhao L., Cui H., Guo J., Liu S., Chen L., Liu H. Current situation and legislation progress of electronic cigarette control at home and abroad // *Acta Tabacaria Sin.* 2016. Vol.22. P.126–132.
12. Hess C.A., Olmedo P., Navas-Acien A., Goessler W., Cohen J.E., Rule A.M. E-cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals // *Environ. Res.* 2017. Vol.152. P.221–225. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.026>
13. Panse P.M., Feller F.F., Butt Y.M., Smith M.L., Larsen B.T., Tazelaar H.D., Harvin H.J., Gotway M.B. Pulmonary Injury Resulting from Vaping or e-Cigarette Use: Imaging Appearances at Presentation and Follow-up // *Radiol. Cardiothorac. Imaging*. 2020. Vol.2, Iss.4. Article number: e200081. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200081>
14. Kalininskiy A., Bach C.T., Nacca N.E., Ginsberg G., Marraffa J., Navarette K.A., McGraw M.D., Croft D.P. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach // *Lancet Respir. Med.* 2019. Vol.7, Iss.12. P.1017–1026. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30415-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30415-1)
15. Griffiths A., Rauzi A., Stadheim K., Wheeler W. Lung Injury Associated with E-Cigarette or Vaping Product Use // *Pediatr. Ann.* 2020. Vol.49, Iss.2. e93–e98. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200120-01>
16. Layden J.E., Ghinai I., Pray I., Kimball A., Laver M., Tenforde M.W., Navon L., Hoots B., Salvatore P.P., Elderbrook M., Haupt T., Kanne J., Patel M.T., Saathoff-Huber L., King B.A., Schier J.G., Mikosz C.A., Meiman J. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin – Final Report // *N. Engl. J. Med.* 2020. Vol.382, Iss.10. P.903–916. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1911614>
17. Lu M.A., Jabre N.A., Mogayzel P.J. Jr. Vaping-related Lung Injury in an Adolescent // *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2020. Vol.201, Iss.4. P.481–482. <https://doi.org/10.1164/rccm.201909-1786IM>
18. Mikosz C.A., Danielson M., Anderson K.N., Pollack L.A., Currie D.W., Njai R., Evans M.E., Goodman A.B., Twentyman E., Wiltz J.L., Rose D.A., Krishnasamy V., King B.A., Jones C.M., Briss P., Lozier M., Ellington S. Characteristics of Patients Experiencing Re-hospitalization or Death After Hospital Discharge in a Nationwide Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury – United States, 2019 // *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2020. Vol.68, Iss.5152. P.1183–1188. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm685152e1>
19. Поражение почек при АНЦА-ассоциированных васкулитах (АНЦА-ассоциированный гломерулонефрит). Клинические рекомендации. М., 2021. 88 с. URL: <http://nonr.ru/wp-content/uploads/2021/09/Диагностика-и-лечение-гломерулонефрита-при-АНЦА-ассоциированных-васкулитах-проект.pdf>
20. Национальные рекомендации «Диагностика и лечение гломерулонефрита, обусловленного антителами к гломерулярной базальной мембране (при синдроме Гудпасчера). М., 2014. 20 с. URL: <http://nonr.ru/wp-content/uploads/2013/11/Диагностика-и-лечение-гломерулонефрита-обусловленного-антителами-к-гломерулярной-базальной-мембране-при-синдроме-Гудпасчера.pdf>

## REFERENCES

1. Oganov R.G. Tobacco and health: peaceful co-existence is impossible: In: WHO European Ministerial Conference “For a Tobacco-Free Europe”. Warsaw, February 18-19, 2002: 22. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/349879/WHO-EURO-2002-4240-43999-62039-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Electronic nicotine delivery systems. WHO report. Conference of the Parties to the WHO Framework Convention on Tobacco Control, 6th session. Russia, Moscow, October 13-18, 2014. Available at: [https://apps.who.int/gb/ctc/PDF/cop6/FCTC\\_COP6\\_10Rev1-en.pdf](https://apps.who.int/gb/ctc/PDF/cop6/FCTC_COP6_10Rev1-en.pdf)
3. Control and prevention of smokeless tobacco products and electronic cigarettes: report by the Convention Secretariat. WHO Framework Convention on Tobacco Control, Conference of the Parties to the WHO Framework Convention on Tobacco Control, 4th session. Uruguay, Punta del Este, November 15-20, 2010. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/75749>
4. Ding D. General situation of electronic cigarette control abroad and its enlightenment to China. *Acta Tabacaria Sin.* 2017; 23:128–135.
5. Vardavas C.I., Anagnostopoulos N., Kougias M., Evangelopoulou V., Connolly G.N., Behrakis P.K. Short-term pulmonary effects of using an electronic cigarette: impact on respiratory flow resistance, impedance, and exhaled nitric oxide. *Chest* 2012; 141(6):1400–1406. <https://doi.org/10.1378/chest.11-2443>
6. New York State Department of Health announces update on investigation into vaping-associated pulmonary illnesses: Department warns against use of black market vaping products: Lab test results show high levels of vitamin E ac-

etate, now focus of investigation. September 5, 2019. Available at: [https://www.health.ny.gov/press/releases/2019/2019-09-05\\_vaping.htm](https://www.health.ny.gov/press/releases/2019/2019-09-05_vaping.htm)

7. Farsalinos K.E, Polosa R. Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: a systematic review. *Ther. Adv. Drug Saf.* 2014; 5(2):67–86. <https://doi.org/10.1177/2042098614524430>

8. Kaisar M.A., Prasad S., Liles T., Cucullo L. A decade of e-cigarettes: Limited research & unresolved safety concerns. *Toxicology* 2016; 365:67–75. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2016.07.020>

9. Mukhanova S.K., Shopabaeva A.R., Nurgozhin T.S. [Safety assessment of electronic cigarettes]. *Eurasian Union of Scientists* 2018; 11-3:42–45 (in Russian).

10. Jensen R.P., Luo W., Pankow J.F., Strongin R.M., Peyton D.H. Hidden formaldehyde in e-cigarette aerosols. *N. Engl. J. Med.* 2015; 372(4):392–394. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1413069>

11. Fan M., Zhao L., Cui H., Guo J., Liu S., Chen L., Liu H. Current situation and legislation progress of electronic cigarette control at home and abroad. *Acta Tabacaria Sin.* 2016; 22:126–132.

12. Hess C.A., Olmedo P., Navas-Acien A., Goessler W., Cohen J.E., Rule A.M. E-cigarettes as a source of toxic and potentially carcinogenic metals. *Environ. Res.* 2017; 152:221–225. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.09.026>

13. Panse P.M., Feller F.F., Butt Y.M., Smith M.L., Larsen B.T., Tazelaar H.D., Harvin H.J., Gotway M.B. Pulmonary Injury Resulting from Vaping or e-Cigarette Use: Imaging Appearances at Presentation and Follow-up. *Radiol. Cardiothorac. Imaging* 2020; 2(4):e200081. <https://doi.org/10.1148/ryct.2020200081>

14. Kalininskiy A., Bach C.T., Nacca N.E., Ginsberg G., Marraffa J., Navarette K.A., McGraw M.D., Croft D.P. E-cigarette, or vaping, product use associated lung injury (EVALI): case series and diagnostic approach. *Lancet Respir. Med.* 2019; 7(12):1017–1026. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(19\)30415-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30415-1)

15. Griffiths A., Rauzi A., Stadheim K., Wheeler W. Lung Injury Associated with E-Cigarette or Vaping Product Use. *Pediatr. Ann.* 2020; 49(2):e93–e98. <https://doi.org/10.3928/19382359-20200120-01>

16. Layden J.E., Ghinai I., Pray I., Kimball A., Laver M., Tenforde M.W., Navon L., Hoots B., Salvatore P.P., Elderbrook M., Haupt T., Kanne J., Patel M.T., Saathoff-Huber L., King B.A., Schier J.G., Mikosz C.A., Meiman J. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin – Final Report. *N. Engl. J. Med.* 2020; 382(10):903–916. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1911614>

17. Lu M.A., Jabre N.A., Mogayzel P.J. Jr. Vaping-related Lung Injury in an Adolescent. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2020; 201(4):481–482. <https://doi.org/10.1164/rccm.201909-1786IM>

18. Mikosz C.A., Danielson M., Anderson K.N., Pollack L.A., Currie D.W., Njai R., Evans M.E., Goodman A.B., Twentyman E., Wiltz J.L., Rose D.A., Krishnasamy V., King B.A., Jones C.M., Briss P., Lozier M., Ellington S. Characteristics of Patients Experiencing Re-hospitalization or Death After Hospital Discharge in a Nationwide Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use-Associated Lung Injury – United States, 2019. *MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep.* 2020; 68(5152):1183–1188. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm685152e1>

19. [Kidney damage in ANCA-associated vasculitis (ANCA-associated glomerulonephritis). Clinical Guidelines]. Moscow; 2021 (in Russian). Available at: <http://nonr.ru/wp-content/uploads/2021/09/Диагностика-и-лечение-гломерулонефрита-при-АНЦА-ассоциированных-васкулитах-проект.pdf>

20. [Diagnosis and treatment of glomerulonephritis caused by antibodies to the glomerular basement membrane (in Goodpasture's syndrome): National Guidelines]. Moscow; 2014 (in Russian). Available at: <http://nonr.ru/wp-content/uploads/2013/11/Диагностика-и-лечение-гломерулонефрита-обусловленного-антителами-к-гломерулярной-базальной-мембране-при-синдроме-Гудпасчера.pdf>

---

#### Информация об авторах:

**Алексей Игоревич Михайловский**, студент 6 курса лечебного факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: [aleks\\_nord00@mail.ru](mailto:aleks_nord00@mail.ru)

**Валерий Владимирович Войцеховский**, д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой госпитальной терапии с курсом фармакологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: [voitsehovskij@yandex.ru](mailto:voitsehovskij@yandex.ru)

#### Author information:

**Alexey I. Mikhailovskiy**, 6<sup>th</sup> year Student of Medical Faculty, Amur State Medical Academy; e-mail: [aleks\\_nord00@mail.ru](mailto:aleks_nord00@mail.ru)

**Valeriy V. Voytsekhovskiy**, MD, PhD, DSc (Med.), Associate Professor, Head of Department of Hospital Therapy with Pharmacology Course, Amur State Medical Academy; e-mail: [voitsehovskij@yandex.ru](mailto:voitsehovskij@yandex.ru)

**Татьяна Андреевна Лучникова**, канд. мед. наук, доцент кафедры госпитальной терапии с курсом фармакологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: tanechkaluch89@mail.ru

**Tatiana A. Luchnikova**, MD, PhD (Med.), Associate Professor of Department of Hospital Therapy with Pharmacology Course, Amur State Medical Academy; e-mail: tanechkaluch89@mail.ru

*Поступила 10.02.2022  
Принята к печати 25.04.2022*

*Received February 10, 2022  
Accepted April 25, 2022*