

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-115-122
УДК 616.31-005

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В ТКАНЯХ ПАРОДОНТА У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КУРЕНИЯ

Орехова Л. Ю., Петров А. А., Лобода Е. С., Малышева Е. Ю., Косова Е. В., Косов С. А.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Предмет исследования. Табакокурение является одним из факторов риска развития заболеваний пародонта, поэтому курящим пациентам необходимо уделять особое внимание в проведении пародонтологического лечения. Любой патологический процесс в пародонте прямо или опосредованно связан с микроциркуляторными нарушениями. Следовательно, коррекция данных нарушений будет способствовать нормализации морфофункционального статуса пародонта.

Цель — изучить функциональное состояние системы микроциркуляторного русла в тканях пародонта у лиц молодого возраста при различных видах курения.

Методология. Проведено клиническое обследование 240 пациентов с последующим разделением в зависимости от вида курения: сигареты, кальян, системы нагревания табака и электронные сигареты с жидкостями с последующим разделением на подгруппы в зависимости от стажа курения: до 1 года, от 1 года до 5 лет, более 5 лет. В дальнейшем проводилось определение индексов: упрощенный индекс гигиены полости рта по Грину–Вермиллиону (ОНИ-s, 1964), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА в модификации Parma, 1960), индекс кровоточивости SBI (Muehleman в модификации Cowell, 1975). Для объективной оценки микроциркуляции в тканях пародонта использовался аппарат высокочастотной ультразвуковой доплерографии «Минимакс-Допплер-К» (ООО «СП-Минимакс», г. Санкт-Петербург) с последующим определением показателей средней линейной скорости кровотока (Vas) и индексов Гослинга (PI) и Пурсело (RI). В исследуемых группах динамику микроциркуляторного русла в тканях пародонта изучали в состоянии физиологического покоя, непосредственно после курения, через 15 минут, через 30 и через 60.

Результаты. Определены отличительные показатели микроциркуляции в тканях пародонта до и после различных видов курения, а также функционального состояния сосудистой архитектоники.

Выводы. Данное исследование позволяет понять, при каких видах курения наблюдаются наименьшие и наибольшие изменения микроциркуляции в тканях пародонта, что также необходимо учитывать в повседневной клинической практике при ведении курящих пациентов пародонтологического профиля молодого возраста.

Ключевые слова: курение, микроциркуляция, ультразвуковая доплерография, диагностика, заболевания пародонта

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Людмила Юрьевна ОРЕХОВА ORCID ID 0000-0002-8026-0800

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
prof_orekhova@mail.ru

Александр Александрович ПЕТРОВ ORCID ID 0000-0002-8813-4577

аспирант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
paa_stom@mail.ru

Екатерина Сергеевна ЛОБОДА ORCID ID 0000-0003-1094-7209

к.м.н., доцент, доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Евгения Юрьевна МАЛЫШЕВА ORCID ID 0000-0001-6630-3846

студентка 4 курса, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
jane.malyshevasf@yandex.ru

Елена Владимировна КОСОВА ORCID ID 0000-0003-3433-3623

к.м.н., доцент кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kosova.ev@bk.ru

Степан Александрович КОСОВ ORCID ID 0000-0002-9665-5196

старший лаборант кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия
kosov.s.a@yandex.ru

Адрес для переписки: Александр Александрович ПЕТРОВ

197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8, кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии
+7 (931) 0079996
paa_stom@mail.ru

Образец цитирования:

Орехова Л. Ю., Петров А. А., Лобода Е. С., Малышева Е. Ю., Косова Е. В., Косов С. А.
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО РУСЛА В ТКАНЯХ ПАРОДОНТА
У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ КУРЕНИЯ. Проблемы стоматологии. 2022; 2: 115-122.
© Орехова Л. Ю. и др., 2022
DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-115-122

Поступила 23.06.2022. Принята к печати 27.07.2022

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-115-122

FUNCTIONAL STATE OF THE MICROCIRCULATORY SYSTEM IN PERIODONTAL TISSUES IN YOUNG ADULTS WITH DIFFERENT TYPES OF SMOKING

Orekhova L. Yu., Petrov A. A., Loboda E. S., Malysheva E. Yu., Kosova E. V., Kosov S. A.

Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

Annotation

Subject. Tobacco smoking is one of the risk factors of periodontal disease development; therefore, special attention should be paid to this group of patients in periodontal treatment management. Any pathological process in periodontium is directly or indirectly connected with microcirculatory disturbances. Therefore, the correction of these disturbances will promote the normalization of the periodontal morphofunctional status.

Objectives. To study functional state of the microcirculatory channel system in the periodontal tissues of the young patients with different types of smoking.

Matodology. Clinical examination of 240 patients was carried out with subsequent division into subgroups depending on the smoking type: smoking cigarettes, electronic cigarettes with liquids, tobacco heating systems and hookah with further division into subgroups depending on the smoking experience: up to 1 year, from 1 to 5 years, more than 5 years. Subsequently indices were determined: simplified index of oral hygiene according to Green–Vermillion (OHI-s, 1964), papillary-marginal-alveolar index (PMA modified by Parma, 1960), bleeding index SBI (Muehleemann modified by Cowell, 1975). For objective assessment of microcirculation in periodontal tissues we used high-frequency ultrasonic Dopplerography device “Minimax-Doppler-K” (LLC “SP-Minimax”, St. Petersburg) with subsequent determination of average linear blood flow rate (Vas) and Gosling (PI) and Purcelo (RI) indices. Microcirculatory channel dynamics in periodontal tissues of the studied groups was studied in the state of physiological rest, immediately after smoking, in 15 minutes, in 30 minutes and in 60 minutes.

Results. On the basis of the carried out research the distinctive indices of microcirculation in the periodontal tissues before and after different kinds of smoking as well as the functional state of the vascular architectonics were determined.

Conclusions. The given research allows to understand at which types of smoking the smallest and the largest changes of microcirculation in periodontal tissues are observed and that also should be taken into account in daily clinical practice when seeing young periodontal patients who smoke.

Keywords: *smoking, microcirculation, ultrasound Doppler, diagnosis, periodontal diseases*

The authors declare no conflict of interest.

Lyudmila Yu. OREKHOVA ORCID ID 0000-0002-8026-0800

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Department of the Operative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
prof_orekhova@mail.ru

Alexander A. PETROV ORCID ID 0000-0002-8813-4577

Postgraduate student, Department of the Operative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
paa_stom@mail.ru

Ekaterina S. LOBODA ORCID ID 0000-0003-1094-7209

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of the Operative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
dr_ekaterinaloboda@mail.ru

Evgenia Yu. MALYSHEVA ORCID ID 0000-0001-6630-3846

4th year student, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
jane.malyshevasf@yandex.ru

Elena V. KOSOVA ORCID ID 0000-0003-3433-3623

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of the Operative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
kosova.ev@bk.ru

Stepan A. KOSOV ORCID ID 0000-0002-9665-5196

Senior laboratory assistant of the Department of the Operative Dentistry and Periodontology, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia
kosov.s.a@yandex.ru

Address for correspondence: Alexander A. PETROV

197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, d. 6–8, Department of the Operative Dentistry and Periodontology
+7 (931) 0079996
paa_stom@mail.ru

For citation:

Orekhova L. Yu., Petrov A.A., Loboda E.S., Malysheva E. Yu., Kosova E.V., Kosov S.A.

FUNCTIONAL STATE OF THE MICROCIRCULATORY SYSTEM IN PERIODONTAL TISSUES IN YOUNG ADULTS WITH DIFFERENT TYPES OF SMOKING. Actual problems in dentistry. 2022; 2: 115-122. (In Russ.)

© Orekhova L. Yu. et al., 2022

DOI: 10.18481/2077-7566-2022-18-2-115-122

Received 23.06.2022. Accepted 27.07.2022

Введение

В настоящее время табачная эпидемия является одной из главных проблем Всемирной Организации Здравоохранения [1]. Курение — самая распространенная зависимость населения во всем мире, при этом табакокурение — единственная вредная привычка, отрицательное влияние которой на здоровье человека подтверждено с позиций доказательной медицины. Курение оказывает пагубное влияние практически на все системы организма, в том числе и на полость рта. В последние годы под влиянием традиционных и альтернативных видов курения доля патологии пародонта остается устойчиво высокой и отмечается тенденция к «омоложению» заболеваний пародонта [2].

Молодое поколение ошибочно полагает, что альтернативные виды курения обладают меньшим отрицательным действием на организм человека [3]. Однако электронные сигареты заправляются жидкостью, которая содержит никотин, а также глицерин, пропиленгликоль и другие добавки, при нагревании выпускающие облако пара. В процессе нагревания вещества преобразуются в токсичные [4]. Кальян у многих ассоциируется с экзотикой, с чем-то восточным, возможно, поэтому и отношение к данному виду курения чересчур легкомысленное. В действительности же кальянные смеси часто содержат никотин [5]. Системы нагревания табака также содержат никотин. В процессе нагревания табака стик, внутри которого находится множество токсичных компонентов, нагревается и вырабатывает пар — аэрозоль, который вдыхает курящий [6].

Комплексное воздействие курения на органы и ткани полости рта заключается в термическом, канцерогенном, химическом и токсическом воздействии. Степень этого воздействия зависит от различных факторов, таких как стаж курения, количество выкуриваемых сигарет в день и индивидуальных особенностей состояния полости рта курильщика [7]. Наиболее токсичным из всех веществ, входящих в состав табачного дыма, является никотин. Он влияет на хеморецепторы синокаротидной зоны с рефлекторным возбуждением дыхания и повышением артериального давления, воз-

буждает Н-холинореактивные структуры надпочечников, увеличивая секрецию катехоламинов, и стимулирует симпатические ганглии [8]. Компоненты табачного дыма, такие как никотин и монооксид углерода, непосредственно воздействуют на поверхность эндотелиальных клеток, приводят к снижению синтеза простаглицина, уменьшая пристеночный кровоток и стимулируя пролиферацию эндотелия и интимы [9].

Слизистая оболочка полости рта и ткани пародонта являются первыми воротами на пути табачного дыма. Наибольшее воздействие он оказывает на кровеносное русло, в особенности на капиллярную сеть, которая реагирует на патологическое влияние и начинает меняться до появления характерных клинических симптомов воспалительных заболеваний в тканях пародонта [10]. Многочисленные исследования, проведенные за последнее время, показали, что изменения в сосудах микроциркуляторного русла в тканях пародонта носят весьма разнообразный характер [11]. При этом важно отметить, что в сосудах могут происходить как структурные, так и функциональные изменения: нарушается их проницаемость, уменьшается число функционирующих капилляров, изменяются агрегационные свойства крови, приводящие к снижению перфузии микроциркуляторного русла кровью, что также может различаться в зависимости от вида курения.

Цель работы — изучить функциональное состояние системы микроциркуляторного русла в тканях пародонта у лиц молодого возраста при различных видах курения.

Материалы и методы исследования

На базе кафедры стоматологии терапевтической и пародонтологии, клиники стоматологии НИИ стоматологии и ЧЛХ проведено клиническое обследование 240 пациентов с последующим разделением в зависимости от изолированного вида курения: сигареты, кальян, системы нагревания табака и электронные сигареты. В свою очередь, каждая группа разде-

Таблица 1

Количественное и гендерное распределение пациентов на исследуемые группы

Table 1. Quantitative and gender distribution of patients into study groups

Стаж курения/тип курения	Сигареты	Кальян	Системы нагревания табака	Электронные сигареты с жидкостями	Итого
Менее 1 года (чел.)	n = 20 (М — 11, Ж — 9)	n = 20 (М — 4, Ж — 16)	n = 20 (М — 10, Ж — 10)	n = 20 (М — 6, Ж — 14)	n = 80
От 1 года до 5 лет (чел.)	n = 20 (М — 8, Ж — 12)	n = 20 (М — 13, Ж — 7)	n = 20 (М — 16, Ж — 4)	n = 20 (М — 14, Ж — 6)	n = 80
Более 5 лет (чел.)	n = 20 (М — 9, Ж — 11)	n = 20 (М — 15, Ж — 5)	n = 20 (М — 7, Ж — 13)	n = 20 (М — 8, Ж — 12)	n = 80
Итого (чел.)	n = 60	n = 60	n = 60	n = 60	n = 240

лена на подгруппы в зависимости от стажа курения: до 1 года, от 1 года до 5 лет, более 5 лет.

В дальнейшем проводилось стандартное стоматологическое обследование, включающее определение индексов: упрощенный индекс гигиены полости рта по Грину–Вермиллиону (ОНИ-s, 1964), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА в модификации Parma, 1960), индекс кровоточивости SBI (Muehleman в модификации Cowell, 1975). Для объективной оценки микроциркуляции в тканях пародонта использовался аппарат высокочастотной ультразвуковой доплерографии «Минимакс-Допплер-К» (ООО «СП-Минимакс», г. Санкт-Петербург) с последующим определением показателей средней линейной скорости кровотока (Vas) и индексов Гослинга (PI) и Пурсело (RI). В исследуемых группах динамику микроциркуляторного русла в тканях пародонта изучали в состоянии физиологического покоя, непосредственно после курения, через 15 минут, через 30 минут и через 60 минут. Исследование капиллярного кровотока в тканях пародонта проводилось в положении исследуемого сидя в стоматологическом кресле, в симметричных областях верхней и нижней челюстей (4 сегмента) в области межзубного сосочка между премолярами, премоляром и клыком и центральными резцами.

В ходе проведения исследования были сформированы критерии включения и исключения. В качестве параметров включения выступали:

— у пациентов, курящих сигареты: крепость выкуриваемых сигарет составляла 0,5–0,9 мг никотина, количество выкуриваемых сигарет в день — 10 штук, время выкуривания — 4 минуты;

— у пациентов, курящих исключительно кальян: содержание никотина в табаке — 0,05 мг, количество курения кальяна в неделю — 3 раза, а количество времени выкуривания — 45 минут;

— у пациентов, курящих системы нагревания табака: крепость — 0,5 мг никотина, количество

курения — 10 раз в день, время выкуривания — 3 минуты;

— у пациентов, курящих электронные сигареты с жидкостями, параметрами включения являлись: содержание никотина — 0,3%, интенсивность курения 10 раз в день, время выкуривания — 3 минуты.

Критерии исключения: тяжелые челюстно-лицевые деформации, аномальное положение зубов, наличие ортопедических и/или ортодонтических конструкций, тяжелые общесоматические заболевания.

Анализ полученных результатов клинических исследований проводился методами математической статистики с помощью программного пакета Statistica 10.0 (StatSoft, Inc., США). Все числовые показатели представлены в виде среднего и стандартной ошибки ($M \pm m$). Достоверность различий оценивали в зависимости от распределения и использованием U-критерия Манна–Уитни. Для оценки достоверности различий между изучаемыми показателями в динамике использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования выявлено, что по мере увеличения стажа курения и вне зависимости от его вида наблюдается ухудшение гигиены полости рта и индексного состояния показателей в тканях пародонта (табл. 2). Так при стаже курения менее 1 года во всех исследуемых группах зарегистрирован средний уровень упрощенного индекса гигиены ОНИ-s, что свидетельствует об удовлетворительном уровне гигиены полости рта, а наибольший показатель в исследуемой группе зарегистрирован у пациентов, курящих сигареты ($1,86 \pm 0,176$). По мере увеличения стажа курения определяется увеличение показателей индекса гигиены полости рта ОНИ-s, проявляющееся в плохой гигиене полости рта с наибольшими показателями в группе курения кальяна от 1 года до 5 лет и более 5 лет $2,38 \pm 0,12$ б. и $2,95 \pm 0,12$ б.

Таблица 2

Интерпретация показателей гигиенических и пародонтологических индексов

Table 2. Interpretation of indicators of hygienic and periodontal indexes

Исследуемая группа/индекс	Курение сигарет			Курение кальяна			Курение систем нагревания табака			Курение электронных сигарет с жидкостями		
	до 1 года	1–5 лет	более 5 лет	до 1 года	1–5 лет	более 5 лет	до 1 года	1–5 лет	более 5 лет	до 1 года	1–5 лет	более 5 лет
Индекс гигиены ОНИ-s (баллы)	$1,86 \pm 0,17$	$2,31 \pm 0,15$	$2,90 \pm 0,13^*$	$1,78 \pm 0,10$	$2,38 \pm 0,12$	$2,95 \pm 0,12^*$	$1,57 \pm 0,12$	$2,12 \pm 0,12$	$2,72 \pm 0,12$	$1,78 \pm 0,11$	$2,24 \pm 0,12$	$2,89 \pm 0,18$
Папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА (%)	$19,27 \pm 1,23$	$21,88 \pm 1,28^*$	$31,80 \pm 1,62^*$	$18,63 \pm 1,85$	$23,57 \pm 1,87^*$	$34,83 \pm 1,46^*$	$18,25 \pm 1,63$	$22,83 \pm 1,42$	$29,77 \pm 1,53$	$18,24 \pm 1,87$	$23,45 \pm 1,57$	$29,56 \pm 1,48$
Индекс кровоточивости по Muhleman (баллы)	$0,86 \pm 0,01$	$1,45 \pm 0,01^*$	$1,87 \pm 0,01^*$	$0,85 \pm 0,01$	$1,35 \pm 0,01^*$	$1,93 \pm 0,01^*$	$0,83 \pm 0,01$	$1,26 \pm 0,01$	$1,89 \pm 0,01$	$0,89 \pm 0,02$	$1,43 \pm 0,03$	$1,89 \pm 0,02$

Примечание: * статистически значимые различия $p < 0,05$

соответственно. По мере увеличения стажа курения происходит увеличение показателей папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА) и индекса кровоточивости по Muhlemann (SBI), наибольший показатель которого отмечается при курении кальяна со стажем более 5 лет — $34,83 \pm 1,46\%$ и $1,93 \pm 0,01$ соответственно.

В результате изучения показателей микроциркуляции в тканях пародонта нами выявлено, что средняя систолическая скорость по кривой максимальной скорости кровотока (V_{as}) в состоянии физиологического

покоя наблюдается при курении кальяна до 1 года, показатель которого составил $7,71 \pm 0,11$ см/с; наименьший — при курении электронных сигарет с жидкостями от 1 до 5 лет — $5,27 \pm 0,11$ см/с. (табл. 3, рис. 1).

Наиболее значимым диагностическим критерием микроциркуляторных расстройств в тканях пародонта, по данным корреляционных взаимосвязей, является параметр гемодинамики — средняя линейная скорость кровотока (V_{as}). После курения во всех исследуемых группах, особенно

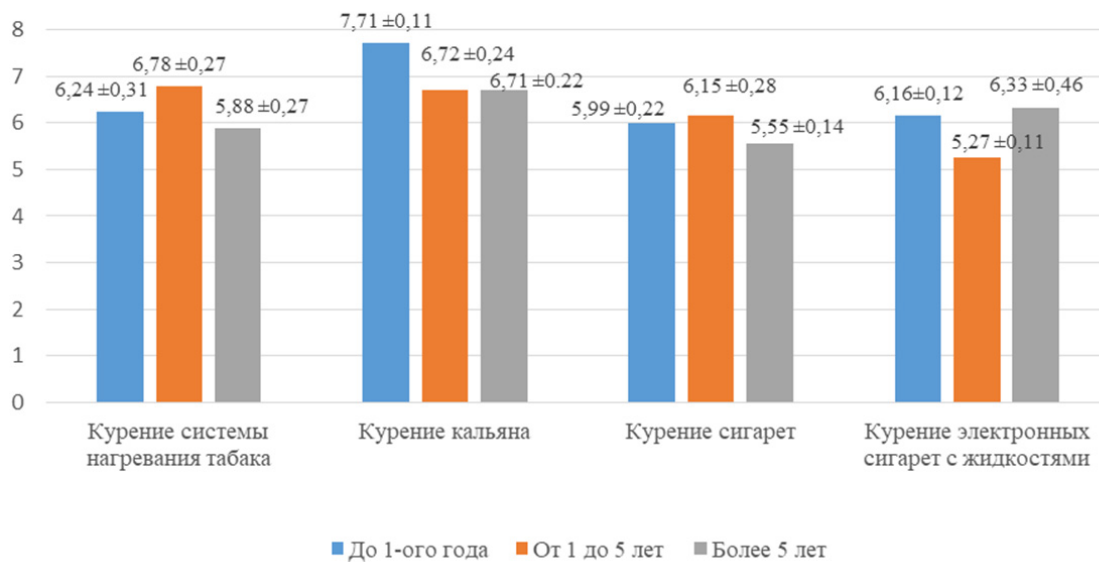


Рис. 1. Показатели средней систолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока (V_{as}) в состоянии физиологического покоя в исследуемых группах

Fig. 1. Mean systolic velocity values on maximum blood flow velocity curve (V_{as}) in physiological resting state in the studied groups

Таблица 3

Показатели средней систолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока (V_{as}) в состоянии физиологического покоя

Table 3. Mean systolic velocity values on maximum blood flow velocity curve (V_{as}) in physiological resting state

Исследуемая группа и стаж курения		Средняя линейная скорость кровотока (V_{as})
Курение сигарет	До 1 года	$5,99 \pm 0,22$
	От 1 года до 5 лет	$6,15 \pm 0,28$
	Более 5 лет	$5,55 \pm 0,14$
Курение кальяна	До 1 года	$7,71 \pm 0,11$
	От 1 года до 5 лет	$6,72 \pm 0,24$
	Более 5 лет	$6,71 \pm 0,22$
Курение систем нагревания табака	До 1 года	$6,24 \pm 0,31$
	От 1 года до 5 лет	$6,78 \pm 0,27$
	Более 5 лет	$5,88 \pm 0,27$
Курение электронных сигарет с жидкостями	До 1 года	$6,16 \pm 0,12$
	От 1 года до 5 лет	$5,27 \pm 0,11$
	Более 5 лет	$6,33 \pm 0,46$

со стажем курения до 1 года, наблюдается ответная реакция, проявляющаяся в увеличении скорости кровотока, а через 60 минут после курения отмечается последовательное снижение показателей микроциркуляции в тканях пародонта. На первом месте по динамике ответной реакции — кальяны, на втором — электронные сигареты с жидкостями, на третьем — сигареты, на четвертом — системы нагревания табака.

Еще одним важным диагностическим параметром в понимании механизмов развития нарушений микроциркуляции и, как следствие, проявления воспалительных процессов в тканях пародонта является индекс пульсации (PI) и индекс периферического сопротивления (RI). При сравнении индексов пульсации (PI) и периферического сопротивления (RI) у пациентов, курящих электронные сигареты с жидкостями, по мере увеличения стажа курения непосредственно после курения увеличивается коллатеральное кровоснабжение (PI = 2,94) и последовательно снижается сопротивление сосудистого кровотока (RI = 0,4). Такая же тенденция наблюдается и при курении кальяна: показатели индексов пульсации (PI) и периферического сопротивления (RI) составляют PI = 3,36 и RI = 0,41 соответственно (табл. 5).

Однако при курении сигарет по мере увеличения стажа курения увеличивается коллатеральное кровообращение и индекс сопротивления. Показатели индекса пульсации (PI) и периферического сопротив-

ления (RI) у пациентов со стажем курения до 1 года и более 5 лет — PI = 2,02 и 2,34; RI = 0,4 и 0,39 соответственно, что свидетельствует о начальных признаках изменения сосудистой проницаемости. А при курении систем нагревания табака по мере увеличения стажа увеличивается объем коллатерального кровообращения, и при сравнении с исследуемыми группами отмечается наименьший индекс сопротивления (RI), что говорит о наименьшей сосудистой проницаемости (0,38) (табл. 5).

Использование функциональной пробы по непрямому действию холода позволяет определить типы реакции, которые были разработаны на кафедре стоматологии терапевтической и пародонтологии ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. Всего выделяют четыре типа реакции:

- 1) адекватная — восстановление исходных показателей;
- 2) замедленная — снижение исходных показателей;
- 3) монотонная — незначительное изменение гемодинамики;
- 4) атипичная — отсутствие восстановления.

При проведении функциональной пробы по непрямому действию холода во всех исследуемых группах обнаружены атипичные реакции, что говорит о снижении функциональной активности сосудов микроциркуляторного русла (рис. 2).

Выводы

Таблица 4

Динамика показателей средней систолической скорости по кривой максимальной скорости кровотока (Vas) в различные временные периоды после курения

Table 4. Dynamics of mean systolic velocity values on maximum blood flow velocity curve (Vas) in different time periods after smoking

Исследуемая группа и стаж курения/период исследования		Средняя линейная скорость кровотока (Vas)			
		Непосредственно после курения	Через 15 минут	Через 30 минут	Через 60 минут
Курение сигарет	До 1 года	6,98 ± 0,21	6,51 ± 0,12	6,38 ± 0,13	5,84 ± 0,21*
	От 1 года до 5 лет	6,89 ± 0,22	6,76 ± 0,28	6,49 ± 0,19	6,20 ± 0,31
	Более 5 лет	5,87 ± 0,21	5,69 ± 0,25	5,42 ± 0,28	5,28 ± 0,22
Курение кальяна	До 1 года	9,65 ± 0,86	9,22 ± 0,79	9,01 ± 0,86	8,89 ± 0,74*
	От 1 года до 5 лет	7,86 ± 0,35	7,23 ± 0,36	7,01 ± 0,43	6,88 ± 0,36*
	Более 5 лет	7,79 ± 0,34	7,23 ± 0,45	6,91 ± 0,35	6,79 ± 0,24*
Курение систем нагревания табака	До 1 года	6,99 ± 0,24	6,78 ± 0,35	6,59 ± 0,24	6,37 ± 0,31
	От 1 года до 5 лет	6,97 ± 0,11	6,73 ± 0,27	6,42 ± 0,42	6,26 ± 0,32
	Более 5 лет	6,07 ± 0,18	5,83 ± 0,19	5,69 ± 0,25	5,41 ± 0,11*
Курение электронных сигарет с жидкостями	До 1 года	7,95 ± 0,28	7,89 ± 0,24	7,61 ± 0,35	7,04 ± 0,28*
	От 1 года до 5 лет	6,65 ± 0,28	6,11 ± 0,13	5,55 ± 0,24	5,19 ± 0,35*
	Более 5 лет	7,02 ± 0,36	6,61 ± 0,34	6,21 ± 0,24	6,18 ± 0,06*

Примечание: * статистически значимые различия $p < 0,05$

Наименьшие показатели скорости кровотока в состоянии физиологического покоя зарегистрированы у курящих электронные сигареты со стажем от 1 до 5 лет, наибольшая скорость кровотока — при курении кальяна со стажем менее 1 года.

Наибольшая ответная реакция непосредственно после курения определяется при всех видах курения со стажем менее 1 года.

Интенсивность проявления ответной реакции в различных системах определяется по-разному, что обусловлено вариативными механизмами доставки никотина и компонентов табака при различных видах курения.

Через 60 минут после курения во всех исследуемых группах наблюдается последовательное снижение микроциркуляции в тканях пародонта: наибольший процент снижения — при курении сигарет, наименьший — при курении систем нагревания табака и электронных сигарет с жидкостями.

Во всех исследуемых группах сразу после курения вне зависимости от стажа наблюдается увеличения коллатерального кровоснабжения в тканях пародонта, а через 60 минут после курения эффект вазодилатации сохраняется при курении кальяна, эффект вазоконстрикции — при курении сигарет.

При стаже курения более 5 лет наибольшие изменения в архитектонике сосудистой стенки микроциркуляторного русла, проявляющиеся в сопротивлении кровотока, определяются при курении сигарет, наименьшие — при курении систем нагревания табака.

По мере увеличения стажа курения во всех исследуемых группах реакция сосудов на воздействие курения снижается, что может свидетельствовать не только об адаптации, но и о снижении реактивности сосудов.

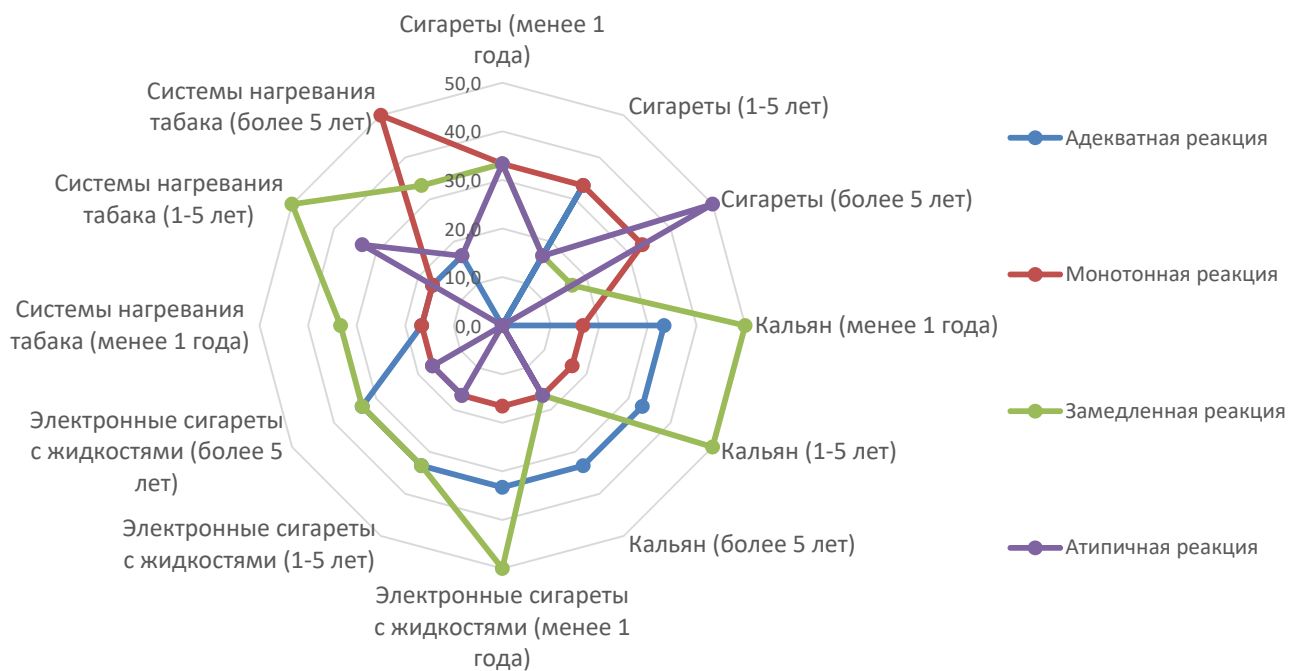


Рис. 2. Типы реакции после проведения функциональной пробы по непрямому действию холода

Fig. 2. Types of reaction after the functional test by indirect action of cold

Таблица 5

Динамика показателей индекса пульсации (PI) и индекса периферического сопротивления (RI) до и после курения

Table 5. Dynamics of pulsatility index (PI) and peripheral resistance index (RI) before and after smoking

Исследуемая группа и стаж курения/период исследования		Индекс периферического сопротивления (RI)			Индекс пульсации (PI)		
		До курения	Непосредственно после курения	Через 60 минут после курения	До курения	Непосредственно после курения	Через 60 минут после курения
Курение сигарет	До 1 года	0,38 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,38 ± 0,01	2,43 ± 0,13	2,92 ± 0,11	2,35 ± 0,09
	От 1 года до 5 лет	0,39 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,39 ± 0,01	2,51 ± 0,12	2,88 ± 0,12	2,53 ± 0,10
	Более 5 лет	0,37 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,38 ± 0,01*	2,17 ± 0,11	2,34 ± 0,10	2,03 ± 0,09*
Курение кальяна	До 1 года	0,41 ± 0,01	0,43 ± 0,01	0,42 ± 0,01	3,29 ± 0,12	4,26 ± 0,12	3,88 ± 0,14*
	От 1 года до 5 лет	0,40 ± 0,01	0,41 ± 0,01	0,40 ± 0,01	2,79 ± 0,12	3,36 ± 0,11	2,87 ± 0,13
	Более 5 лет	0,40 ± 0,01	0,41 ± 0,01	0,40 ± 0,01	2,79 ± 0,11	3,36 ± 0,15	2,87 ± 0,18
Курение систем нагревания табака	До 1 года	0,39 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,39 ± 0,01	2,55 ± 0,12	2,93 ± 0,18	2,62 ± 0,16
	От 1 года до 5 лет	0,40 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,39 ± 0,01	2,82 ± 0,10	2,92 ± 0,13	2,56 ± 0,14*
	Более 5 лет	0,38 ± 0,01	0,39 ± 0,01	0,37 ± 0,01*	2,37 ± 0,11	2,47 ± 0,13	2,14 ± 0,13*
Курение электронных сигарет с жидкостями	До 1 года	0,39 ± 0,01	0,41 ± 0,01	0,40 ± 0,01*	2,51 ± 0,12	3,41 ± 0,14	2,96 ± 0,15*
	От 1 года до 5 лет	0,37 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,37 ± 0,01	2,07 ± 0,11	2,76 ± 0,13	2,03 ± 0,10
	Более 5 лет	0,39 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,39 ± 0,01	2,60 ± 0,11	2,94 ± 0,13	2,52 ± 0,15

Примечание: * статистически значимые различия $p < 0,05$

Литература/References

1. Karasneh J. A., Al Habashneh R. A., Marzouka N. A. S., Thornhill M. H. Effect of cigarette smoking on subgingival bacteria in healthy subjects and patients with chronic periodontitis // BMC Oral Health. — 2017;17 (1):64. DOI: 10.1186/s12903-017-0359-4
2. Khemiss M., Ben Fekih D., Ben Khelifa M., Ben Saad H. Comparison of periodontal status between male exclusive Narghile smokers and male exclusive cigarette smokers // Am J Mens Health. — 2019;13 (2):1557988319839872. doi:10.1177/1557988319839872
3. ALHarthi S. S. Y., Natto Z. S., Midle J. B., Gyurko R., O'Neill R., Steffensen B. Association between time since quitting smoking and periodontitis in former smokers in the National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES) 2009 to 2012 // J Periodontol. — 2019;90 (1):16–25. DOI: 10.1002/JPER. 18–0183
4. Holliday R., Chaffee B. W., Jakubovics N. S., Kist R., Preshaw P. M. Electronic Cigarettes and Oral Health // J Dent Res. — 2021;100 (9):906–913. doi:10.1177/00220345211002116
5. Hadzic S., Gokjov-Vukelic M., Pasic E., Jahic I. M., Muharemovic A., Huseinbegovic-Cengic A. The Effects of Smoking "The Hookah" on the Oral Health of Fourth, Fifth and Sixth-year Students of the Faculty of Dentistry in Sarajevo // Mater Sociomed. — 2020;32 (3):212–217. doi:10.5455/msm. 2020.32.212–217
6. Pagano S., Negri P., Coniglio M., Bruscoli S., Di Michele A., Marchetti M. C., Valenti C., Gambelunghe A., Fanasca L., Billi M., Cianetti S., Marinucci L. Heat-not-burn tobacco (IQOS), oral fibroblasts and keratinocytes: cytotoxicity, morphological analysis, apoptosis and cellular cycle. An in vitro study // J Periodontal Res. — 2021;56 (5):917–928. doi: 10.1111/jre. 12888.
7. Ebersole J. L., Steffen M. J., Thomas M. V., Al-Sabbagh M. Smoking-related cotinine levels and host responses in chronic periodontitis // J Periodont Res. — 2014;49 (5):642–651. doi:10.1111/jre. 12146
8. Fang S. C., Chen S., Trachtenberg F., Rokicki S., Adamkiewicz G., Levy D. E. Validity of Self-Reported Tobacco Smoke Exposure among Non-Smoking Adult Public Housing Residents // PLoS One. — 2016;11 (5):e0155024. https://doi.org/10.1371/journal. pone. 0155024
9. Huang I. C., Klosky J. L., Young C. M., Murphy S. E., Krull K. K., Srivastava D., Hudson M. M., Robison L. L. Misclassification of self-reported smoking in adult survivors of childhood cancer // Pediatr Blood Cancer. — 2018;65 (9):e27240. doi: 10.1002/pbc. 27240.
10. Goel K., Sharma S., Baral D. D. et al. Current status of periodontitis and its association with tobacco use amongst adult population of Sunsari district, in Nepal // BMC Oral Health. — 2021;21:66. https://doi.org/10.1186/s12903-021-01416-3
11. Kanmaz M., Kanmaz B., Buduneli N. Periodontal treatment outcomes in smokers: A narrative review // Tobacco Induced Diseases. — 2021;19:77. doi:10.18332/tid/142106.