

DOI: 10.37988/1811-153X_2021_2_24

Ф.Ф. Лосев,
д.м.н., профессор, директор

Е.К. Кречина,
д.м.н., профессор, зав. отделением
функциональной диагностики

М.М. Каюгин,
соискатель отделения функциональной
диагностики

ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия

Оценка состояния микрогемодинамики в опорных тканях при протезировании с применением имплантатов на нижней челюсти с полным отсутствием зубов

Реферат. Цель работы — изучение микрогемодинамики в слизистой оболочке альвеолярного гребня при съемном протезировании с применением имплантатов. **Материалы и методы.** Проведено клинико-функциональное исследование состояния микрогемодинамики в опорных тканях у 60 человек в возрасте от 50 до 65 лет ($55,5 \pm 2,5$, 31 муж. и 29 жен.) с диагнозом полная потеря зубов (K08.1) на нижней челюсти при ортопедическом лечении с опорой на ден- тальные имплантаты, которые были разделены на 2 группы: I группа (29 чел.) — с использованием съемных конструкций с фиксацией с помощью замкового крепления (типа локатор), II группа (31 чел.) — съемные протезы с фиксацией на телескопических коронках. Для исследования состояния микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня был использован метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с помощью прибора ЛАКК-М (НПП «Лазма», Россия). При этом оценивали показатель микроциркуляции (М), характеризующий уровень тканевого кровотока; параметр σ , определяющий колеблемость потока эритроцитов, и показатель шунтирования (ПШ) кровотока. **Результаты.** По данным ЛДФ установлено, что уровень микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня в ответ на функциональную нагрузку после фиксации съемного протеза

с локаторами (I группа) и телескопическими коронками (II группа) сопровождается ростом уровня кровотока (М) и его активности (σ) на 37 и 66%, соответственно, и в 2,2—2,4 раза, соответственно, что свидетельствовало о развитии гиперемии в микроциркуляторном русле и сохраняется до 3 и 6 месяцев, соответственно. **Заключение.** При ортопедическом лечении с опорой на имплантаты в слизистой оболочке альвеолярного гребня в зависимости от конструкции опорных элементов нормализация микрогемодинамики наступает через 3—6 месяцев после протезирования.

Ключевые слова: микроциркуляция, съемные протезы, имплантаты, телескопические коронки, локаторы

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Лосев Ф.Ф., Кречина Е.К., Каюгин М.М. Оценка состояния микрогемодинамики в опорных тканях при протезировании с применением имплантатов на нижней челюсти с полным отсутствием зубов. — *Клиническая стоматология*. — 2021; 2 (98): 24—28. DOI: 10.37988/1811-153X_2021_2_24

F.F. Losev,
Grand PhD in Medical sciences, professor,
director

E.K. Krechina,
Grand PhD in Medical sciences, professor
of the Functional diagnostics department

M.M. Kayugin,
PhD candidate at the Functional diagnostics
department

Central research institute of dental and
maxillofacial surgery, 119021, Moscow, Russia

Assessment of the state of microhemodynamics in the supporting tissues during prosthetics with the use of implants on the lower jaw with complete absence of teeth

Abstract. Purpose of work — study of microhemodynamics in the mucous membrane of the alveolar ridge during removable prosthetics with the use of implants. **Materials and methods.** A clinical and functional study of the state of microhemodynamics in supporting tissues was carried out in 60 people aged 50 to 65 years (55.5 ± 2.5 , 31 men and 29 women) with a diagnosis of complete loss of teeth (K08.1) in the

lower jaw in orthopedic treatment based on dental implants, which were divided into 2 groups: I group (29 people) — using removable structures with fixation using a lock (locator type), II group (31 people) — removable dentures with fixation on telescopic crowns. To study the state of microcirculation in the mucous membrane of the alveolar ridge, the method of laser Doppler flowmetry (LDF) was used using

a LAKK-M device (Lazma, Russia). At the same time, the index of microcirculation (M), which characterizes the level of tissue blood flow, was assessed; parameter σ , which determines the fluctuations in the flow of erythrocytes and the shunting index (PS) of the blood flow. **Results.** According to LDF data, it was found that the level of microcirculation in the mucous membrane of the alveolar ridge in response to functional load after fixation of a removable prosthesis with locators (I group) and telescopic crowns (II group) is accompanied by an increase in the level of blood flow (M) and its activity (σ) by 37 and 66%, respectively, and 2.2—2.4 times more, respectively, which indicated the development of hyperemia in the microvasculature and persists up to 3 and 6 months, respectively. **Conclusion.** In orthopedic treatment based on implants in the mucous membrane of the alveolar ridge, microhemodynamics

normalization occurs 3—6 months after prosthetics, depending on the design of the supporting elements.

Key words: microcirculation, removable dentures, implants, telescopic crowns, locators

FOR CITATION:

Losev F.F., Krechina E.K., Kayugin M.M. Assessment of the state of microhemodynamics in the supporting tissues during prosthetics with the use of implants on the lower jaw with complete absence of teeth. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2021; 2 (98): 24—28. DOI: 10.37988/1811-153X_2021_2_24

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация больных после полной потери зубов является одной из актуальных проблем современной ортопедической стоматологии. Увеличение продолжительности жизни людей, омоложение группы лиц с полной потерей зубов привело к возрастанию требований к качеству съемных протезов, их эстетических и функциональных свойств, к усовершенствованию и индивидуализации съемных протезов при полной потере зубов [1, 2]. Вопросам улучшения функции полных съемных протезов посвящен ряд работ [3—6].

В последние годы в клинике ортопедической стоматологии все большее применение получают внутрикостные имплантаты в качестве опор зубных протезов [7]. Успех ортопедического лечения зависит от ряда факторов, и главными из них являются тщательная, правильно проводимая диагностика и составление адекватного плана лечения, рациональное ортопедическое лечение [8].

Клиническое изучение результатов протезирования показало, что вышеперечисленных факторов может оказаться недостаточно. В связи с этим представляет интерес использование функциональных методов исследования в опорных тканях для прогнозирования результатов ортопедического лечения [9—11]. Известны данные о нарушении микрогемодинамики в опорных тканях при частичной и полной потере зубов [12—16].

Однако объективная оценка функционального состояния опорных тканей при полной потере зубов на нижней челюсти остается актуальной для прогнозирования ближайших и отдаленных результатов ортопедического лечения, так как имеющиеся сведения недостаточны.

Цель исследования — изучение микрогемодинамики в слизистой оболочке альвеолярного гребня при съемном протезировании с применением имплантатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для достижения поставленной цели было проведено клинико-функциональное исследование состояния опорных тканей у 60 человек в возрасте от 50

до 65 лет (средний возраст — $55,5 \pm 2,5$ года), 31 мужчина и 29 женщин, с диагнозом полная потеря зубов (K08.1) на нижней челюсти при ортопедическом лечении с опорой на дентальные имплантаты, которые были разделены на 2 группы: I группа (29 чел., 15 мужчин и 14 женщин, средний возраст — $56 \pm 2,6$ года) — с использованием съемных конструкций с фиксацией с помощью замкового крепления (типа локатор); II группа (31 чел., 16 мужчин и 15 женщин, средний возраст — $57 \pm 2,7$ года) — в которой проведено ортопедическое лечение с изготовлением съемных протезов с фиксацией на телескопические коронки. Группы были сопоставлены по возрасту и полу.

Критерии включения: полная потеря зубов на нижней челюсти (K08.1), степень атрофии альвеолярного гребня II типа по классификации И.М. Оксмана, сроки отсутствия зубов от 1 года до 3 лет, отсутствие суб- и декомпенсированной общесоматической патологии, аллергических реакций, сердечно-сосудистых патологий и заболеваний слизистой оболочки рта.

Критерии невключения: частичная потеря зубов на нижней челюсти, заболевания сердечно-сосудистой системы, слизистой оболочки рта или соматические заболевания в стадии декомпенсации.

Диагностику состояния опорных тканей проводили на основе клинико-рентгенологических и функциональных данных.

У всех пациентов на верхней челюсти были полные съемные пластиночные протезы.

Имплантация проведена с использованием внутрикостных имплантатов фирмы Astra Tech (Швеция). Ортопедическое лечение проведено по общепринятой методике.

Для исследования состояния микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня был использован метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с помощью прибора ЛАКК-М (НПП «Лазма», Россия). ЛДФ проводили по стандартной методике, наложением датчика в области переходной складки в трех точках (фронтальный отдел и область жевательных зубов нижней челюсти). Состояние микроциркуляции оценивали по показателю микроциркуляции (M), характеризующему уровень тканевого кровотока,

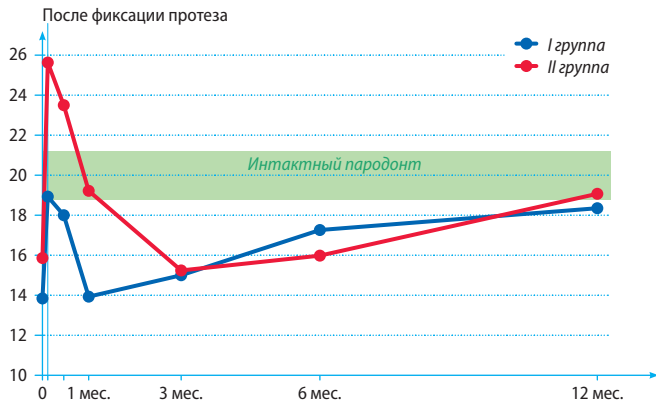


Рис. 1. Показатель микроциркуляции (M) в динамике наблюдения [Fig. 1. Microcirculation index (M) in the mucous membrane of the alveolar ridge in patients with complete loss of teeth of the lower jaw after implant prosthetics (I group — locking prostheses, II group — prostheses on telescopic crowns)]

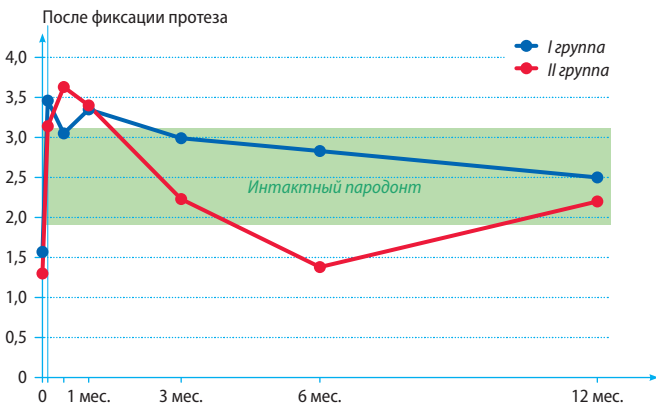


Рис. 2. Интенсивность кровотока (σ) в динамике наблюдения [Fig. 2. Blood flow intensity (σ) in the dynamics of observation in the mucous membrane of the alveolar ridge in patients with complete loss of teeth in the lower jaw after prosthetics using implants (I group — locking prostheses, II group — prostheses on telescopic crowns)]

параметру σ , определяющему колеблемость потока эритроцитов. По данным вейвлет-анализа ЛДФ-грамм определяли показатель шунтирования (ПШ) кровотока.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По данным ЛДФ, до протезирования в слизистой альвеолярного гребня нижней челюсти было установлено, что уровень кровотока M был снижен на 30,8%, что свидетельствовало о снижении перфузии тканей кровью. Активность кровотока σ также была меньше нормы на 37,2%, что свидетельствовало о снижении уровня микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня.

После фиксации съемного протеза в I группе уровень кровотока в слизистой оболочке альвеолярного гребня повышался на 36,7%, его интенсивность возрастала в 2,2 раза, что характеризовало усиление притока крови в опорных тканях и было связано с развитием гиперемии (см. таблицу, рис. 1, 2). Полученная тенденция усиливалась через 2 недели, что характеризовало усиление гиперемии. Через 1 месяц уровень кровотока снижался на 26,4%, оставаясь выше исходных значений, что свидетельствовало о сохранении затрудненного тока крови в микроциркуляторном русле и венозном застое. Через 3 месяца уровень кровотока и его интенсивность снижались, что характеризовало тенденцию спада гиперемии в системе микроциркуляции. Через 6 месяцев показатели микрогемодинамики были выше исходных значений, что сохранялось и через 12 месяцев и характеризовало улучшение кровообращения в микроциркуляторном русле.

После фиксации съемного протеза во II группе также отмечалось повышение уровня кровотока на 66% и его интенсивности в 2,4 раза, что характеризовало развитие более выраженной по сравнению с I группой гиперемии вследствие функциональной нагрузки (см. таблицу, рис. 1, 2). Через 1 и 3 месяца все показатели имели тенденцию последовательного снижения, и гиперемия купировалась через 6 месяцев после фиксации съемного протеза. Через 12 месяцев после протезирования уровень кровотока восстанавливался ($M > 26\%$, $\sigma > 5,9\%$), что было выше исходных значений и свидетельствовало об улучшении кровообращения вследствие функционирования протезной конструкции.

Динамика параметров микроциркуляции в слизистой оболочке альвеолярного гребня после протезирования с опорой на имплантаты [Dynamics of microcirculation parameters in the mucous membrane of the alveolar ridge after implant-supported prosthetics]

Срок	I группа			II группа		
	M, перф. ед.	σ , перф. ед.	ПШ	M, перф. ед.	σ , перф. ед.	ПШ
До протезирования	13,84±1,64	1,57±0,40	1,50±0,15	15,86±0,12	1,30±0,31	1,84±0,05
После фиксации протеза	18,93±0,34*	3,46±2,22	1,54±0,19	25,63±1,98	3,14±0,01*	1,95±0,02
Через 2 недели	18,00±1,84	3,05±0,17	2,00±0,20*	23,50±2,48	3,63±0,33	2,50±0,10*
Через 1 месяц	13,93±1,25*	3,35±0,59	2,20±0,10	19,22±0,01	3,40±0,05	2,70±0,20
Через 3 месяца	15,00±1,30	2,99±0,19	1,98±0,18	15,24±0,05	2,23±0,09*	2,50±0,30
Через 6 месяцев	17,26±1,28	2,83±0,39	1,60±0,12	15,98±0,12	1,38±0,04*	1,90±0,25*
Через 12 месяцев	18,35±2,12	2,50±0,67	1,20±0,15*	19,07±0,18	2,20±0,07*	1,30±0,02*
Интактный пародонт	20,00±1,20	2,51±0,60	1,03±0,18	20,00±1,20	2,51±0,60	1,03±0,18

Примечание.* — по сравнению с предыдущим сроком различия статистически достоверны ($p < 0,05$).

По данным вейвлет-анализа ЛДФ-грамм, до протезирования показатель шунтирования (ПШ) превышал нормальные значения в 1,5–1,8 раза, что характеризовало превалирование шунтирующего кровотока над нутритивным в слизистой оболочке альвеолярного гребня и было связано с отсутствием функциональной нагрузки. После фиксации протеза в I группе ПШ имел тенденцию к повышению, что в дальнейшем (через 1 месяц) усиливалось в еще большей степени и было связано с развитием гиперемии в ответ на функциональную нагрузку, снижался через 3 месяца, что характеризовало улучшение функционирования микроциркуляции, и сохранялось через 6 и 12 месяцев (см. таблицу, рис. 3).

Во II группе после фиксации конструкции ПШ возрастал, что характеризовало усиление шунтирующего кровотока вследствие развития гиперемии в микроциркуляторном русле, которая усиливалась через 2 недели, 1 и 3 месяца. Через 6 месяцев ПШ снижался до нормальных значений, что сохранялось и через 12 месяцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При ортопедическом лечении с опорой на имплантаты в слизистой оболочке альвеолярного гребня в зависимости от конструкции опорных элементов нормализация

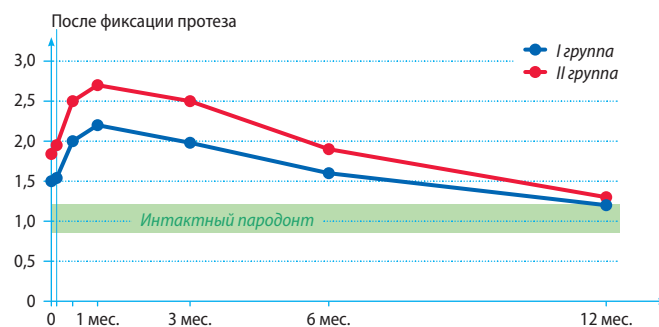


Рис. 3. Показатель шунтирования (ПШ) в динамике наблюдения [Fig. 3. Shunting index (PS) in the dynamics of observation in the mucous membrane of the alveolar ridge in patients with complete loss of teeth in the lower jaw after prosthetics with the use of implants (I group — locking prostheses, II group — prostheses on telescopic crowns)]

микрогемодинамики наступает через 3–6 месяцев после протезирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 30.03.2021 Принята в печать: 07.05.2021

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 30.03.2021 Accepted: 07.05.2021

ЛИТЕРАТУРА:

1. Смирнова Т.Н., Кречина Е.К., Погабало И.В., Рожнова Е.В., Ефремова Н.В., Согачев Г.В. Критерии оценки микрогемодинамических нарушений в тканях пародонта. — *Стоматология*. — 2017; 6-2: 89–90.
2. Трезубов В.Н., Симоненко А.А., Розов Р.А., Волковой О.А., Булычева Е.А., Алпатьева Ю.В. Сравнительная клинко-рентгенологическая характеристика имплантационных протезов с различным числом опорных имплантатов. — *Институт стоматологии*. — 2019; 4 (85): 52–5. eLIBRARY ID: 41717301
3. Иорданишвили А.К., Музыкин М.И., Лосев Ф.Ф. Характеристика рефлексов жевательного аппарата при устранении дефектов протезами на искусственных опорах. — В сб. научных трудов «Актуальные вопросы стоматологии». — Казань: КГМУ, 2018. — С. 156–159. eLIBRARY ID: 35064451
4. Лосев Ф.Ф., Бондаренко Н.А., Кирсанов А.В. Принципы одноментной имплантации. — *Стоматология*. — 2013; 92 (3): 77–9. eLIBRARY ID: 19062596
5. Раздорский В.В., Котенко М.В., Макарьевский И.Г. Субпериостальная экспресс-имплантация в лечении пациентов с адентией челюстей. — *Новое в стоматологии*. — 2010; 2(166): 18–22.
6. Agliardi E., Clericò M., Ciancio P., Massironi D. Immediate loading of full-arch fixed prostheses supported by axial and tilted implants for the treatment of edentulous atrophic mandibles. — *Quintessence Int.* — 2010; 41 (4): 285–93. PMID: 20305862
7. Симоненко А.А., Трезубов В.Н., Розов Р.А., Кусевичкий Л.Я. Исследование качества зубного имплантационного протезирования, качества жизни и удовлетворенности пациентов своими протезами (обзор). — *Институт стоматологии*. — 2019; 2 (83): 87–9. eLIBRARY ID: 39184710
8. Кулаков А.А., Каспаров А.С., Порфенчук Д.А. Эффективность протокола проведения ранней функциональной нагрузки различных

REFERENCES:

1. Smirnova T.N., Krechina E.K., Pogabalo I.V., Rozhnova E.V., Efremova N.V., Sogachev G.V. Criteria for assessing microhemodynamic disorders in periodontal tissues. *Stomatology*. 2017; 6-2: 89–90 (In Russ.).
2. Trezubov V.N., Simonenko A.A., Rozov R.A., Volkovoy O.A., Bulychева E.A., Alpatyeva Ju.V. Comparative clinic-radiological characterization of implant prostheses with various supporting implant numbers. *The Dental Institute*. 2019; 85 (4): 52–5 (In Russ.). eLIBRARY ID: 41717301
3. Iordanishvili A.K., Muzykin M.I., Losev F.F. Characteristics of reflexes of the masticatory apparatus during the elimination of defects with prostheses on artificial supports. In: *Current issues of dentistry*. Kazan: Kazan State Medical Academy, 2018. Pp. 156–159 (In Russ.). eLIBRARY ID: 35064451
4. Losev F.F., Bondarenko N.A., Kirsanov A.V. The principles of one-stage implantation. *Stomatology*. 2013; 92 (3): 77–9 (In Russ.). eLIBRARY ID: 19062596
5. Razdorsky V.V., Kotenko M.V., Makariyevsky I.G. Subperiosteal express implantation in the treatment of patients with edentulous jaws. *New in dentistry*. 2010; 2 (166): 18–22 (In Russ.).
6. Agliardi E., Clericò M., Ciancio P., Massironi D. Immediate loading of full-arch fixed prostheses supported by axial and tilted implants for the treatment of edentulous atrophic mandibles. *Quintessence Int.* 2010; 41 (4): 285–93. PMID: 20305862
7. Simonenko A.A., Trezubov V.N., Rozov R.A., Kusevitsky L.Ya. Study of the quality of dental implantation prosthetics, quality of life and patient satisfaction with their dentures (review). *Institute of Dentistry*. 2019; 83 (2): 87–9 (In Russ.). eLIBRARY ID: 39184710
8. Kulakov A.A., Kasparov A.S., Porfenchuk D.A. The early functional loading protocol's efficiency for various dental implants. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2020; 2 (94): 61–6 (In Russ.). eLIBRARY ID: 43125606

- денальных имплантатов. — *Клиническая стоматология*. — 2020; 2 (94): 61—6. eLIBRARY ID: 43125606
9. **Арутюнов С.Д., Грачев Д.И., Атрушкевич В.Г., Антоник М.М., Антоник П.М., Максимова Н.В., Сахабиева Д.А., Бутков Д.С., Бондарчук А.В., Унаньян К.Г.** Способ мониторинга гемодинамики тканей пародонта. — Патент RU № 2738729, действ. с 16.12.2020.
10. **Гветадзе Р.Ш., Кречина Е.К., Широков Ю.Ю.** Оценка результатов немедленной жевательной нагрузки на опорные ткани при ортопедическом лечении с применением денальных имплантатов по данным микрогемодинамики. — *Стоматология*. — 2018; 6—2: 64—5.
11. **Олесова В.Н., Шашмурина В.Р., Силаев Е.В.** Динамика микроциркуляции в слизистой оболочке протезного ложа у пациентов в период приспособления к полным съемным протезам. — *Российский стоматологический журнал*. — 2008; 3: 34—6.
12. **Келенджеридзе Е.М.** Сравнительная оценка процессов адаптации опорных тканей при ортопедическом лечении с использованием имплантатов по данным микроциркуляторных показателей: автореф. дис. ... к.м.н. — М.: ЦНИИСиЧЛХ, 2006. — 26 с.
13. **Кречина Е.К., Гветадзе Р.Ш., Харьковская А.А., Петренко А.В.** Состояние микроциркуляции в опорных тканях при протезировании полной адентии нижней челюсти с использованием имплантатов. — *Стоматология*. — 2010; 5: 63—5. eLIBRARY ID: 16599532
14. **Зайка Т.Л.** Влияние функциональных нагрузок на состояние жевательного аппарата при проведении ортопедического лечения: автореф. дис. ... к.м.н. — М.: ЦНИИСиЧЛХ, 2015. — 25 с.
15. **Смирнова Т.Н., Кречина Е.К., Погабало И.В., Рожнова Е.В., Ефремова Н.В., Согачев Г.В.** Критерии оценки микрогемодинамических нарушений в тканях пародонта. — *Стоматология*. — 2017; 6: 89—90.
16. **Харьковская А.А.** Клинико-функциональное состояние опорных тканей при протезировании пациентов с полной потерей зубов на нижней челюсти с применением имплантатов: автореф. дис. ... к.м.н. — М.: ЦНИИСиЧЛХ, 2012. — 22 с.
9. **Arutyunov S.D., Grachev D.I., Atrushkevich V.G., Antonik M.M., Antonik P.M., Maksimova N.V., Sakhabieva D.A., Butkov D.S., Bondarchuk A.V., Unanyan K.G.** A method for monitoring the hemodynamics of periodontal tissues. Patent RU № 2738729, effective from 16.12.2020 (In Russ.).
10. **Gvetadze R.Sh., Krechina E.K., Shirokov Yu.Yu.** Evaluation of the results of immediate chewing load on supporting tissues during orthopedic treatment using dental implants according to microhemodynamic data. *Stomatology*. 2018; 6—2: 64—5 (In Russ.).
11. **Olesova V.N., Shashmurina V.R., Silaev E.V.** Dynamics of microcirculation in the mucous membrane of the prosthetic bed in patients during the period of adaptation to full removable dentures. *Russian dental journal*. 2008; 3: 34—6 (In Russ.).
12. **Kelendzheridze E.M.** Comparative assessment of the adaptation processes of supporting tissues during orthopedic treatment with the use of implants according to microcirculatory parameters: master's thesis abstract. Moscow: Central research institute of dental and maxillofacial surgery, 2006. 26 p. (In Russ.).
13. **Krechina E.K., Gvetadze R.Sh., Kharkovskaya A.A., Petrenko A.V.** The state of microcirculation in the supporting tissues during prosthetics of complete edentulous lower jaw using implants. *Stomatology*. 2010; 5: 63—5 (In Russ.). eLIBRARY ID: 16599532
14. **Zayka T.L.** The influence of functional loads on the state of the masticatory apparatus during orthopedic treatment: master's thesis abstract. Moscow: Central research institute of dental and maxillofacial surgery, 2015. 25 p. (In Russ.).
15. **Smirnova T.N., Krechina E.K., Pogabalov I.V., Rozhnova E.V., Efremova N.V., Sogachev G.V.** Criteria for assessing microhemodynamic disorders in periodontal tissues. *Stomatology*. 2017; 6: 89—90 (In Russ.).
16. **Kharkovskaya A.A.** Clinical and functional state of supporting tissues during prosthetics of patients with complete loss of teeth in the lower jaw using implants: master's thesis abstract. Moscow: Central research institute of dental and maxillofacial surgery, 2012. 22 p. (In Russ.).