

4. Druzhinina N.A., Laboratory Parameters of Bone Metabolism in Premature Infants and Children Born Using In Vitro Fertilization / N.A. Druzhinina [et al.] // Bulletin of Rehabilitation Medicine. – 2021. – Vol. 20, №6. – P. 103-110. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2021-20-6-103-110>.
5. The program of optimization of feeding of children of the first year of life in the Russian Federation: Method. recommendations / Baranov A.A. [et al.]. – Moscow: [B. I.], 2019. – 112 p. (in Russ.).
6. Cloherty and Stark's manual of neonatal care / E.C. Eichenwald, A.R. Hansen, A.R. Stark, C.R. Martin. - India: Wolters Kluwer Health. – 2021. – 1112 p. (In Engl.)
7. Gomella, T.L. Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs / T.L. Gomella // Medical Publishing Division. – 2013. – 367p. (In Engl.)
8. Clinical guidelines: nutritional support of neonatal patients at risk for metabolic bone disease/ D. Nehra, J Carlson, D. Erica [et al.] // JPEN. – 2013. – Vol. 37, № 5. – P. 570-598. (In Engl.)
9. Patole, S. Nutrition for the Preterm Neonate. A Clinical Perspective / S. Patole. – Springer, 2013. (In Engl.)
10. Harding J.E. Advances in nutrition of the newborn infant / J.E. Harding, B.E Cormack, T. Alexander, J.M. Alsweiler, F.H. Bloomfield// Lancet 2017; 389(10079): 1660-1668. (In Engl.)
11. Vitamin D metabolism in the premature newborn: A randomized trial / C. Hanson [et al.] // Clin Nutr. – 2016. – Vol. 35, №4. – P. 835-841. (In Engl.)
12. Vitamin D supplementaytion guidelines / Pawel Pludowski [et al.] // J. Steroid Biochem. Mol. Biol. – 2018. –Vol.175. – P. 125-135. (In Engl.)
13. Clinical, biochemical, and radiological manifestations of vitamin D deficiency in newborns presented with hypocalcemia / A. Soliman, H. Salama, S. Alomar S [et al.]. Indian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2013; 17(4): 697-703. <https://doi.org/10.4103/2230-8210.113764>. (in English)

УДК 616.31

© Коллектив авторов, 2023

А.А. Гарифуллина, А.Ю. Халикова, Р.Р. Фархшатова, Л.П. Герасимова  
**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ  
 НА pH РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ  
 И СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ МОЛОДЕЖИ**  
 ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»  
 Минздрава России, г. Уфа

*Цель* – исследование особенностей изменения pH смешанной слюны у некурящих людей и пользователей электронных сигарет, а также сравнение их стоматологического статуса с помощью гигиенических и комплексного периодонтального индексов.

*Материал и методы.* На базе кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО БГМУ проведено анкетирование 50 человек в возрасте 20-26 лет, комплексное клиническое обследование у них ротовой полости и определен кислотно-щелочной баланс (pH) смешанной слюны. Первую группу (25 человек) составили потребители электронных сигарет, вторая группа сформирована из некурящих добровольцев.

*Результаты.* Показатели pH смешанной слюны у пациентов обеих групп пациентов имели достоверные различия между собой ( $p < 0,05$ ): у 1-й группы обследованных (вейперы) pH составил  $6,68 \pm 0,32$ , а у 2-й группы (некурящие) –  $6,92 \pm 0,37$ . При этом в 1-й группе у 9 человек показатель pH смешанной слюны сразу после использования электронной сигареты составил  $pH = 7,8 \pm 0,46$  ( $p < 0,05$ ).

*Выводы.* По данным анкетирования у вейперов выявлены жалобы на сухость и неприятный запах в полости рта и дискомфорт после курения. Проведенное комплексное клиническое обследование полости рта у пациентов двух групп выявило наличие низких показателей гигиенического индекса ОН-С и индекса КПИ у пациентов-вейперов. Средние показатели pH смешанной слюны у группы курильщиков были смещены в кислую сторону ( $6,68 \pm 0,32$ ), относительно группы некурящих людей ( $6,92 \pm 0,37$ ), что может быть обусловлено неудовлетворительной гигиеной полости рта. При этом сразу после курения электронной сигареты средний pH соответствовал щелочной среде и составлял  $7,8 \pm 0,46$ , что способствует формированию зубного камня.

**Ключевые слова:** электронные сигареты, вейпинг, смешанная слюна, pH слюны.

А.А. Garifullina, A.Yu. Khalikova, R.R. Farkhshatova, L.P. Gerasimova  
**ANALYSIS OF THE EFFECTS OF E-CIGARETTES ON THE pH OF ORAL FLUID  
 AND DENTAL HEALTH OF YOUNG PEOPLE**

*The objective* is to study the features of changes in the pH of mixed saliva in non-smokers and e-cigarette users, as well as to compare their dental status using hygienic and complex periodontal indices.

*Material and methods.* At the Department of Therapeutic Dentistry of BSMU, a survey of 50 people aged 20-26 years as well as a comprehensive clinical examination of their oral cavity were conducted, and the acid-base balance (pH) of their mixed saliva was determined. The first group (25 people) consisted of e-cigarette users; the second group was formed from non-smoking volunteers.

*Results.* The pH of mixed saliva in two groups of patients had significant differences ( $p < 0,05$ ): in group 1 (vapers) pH was  $6.68 \pm 0.32$ , and in group 2 (non-smokers) pH was  $6.92 \pm 0.37$ . At the same time, in group 1 there were 9 people whose pH of mixed saliva immediately after using an electronic cigarette equaled to  $7.8 \pm 0.46$  ( $p < 0.05$ ).

*Conclusions.* According to the survey data, vapers complain of dryness and unpleasant odor in the oral cavity as well as discomfort after smoking. A comprehensive clinical examination of the oral cavity of patients of two groups revealed the presence of low indicators of the hygienic index OHI-S and the KPI index in vaping patients. The average pH of mixed saliva in the group of smokers was shifted to the acidic side ( $6.68 \pm 0.32$ ) compared to the group of non-smokers ( $6.92 \pm 0.37$ ), which may be due to poor oral hygiene. At the same time, immediately after smoking an electronic cigarette, the average pH corresponded to an alkaline environment and was  $7.8 \pm 0.46$ , which contributes to the formation of tartar.

**Key words:** electronic cigarettes, vaping, mixed saliva, saliva pH.

Ведущей медико-социальной проблемой в настоящий момент является высочайший уровень распространения курения среди человеческой популяции. С 2004 года на рынке появились электронные сигареты с информацией от производителей об их невысоком риске для здоровья человека в сравнении с курением обычных сигарет. На данный момент уже известно, что вейпинг может вызывать никотиновую зависимость и способствовать возникновению заболеваний легочно-сердечной и нервной систем [6,7,8].

Первым барьером, наиболее подверженным воздействию сигаретного дыма, является полость рта. По данным литературы, у лиц, употребляющих электронные сигареты, возникают жалобы по поводу сухости в полости рта и заболеваний десен [1]. В большинстве работ исследователей указывается, что в среднем рН слюны в полости рта находится в пределах 6,9-7,5 [2,3]. Способность слюны к деминерализации зависит от степени перенасыщения ее гидроксиапатитом. Перенасыщение ротовой жидкости сохраняется только до рН=6,0-6,2 (критический уровень), и при дальнейшем подкислении оно быстро снижается, превращаясь из реминерализующей жидкости в деминерализующую [4,5].

Таким образом, все вышесказанное обуславливает актуальность исследования влияния курения электронных сигарет на стоматологическое здоровье человека и возможные изменения кислотно-щелочного состава смешанной слюны.

Цель работы – исследование особенностей изменения рН смешанной слюны у некурящих людей и пользователей электронных сигарет, а также сравнение их стоматологического статуса с помощью гигиенических и комплексного периодонтального индексов.

#### **Материал и методы**

На базе кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета было проведено клиническое обследование 50 человек молодого возраста (20-26 лет). Все пациенты отмечали отсутствие хронических заболеваний. На основании обследования сформировано две группы участников по 25 человек. Первую группу составили потребители электронных сигарет, вторая группа (группа сравнения) сформирована из некурящих добровольцев. Все обследованные пациенты считали себя соматически здоровыми, отмечали отсутствие хронических заболеваний, без отягощенного аллергологического

анамнеза, ими подписано информированное согласие на проведение исследования.

Респондентам обеих групп перед проведением стоматологического обследования было предложено заполнить специально разработанные анкеты, включающие в себя вопросы о опыте курения обычных и электронных сигарет, текущее состояние ротовой полости и возможные жалобы, а также особенности гигиенического ухода за полостью рта.

Всем пациентам было проведено комплексное клиническое обследование полости рта, включающее сбор анамнестических данных, осмотр, определение индексов: КПУ (количество кариозных, удаленных или запломбированных зубов), упрощенный гигиенический индекс ОНI-S (J.C. Green, J.R. Vermillion, 1964), комплексного периодонтального индекса (КПИ) (П.А. Леус, 1988). Все полученные данные регистрировались в медицинской карте пациента (форма № 043/У).

Определение кислотно-щелочного баланса (рН) смешанной слюны осуществляли с помощью полосок индикаторной бумаги «pHSCAN». Всем пациентам замеры проводились в утреннее время, за 2 часа до или через 2 часа после приема пищи. Согласно инструкции производителя, для определения рН слюны испытуемые смачивали индикаторную полоску в слюне (1-2 с). Через 5 секунд оценивали показатель рН по изменению цвета индикаторной лакмусовой бумаги при помощи шкалы производителя.

Статистическая обработка полученных данных была проведена с использованием программы «Microsoft Office Excel 2016», «Statistica 7». Количественные данные проверяли на нормальность распределения с использованием критерия Шапиро–Уилка. Для выявления статистических различий нормально распределенных данных применяли критерий Стьюдента для независимых выборок. Результаты представляли в виде  $M \pm Sd$  (где  $M$  – среднее значение,  $Sd$  – стандартное отклонение). Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты и обсуждение**

Респондентам обеих групп перед проведением клинического стоматологического обследования было предложено заполнить специально разработанные анкеты, включающие в себя вопросы про опыт курения электронных сигарет, жалобы на текущее состояние ротовой полости и особенности гигиенического ухода за полостью рта.

По результатам проведенного анкетирования на вопрос «Как часто вы употребляете вейпы?» большинство респондентов (40% (10 человек)) ответило «3 и более раз в сутки». Стаж курения пациентов составлял: 1-2 года у 44% (11 человек), меньше года – у 28% (7 человек), 3-4 года – у 20% (5 человек), 5 и более лет – у 8% (2 человека) (рис. 1).

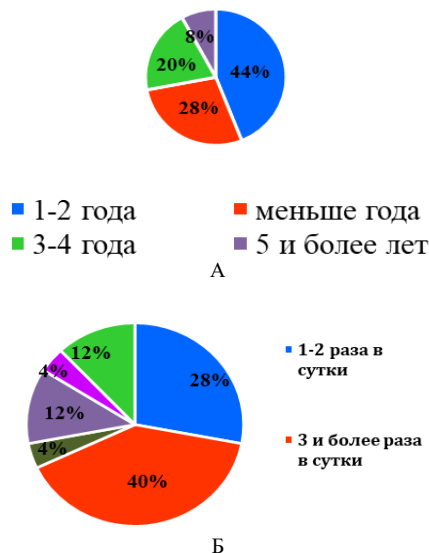


Рис. 1. Стаж курения (А) у обследованных и частота употребления электронных сигарет (Б)

Среди опрошенных вейперов примерно половина респондентов жаловались на неприятный запах изо рта (15 человек – 60%) и сухость во рту (12 человек – 48%). Часть из них (8 человек – 32%) отмечали у себя дискомфорт после курения электронной сигареты и ухудшение гигиены полости рта с момента начала курения (5 человек – 20%).

По сравнению с некурящими респондентами по данным опроса среди вейперов было больше лиц с жалобами на состояние десен и недостаточный объем слюны во рту (рис. 2).



Рис. 2. Сравнение ответов на поставленные вопросы среди потребителей вейпов и некурящих респондентов

Результаты исследуемых стоматологических индексов двух групп представлены в таблице. Определены средние значения ин-

дексов у 1-й группы (вейперов): КПУ – 9,08; ОНІ-S – 1,55; КПИ – 1,28. У 2-й группы средние значения составили: КПУ – 8,92; ОНІ-S – 1,09; КПИ – 1,05. Наилучшие гигиенические и пародонтальные индексы были отмечены в группе некурящих пациентов.

Таблица

Показатели стоматологических индексов в исследуемых группах

Гигиеническое состояние полости рта по индексу ОНІ-S (J.C. Green, J.R. Vermillion, 1964)		
Оценка гигиены рта, %:	1-я группа (вейперы)	2-я группа (некурящие)
хорошая	0	36
удовлетворительная	80	64
неудовлетворительная	20	0
плохая	0	0
Комплексный периодонтальный индекс (П.А. Леус, 1988)		
Уровень интенсивности, %	1-я группа (вейперы)	2-я группа (некурящие)
риск к заболеванию	24	48
легкий	76	52
средний	0	0
тяжелый	0	0

По полученным данным показатели pH смешанной слюны в обеих группах пациентов имели достоверные различия между собой ( $p < 0,05$ ): в 1-й группе (употребляющие вейпы) составил  $6,68 \pm 0,32$ , во 2-й группе (некурящие) –  $6,92 \pm 0,37$  (рис 3.). Показатель pH в первой группе, относительно 2-й группы, смещен в кислую сторону, что может быть обусловлено большим количеством образующегося зубного налета и неудовлетворительной гигиеной полости рта. При сдвиге pH в кислую сторону снижается степень насыщенности эмали гидроксиапатитом, вследствие чего декальцификация эмали преобладает над минерализацией. В полости рта в кислой среде начинают активно размножаться анаэробные микроорганизмы, продукты жизнедеятельности которых ещё больше усугубляют ситуацию, в дальнейшем происходит развитие кариеса [9].

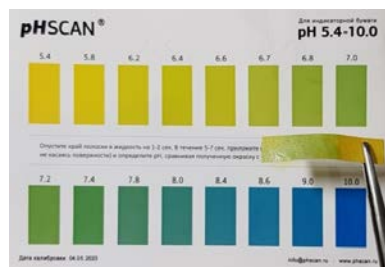


Рис. 3. Определение показателей pH смешанной слюны с помощью индикаторной бумаги «pHSCAN»

При этом в группе вейперов у 9 человек показатель pH смешанной слюны сразу после использования электронной сигареты составил  $pH = 7,8 \pm 0,46$  ( $p < 0,05$ ). Ощелачивание ротовой жидкости приводит к образованию труднорастворимых солей ортофосфата каль-

ция зубного камня вследствие взаимодействия ионов  $\text{PO}_4\text{-3}$  с кальцием [10].

### Заключение

По данным анкетирования у вейперов выявлены жалобы на сухость и неприятный запах в полости рта и дискомфорт после курения. Некоторые из них (20%) выявили у себя ухудшение гигиены полости рта с момента начала курения. Проведенное комплексное клиническое обследование полости рта пациентов двух групп выявило наличие низких показателей гигиенического индекса ОНI-S и индекса КПИ у пациентов 1-й группы, что

свидетельствует о плохой гигиене полости рта и состоянии тканей пародонта курильщиков.

При сравнительном анализе определены достоверные различия ( $p < 0,05$ ) средних показателей pH смешанной слюны в обеих группах пациентов. У пациентов 1-й группы показатели были смещены в кислую сторону ( $6,68 \pm 0,32$ ) относительно некурящих 2-й группы ( $6,92 \pm 0,37$ ). При этом в 1-й группе исследования сразу после курения электронной сигареты средний pH соответствовал щелочной среде и составлял  $7,8 \pm 0,46$  ( $p < 0,05$ ), что вызывает формирование зубного камня.

### Сведения об авторах статьи:

**Гарифуллина Алина Ахатовна** – студент 5-го курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина 3. E-mail: garifullina.94278@gmail.com.

**Халикова Айгуль Юнировна** – студент 5-го курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина 3.

**Фархатова Рушана Рамилевна** – к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина 3.

**Герасимова Лариса Павловна** – д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450008, г. Уфа, ул. Ленина 3.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Electronic cigarettes and oral health / R. Holliday, B.W. Chaffee, N.S. Jakubovics [et al.] // Journal of Dental Research. – 2021. – Vol. 100, № 9. – P. 906-913.
2. Обоснование рациональных привычек пищевого рациона как фактора снижения риска возникновения кариесогенной ситуации в полости рта и улучшения стоматологического здоровья у детей / Ю. А. Ипполитов [и др.] // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – 2019. – С. 262-279.
3. Sreebny, K. M. Saliva in health and disease: an appraisal and update / K. M. Sreebny // International dental journal. – 2000. – Vol. 50. – P. 140-161.
4. Ермишина, Е. Ю. Оценка физико-химических параметров смешанной слюны под воздействием новой зубной пасты с бикарбонатом натрия и диоксидом кремния / Е.Ю. Ермишина, Т.М. Еловицова, А.С. Ноговицина // Стоматология Большого Урала. – 2020. – С. 55-57.
5. Леонтьев, В. К. Минерализующая функция слюны и ее особенности / В. К. Леонтьев // Институт стоматологии. – 2022. – № 2. – С. 82-83.
6. Андреева, О. П. Электронные сигареты: альтернатива курению или вред / О.П. Андреева, А.А. Терехов // Наука и образование. – 2022. – Т. 5, № 2. – С. 197.
7. Патология систем организма человека при использовании электронных способов доставки никотина / А.С. Власенко [и др.] // Новая наука: новые вызовы. – 2020. – С. 14-22.
8. Курение электронных сигарет (вейпинг) и маркеры поражения сосудистой стенки у лиц молодого возраста без сердечно-сосудистых заболеваний / В. И. Подзолков [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2021. – Т. 17, № 4. – С. 521-527.
9. Макарова, Н. Слюна, как зеркало здоровья / Н. Макарова, С. Сакс // Актуальные проблемы экологии и природопользования. – 2020. – С. 213-218.
10. Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта. / Т. П. Вавилова, А.Е. Медведев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 560 с.

### REFERENCES

1. Holliday R, Chaffee BW, Jakubovics NS, Kist R, Preshaw PM. Electronic Cigarettes and Oral Health. Journal of Dental Research. 2021;100(9):906-913. (in Engl) doi:10.1177/00220345211002116
2. Ippolitov Yu. A., [et al.] Justification of rational eating habits as a factor in reducing the risk of cariogenic situations in the oral cavity and improving dental health in children. Zdorov'e molodezhi: novye vyzovy i perspektivy. 2019. P. 262-279. (in Russ.)
3. Sreebny LM. Saliva in health and disease: an appraisal and update. Int Dent J. 2000 Jun;50(3):140-61. (in Engl) doi: 10.1111/j.1875-595x.2000.tb00554. x.
4. Ermishina E.Yu., Elovikova T.M., Nogovitsina A.S. Assessment of physico-chemical parameters of mixed saliva under the influence of the new toothpaste with sodium bicarbonate and silicon dioxide. Stomatologiya Bol'shogo Urala. 2020. P. 55-57. (in Russ.)
5. Leontiev VK. Mineralizing function of saliva and its special aspects. The Dental Institute. 2022;2(95):82-83. (In Russ.)
6. Andreeva O.P., Terekhov A.A. Electronic cigarettes: alternative to smoking or harm. Nauka i obrazovanie. 2022;5(2):197. (In Russ.)
7. Vlasenko A.S., [et al.] Pathology of human body systems when using electronic methods of nicotine delivery. Novaya nauka: novye vyzovy. 2020. P. 14-22. (in Russ.)
8. Podzolkov V.I., [et al.] 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. (In Russ.). doi: 10.20996/1819-6446-2021-08-04.
9. Makarova N., Saks S. Saliva as a mirror of health. Aktual'nye problemy ekologii i prirodnopol'zovaniya. 2020. P. 213-218. (in Russ.)
10. Vavilova T. P., Medvedev A. E. Biologicheskaya himiya. Biohimiya polosti rta. (Biological chemistry. Biochemistry of the oral cavity). Moscow: GEOTAR-Media, 2016:560.