

ISSN 2782-3806

ISSN 2782-3814 (Online)

УДК 616.12-008.46-053.2:613.84

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: АСИСТОЛИЯ У ПОДРОСТКА НА ФОНЕ ВЕЙПИНГА

Шабаета М. А.^{1,2}, Дудина И. В.¹, Буцукина А. Ю.², Васичкина Е. С.²

¹ Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Детская городская больница № 2 святой Марии Магдалины», Санкт-Петербург, Россия

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Шабаета Мария Александровна,
СПб ГБУЗ «Детская городская больница
№ 2 святой Марии Магдалины»,
2-я линия Васильевского острова, д. 47,
Санкт-Петербург, Россия, 199004.
E-mail: shabaevamaria@bk.ru

Статья поступила в редакцию 21.03.2025
и принята к печати 15.04.2025

РЕЗЮМЕ

В современном обществе наблюдается устойчивый рост потребления электронных сигарет среди молодежи. Многочисленные исследования подтвердили негативное влияние вейпинга на сердечно-сосудистую систему, включая внезапную сердечную смерть. В связи с этим в последние годы научное сообщество активно изучает воздействие электронных сигарет на различные системы организма.

В рамках данной статьи мы представляем уникальное клиническое наблюдение — случай развития асистолии за счет синус-ареста у подростка, систематически употреблявшего электронные сигареты. Этот случай демонстрирует серьезные кардиологические риски, связанные с вейпингом в молодом возрасте.

Ключевые слова: асистолия, вейп, вейпинг, внезапная сердечная смерть, синус-арест, электронная сигарета

Для цитирования: Шабаета М.А., Дудина И.В., Буцукина А.Ю., Васичкина Е.С. Клинический случай: асистолия у подростка на фоне вейпинга. Российский журнал персонализированной медицины. 2025;5(2):166-173. DOI: 10.18705/2782-3806-2025-5-2-166-173. EDN: XLNTCD

CLINICAL CASE OF ASYSTOLE IN A TEENAGER DUE TO VAPING

Shabaeva M. A.^{1,2}, Dudina I. V.¹, Butsukina A. Yu.², Vasichkina E. S.²

¹ Saint Mary Magdalene Children's City Hospital No. 2 in Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia

² Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author:

Shabaeva Maria A.,
Saint Mary Magdalene Children's City
Hospital No. 2 in Saint Petersburg,
2nd line of Vasilyevsky Island, 47, Saint
Petersburg, Russia, 199004.
E-mail: shabaevamaria@bk.ru

Received 21 March 2025; accepted 15 April 2025

ABSTRACT

Contemporary society is witnessing a steady increase in e-cigarette use among youth. Numerous studies have confirmed the negative cardiovascular effects of vaping, including sudden cardiac death. In recent years, the scientific community has been actively investigating the impact of e-cigarettes on various body systems.

This article presents a unique clinical case of asystole due to sinus arrest in an adolescent who regularly used e-cigarettes. This case highlights the serious cardiac risks associated with vaping at a young age.

Key words: asystole, electronic cigarette, sinus arrest, sudden cardiac death, vaping

For citation: Shabaeva MA, Dudina IV, Butsukina AY, Vasichkina ES. Clinical case of asystole in a teenager due to vaping. Russian Journal for Personalized Medicine. 2025;5(2):166-173. (In Russ.) DOI: 10.18705/2782-3806-2025-5-2-166-173. EDN: XLNTCD

Список сокращений: ВСС — внезапная сердечная смерть, СМЭКГ — суточное мониторирование электрокардиограммы, ЧСС — частота сердечных сокращений, ЭКГ — электрокардиография.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире повсеместно распространяется использование электронных сигарет, особенно среди молодого поколения. Согласно статистике ВОЗ (2018 г.), распространенность курения среди людей старше 15 лет составляла 28,3 % [1]. В России этот показатель достигал 25 % в той же возрастной группе [2]. Согласно данным Глобального исследования употребления табака среди молодежи (GYTS) в России за 2021 год, 16,7 % подростков в возрасте 13–15 лет используют электронные сигареты [3]. Наблюдается устойчивая тенденция к росту потребления данной продукции среди несовершеннолетних в последние годы [4].

Электронные сигареты (вейпы) представляют собой устройства, производящие аэрозоль для ингаляции путем нагревания жидкости. Основу аэрозоля составляют никотин, пропиленгликоль,

глицерин, ароматические добавки и соединения тяжелых металлов [5, 6]. Состав может варьировать у разных производителей.

Эти вещества оказывают разнообразное, комплексное влияние на сердечно-сосудистую систему. Многочисленные исследования подтверждают развитие острых гемодинамических нарушений, таких как повышение жесткости артерий, нарушение функции эндотелия, повышение артериального давления, частоты сердечных сокращений и симпатического тонуса [7–10]. Кроме того, употребление электронных сигарет вызывает рост уровня провоспалительных лейкоцитов и повышение маркеров окислительного стресса [11, 12]. Основные эффекты вейпинга представлены на рисунке 1 [9]. Большинство выявленных изменений преимущественно обусловлено никотиновым воздействием.

Многочисленными исследованиями были продемонстрированы нарушения процессов реполяризации желудочков, связанные с курением вейпа, что может свидетельствовать о повышенном аритмогенном потенциале и существенно увеличивает риск развития желудочковых аритмий и внезапной сердечной смерти [13, 14]. В научной литературе



Рис. 1. Основные эффекты вейпинга на функцию сердечно-сосудистой системы (адаптировано из [9])

Figure 1. The main effects of vaping on the function of the cardiovascular system (adapted from [9])

и средствах массовой информации зафиксированы случаи внезапной сердечной смерти (ВСС), связанные с употреблением электронных сигарет [15].

Кроме желудочковых аритмий, экспериментальные исследования на мышах выявили, что растворители в составе жидкостей для электронных сигарет (пропиленгликоль, глицерин и их метаболиты) вызывают выраженное снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и брадикардию [16–18]. Также ментолсодержащие аэрозоли приводят к замедлению атриовентрикулярной проводимости [17].

Мы представляем уникальный клинический случай неоднократно зарегистрированных эпизодов асистолии у подростка, возникавших непосредственно во время использования электронных сигарет.

Проведенный нами анализ литературных данных не выявил аналогичных опубликованных наблюдений, связанных с вейпингом.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

15-летний пациент в августе 2023 года впервые обследован в дневном стационаре педиатрического отделения по поводу болевого абдоминального синдрома. В ходе стандартного обследования была выявлена брадикардия, что стало поводом для углубленного кардиологического обследования.

На момент обследования пациент не предъявлял жалоб, отрицал эпизоды слабости, предобморочных и обморочных состояний. Отмечал хорошую переносимость физических нагрузок — в течение 7 лет занимался большим теннисом. Случаев внезапной сердечной смерти среди близких родственников не зафиксировано. Состоит на учете у эндокринолога по поводу аутоиммунного тиреоидита, получает терапию тироксином.

При объективном осмотре тоны сердца ясные ритмичные, ЧСС — 58 уд. в мин. лежа и 76 — стоя, артериальное давление — 110/70 мм рт. ст. По лабораторным данным — общеклинические и биохимические показатели в пределах референсных значений, кардиоспецифические ферменты, в том числе тропонин, — не повышены. Уровни гормонов щитовидной железы в пределах нормы. Выявлен пограничный титр антинуклеарного фактора на НЕР-2 клетках — 160; антитела к двуцепочечной ДНК отрицательные.

По данным поверхностной электрокардиограммы (ЭКГ) зарегистрирован синусовый ритм с ЧСС 75 уд. в мин.

По данным эхокардиографии размеры камер, толщина миокарда в пределах нормы. Сократительная способность не снижена. Клапанный аппа-

рат сердца без патологии. Расчетное систолическое давление в легочной артерии не повышено.

По данным первого суточного мониторирования электрокардиограммы (СМЭКГ) в течение всего времени наблюдения регистрировался синусовый ритм с эпизодами миграции водителя ритма с ЧСС уд. 55–158 в мин. Эктопических нарушений ритма сердца, а также нарушений атриовентрикулярного проведения зафиксировано не было. Однако зарегистрировано 18 пауз более 2000 мс за счет синоатриальной блокады или ареста синусового узла с выскальзывающими комплексами. Максимальная пауза составила 4256 мс (рис. 2). Обращало на себя внимание, что все паузы фиксировались в период бодрствования пациента, на фоне исходной ЧСС уд. 100–140 в мин.

При контроле суточного мониторирования регистрировался синусовый ритм с эпизодами миграции водителя ритма с ЧСС 56–168 уд. в мин. Вновь в дневное время зарегистрированы 43 паузы за счет синоатриальной блокады или ареста синусового узла с выскальзывающими комплексами, максимальной продолжительностью 3548 мс.

Для исключения воспалительного процесса в миокарде как причины транзиторных нарушений проведения пациенту была выполнена магнитно-резонансная томография сердца с контрастированием: структурных изменений не выявлено, участков раннего и отсроченного накопления контраста в структуре миокарда не определяется.

Проведен тредмил-тест, в ходе которого пациентом выполнена нагрузка в течение 10 мин. 22 сек., достигнута ЧСС — 190 уд. в мин. В течение всей пробы регистрировался стойкий синусовый ритм, нарушений ритма сердца и проводимости не отмечалось.

Учитывая отсутствие жалоб и клинических проявлений, отсутствие структурных изменений со стороны сердца и адекватную реакцию на физическую нагрузку, пациент был выписан домой. Однако генез зафиксированных нарушений проведения оставался неясным.

В динамике через 4 месяца проведено обследование. Межгоспитальный период протекал без жалоб. В ходе СМЭКГ зафиксированы паузы ритма с выскальзывающими комплексами, максимальная длительность паузы — 4388 мс, все паузы в дневное время и на фоне умеренной синусовой тахикардии.

Пациенту проведены электроэнцефалография, магнитно-резонансная томография головного мозга — патологии не выявлено.

Для оценки функции синусового узла выполнено чреспищеводное электрофизиологическое исследование — нарушений функции синусового узла не выявлено, пароксизмальная тахикардия

не индуцирована, отмечена лишь замедленная реакция на введение атропина.

Следующим диагностическим шагом, для исключения вазовагального, рефлекторного генеза эпизодов асистолии, проведен тилт-тест. Проба была отрицательной.

С целью поиска возможного рефлекторного происхождения эпизодов асистолии были пред-

приняты попытки зарегистрировать ЭКГ во время изменения положения тела в пространстве, приема пищи, покашливания, акта мочеиспускания и т. д. Для этого было повторно выполнено СМЭКГ с обязательным фиксированием указанных событий родителями пациента.

По результатам данного СМЭКГ — нарушений проведения и пауз зафиксировано не было. В даль-

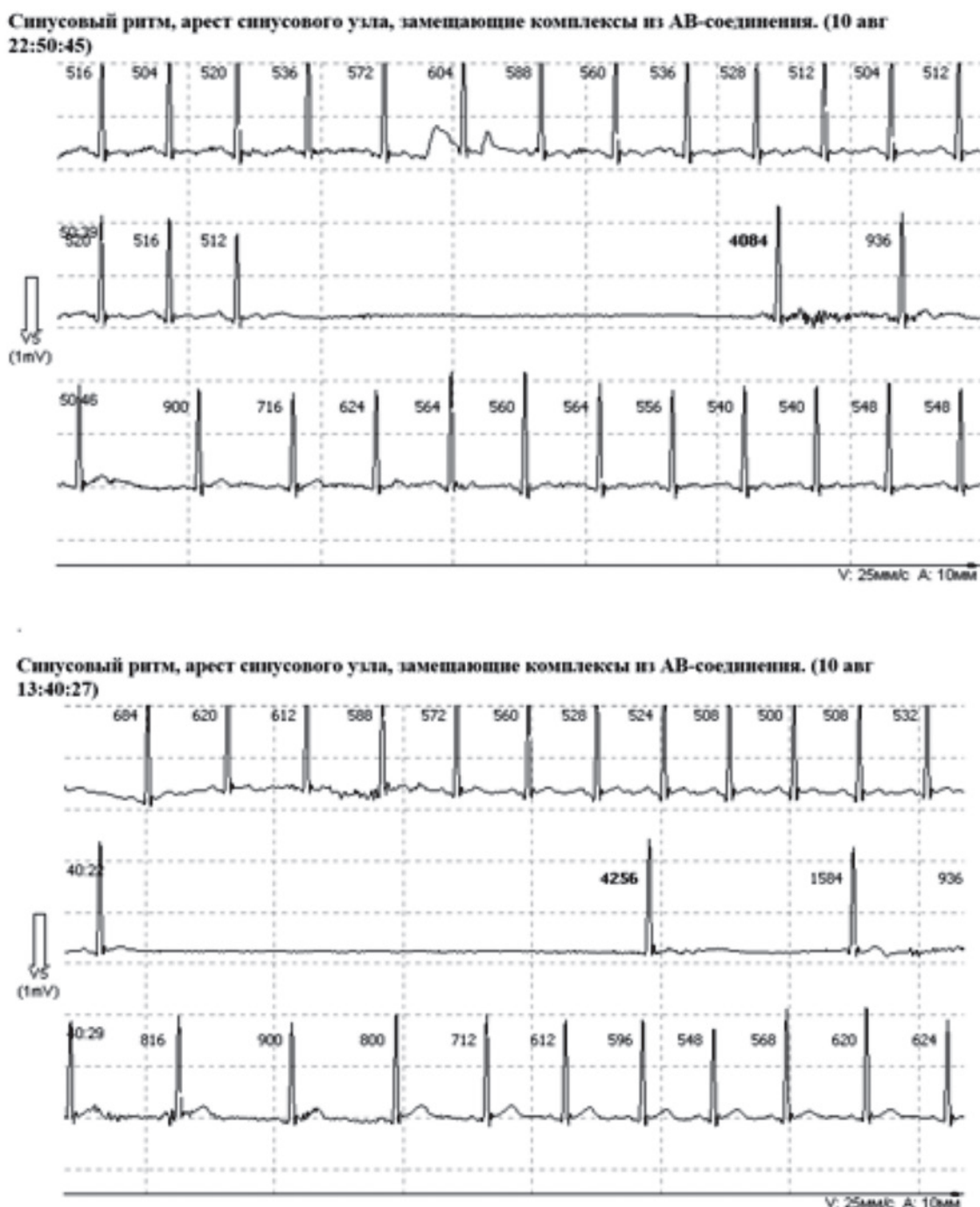


Рис. 2. Фрагменты суточного мониторинга ЭКГ

Figure 2. Fragments of daily ECG monitoring

нейшем при подробном расспросе подросток отметил, что в процессе всех предыдущих исследований курил электронные сигареты, а под контролем родителей этого не делал.

Для подтверждения связи эпизодов курения вейпа и развития пауз был проведен еще один суточный мониторинг ЭКГ, во время которого пациент несколько раз курил вейп, а также совершал различные дыхательные движения (глубокие вдохи и выдохи, дыхание через трубочку). По результатам данного мониторинга — мы получили четкую корреляцию времени курения с зарегистрированными эпизодами асистолии до 3484 мс. В то время как на фоне глубокого дыхания и имитации курения пауз ритма зарегистрировано не было.

На основании данного обследования и полученных результатов мы пришли к выводу, что выявленные нарушения проводимости имеют вторичный характер и, вероятнее всего, обусловлены токсическим воздействием компонентов аэрозоля электронных сигарет на синусовый узел. Пациенту были даны рекомендации по модификации образа жизни с полным отказом от использования вейпа и других никотинсодержащих продуктов.

ОБСУЖДЕНИЕ

Электронные сигареты впервые были представлены на рынке в начале 2000-х годов. За последнее десятилетие их популярность резко возросла, сопровождаясь постоянной модификацией устройств и составов [9].

На сегодняшний день влияние электронных сигарет на сердечно-сосудистую систему у подростков остается недостаточно изученным. Большинство существующих исследований описывают преимущественно симпатикотонические эффекты, включая повышение артериального давления и усиление симпатической активности.

Однако представленный нами клинический случай демонстрирует парадоксальную реакцию в виде развития асистолии вследствие синус-ареста, возникшего непосредственно во время использования электронного устройства для вейпинга. Данное наблюдение свидетельствует о существовании альтернативных, недостаточно исследованных механизмов кардиотоксического действия аэрозолей электронных сигарет и подчеркивает необходимость дальнейшего изучения их влияния на электрофизиологические свойства миокарда.

Выявление причины рецидивирующих эпизодов синус-ареста потребовало значительных усилий, времени и проведения расширенного диагностического поиска. Несмотря на выполнение

стандартного кардиологического обследования, включавшего ЭКГ, СМЭКГ, эхокардиографию, лабораторные тесты, установить этиологию нарушений проводимости не удалось. Расширение панели диагностических исследований, включая тилт-тест, пробу с дозированной физической нагрузкой и чреспищеводное электрофизиологическое исследование, также не приблизило нас к диагнозу. Ключевое значение в диагностике имел детальный сбор анамнеза с участием родителей пациента, который позволил установить четкую временную связь между курением вейпа и возникновением нарушений ритма.

Данный клинический случай демонстрирует ограниченную информативность рутинных методов обследования при выявлении аритмогенных эффектов вейпинга. Складывается впечатление, что в современной жизни появилась необходимость включения вопросов об использовании электронных сигарет в стандартный опрос пациентов с нарушениями ритма, а также важное значение имеет участие родителей при сборе анамнеза у подростков.

Требуется дальнейшее изучение этого вопроса и проведение просветительской работы среди детей о здоровом образе жизни и вреде курения.

Конфликт интересов/ Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Age-standardized estimates of current tobacco use, tobacco smoking and cigarette smoking. WHO, 11 июня 2020.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Табакокурение_в_России#cite_note-novaya-11
3. Salagai OO, Sakharova GM, Antonov NS. Global Survey of Youth Tobacco Use in the Russian Federation: 2004–2021 World Health Organization, 2024 In Russian [Салагай О.О., Сахарова Г.М., Антонов Н.С. Глобальное обследование употребления табака среди молодежи в Российской Федерации: 2004–2021 гг. Всемирная организация здравоохранения, 2024 г.].
4. Sakharova GM, Antonov NS. Global survey of tobacco use among youth aged 13–15 years // Medicine. 2016. No. 4. In Russian [Сахарова Г.М., Антонов Н.С. Глобальное обследование употребления табака среди молодежи в возрасте 13–15 лет // Медицина. 2016. № 4].
5. Tkachenko AV, Slinkova TA, Shipkova LN. A new trend: electronic nicotine delivery systems // Pulse Medical and Pharmaceutical Magazine. 2023;25(4):102–

107. In Russian [Ткаченко А.В., Слинкова Т.А., Шипкова Л.Н. Новый тренд: электронные системы доставки никотина // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2023;25(4):102–107].

6. Jiang H, Ahmed CMS, Martin TJ, et al. Chemical and Toxicological Characterization of Vaping Emission Products from Commonly Used Vape Juice Diluents. *Chem Res Toxicol*. 2020 Aug 17;33(8):2157–2163. DOI: 10.1021/acs.chemrestox.0c00174. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32618192.

7. Wold LE, Tarran R, Crotty Alexander LE, et al. American Heart Association Council on Basic Cardiovascular Sciences; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Hypertension; and Stroke Council. Cardiopulmonary Consequences of Vaping in Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circ Res*. 2022 Jul 22;131(3):e70–e82. DOI: 10.1161/RES.0000000000000544. Epub 2022 Jun 21. PMID: 35726609.

8. Rose JJ, Krishnan-Sarin S, Exil VJ, et al. American Heart Association Council on Cardiopulmonary, Critical Care, Perioperative and Resuscitation; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Cardiovascular Radiology and Intervention; Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Peripheral Vascular Disease; Stroke Council; and Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology. Cardiopulmonary Impact of Electronic Cigarettes and Vaping Products: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2023 Aug 22;148(8):703–728. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001160. Epub 2023 Jul 17. PMID: 37458106.

9. Wold LE, Tarran R, Crotty Alexander LE, et al.; AmericanHeartAssociationCouncilonBasicCardiovascular Sciences; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; Council on Hypertension; and Stroke Council. Cardiopulmonary Consequences of Vaping in Adolescents: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circ Res*. 2022 Jul 22;131(3):e70–e82. DOI: 10.1161/RES.0000000000000544. Epub 2022 Jun 21. PMID: 35726609.

10. Neczypor EW, Mears MJ, Ghosh A, et al. E-Cigarettes and Cardiopulmonary Health: Review for Clinicians. *Circulation*. 2022 Jan 18;145(3):219–232. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056777. Epub 2022 Jan 18. PMID: 35041473; PMCID: PMC8820458.

11. Franzen KF, Willig J, Cayo Talavera S, et al. E-cigarettes and cigarettes worsen peripheral and central hemodynamics as well as arterial stiffness: a randomized, double-blinded pilot study. *Vasc Med*. 2018;23:419–425. DOI: 10.1177/1358863X18779694.

12. Kelesidis T, Tran E, Arastoo S, et al. Elevated cellular oxidative stress in circulating immune cells

in otherwise healthy young people who use electronic cigarettes in a cross-sectional single-center study: implications for future cardiovascular risk. *J Am Heart Assoc*. 2020;9:e016983. DOI: 10.1161/JAHA.120.016983.

13. Demir V, Hidayet S, Turan Y, et al. Acute effects of electronic cigarette smoking on ventricular repolarization in adults. *Afr Health Sci*. 2020 Dec;20(4):1793–1799. DOI: 10.4314/ahs.v20i4.33. PMID: 34394241; PMCID: PMC8351847.

14. Ip M, Diamantakos E, Haptonstall K, et al. Tobacco and electronic cigarettes adversely impact ECG indexes of ventricular repolarization: implication for sudden death risk. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2020 May 1;318(5):H1176–H1184. DOI: 10.1152/ajpheart.00738.2019. Epub 2020 Mar 20. PMID: 32196360; PMCID: PMC7346537.

15. Bains S, Garmany R, Neves R, et al. Temporal Association Between Vaping and Risk of Cardiac Events. *Mayo Clin Proc*. 2024 Feb;99(2):241–248. DOI: 10.1016/j.mayocp.2023.09.017. PMID: 38309936.

16. Jones CA, Wallace MJ, Bandaru P, et al. E-cigarettes and arrhythmogenesis: a comprehensive review of pre-clinical studies and their clinical implications. *Cardiovasc Res*. 2023 Oct 16;119(12):2157–2164. DOI: 10.1093/cvr/cvad113. PMID: 37517059; PMCID: PMC10578912.

17. Kucera C, Ramalingam A, Srivastava S, et al. Nicotine Formulation Influences the Autonomic and Arrhythmogenic Effects of Electronic Cigarettes. *Nicotine Tob Res*. 2024 Apr 22;26(5):536–544. DOI: 10.1093/ntr/ntad237. PMID: 38011908; PMCID: PMC11033561.

18. Carl AP, Arab C, Salatini R, et al. E-cigarettes and their lone constituents induce cardiac arrhythmia and conduction defects in mice. *Nat Commun*. 2022 Oct 25;13(1):6088. DOI: 10.1038/s41467-022-33203-1. PMID: 36284091; PMCID: PMC9596490.

Информация об авторах:

Шабаетва Мария Александровна, заведующая отделением детской кардиологии СПб ГБУЗ «Детская городская больница № 2 святой Марии Магдалины»; ассистент кафедры перинатологии и педиатрии Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, врач — детский кардиолог, врач функциональной диагностики, врач-педиатр;

Дудина Ирина Владимировна, заведующая отделением функциональной диагностики СПб ГБУЗ «Детская городская больница № 2 святой Марии Магдалины»;

Буцукина Анастасия Юрьевна, клинический ординатор по детской кардиологии кафедры перинатологии и педиатрии Института медицинского образо-

вания ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Васичкина Елена Сергеевна, д.м.н., руководитель НИЦ неизвестных, редких и генетически обусловленных заболеваний НЦМУ «Центр персонализированной медицины», научный руководитель отделения детской кардиологии и медицинской реабилитации, профессор кафедры перинатологии и педиатрии Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России; главный внештатный специалист — детский кардиолог Северо-Западного федерального округа Министерства здравоохранения Российской Федерации, врач-педиатр, врач — детский кардиолог высшей категории.

Authors information:

Shabaeva Maria A., Head of the Department of Pediatric Cardiology, St. Mary Magdalene Children's City Hospital No. 2 in Saint Petersburg, Assistant Professor at the Department of Perinatology and Pediatrics at the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre; pediatric cardiologist, functional diagnostics physician, pediatrician;

Dudina Irina V., Head of the Department of Functional Diagnostics, St. Mary Magdalene Children's City Hospital No. 2 in Saint Petersburg;

Butsukina Anastasia Yu., Clinical Resident in Pediatric Cardiology, Department of Perinatology and Pediatrics at the Institute of Medical Education, Almazov National Medical Research Centre;

Vasichkina Elena S., MD, Head of the Scientific Research Center for Unknown, Rare and Genetically Determined Diseases of the World-Class Research Centre for Personalized Medicine, Scientific Director of the Department of Pediatric Cardiology and Medical Rehabilitation, Professor of the Department of Perinatology and Pediatrics at the Institute of Medical Education of the Almazov National Research Medical Centre, Chief freelance specialist — pediatric cardiologist of the North-Western Federal District of the Ministry of Health Of the Russian Federation, pediatrician, pediatric cardiologist of the highest category.