

Биохимические параметры и микрокристаллизация ротовой жидкости у молодых пациентов, употребляющих вейп

А.Ю. Золотова, Е.Ю. Березнева, А.П. Солоненко, Л.М. Ломиашвили, А.А. Габеркорн, С.А. Золотова
ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель – изучение влияния никотинсодержащих вейпов на биохимические параметры и микрокристаллизацию ротовой жидкости у молодых соматически здоровых пациентов. **Материал и методы.** В исследование включено 20 человек в возрасте от 18 до 24 лет, разделенных на группу «Вейп» (n=12) человек, употребляющих только никотинсодержащий вейп не менее 2-х лет, и группу «Контроль» (n=8) человек, не употребляющие никотин в любой форме. Определяли pH слюны, концентрации роданидов, нитрит-ионов, лактата, поверхностное натяжение, объем РЖ, индексы гигиены и пародонтологические индексы. Фиксировали картину микрокристаллизации ротовой жидкости. **Результаты.** В группе «Контроль» в 3 случаях диагностировался гингивит хронический K05.1, а у пациентов группы «Вейп» в 9 случаях. Установлено, что концентрация роданидов в группе «Вейп» в пробе до «парения» выше, чем в группе «Контроль» $Me = 1,31$ ммоль/л ($LQ=0,93$; $HQ=1,73$) и $Me = 0,58$ ммоль/л ($LQ=0,52$; $HQ=0,63$) соответственно ($p=0,012$). После применения вейпа в РЖ увеличивается: концентрация роданидов в 1,16 раз ($p=0,0077$), нитрит-ионов с $Me = 0,09$ мг/л до $Me = 0,32$ мг/л ($p=0,008$), повышается pH до $Me=7,64$; ($LQ=7,45$; $HQ=7,67$) ($p=0,008$). Объем РЖ в группе «Вейп» остается в 2,8 раза меньше, чем в группе «Контроль» ($p=0,012$). Рисунок микрокристаллизации капли РЖ в группе «Вейп» до «парения» чаще соответствовал типу II A, а после «парения» в 33,4% определялся III тип. **Выводы.** Таким образом, у «вейперов» 18–24 лет установлено статистически значимое снижение объема РЖ, высокие значения ИГ, КПУ, смещение кислотно-щелочного равновесия в сторону алкалоза создает условия в полости рта для развития стоматологических заболеваний. Отмечалось увеличение концентрации роданидов и нитрит-ионов, которые в сочетании с другими компонентами аэрозолей для вейпов можно рассматривать как проканцерогены, синканцерогены и коканцерогены. Изменение морфологии рисунка фации, типа микрокристаллизации капли РЖ в динамике использования вейпа соответствует вектору изменений, наблюдаемому при других воспалительных заболеваниях полости рта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вейп, ротовая жидкость, роданиды, микрокристаллизация.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Biochemical parameters and oral fluid microcrystallization in young patients who use a vape device

L.Yu. Zolotova, E.Yu. Berezneva, A.P. Solonenko, L.M. Lomiashvili, A.A. Gaberkorn, S.A. Zolotova
Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

SUMMARY

The study **aims** are researching the negative effect of nicotine-containing vapes on physical and chemical parameters of oral fluid and morphotyping of dried oral fluid drop among young somatically healthy individuals. **Material and methods.** The study included 20 people between the ages of 18 and 24 years old, divided into 2 groups: the «Vape» group (n=12) human only nicotine-containing vape for at least 2 years and the «Control» group (n=8) not human nicotine in any form. pH, thiocyanate (rhodonide) concentrations, surface tension, oral fluid volume, hygiene indices and periodontal indices were studied. The morphotype of dried oral fluid drop was analyzed. **Results.** In the «Control» group in 3 cases gingivitis chronic K05.1 was diagnosed, and in the patients of the «Vape» group in 9 cases. It was found that the rhodonide content in the «Vape» group before «vaping» was higher than in the «Control» group and was $Me = 1,31$ mM/L and $Me = 0,58$ mM/L respectively $p=0,012$. After vape application, the concentration of rhodonides in oral fluid increased in 1.16 times ($p=0,0077$), nitrite ions content from $Me=0,09$ mg/L to $Me=0,32$ mg/L ($p=0,07$), pH increased to $Me=7,64$; ($LQ=7,45$; $HQ=7,67$) ($p=0,07$) ($p=0,07$). The volume of RW in the Vape group remains 2.8 times smaller than in the Control group ($p=0,012$). The microcrystallization pattern of the oral fluid drop in the «Vape» group before «steaming» more often corresponded to type II A, and after «steaming» in 33.4% cases type III was determined, in 25% – type II B. **Conclusions.** Thus, in «vapers» of 18–24 years old statistically reliable reduction of oral fluid volume, high values of hygiene index shift of acid-base balance in the direction of alkalosis creates conditions in the oral cavity for the development of periodontal diseases and the emergence of cariesogenic situation. There was an increase in the concentration of rhodanide and nitrite ions, which in combination with other components of vape aerosols can be considered as procarcinogens, syncarcinogens and cocarcinogens. The change in the morphology of facies pattern, type of microcrystallization of oral fluid drop in the dynamics of vape use corresponds to the vector of changes observed in other inflammatory diseases of the oral cavity.

KEYWORDS: vape, oral fluid, rhodanide, microcrystallization.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

С целью охраны здоровья населения в РФ проводятся комплексные антитабачные мероприятия [1]. По данным литературы, введенные дополнения и изменения в Федеральный закон от 23.02.13 № 15-ФЗ (ред. от 30.12.20) «Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма, последствий потребления табака или потребления никотинсодержащей продукции»

(с изм. и доп., вступил в силу с 01.07.22) [2] направлены на снижение бронхолегочных и сердечно-сосудистых заболеваний. По данным Салагай О.О. и соавт. на основании проведенного онлайн-опроса в период 2019–2023 гг. установлено увеличение доли потребления электронных систем доставки никотина (ЭСДН), вейпов. Так доля потребителей ЭСДН в 2023 году среди лиц до 18 лет увеличилась до 80,4% с 19,2% в 2019 году [3].

Одной из причин начала использования ЭСДН, вейпов подростками и молодыми людьми служило утверждение об их безопасности. Однако, при изучении количественного и качественного состава жидкости для вейпов, установлено, что она содержит от 7000 до 8000 компонентов – от атомов до твердых частиц, многие из которых токсичны. В жидкости для вейпа увеличено содержание хрома, цинка, свинца, никеля, ацетона, кадмия, мышьяка, отсутствующих в дыме от обычных сигарет [4]. Входящие в состав ароматизаторы оказывают токсическое воздействие на организм за счет бензойной кислоты [5, 6]. В исследованиях, направленных на анализ состава жидкости для вейпа выявлено несоответствие в содержании заявленных компонентов по отношению к декларации производителя, а именно установлено превышение никотина на 22% [1]. В безникотиновых аэрозолях определялся никотин [7], а содержание глицерина было выше, чем в никотиновых вейпах. В двух образцах из трех обнаружены пропиленгликоль, акролеин (оксид пропилена), являющиеся канцерогенами, в картриджах одного из производителей жидкости для вейпа определили диэтиленгликоль [8].

Первой локацией воздействия вейпов являются ткани и органы полости рта. Установлено, что никотинсодержащие ЭСДН и жидкость для вейпа в 35 раз чаще вызывают морфологические изменения буккального эпителия у «вейперов» по отношению к некурящим [9]. ЭСДН вызывают ксеростомию, способствуют развитию хронического гингивита [4, 10]. Вдыхание крысами паров вейпа в течение 3 месяцев приводило к повышенной выработке муцина и носовым кровотечениям [11]. Есть сообщения о неблагоприятном влиянии вейпинга на микробную ассоциацию в полости рта, на активацию функций нейтрофилов и макрофагов, на увеличение содержания биомаркеров воспалительного и окислительного стресса в РЖ [1, 12, 13].

Таким образом, в литературе представлены доказательства о негативном влиянии никотинсодержащей продукции на организм, в том числе и стоматологическое здоровье, но в доступной литературе данные об изменении биохимических параметров и микрокристаллизации высохшей капли РЖ у молодых людей, использующих относительно новую форму доставки никотина – вейп, малочисленны.

Цель исследования – оценить влияние никотинсодержащих вейпов на биохимические параметры и микрокристаллизацию ротовой жидкости у молодых соматически здоровых пациентов.

Материалы и методы исследования

На базе ОмГМУ в БУЗОО ГКСП №1 города Омска на кафедре терапевтической стоматологии проводилось когортное, сравнительное исследование, в котором приняли участие 20 человек, постоянно проживающих в городе Омске. Было сформировано две группы: группа «Вейп» (основная) $n = 12$ человек, использующих только никотинсодержащий вейп не менее 2-х лет, группа «Контроль» $n = 8$ человек, не употребляющих никотин в любой форме,

в том числе и электронные системы доставки продуктов, не являющихся никотином. Критерии включения в исследование: 1) отсутствие в анамнезе хронических системных заболеваний; 2) возраст от 18 до 24 лет.

До проведения осмотра полости рта в письменном виде получено согласие на добровольное участие в исследовании. Информация собиралась с использованием анонимного анкетирования (возраст, пол, социально-экономический статус), о структуре употребления вейпа (частота, количество лет с момента употребления, тип вещества).

У всех пациентов оценивалось состояние зубов, тканей и органов полости рта, проводилась оценка уровня гигиены по Greene – Wermillion (1964) ОНI-S, определялись индексы состояния тканей пародонта: РМА, кровоточивость десневой борозды РВI, СРITN, индекс КПУ.

Сбор проб ротовой жидкости осуществлялся в стерильные пробирки в течение 10 мин. В группе «Вейп» собирали 2 пробы РЖ: проба № 1 – утром натощак, до проведения гигиенических процедур, а проба № 2 – сразу после применения вейпа. В группе «Контроль» собирали только пробу № 1. Исследование проб РЖ проводилось не позднее, чем через час после ее сбора. Фиксировался объем РЖ. Перед выполнением биохимических анализов РЖ центрифугировали при 7000 об/мин в течение 20 мин, для анализа использовали супернатант.

Для достижения поставленной цели на базе научной лаборатории стоматологического факультета определены следующие показатели РЖ: концентрация роданидов (тиоцианатов), нитрит-ионов, лактата, рН, поверхностное натяжение, также проанализирован характер изменения микрокристаллизации высохшей капли РЖ.

С помощью рН-метра «рН-150МИ» измеряли рН ротовой жидкости. Определение концентрации роданид-ионов основано на их взаимодействии с ионами железа (III) в кислой среде с образованием роданида железа (III), окрашенного в красный цвет. Для определения нитрит-ионов использовали реакцию с сульфаниловой кислотой и альфа-нафтиламином (реактив Грисса). Лактат определяли с использованием набора «Лактат-Ново» (Вектор-Бэст) в соответствии с инструкцией производителя. Интенсивность окраски проб измеряли на спектрофотометре «PD-303» (ApeI). Тип микрокристаллизации высохшей капли РЖ оценивали по методике О.Ю. Пузиковой (1999 г.), дополненной детализацией морфологической картины по алгоритму, предложенному А.К. Мартусевичем с соавт. [14]. Поверхностное натяжение (ПН) слюны определяли с помощью системы «DSA30S» (KRUS), управляемой через программное обеспечение «ADVANCED» (KRUS). Измерения проводили по методу висящей капли на основе анализа формы капли слюны, которая создана на кончике иглы в воздушной среде ($t = 23 \pm 2$ °C). Расчет ПН проводился программой «ADVANCED» по уравнению Юнга – Лапласа.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась в программе STATISTICA 10.0. Количественные данные представлены в формате медианы (Me), первого и третьего квартилей (Q1 – Q3), минимального и максимального значения (Мин. – Макс.). При сравне-

нии независимых выборок (группа «Контроль» и группа «Вейп») использовали U-тест Манна – Уитни. Для оценки динамических изменений в группе «Вейп» использовался Т-критерий Вилкоксона, различия считались значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При анализе гигиенического состояния полости рта установлено, что у всех пациентов группы «Вейп» динамический индекс ОНI-S статистически значимо превышал значения в группе «Контроль» ($p < 0,05$), составив 2,2 (неудовлетворительный) и 0,61 (хороший) соответственно. Индекс РВI в группе «Вейп» превышал значения в группе «Контроль» в 1,4 раза. Индекс РМА в группе «Вейп» составил $20,3 \pm 2,21$, что превышало значения в группе «Контроль» в 2,3 раза. Индекс СРITN в группе «Вейп» соответствовал коду «2» в 75% случаев. У 3 пациентов группы «Контроль» и у 9 пациентов группы «Вейп» диагностировался гингивит хронический K05.1, обусловленный зубным налетом. КПУ у пациентов в группе «Контроль» составил 4,1, а в группе «Вейп» – 8,2. Ухудшение гигиенических и пародонтологических индексов, наблюдаемое в группе «Вейп» согласуются с результатами других исследований, направленных на изучение последствий от использования вейпа, Snusa и курения [4, 15, 16, 17].

Установлено, что исходная величина рН РЖ (проба № 1) в группе «Вейп» и группе «Контроль» слабощелочная рН=7,2. После применения вейпа отмечалось статистически значимое повышение рН РЖ: с 7,23 до 7,64 ($p=0,008$). В ходе сравнения значений концентраций роданид-ионов в РЖ отмечено, что в пробе № 1 группы «Вейп» она составила 1,31 ммоль/л, статистически значимо превышая значения группы «Контроль» 0,58 ммоль/л ($p=0,012$). Концентрация роданидов РЖ увеличилась после употребления вейпа в 1,16 раз, достигнув значения 1,52 ммоль/л; $p=0,008$. После использования вейпа статистически значимо повышается содержание в РЖ нитрит-ионов с 0,09 мг/л до 0,32 мг/л; $p=0,007$. Установлено, что в группе «Контроль» медиана объема РЖ составила 6,5 мл, это статистически значимо выше ($p=0,012$) полученного объема в группе «Вейп» как до «парения» ($Me=2,05$ мл), так и после «парения» ($Me=2,3$ мл). Статистически значимых отличий между значениями поверхностного натяжения в исследуемых группах не наблюдалось (см. таблицу).

Динамика биохимических показателей смешанной слюны у «вейперов», вероятно, указывают на нарушения функций слюнообразования, секреции слюны, что,

в конечном итоге, влияет на состав, количество и кислотно-основное состояние РЖ. Статистически значимое снижение объема РЖ в 3,2 раза в группе «Вейп» в пробе до парения и в 2,8 раза после применения вейпа по отношению к контролю может способствовать аккумуляции налета. Согласно литературным данным, у «вейперов» усиливается образование биопленки [4, 10], изменяется соотношение представителей условно-патогенной микрофлоры в полости рта, с одновременным повышением их вирулентности, усиливается адгезия *Streptococcus mutans* на поверхности эмали [5, 17]. Таким образом, в полости рта формируется кариесогенная ситуация и увеличивается риск развития воспаления в тканях пародонта и слизистой рта, что подтверждается неудовлетворительным индексом ОНI-S, статистически значимо более высокими индексами РМА и РВI. Необходимо отметить, что после применения вейпа концентрация лактата статистически значимо увеличилась в 3,2 раза ($p=0,0077$, Т-критерий Вилкоксона), что также может способствовать развитию кариесогенной ситуации. Вероятно, низкий объем РЖ в пробах группы «Вейп» обусловлен действием никотина на структуру мелких слюнных желез, вызывая развитие хронического атрофического сиалоденита [18], провоцирует нарушение микроциркуляции за счет негативного влияния на сосудистую стенку. Эффекты никотина потенцируют и другие составляющие вейпа, в частности пропиленгликоль, который связывается с молекулами воды РЖ [4]. После использования традиционных сигарет и других способов доставки никотина отмечается статистически достоверное увеличение слюноотделения [15, 18], тогда как в нашем исследовании отмечалась лишь тенденция к увеличению объема РЖ после «парения». Вероятно, такой эффект вейпа связан с влажным паром, который формирует вейп.

В других исследованиях установлено, что среднесуточная доза ингалируемого никотина статистически значимо выше в группе вейп-курящих (медиана –12,26 мг/сут), чем у табакокурящих (1,65 мг/сут). Высокие концентрации никотина у вейперов способствуют увеличению маркеров оксидативного стресса в крови [19], а в тканях полости рта – увеличению выработки провоспалительных цитокинов в эндотелии сосудов, фибробластах пародонта, нарушению их пролиферации и усилению апоптоза клеток пародонтальной связки и эпителия прикрепления [4]. Одним из маркеров поступления никотина в организм являются роданиды [20], концентрация которых в РЖ до и после вейпинга статистически значимо увеличена. Роданиды могут рассматриваться как катализаторы превращения нитра-

Таблица
Влияние вейпа на биохимические параметры ротовой жидкости, [Me (Q1; Q3)]

Параметры ротовой жидкости	рН	Роданид-ионы, ммоль/л	Нитрит-ионы, мг/л	VSaI, объем РЖ, мл	Поверхностное натяжение, мН/м	Лактат, Ед/л
Группа «Контроль»	7,20 (7,06; 7,42)	0,58 (0,52; 0,63)	0,22 (0,17; 0,50)	6,5 (6,0; 7,3)	39,72 (31,00; 42,74)	0,1200 (0,1200; 0,1800)
Группа «Вейп»						
Проба № 1 (до)	7,23 (7,13; 7,47)	1,31* (0,93; 1,73)	0,09 (0,07; 0,15)	2,1* (2,0; 2,4)	36,00 (33,00; 38,61)	0,0087** (0,0027; 0,0097)
Проба № 2 (после)	7,64*# (7,45; 7,67)	1,52*# (1,23; 1,99)	0,32# (0,28; 0,50)	2,3* (2,0; 2,5)	37,75 (35,17; 41)	0,0280 (0,0190; 0,1300)##

*,** – достоверность различий группы «Вейп» по отношению к группе «Контроль» исследования по Mann – Whitney ($p < 0,05$, $p < 0,0001$).

– достоверность различий в группе «Вейп» между пробой № 2 и пробой № 1 по Wilcoxon ($p < 0,05$, $p < 0,0001$).

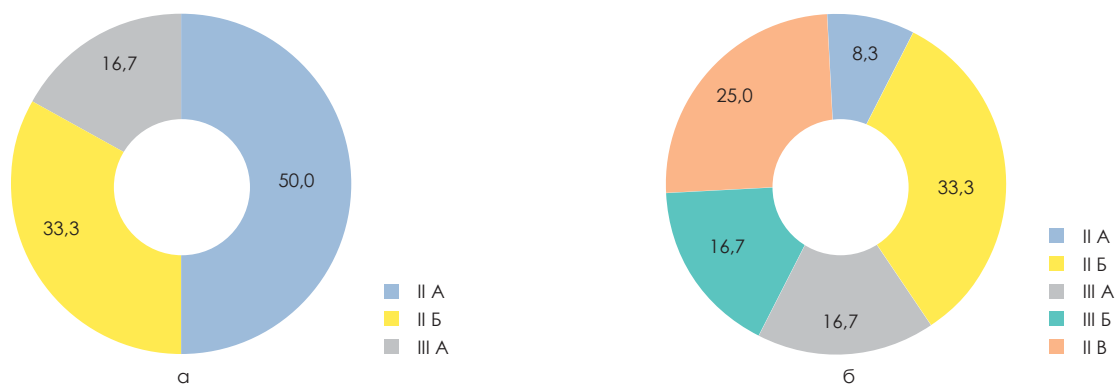


Рисунок 1. Частота встречаемости типов картин микрокристаллизации РЖ у пациентов группы «Вейп» в пробе № 1 (а) и пробе № 2 (б), %

тов в канцерогенные соединения – нитрозамины. С учетом того, что ЭСДН уже содержат табакоспецифичные нитрозамины [21] с установленным повреждающим эффектом на клетки слизистой рта, можно предположить, что вейпы будут оказывать цитотоксическое действие на буккальный эпителий. Это предположение подтверждают данные Алехиной А.В. и соавт. (2020) [9], которые исследовали мазки буккальных клеток у вейперов и выявили высокую долю погибших клеток (53%), значительную долю патологически измененных клеток (70,2%) по отношению к некурящим (39,3%). Цитотоксическим действием обладают и ароматические добавки, концентрация которых может превышать допустимый уровень, например ментола в 30 раз, а коричневого альдегида в 100 раз [5]. В экспериментах на животных отмечены канцерогенные эффекты компонентов аэрозоля вейпов [4, 5, 10]. Электронные сигареты могут усиливать канцерогенные эффекты табачного дыма по принципу синканцерогенеза [5]. Кроме того, повышенное содержание роданидов отмечено также при заболевании тканей пародонта, при плохой гигиене полости рта [20]. Роданиды выступают катализаторами в реакциях взаимодействия нитрит-ионов, концентрация которых в нашем исследовании статистически значимо повышается после «парения», с аминокислотами, нуклеотидами, лекарственными препаратами также с образованием канцерогенных нитрозосоединений, вызывая хроническое раздражение слизистой рта, способствуя развитию лейкоплакии и плоскоклеточного рака [20, 22].

При оценке картины микрокристаллизации высохшей капли РЖ пациентов группы «Контроль» установлено, что

в 75% случаев наблюдался I тип (четкий крупный рисунок микрокристаллов с ответвлениями второго порядка, занимающие все поле, выражен центр роста, органическое вещество в виде единичных включений), в 25% – это тип ПА (аналогично I типу, но дендритные структуры меньшего размера, увеличивается количество включений). У пациентов группы «Вейп» до «парения» преобладал тип ПА, а в 16,7% случаев регистрировался тип ША (характерно отсутствие структурности кристаллов, уменьшение размеров) (рис. 1а). После использования вейпа доля капель с типом микрокристаллизации ПА уменьшилась до 8,3%, появляются типы микрокристаллизации ПВ (25%) (в центре капли кристаллы в виде отдельных звездчатых структур, на периферии кристаллы в виде «веточки»), и типы ША и ШБ (33,3%) (кристаллы неправильной формы в виде отдельных коротких «иголок», располагающихся хаотично) (рис. 1б).

При анализе каждой зоны капли (фации) РЖ (центральной, промежуточной, краевая) у пациентов группы «Контроль» визуализировалась тонкая краевая зона, имеющая малую исчерченность, отграниченная от промежуточной зоны темной, непрерывной, четкой линией. В промежуточной зоне по морфологической картине можно выделить 2 субзоны. Первая – бесструктурная (нижняя субзона), которая прилежит к краевой с незначительным количеством включений, занимая до 50% площади всей промежуточной зоны. Вторая – верхняя субзона (прилежит к центральной зоне) с короткими кристаллами в виде «палочек». Самая большая зона – это центральная, соответствующая типу I или ПА (рис. 2а).

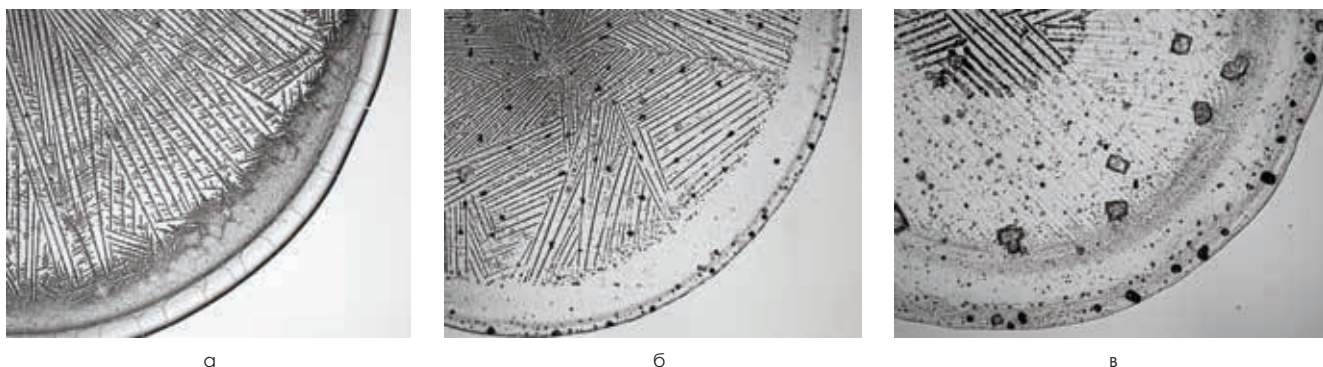


Рисунок 2. Микрокристаллизация высохшей капли ротовой жидкости в группе «Контроль» (а), до применения вейпа в группе «Вейп» (б), после применения вейпа в группе «Вейп» (в)

У пациентов группы «Вейп» в пробе № 1 наблюдались отличия в рисунке капли. Краевая зона в 100% узкая с маркерами патологии: множество мелких трещин (83,3%) и включений (33%), была отграничена от промежуточной зоны в 83,3% четкой линией. Промежуточная зона была значительно шире краевой. Нижняя субзона имела множество включений, занимая практически всю площадь промежуточной зоны. Верхняя субзона – очень узкая. По всему полю центральной зоны видны длинные кристаллы без отростков II порядка и напоминающие в связи с этим «иголки» – 41,6%, в 58,4% в виде «глыбок» с большим количеством включений (рис. 2б).

В группе «Вейп» после «парения» (проба № 2) краевая зона не имела границы с промежуточной в 67% случаев, а в 33% случаев граница определялась как прерывистая. Увеличилась доля капель с включениями с 33 до 75%, во всех каплях краевая зона содержала трещины, складки (рис. 2в). Статистически значимо возростала ширина промежуточной зоны, без дифференцировки на верхнюю и нижнюю субзоны в 75% исследуемых каплях. В центральной зоне кристаллы были короткими и деформированными в 83,3% образцах.

В работах, где изучалась микрокристаллизация рисунка высохшей капли РЖ отмечено, что структура, степень деструкции основных зон фации меняется с учетом воздействия различных факторов и по мере нарастания клинических проявлений стоматологического заболевания наблюдается усиление дезорганизации и деструктуризации морфологии фации капли РЖ. Это отмечено при множественном кариесе [23], сахарном диабете, гормональных изменениях, воздействии электромагнитного поля, при воспалительных процессах в тканях пародонта [24], при курении сигарет, при сочетании курения сигарет и вейпа более 3-х лет [17].

В нашем исследовании в группе «Контроль» преобладал I тип микрокристаллизации, который соответствовал «здоровой» полости рта [23], а в группе «Вейп» более выраженные изменения наблюдались после «парения». Нарушилась микрокристаллизация, уменьшилась видимая площадь центральной зоны, увеличилась площадь промежуточной зоны, что, вероятно, может указывать на увеличение количества белка, например, цитокинов в смешанной слюне [25], по всей капле отмечались множественные участки включений и пигментаций (маркеры интоксикации). В 83,3% случаев в краевой зоне визуализировались трещины и складки, являющиеся маркерами патологии и свидетельствующие о связывании органического детрита кристаллами солей и перевода токсических продуктов в неактивный органно-минеральный комплекс [26].

Заключение

Таким образом, статистически значимое снижение объема РЖ у «вейперов» 18–24 лет, высокие значения ИГ, КПУ, смещение кислотно-щелочного равновесия в сторону алкалоза создает условия в полости рта для развития заболеваний пародонта и возникновения кариесогенной ситуации. Также как и у пациентов, использующих традиционные сигареты или другие формы доставки никотина,

у «вейперов» отмечалось увеличение концентрации роданидов и нитрит-ионов, которые в сочетании с другими компонентами аэрозолей для вейпов можно рассматривать как проканцерогены, синканцергены и коканцерогены. Изменение морфологии рисунка фации, типа микрокристаллизации капли РЖ в динамике использования вейпа соответствует вектору изменений, наблюдаемому при других воспалительных заболеваниях полости рта. Следовательно, необходимо учитывать факт употребления вейпов при сборе анамнеза для оценки прогноза развития и течения воспалительных заболеваний полости рта, развития осложнений и рекомендовать стоматологическим пациентам отказаться от вейпа.

Список литературы / References

1. Галицкая М.Г., Фисенко А.П., Макарова С.Г. Электронные сигареты (вейпы) – старая угроза здоровью в новом обличье. Российский педиатрический журнал. 2022; 25(5): 357–361. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2022-25-5-357-361>. Galitskaya M.G., Fisenko A.P., Makarova S.G. Electronic cigarettes (vapes) are an old threat to health in a new guise. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2022; 25 (5):357–361. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2022-25-5-357-361>.
2. Левшин В.Ф., Слепченко Н.И. Тренды изменений характеристик курительного поведения среди населения и последствия принятия законодательных мер борьбы с табачной эпидемией. Профилактическая и клиническая медицина. 2020;74(1):18–26. Levshin V.F., Slepchenko N.I. Changes in smoking behavior among population and evaluation of the impact of the antismoking law on tobacco epidemic. *Preventive and clinical medicine*. 2020;74(1):18–26.
3. Салагай О.О., Антонов Н.С., Сахарова Г.М. Анализ тенденций в потреблении табачных и никотинсодержащих изделий в Российской Федерации по результатам онлайн-опросов 2019–2023 гг. Профилактическая медицина. 2023;26(5):7–16. <https://doi.org/10.17116/profmed2023260517>. Salagay O.O., Antonov N.S., Sakharova G.M. Analysis of trends in the consumption of tobacco and nicotine-containing products in the Russian Federation according to the results of online surveys 2019–2023. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2023; 26(5):7–16. <https://doi.org/10.17116/profmed2023260517>.
4. Анализ влияния электронных сигарет (вейпов) на стоматологический статус Нат.Н. Каладзе, И.В. Горобец, С.М. Горобец и др. Крымский терапевтический журнал. 2020; 3:74–79. Analysis of the influence of electronic cigarettes (wapes) on dental status. *Nat.N. Kaladze, I.V. Gorobets, S.M. Gorobets et.al. Crimean Journal of Internal Diseases*. 2020; 3:74–79.
5. Яблонский П.К., Суховская О.А., Смирнова М.А. Токсические компоненты аэрозоля вейпов. Медицинский Альянс. 2023;11(1):106–110. <https://doi.org/10.36422/23076348-2023-11-1-105-11>. Yablonskiy P.K., Sukhovskaya O.A., Smirnova M.A. Toxic components of vape aerosol. *Medical Alliance*. 2023; 11(1):106–110. <https://doi.org/10.36422/23076348-2023-11-1-105-11>.
6. Pinkston R, Zaman H, Hossain E, et.al. Cell-specific toxicity of short-term JUUL aerosol exposure to human bronchial epithelial cells and murine macrophages exposed at the air-liquid interface. *Respir Res*. 2020; 21(1):269. <https://doi.org/10.1186/s12931-020-01539-1>.
7. Harrell P.T., Simmons J.B., Correa V.N. et al. Electronic nicotine delivery systems ("e-cigarettes"): review of safety and smoking cessation efficacy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014;151(3):381–393.
8. Ткаченко А.В., Слинкова Т. А., Шипкова Л.Н. Новый тренд: электронные системы доставки никотина. Медико-фармацевтический журнал «Пulse». 2023; 25(4):102–107. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-4-102-107>. Tkachenko A.V., Slin'kova T. A., Shipkova L.N. New trend: Electronic nicotine delivery systems. *Medical & pharmaceutical journal «Pulse»*. 2023; 25(4):102–107. <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2023-25-4-102-107>.
9. Алёхина А.В., Честных Е.В., Елисеева Т.И. и др. Цитоморфологическая характеристика буккального эпителия курильщиков электронных сигарет. Институт стоматологии. 2020;88(3):72–73. Alyohina A.V., Chestnyh E.V., Eliseeva T.I. i dr. Cytomorphological characteristics of buccal epithelium in e-cigarette smokers. *The Dental Institute*. 2020; 88(3):72–73.
10. Алёхина А.В., Честных Е.В., Горева Л.А. и др. Влияние использования электронных сигарет на стоматологические параметры полости рта и на организм человека – современное состояние вопроса (обзор литературы). Институт стоматологии. 2019; 84(3):78–80. Alyohina A.V., Chestnyh E.V., Goreva L.A. i dr. The influence of the use of electronic cigarettes on the dental parameters of the oral cavity and the human body – current state of the art (literature review). *The Dental Institute*. 2019; 84(3):78–80.
11. Phillips B., Titz B., Kogel U. et al. Toxicity of the main electronic cigarette components, propylene glycol, glycerin, and nicotine, in Sprague-Dawley rats in a 90-day OECD inhalation study complemented by molecular endpoints. *Food Chem Toxicol*. 2017;109 (Pt1): 315–332. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.09.001>

12. Almeida-da-Silva C.L.C., Matshik Dakafay H., O'Brien K. et al. Effects of electronic cigarette aerosol exposure on oral and systemic health. *Biomed J.* 2021; 44 (3): 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2020.07.003>.
13. Pushalkar S., Paul B., Li Q. et al. Electronic Cigarette Aerosol Modulates the Oral Microbiome and Increases Risk of Infection. *iScience.* 2020; 23(3): 100884. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2020.100884>.
14. Мартусевич А.К., Шубина О.И., Краснова С.Ю. Комплексная оценка кристаллогенных свойств слюны человека. *Медицинский альманах.* 2018; 2 (53):54–56.
Martusevich A.K., Shubina O.I., Krasnova S.YU. Comprehensive evaluation of the crystallogenic properties of human saliva. *Medical almanac.* 2018; 2 (53):54–56.
15. Копылов Д.О., Золотова Л.Ю., Анисимова И.В. и др. Характеристика клинико-лабораторных показателей состояния полости рта и ротовой жидкости молодых лиц, употребляющих жевательный табак snus. *Проблемы стоматологии.* 2020; 16(2):22–29. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-2-22-29>.
Kopylov D.O., Zolotova L.YU., Anisimova I.V. i dr. Characteristics of the clinical and laboratory indicators of oral cavity and oral fluid in young persons who use smokeless tobacco snus. *Actual problems in dentistry.* 2020; 16(2):22–29. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-2-22-29>.
16. Микляев С.В., Блохина Н.А., Чуприков Н.С. Влияние никотиновых, электронных сигарет и систем нагревания табака на слизистую оболочку полости рта. *Пародонтология.* 2024;29(2):235–242. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-877>.
Miklyayev S.V., Blokhina N.A., Chuprikov N.S. The impact of conventional cigarettes, e-cigarettes, and tobacco heating systems on the oral mucosa. *Parodontologiya.* 2024;29(2):235–242. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-877>.
17. Казакова А.В., Куман О.А. Оценка стоматологического здоровья у никотин-зависимой молодежи 18–22 лет с учетом влияния видов курения на функциональные показатели слюны. *Медицинская наука и образование Урала.* 2018; 19: 3(95):19–23.
Kazakova A.V., Kuman O.A. The dental health estimation in nicotine addicted young adults (19–22) in terms of smoking types influence on salivary functional indications. *Medical science and education of Ural.* 2018; 19: 3(95):19–23.
18. Алехина А.В. Показатели скорости слюноотделения и pH ротовой жидкости у вейперов. *Тверской медицинский журнал.* 2021; 4:43–48.
Alyehina A.V. Indicators of salivation rate and pH of oral fluid in vapers. *Tver Medical Journal.* 2021; 4:43–48.
19. Подзолков В.И., Брагина А.Е., Дружинина Н.А., Мохаммади Л.Н. Курение электронных сигарет (вейпинг) и маркеры поражения сосудистой стенки у лиц молодого возраста без сердечно-сосудистых заболеваний. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2021;17(4):521–527. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-08-04>.
Podzolkov V.I., Bragina A.E., Druzhinina N.A., Mohammadi L.N. E-cigarette smoking (vaping) and markers of vascular wall damage in young subjects without cardiovascular disease. *Rational Pharmacotherapy in Cardiology.* 2021;17(4):521–527. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2021-08-04>.
20. Вавилова Т.П., Янушевич О.О., Островская И.Г. Слюна. Аналитические возможности и перспективы. М.: Изд. БИНОМ. 2014:312.
Vavilova T.P., Yanushevich O.O., Ostrovskaya I.G. Saliva. *Analytical capabilities and perspectives.* M.: Ed. BINOM. 2014:312.
21. Leigh N.J., Palumbo M.N., Marino A.M., O'Connor R.J., Goniewicz M.L. Tobacco-specific nitrosamines (TSNA) in heated tobacco product IQOS. *Tobacco control.* 2018; 27(1): 37–38. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054318>.
22. McKinney R., Olmo H. Pathologic Manifestations of Smokeless Tobacco. 2023; 31. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024; Jan–PMID: 34424631.*
23. Чуракова Ю.А., Антонова А.А. Микрокристаллография как стандартный метод оценки состояния слюны. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2020; (2):79–81. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-79-81>.
Churakova Y.A., Antonova A.A. Microcrystalligraphy as standard method of saliva assessment. *Pacific Medical Journal.* 2020; (2):79–81. <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-79-81>.
24. Соломатина Н.Н., Постников М.А., Соломатина А.О., Костионова-Овод И.А. Возможности применения анализа фаций слюны в диагностике заболеваний ротовой полости. 2023. 46 (3): 286–294. doi: 10.52575/2687-0940-2023-46-3-286-294.
Solomatina N.N., Postnikov M.A., Solomatina A.O., Kostionova-Ovod I.A. The Possibilities of Using Saliva Facies Analysis in the Diagnosis of Oral Diseases. *Challenges in Modern Medicine.* 46 (3): 286–294 (in Russian). doi: 10.52575/2687-0940-2023-46-3-286-294.
25. Verma A, Anand K, Bhargava M, Kolluri A, Kumar M, Palve DH. Comparative Evaluation of Salivary Biomarker Levels in e-Cigarette Smokers and Conventional Smokers. *J Pharm Bioallied Sci.* 2021;13(Suppl 2):1642–S1645. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_393_21.
26. Разумова С.Н., Булгаков В.С., Шатохина С.Н., Шабалин В.Н. Морфологическая картина ротовой жидкости у лиц с природной санацией и санированных. *Вестник РУДН, серия Медицина.* 2008; 3:73–78.
Razumova S.N., Bulgakov V.S., Shatokhina S.N., Shabalin V.N. The morphological picture of the mouth liquid of patients with natural sanitation and sanified ones. *RUDN journal of Medicine.* 2008; 3:73–78.

Статья поступила / Received 16. 08.2024

Получена после рецензирования / Revised 17.08.2024

Принята в печать / Accepted 27.08.2024

Информация об авторах

Золотова Людмила Юрьевна, к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: lzolot@mail.ru

Березнева Екатерина Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры биологии

E-mail: katerina_358@mail.ru

Солоненко Анна Петровна, к.х.н., заведующий научной лабораторией стоматологического факультета

E-mail: anna.petrovna@bk.ru

Ломиашвили Лариса Михайловна, д.м.н., профессор, заведующий кафедры терапевтической стоматологии

E-mail: lomiashvili@mail.ru

Габеркorn Анастасия Александровна, студентка стоматологического факультета

E-mail: gab.anastasia@mail.ru

Золотова Софья Александровна, студентка педиатрического факультета

E-mail: sf.zolotova@gmail.com

ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Омск, Россия

Контактная информация:

Золотова Людмила Юрьевна. E-mail: lzolot@mail.ru

Author information

Zolotova Lyudmila Yur'evna, Ph.D., of Medical Sciences, associate Professor at the Department for Therapeutic Dentistry

E-mail: lzolot@mail.ru

Berezneva Ekaterina Yur'evna, Ph.D. of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of of Biology

E-mail: katerina_358@mail.ru

Solonenko Anna Petrovna, Ph.D. of Chemical Sciences, Head of the Scientific Laboratory of of the Faculty of Dentistry

E-mail: anna.petrovna@bk.ru

Lomiasvili Larisa Mihajlovna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Therapeutic Dentistry Department

E-mail: lomiashvili@mail.ru

Gaber Korn Anastasiya Aleksandrovna, Student of the Department for Therapeutic Dentistry

E-mail: gab.anastasia@mail.ru

Zolotova Sof'ya Aleksandrovna, Student of the Department of Pediatrics Faculty

E-mail: sf.zolotova@gmail.com

Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation

Contact information

Zolotova Lyudmila Yur'evna. E-mail: lzolot@mail.ru

Для цитирования: Золотова Л.Ю., Березнева Е.Ю., Солоненко А.П., Ломиашвили Л.М., Габеркorn А.А., Золотова С.А. Биохимические параметры и микрокристаллизация ротовой жидкости у молодых пациентов, употребляющих вейп // Медицинский алфавит. 2024;18(3):30–35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-18-30-35>

For citation: Zolotova L.Yu., Berezneva E.Yu., Solonenko A.P., Lomiasvili L.M., Gaber Korn A.A., Zolotova S.A. Biochemical parameters and oral fluid microcrystallization in young patients who use a vape device. *Medical alphabet.* 2024;18(3):30–35. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-18-30-35>

