

DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ636950>

Оригинальное исследование | УДК 616.329-002-036: 613.843



Вейпинг-ассоциированные механизмы развития гастроэзофагеальной рефлюксной болезни

А.Е. Шкляев, В.М. Дударев, А.С. Пантюхина, Ю.И. Галиханова

Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Имеются убедительные доказательства негативного влияния вейпинга на состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, целесообразна оценка гастроэнтерологических аспектов курения электронных сигарет.

Цель. Оценить влияние вейпинга на функциональное состояние гастроэзофагеальной зоны у здоровых людей по сравнению с пациентами, страдающими гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью.

Материал и методы. В исследование включены 90 пациентов, которые разделены на три группы по 30 человек. Первую группу составили лица без заболеваний желудочно-кишечного тракта, регулярно (более 12 мес) курящие вейпы. Пациенты 2-й группы страдали гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. В 3-ю группу (контрольную) вошли здоровые лица без вредных привычек. С помощью валидизированных опросников оценивали клинические проявления рефлюкс-синдрома, выполняли суточную рН-импедансометрию, исследование сывороточных уровней гастрина и мотилина. Статистическую обработку проводили с использованием критерия Краскела–Уоллиса и теста Данна. Для сравнения качественных признаков применяли точный критерий Фишера, для оценки зависимостей — коэффициент корреляции Спирмена. В исследовании установлен критерий значимости $p < 0,05$.

Результаты. Во 2-й группе, наряду с симптомами рефлюксной болезни, зарегистрировали низкий уровень рН нижней трети пищевода, высокое суточное число всех типов рефлюксов. В данной группе, в сравнении с контрольной, выявили низкий уровень мотилина в крови (83,2 [56,9; 99,3] пг/мл и 189,7 [117,6; 362,3] пг/мл соответственно, $p=0,001$).

В группе вейперов, в сравнении со здоровыми, зафиксировали большую выраженность рефлюкс-синдрома и увеличение суточного количества кислых (54 [39,5; 71] и 21,5 [18; 28,8] соответственно, $p=0,001$) и слабокислых (7,5 [4,3; 9,8] и 2 [1; 3] соответственно, $p=0,001$) рефлюксов, на фоне снижения уровня рН в пищеводе (4,7 [4,1; 5,9] и 6,7 [6,2; 6,8] соответственно, $p=0,001$).

Заключение. Вейпинг сопровождается увеличением числа гастроэзофагеальных рефлюксов, вероятно, вследствие угнетения моторики нижнего пищеводного сфинктера и может способствовать развитию гастроэзофагеальной рефлюксной болезни.

Ключевые слова: вейпинг; суточная рН-импедансометрия; мотилин; гастрин.

Как цитировать:

Шкляев А.Е., Дударев В.М., Пантюхина А.С., Галиханова Ю.И. Вейпинг-ассоциированные механизмы развития гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // Казанский медицинский журнал. 2025. Т. 106, № 1. С. 35–41. doi: <https://doi.org/10.17816/KMJ636950>

Original Study | DOI: <https://doi.org/10.17816/KMJ636950>

Vaping-associated mechanisms in the development of gastroesophageal reflux disease

Aleksey E. Shklyayev, Valery M. Dudarev, Angelina S. Pantyukhina, Yulia I. Galikhanova

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: There is compelling evidence of the negative impact of vaping on the respiratory and cardiovascular systems. However, its effects on the gastrointestinal tract remain understudied.

AIM: The study aimed to assess the impact of vaping on the functional state of the gastroesophageal zone in healthy individuals compared with patients with gastroesophageal reflux disease (GERD).

METHODS: The study included 90 participants divided into three groups of 30 individuals each. Group 1 consisted of individuals with no gastrointestinal disorders who had been regularly vaping for more than 12 months. Group 2 included patients with GERD. Group 3 (control group) comprised healthy individuals with no harmful habits. Clinical manifestations of reflux syndrome were assessed using validated questionnaires. Participants underwent 24-hour impedance-pH monitoring, and serum levels of gastrin and motilin were measured. Statistical analysis was performed using the Kruskal–Wallis test and Dunn test. Fisher exact test was used for comparing qualitative variables, whereas Spearman correlation coefficient was applied for dependency assessment. The significance threshold was set at $p < 0.05$.

RESULTS: In Group 2 (GERD), a low pH level in the lower esophagus and a high daily frequency of all types of reflux episodes were recorded. Compared with the control group, patients in group 2 had lower serum motilin levels (83.2 [56.9; 99.3] pg/mL vs 189.7 [117.6; 362.3] pg/mL, $p = 0.001$). Vapers had a more pronounced reflux syndrome compared with healthy individuals, with an increased daily number of acidic (54 [39.5; 71] vs 21.5 [18; 28.8], $p = 0.001$) and weakly acidic (7.5 [4.3; 9.8] vs 2 [1; 3], $p = 0.001$) reflux episodes, along with a decrease in esophageal pH levels (4.7 [4.1; 5.9] vs 6.7 [6.2; 6.8], $p = 0.001$).

CONCLUSION: Vaping is associated with an increased number of gastroesophageal reflux episodes, likely due to the suppression of lower esophageal sphincter motility, and may contribute to the development of GERD.

Keywords: vaping; 24-hour impedance-pH monitoring; motilin; gastrin.

To cite this article:

Shklyayev AE, Dudarev VM, Pantyukhina AS, Galikhanova YI. Vaping-associated mechanisms in the development of gastroesophageal reflux disease. *Kazan Medical Journal*. 2025;106(1):35–41. doi: <https://doi.org/10.17816/KMJ636950>

Received: 12.10.2024

Accepted: 20.11.2024

Published online: 15.01.2025

АКТУАЛЬНОСТЬ

В последние годы широкое распространение получил вейпинг (от англ. *vaping* — парение) — процесс курения электронной сигареты (ЭС), испарителей и других подобных устройств [1]. ЭС (вейп) включают разнообразную группу устройств на батарейках, которые позволяют пользователю вдыхать аэрозольные вещества. В процессе курения ЭС образуется аэрозольное облако, содержащее как никотин, так и ряд токсичных веществ [2]. Курение ЭС становится всё более значимой медицинской и социальной проблемой, что связано с его чрезвычайно высокой распространённостью, а также негативным влиянием вейпинга на здоровье курильщиков [3, 4]. Проведённые ранее исследования подтверждают негативное воздействие вейпинга на состояние дыхательной и сердечно-сосудистой систем [5, 6]. Имеются отдельные работы, посвящённые оценке влияния смесей для ЭС на состояние пищеварительной системы, в частности, вклад вейпинга в развитие эрозивного эзофагита. Высказывается предположение, что патогенез эзофагита при вейпинге может быть обусловлен воздействием никотина [7]. Учитывая значительное распространение курения ЭС в популяции, представляется целесообразным продолжить исследования гастроэнтерологических последствий вейпинга.

Известно, что «классическое» курение сигарет является важным этиологическим фактором гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) и её осложнений [8, 9]. ГЭРБ характеризуется высокой распространённостью среди населения и чрезвычайно негативным влиянием на качество жизни пациентов [10]. Её патогенезу присуща многокомпонентность, чем, возможно, обусловлена недостаточность контроля симптомов при использовании самой современной фармакотерапии [11]. Нельзя исключать, что вейпинг может играть роль как одного из факторов развития ГЭРБ, так и обуславливать «устойчивость» уже имеющегося заболевания к терапии.

Цель работы — оценить влияние вейпинга на функциональное состояние гастроэзофагеальной зоны здоровых лиц в сопоставлении с пациентами, страдающими ГЭРБ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании, проведённом в 2023–2024 гг. на базе Республиканской клинической больницы № 1 (г. Ижевск), приняли участие 90 человек, разделённых на три равных группы. Всем пациентам в течение двух недель перед включением в исследование проводили эзофагогастродуоденоскопию.

Протокол исследования и форма информированного согласия получили одобрение локального этического комитета ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России (протокол № 761 от 26.09.2023).

Критерии включения пациентов в 1-ю группу (вейперы):

- информированное добровольное согласие на участие в исследовании;
- возраст от 18 до 50 лет;
- регулярное (ежедневное), более 1 года, курение ЭС.

Стаж курения ЭС в группе составил 18 (15; 24,75) мес. Возраст вейперов — 23 (22,3; 24) года. В группу вошли 9 мужчин и 21 женщина.

Критерии включения пациентов во 2-ю группу (ГЭРБ):

- информированное добровольное согласие на участие в исследовании;
- возраст от 18 до 50 лет;
- диагноз ГЭРБ, установленный врачом-гастроэнтерологом клинически, в т. ч. по результатам заполнения опросника *GerDQ* (сумма баллов ≥ 8) [12].

Длительность заболевания составила 5 (4; 7) лет. Возраст пациентов данной группы — 41 (37,3; 45) год, в группе были 22 женщины и 8 мужчин. На момент включения в исследование регулярную или курсовую терапию ингибиторами протонной помпы получали лишь 5 (17%) пациентов данной группы. Четырнадцать (46%) больных ГЭРБ принимали ингибиторы протонной помпы (главным образом — Омепразол) эпизодически («по требованию»), а 11 (36%) — не получали базисную терапию заболевания.

Критерии включения пациентов в 3-ю группу (контрольную):

- информированное добровольное согласие на участие в исследовании;
- возраст от 18 до 50 лет.

Возраст пациентов контрольной группы — 26 (24; 29) лет, в данную группу включены 9 мужчин и 21 женщина. Сравнимые группы сопоставимы по полу ($p=0,742$).

Критерии невключения во все группы:

- курение обычных сигарет в прошлом или в настоящее время (во 2-ю и 3-ю группы не включали также пациентов, курящих ЭС);

- признаки патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта (в т. ч. эрозивного эзофагита) по результатам эзофагогастродуоденоскопии;

- высокая и неконтролируемая артериальная гипертония;
- ишемическая болезнь сердца;
- обструкция носовых ходов;
- коагулопатии;
- психические и онкологические заболевания.

В начале исследования во всех трёх группах проведены: анкетирование по опросникам *GERDQ* и *GSRS* (оценивали выраженность рефлюкс-синдрома), анализ крови на содержание гастрина и мотилина, суточная рН-импедансометрия пищевода с помощью прибора «Гастроскан-ИАМ». Зонд устанавливали таким образом, что датчики, измеряющие уровень рН, располагали: один — в кардиальном отделе желудка и два — в пищеводе. Уровень нижнего пищеводного сфинктера (НПС) определяли по принципу — уровень Z-линии

Таблица 1. Результаты обследования пациентов, курящих электронные сигареты, в сравнении с лицами, страдающими от гастроэзофагеальной рефлюксной болезни, и практически здоровыми людьми

Table 1. The results of the examination of patients smoking electronic cigarettes in comparison with patients with gastroesophageal reflux disease and practically healthy individuals

Исследуемые параметры	1-я группа (вейперы) (n=30)	2-я группа (ГЭРБ) (n=30)	3-я группа (контроль) (n=30)	<i>p</i> 1–2	<i>p</i> 1–3	<i>p</i> 2–3
GERDQ, баллы	5,5 (4; 7)	12 (11; 14)	0 (0; 1)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0
Рефлюкс-синдром опросника GSRS, баллы	4 (2; 5)	9 (8; 10,6)	0 (0; 1)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0
pH в нижней трети пище- вода	4,7 (4,1; 5,9)	3,5 (2,25; 3,9)	6,7 (6,2; 6,8)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0
Число кислых рефлюксов (за 24 ч)	54 (39,5; 71)	94 (82,3; 100,5)	21,5 (18; 28,8)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0
Число слабокислых реф- люксов (за 24 ч)	7,5 (4,3; 9,8)	17,5 (12; 21)	2 (1; 3)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,001
Число слабощелочных рефлюксов (за 24 ч)	0,5 (0; 1)	3 (1; 4)	0 (0; 0)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,003	<i>p</i> =0,001
Концентрация мотилина в крови, пг/мл	184,1 (99,1; 184,1)	83,2 (56,9; 99,3)	189,7 (117,6; 362,3)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =1	<i>p</i> =0,001
Концентрация гастрин в крови, пг/мл	70,8 (29,8; 92,2)	159,8 (135,9; 199,9)	76,9 (58,2; 97,4)	<i>p</i> =0,001	<i>p</i> =0,361	<i>p</i> =0,001

Примечание: *n* — число пациентов; *p* — вероятность справедливости нулевой гипотезы об отсутствии различий оцениваемых значений в сравниваемых группах. ГЭРБ — гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.

по эзофагогастродуоденоскопии +5 см. Результаты исследования оценивали при помощи компьютерной программы Gastroscan. Устанавливали уровни pH в нижней трети пищевода, общее число гастроэзофагеальных рефлюксов (ГЭР) за 24 ч, анализировали характер ГЭР по уровню pH (кислые, слабокислые, слабощелочные).

Количественные значения представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (Me; 25–75%). Множественные межгрупповые сравнения проводили с использованием критерия Краскела–Уоллиса, при обнаружении различия нескольких выборок устанавливали, в чем именно оно состоит с помощью критерия Данна. При сравнении качественных признаков в независимых совокупностях применяли точный критерий Фишера. Для оценки зависимостей рассчитывали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Различия считали статистически значимыми при вероятности справедливости нулевой гипотезы об отсутствии различия (*p*) < 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты сравнительного исследования в группах пациентов представлены в табл. 1.

Представленные данные свидетельствуют, что у пациентов 2-й группы (больные неэрозивной ГЭРБ) регистрировали максимальную, в сравнении с вейперами (1-я группа) и здоровыми лицами (3-я группа), выраженность рефлюкс-синдрома (опросник GSRS) и наибольшее количество

баллов по опроснику GERDQ. У больных ГЭРБ зафиксировано выраженное смещение pH в пищеводе в кислую сторону, а также значительно большее, в сравнении с пациентами 1-й и 3-й групп, количество кислых, слабокислых и слабощелочных рефлюксов в течение 24-часового периода наблюдения. В группе больных ГЭРБ установлен значительно более низкий, в сравнении с вейперами и здоровыми лицами, сывороточный уровень мотилина, содержание же гастрин крови, напротив, превышало таковое у пациентов 1-й и 3-й групп. Кроме того, у пациентов 2-й группы зафиксированы обратные слабые корреляции между содержанием мотилина в крови и суточным количеством кислых ($r_s = -0,41$; $p = 0,024$), а также слабокислых ($r_s = -0,40$; $p = 0,027$) ГЭР. Слабая корреляция — это тип корреляции, при котором коэффициент принимает значение от 0,2 до 0,5.

В соответствии с поставленной в работе целью, особое внимание уделено клинико-функциональной характеристике пациентов 1-й группы (вейперы). Как следует из данных, представленных в таблице, у лиц со стажем курения ЭС более года клинические проявления рефлюкс-синдрома регистрировали значительно чаще и были более выражены (количество баллов по опросникам GSRS и GERDQ) по сравнению с пациентами контрольной группы (у последних оцениваемая симптоматика практически отсутствовала). Указанные клинические различия дополнены результатами суточной pH-импедансометрии. Так, в группе вейперов уровень pH в нижней трети пищевода

имел выраженное «смещение в кислую сторону», в то время как у контрольной группы значение данного показателя находилось в пределах нормы. Более того, у лиц, курящих ЭС, регистрировали значительно большее, в сравнении с контролем, количество кислых, слабокислых и слабощелочных ГЭР. При этом у 9 (30%) вейперов суммарное суточное число рефлюксов было более 80, что расценивается как явная патология [13]. Ни у одного пациента контрольной группы патологического суточного количества ГЭР зафиксировано не было ($p=0,002$). Однако стоит отметить, что пациенты 1-й группы были даже немного моложе лиц контрольной группы ($p=0,006$).

Хотя сывороточные уровни оцениваемых гормонов в 1-й и 3-й группах не имели значимых различий, у вейперов зафиксированы обратные корреляции между содержанием мотилина в крови и количеством набранных баллов по опроснику GERDQ ($r_s=-0,36$; $p=0,049$), а также суточным количеством кислых ($r_s=-0,41$; $p=0,025$), слабокислых ($r_s=-0,51$; $p=0,0037$) и слабощелочных ($r_s=-0,57$; $p=0,0009$) ГЭР.

ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что как по клинической симптоматике, так и по результатам суточной рН-импедансометрии пищевода вейперы занимают «промежуточную» позицию между здоровыми лицами и пациентами с установленным диагнозом ГЭРБ. Субъективные проявления рефлюкс-синдрома и значительно большее, чем у некурящих лиц, суточное количество кислых, слабокислых и слабощелочных рефлюксов позволяют предположить повышенную «готовность» вейперов к развитию в дальнейшем ГЭРБ. Известно, что патогенез ГЭРБ характеризуется сложностью и многокомпонентностью, где немалую роль играют нарушения гуморальной регуляции моторики верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Клинические проявления ГЭРБ, обусловленные попаданием в нижнюю треть пищевода рефлюктата, содержащего соляную кислоту и пепсин, во многом обусловлены несостоятельностью НПС. В связи с этим можно предположить развитие у вейперов индуцированного никотином расслабления НПС [14]. Кроме того, известно, что в регуляции тонуса НПС важную роль играет полипептидный гормон мотилин [15]. В исследованиях, выполненных ранее, продемонстрировано, что у лиц с недостаточным давлением НПС имеется пониженный уровень мотилина по сравнению с пациентами, имеющими нормальное давление НПС, что косвенно подтверждают и зафиксированные нами обратные слабые корреляции между сывороточными уровнями мотилина и суточным количеством кислых и слабокислых рефлюксов в группе ГЭРБ [16, 17]. Аналогичные обратные слабые корреляции, зарегистрированные у пациентов 1-й группы (между сывороточными уровнями мотилина и числом баллов по опроснику GERDQ, а также суточным количеством

жидких рефлюксов), позволяют сделать предположение о схожести нарушений регуляции моторики НПС у вейперов и больных ГЭРБ. При этом можно полагать, что нормальный уровень сывороточного мотилина у вейперов, в сравнении с таковым у больных ГЭРБ, обусловлен относительно небольшим стажем курения. Низкий же уровень данного гормона у пациентов 2-й группы может свидетельствовать об «угнетении» («истощении») механизмов гуморальной регуляции моторики желудочно-кишечного тракта на фоне длительного течения хронического заболевания, а повышенный уровень гастрина в крови больных ГЭРБ можно отчасти объяснить кислотосупрессивной терапией и приемом антацидов, которые могли предшествовать исследованию. Кроме того, нельзя исключить и наличие сопутствующего рефлюкс-гастрита у больных ГЭРБ (гипергастринемия вследствие дуоденогастральных рефлюксов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вейпинг сопровождается патологическим увеличением количества гастроэзофагеальных рефлюксов, «закислением» внутрипищеводной среды, по-видимому, вследствие угнетения моторики нижнего пищеводного сфинктера, что создает предпосылки для развития ГЭРБ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Ш.А.Е. — концептуализация, методология, общее руководство; Д.В.М. — исследование, анализ, редактирование рукописи; П.А.С. — исследование, администрирование проекта; Г.Ю.И. — исследование, создание черновика.

Источник финансирования. Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-25-10015.

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

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. Sh.A.E. — conceptualization, methodology, supervision; D.V.M. — investigation, formal analysis, writing — review and editing; P.A.S. — investigation, project administration; G.Yu.I. — investigation, writing — original draft. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Funding source. The work was carried out with the financial support of the Russian National Science Foundation within the framework of scientific project No. 23-25-10015.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подзолков В.И., Ветлужская М.В., Абрамова А.А., и др. Вейпинг и вейп-ассоциированное поражение легких // *Терапевтический архив*. 2023. Т. 95, № 7. С. 591–596. doi: 10.26442/00403660.2023.07.202293
2. Макарова И.А., Акатова Е.В., Николин О.П., Иванова О.С. Вейпинг – вредная привычка или субкультура // *Наркология*. 2024. Т. 23, № 2. С. 60–78. doi: 10.25557/1682-8313.2024.02.60-78
3. Savitz DA. Invited commentary: the epidemiology of electronic cigarettes and reproductive health begins // *Am J Epidemiol*. 2021. Vol. 190, N. 3. P. 362–364. doi: 10.1093/aje/kwaa066
4. Li X., Yuan L., Wang F. Health outcomes of electronic cigarettes // *Chin Med J*. 2024. Vol. 137, N. 16. P. 1903–1911. doi: 10.1097/CM9.0000000000003098
5. Skotsimara G., Antonopoulos A.S., Oikonomou E., et al. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis // *Eur J Prev Cardiol*. 2019. Vol. 26, N. 11. P. 1219–1228. doi: 10.1177/2047487319832975
6. Lyzwinski L.N., Naslund J.A., Miller C.J., Eisenberg M.J. Global youth vaping and respiratory health: epidemiology, interventions, and policies // *NPJ Prim Care Respir Med*. 2022. Vol. 32, N. 1. P. 14. doi: 10.1038/s41533-022-00277-9
7. Pasricha T.S., Kochar B. Vaping-associated esophagitis // *BMC Gastroenterol*. 2021. Vol. 21, N. 1. P. 106. doi: 10.1186/s12876-021-01695-8
8. Yan Z., Xu Y., Li K., Liu L. Genetic correlation between smoking behavior and gastroesophageal reflux disease: insights from integrative multi-omics data // *BMC Genomics*. 2024. Vol. 25, N. 1. P. 642. doi: 10.1186/s12864-024-10536-3
9. Runge T.M., Abrams J.A., Shaheen N.J. Epidemiology of Barrett's Esophagus and Esophageal Adenocarcinoma // *Gastroenterol Clin North Am*. 2015. Vol. 44, N. 2. P. 203–231. doi: 10.1016/j.gtc.2015.02.001
10. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С., и др. Рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2020. Т. 30, № 4. С. 70–97. doi: 10.22416/1382-4376-2020-30-4-70-97
11. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Трухманов А.С., Румянцева Д.Е. Современные достижения в диагностике и лечении рефрактерной формы гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // *Терапевтический архив*. 2018. Т. 90, № 8. С. 4–12. EDN: XHYHEL doi: 10.26442/terarkh20189084-12
12. Кайбышева В.О., Кучерявый Ю.А., Трухманов А.С., и др. Результаты многоцентрового наблюдательного исследования по применению международного опросника GerdQ для диагностики гастроэзофагеальной рефлюксной болезни // *Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии*. 2013. Т. 23, № 5. С. 15–23. EDN: RFLZYR
13. Gyawali C.P., Yadlapati R., Fass R., et al. Updates to the modern diagnosis of GERD: Lyon consensus 2.0 // *Gut*. 2024. Vol. 73, N. 2. P. 361–371. doi: 10.1136/gutjnl-2023-330616
14. Braverman A.S., Vegesna A.K., Miller L.S., et al. Pharmacologic specificity of nicotinic receptor-mediated relaxation of muscarinic receptor precontracted human gastric clasp and sling muscle fibers within the gastroesophageal junction // *J Pharmacol Exp Ther*. 2011. Vol. 338, N. 1. P. 37–46. doi: 10.1124/jpet.110.177097
15. Mori H., Verbeure W., Tanemoto R., et al. Physiological functions and potential clinical applications of motilin // *Peptides*. 2023. Vol. 160. P. 170905. doi: 10.1016/j.peptides.2022.170905
16. Кузнецова Е.И., Рымарева Е.А., Дичева Д.Т., Андреев Д.Н. Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь и сахарный диабет: патофизиологические механизмы коморбидности // *Consilium Medicum*. 2019. Т. 21, № 8. С. 23–28. doi: 10.26442/20751753.2019.190497
17. Шкляев А.Е., Шутова А.А., Казарин Д.Д., и др. Влияние концентрации мотилина в крови на клиническую симптоматику функциональной диспепсии // *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2022. № 9. С. 58–64. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-205-9-58-64

REFERENCES

1. Podzolkov VI, Vetluzhskaya MV, Abramova AA, et al. Vaping and vaping-associated lung injury: A review. *Terapevticheskii Arkhiv*. 2023;95(7):591–596. doi: 10.26442/00403660.2023.07.202293
2. Makarova IA, Akatova EV, Nikolin OP, Ivanova OS. Vaping is a bad habit or subculture. *Narcology*. 2024;23(2):60–78. doi: 10.25557/1682-313.2024.02.60-78
3. David A Savitz. Invited commentary: the epidemiology of electronic cigarettes and reproductive health begins. *Am J Epidemiol*. 2021;190(3):362–364. doi: 10.1093/aje/kwaa066
4. Li X, Yuan L, Wang F. Health outcomes of electronic cigarettes. *Chin Med J*. 2024;137(16):1903–1911. doi: 10.1097/CM9.0000000000003098
5. Skotsimara G, Antonopoulos AS, Oikonomou E, et al. Cardiovascular effects of electronic cigarettes: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2019;26(11):219–1228. doi: 10.1177/2047487319832975
6. Lyzwinski LN, Naslund JA, Miller CJ, Eisenberg MJ. Global youth vaping and respiratory health: epidemiology, interventions, and policies. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2022;32(1):14. doi: 10.1038/s41533-022-00277-9
7. Pasricha TS, Kochar B. Vaping-associated esophagitis. *BMC Gastroenterol*. 2021;21(1):106. doi: 10.1186/s12876-021-01695-8
8. Yan Z, Xu Y, Li K, Liu L. Genetic correlation between smoking behavior and gastroesophageal reflux disease: insights from integrative multi-omics data. *BMC Genomics*. 2024;25(1):642. doi: 10.1186/s12864-024-10536-3
9. Runge TM, Abrams JA, Shaheen NJ. Epidemiology of Barrett's Esophagus and Esophageal Adenocarcinoma. *Gastroenterol Clin North Am*. 2015;44(2):203–31. doi: 10.1016/j.gtc.2015.02.001
10. Ivashkin VT, Maev IV, Trukhmanov AS, et al. Recommendations of the Russian Gastroenterological Association in Diagnosis and Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2020;30(4):70–97. doi: 10.22416/1382-4376-2020-30-4-70-97
11. Ivashkin VT, Maev IV, Trukhmanov AS, Romyantseva DE. Modern achievements in the diagnosis and treatment of the refractory gastroesophageal reflux disease. *Terapevticheskii arkhiv*. 2018;90(8):4–12. EDN: XHYHEL doi: 10.26442/terarkh20189084-12
12. Kaybysheva VO, Kucheryavy Yu A, Trukhmanov AS, et al. Results

of a multicenter observational study on the use of the international GerdQ questionnaire for the diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology*. 2013;23(5):15–23. (In Russ.) EDN: RFLZYR

13. Gyawali CP, Yadlapati R, Fass R, et al. Updates to the modern diagnosis of GERD: Lyon consensus 2.0. *Gut*. 2024;73(2):361–371. doi: 10.1136/gutjnl-2023-330616

14. Braverman AS, Vegesna AK, Miller LS, et al. Pharmacologic specificity of nicotinic receptor-mediated relaxation of muscarinic receptor precontracted human gastric clasp and sling muscle fibers within the gastroesophageal junction. *J Pharmacol Exp Ther*. 2011;338(1):37–46. doi: 10.1124/jpet.110.177097

15. Mori H, Verbeure W, Tanemoto R, et al. Physiological functions and potential clinical applications of motilin. *Peptides*. 2023;160:170905. doi: 10.1016/j.peptides.2022.170905

16. Kuznetsova EI, Rymareva EA, Dicheva DT, Andreev DN. Gastroesophageal reflux disease and diabetes mellitus: pathophysiological mechanisms of comorbidity. *Consilium Medicum*. 2019;21(8):23–28. doi: 10.26442/20751753.2019.8.190497

17. Shklyayev AE, Shutova AA, Kazarin DD, et al. Influence of blood motilin concentration on clinical symptomatology of functional dyspepsia. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;(9):58–64. doi: 10.31146/1682-8658-ecg-205-9-58-64

ОБ АВТОРАХ

Шкляев Алексей Евгеньевич, д-р мед. наук, проф., каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии и гематологии; ORCID: 0000-0003-2281-1333; eLibrary SPIN: 3537-8929; e-mail: shklyaevalaksey@gmail.com

***Дударев Валерий Михайлович**, асс., каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии и гематологии; адрес: Россия, 426056, Ижевск, улица Коммунаров, д. 281; телефон: 7 (341) 252-62-01; ORCID: 0000-0002-5840-461X; eLibrary SPIN: 4125-1073; e-mail: izhstalfanat@mail.ru

Пантюхина Ангелина Сергеевна, канд. мед. наук, асс., каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии и гематологии; ORCID: 0009-0004-3352-0907; eLibrary SPIN: 1547-1776; e-mail: pantyukhina1985@yandex.ru

Галиханова Юлия Ивановна, асп., каф. факультетской терапии с курсами эндокринологии и гематологии; ORCID: 0000-0003-0005-4925; eLibrary SPIN: 9837-6638; e-mail: galihanova_julia@mail.ru

AUTHORS' INFO

Aleksey E. Shklyayev, MD, Dr. Sci. (Med.), prof., depart. of faculty therapy with courses in endocrinology and hematology; ORCID: 0000-0003-2281-1333; eLibrary SPIN: 3537-8929; e-mail: shklyaevalaksey@gmail.com

***Valery M. Dudarev**, assistant Lecturer, depart. of faculty therapy with courses in endocrinology and hematology; address: 281 Kommunarov street, 426056 Izhevsk, Russia; phone: 7 (341) 252-62-01; ORCID: 0000-0002-5840-461X; eLibrary SPIN: 4125-1073; e-mail: izhstalfanat@mail.ru

Angelina S. Pantyukhina, MD, Cand. Sci. (Med.), assistant Lecturer, depart. of faculty therapy with courses in endocrinology and hematology; ORCID: 0009-0004-3352-0907; eLibrary SPIN: 1547-1776; e-mail: pantyukhina1985@yandex.ru

Yulia I. Galikhanova, Postgrad. Stud., depart. of faculty therapy with courses in endocrinology and hematology; ORCID: 0000-0003-0005-4925; eLibrary SPIN: 9837-6638; e-mail: galihanova_julia@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author