

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.314-089.28

Костин И.О., Каламкаргов А.Э.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПРОТЕЗНОГО ПОЛЯ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНОЙ ПОТЕРЕЙ ЗУБОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДЕНТАЛЬНЫХ ВНУТРИКОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

ГБОУ ВПО Тверская государственная медицинская академия Минздрава России, 170100, г. Тверь, Россия

В статье отражены результаты изучения динамики показателей микроциркуляции протезного поля у пациентов, завершивших ортопедическое лечение с использованием полных съемных протезов, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра. Состояние кровотока оценивали по показателю микроциркуляции. Определяли среднеквадратичное отклонение (статистически значимые колебания скорости эритроцитов), измеряемое в перфузионных единицах. Рассчитывали коэффициент вариации, характеризующий вазомоторную активность микрососудов. Установлены показатели микроциркуляции в области дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра: уровень капиллярного кровотока, его интенсивности, вазомоторная активность микрососудов в различные сроки адаптации к ортопедическим конструкциям. Проведена сравнительная оценка данных показателей, на основании которых сформулированы выводы о динамике показателей микроциркуляции при ортопедическом лечении этой категории пациентов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов различного диаметра и даны соответствующие рекомендации для практики.

Ключевые слова: полная потеря зубов; ортопедическая конструкция; дентальный имплантат; показатели микроциркуляции; протезное поле.

Для цитирования: Костин И.О., Каламкаргов А.Э. Исследование параметров микроциркуляции протезного поля при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. 2016; 20(1): 25-27. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20(1): 25-27

Kostin I.O., Kalamkarov A.E.

STUDYING OF PARAMETERS OF MICROCIRCULATION OF A PROSTHETIC FIELD AT ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH TOTAL LOSS OF TEETH WITH USE THE DENTAL IMPLANTS

Tver state medical Academy Ministry of health of Russia, 170100, Tver, Russia

Results of studying of dynamics of indicators of microcirculation of a prosthetic field at the patients who finished orthopedic treatment with use of the full removable artificial limbs leaning on dental implants of various diameter are reflected in article. The condition of a blood-groove was estimated on an indicator of microcirculation (M). Defined a mean square deviation σ (statistically significant fluctuations of speed of erythrocytes), measured in the perfuzion units. Counted the coefficient of a variation of KV characterizing vasomotorial activity of microvessels. Microcirculation indicators in area the dental implants of various diameter are established: level of a capillary blood-groove, its intensity, vasomotorial activity of microvessels in various terms of adaptation to orthopedic designs. The comparative assessment of these indicators on the basis of which conclusions about loudspeakers of indicators of microcirculation at this category of patients were formulated is carried out and the corresponding recommendations for practice are made.

Key words: total loss of teeth; orthopedic design; dental implants; parameters of microcirculation; prosthetic field.

For citation: Kostin I.O., Kalamkarov A.E. Studying of parameters of microcirculation of a prosthetic field at orthopedic treatment of patients with total loss of teeth with use the dental implants. Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal. 2016; 20(1): 25-27. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20(1): 25-27

For correspondence: Kalamkarov Armen Eduardovich, candidate of medical sciences, researcher of department of orthopedic stomatology of Tver State Medical Academy, E-mail: info@tvergma.ru, armenkalamkarov@mail.ru.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 16.09.15

Accepted 27.10.15

Ортопедическое лечение пациентов с полным отсутствием зубов до последнего времени остается одной из актуальных и нерешенных проблем ортопедической стоматологии.

Благодаря успехам молекулярной генетики, материаловедения, биомеханики в стоматологию широко и успешно внедряется метод дентальной имплантации. Результативность и возможности дентальных внутрикостных имплантатов больше не вызывают сомнений. Сегодня вектор переместил-

ся на многообразии механических и эстетических проблем, которые остаются пока до конца не решенными как на хирургическом, так и на ортопедическом этапе [2, 3]. С этим направлением связывают ряд проблем не только протезирования, но и профилактики распространенных стоматологических заболеваний [1, 4]. Однако сложность протезирования обусловлена особенностями строения альвеолярной кости беззубых челюстей [7]. Имплантат для своего успешного функционирования должен обеспечить перераспределение жевательной нагрузки на опорные ткани полости рта таким образом, чтобы сохранить их нормальную функцию и не вызывать морфологических изменений в костной ткани [5, 8]. В результате остеоинтеграции устанавливается морфологическая и непосредственная функциональная связь между

Для корреспонденции: Каламкаргов Армен Эдуардович, канд. мед. наук, соискатель кафедры ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава РФ, E-mail: info@tvergma.ru, armenkalamkarov@mail.ru

биологически активной, динамично обновляемой костной тканью челюсти и поверхностью дентального внутрикостного имплантата [6]. Одним из определяющих факторов, обеспечивающих успех ортопедического лечения, является характер контактного взаимодействия имплантата с костной частью челюсти. При этом возникновение изменений параметров микроциркуляции протезного поля может вызвать процессы резорбции костной ткани и вследствие этого увеличение подвижности и последующее удаление имплантата за счет уменьшения рабочей длины его внутрикостной части [9, 10].

Цель нашего исследования – изучение динамики показателей микроциркуляции протезного поля у пациентов, завершивших ортопедическое лечение с использованием полных съемных протезов, опирающихся на дентальные внутрикостные имплантаты различного диаметра.

Материал и методы

Для оценки воспалительных и дистрофических заболеваний тканей протезного ложа, клинических проявлений травматической перегрузки использовали метод лазерной доплерографии красным светом. Показатели микроциркуляции сравнивали с известными данными у лиц с интактными зубными рядами. Интактный пародонт с интактными зубными рядами считали нормой.

Исследования проводили с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-02 производства НПП «Лазма». Зондирование тканей осуществляли с помощью инфракрасного лазера с интегральной информацией о кровотоке в 1,5-2 мм³ ткани.

Для получения сопоставимых характеристик микроциркуляции ЛДФ-граммы регистрировались в тканях протезного поля у всех обследованных в области зуба 22. Датчик устанавливали в области переходной складки.

Состояние кровотока оценивали по показателю микроциркуляции (М). Определяли среднее квадратичное отклонение σ (статистически значимые колебания скорости эритроцитов), измеряемое в перфузионных единицах (перф. ед.). Рассчитывали коэффициент вариации K_v , характеризующий вазомоторную активность микрососудов: $K_v = \sigma/M \cdot 100\%$.

Учитывали миогенную активность прекапиллярных вазомоторов A_{LF}/σ , где A_{LF} – максимальная амплитуда колебаний кровотока в диапазоне 1,2 – 12 колеб/мин (0,05 – 0,2 Гц); A_{CF}/σ – флюктуации кровотока, синхронизированные с кардиоритмом, где A_{CF} – максимальная амплитуда колебаний кровотока в диапазоне 50 – 90 колеб/мин (0,8-1,5 Гц); A_{HF}/σ – флюктуации кровотока, синхронизированные с дыхательным ритмом, где A_{HF} – максимальная амплитуда высокочастотных колебаний кровотока в диапазоне 12 – 24 колеб/мин (0,2-0,4 Гц). Интегральную характеристику соотношения механизмов активной и пассивной модуляции кровотока определяли индекс флаксмоций $IЭМ = A_{HF}/(A_{HF}+A_{CF})$. Внутрисосудистое сопротивление вычисляли по соотношению A_{CF}/M .

Критерием статистической достоверности полученных выводов считали общепринятую в медицине величину $p < 0,05$.

Лазерная доплеровская флоуметрия является наиболее информативным и простым методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока у данной группы пациентов.

Исследование лазерной доплерографии проводили до и после ортопедического лечения пациентам, завершившим протезирование с использованием дентальных внутрикостных имплантатов \varnothing 4 и 2 мм (мини-имплантаты).

Результаты исследования и обсуждение

Оценка результатов изменений показателей микроциркуляторного русла проведена у пациентов, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов \varnothing 4 и 2 мм (мини-имплантаты).

Анализ результатов исследований микроциркуляции тканей протезного поля после протезирования внутрикостными имплантатами (\varnothing 4 мм) и мини-имплантатами показал, что в ответ на функциональную нагрузку через 10 дней после имплантации уровень микроциркуляции в области внутрикостных дентальных имплантатов (\varnothing 4 мм) снижен за счет уменьшения уровня капиллярного кровотока (М) (в среднем на 10,5% по сравнению с нормой), его интенсивности (σ) (на 33,1%), вазомоторной активности микрососудов (K_v) (в среднем на 54,2% по сравнению с нормой), что свидетельствовало о снижении трофики тканей.

Показатели микроциркуляции в области мини-имплантатов на 10-й день после имплантации также были снижены: уровень капиллярного кровотока (М) снизился по сравнению с нормой в среднем на 22,6%, его интенсивность (σ) – на 29,4%, вазомоторная активность микрососудов (K_v) – в среднем на 22,4% по сравнению с нормой.

Через 1 мес установлено улучшение всех изучаемых параметров микроциркуляции, а к 3 мес – их нормализация. Через 6 мес все параметры микроциркуляции у пациентов, ортопедическое лечение которых проведено по разработанной в эксперименте оптимальной схеме, оставались в границах нормы.

По данным амплитудно-частотного анализа ЛДФ определяли уровень вазомоций (A_{LF}/σ) и сосудистый тонус (σ/A_{LF}), характеризующих активный механизм модуляции кровотока. Активный механизм вазомоций A_{LF}/σ , характеризующий поток эритроцитов, а именно статистически значимые колебания их скорости, через 10 дней был повышен на 8,3% в группе с внутрикостными имплантатами \varnothing 4 мм и на 4,2% в группе с мини-имплантатами.

Динамика обследования через 1 и 3 мес выявила активное снижение показателей вазомоций A_{LF}/σ , что свидетельствует о нормализации кровотока до исходного уровня.

Механизм активной модуляции кровотока a/A_{LF} – сосудистый тонус, характеризующий нейрогенную активность прекапиллярных микрососудов у пациентов, повысился, что свидетельствовало о нормализации перфузионных процессов.

Динамика пассивного механизма флаксмоций была оценена с помощью высокочастотных (A_{HF}/σ) и пульсовых флюктуаций (A_{CF}/σ) тканевого кровотока, относящихся к пассивному механизму модуляции тканевого кровотока. Пассивный механизм кровотока (пульсовые флюктуации), обусловленный изменениями скорости движения эритроцитов в микрососудах, изменялся незначительно, что свидетельствует о стабильности имплантата и его адаптационных способностях.

Эффективность регуляции тканевого кровотока в системе микроциркуляции определяли по индексу флаксмоций (ИФМ). Ритмическая структура флаксмоций у обследованных является результатом интегральной суперпозиции различных нейрогенных, миогенных и других влияний на состояние микроциркуляторного русла в пародонте. Большинство исследователей наиболее значимыми в диагностическом плане считают низкочастотные колебания флаксмоций (LF). Низкочастотный спектр флаксмоций связан с работой вазомоторов (гладкомышечные клетки прекапиллярного звена резистивных сосудов), составляющих вместе с нейрогенной активностью прекапиллярных микрососудов (сосудистый тонус) механизм активной модуляции кровотока в системе микроциркуляторного звена. Как показали исследования, ритмическая структура флаксмоций у пациентов была изменена, в частности в интактном пародонте достоверно снижена амплитуда низкочастотных колебаний A_{LF} .

Через 10 дней после имплантации показатели ИФМ снижены и составили у пациентов с дентальными внутрикостными имплантатами \varnothing 4 мм $0,59 \pm 0,11$, что в среднем составило снижение на 58,4%.

У пациентов с мини-имплантатами снижение составило $1,22 \pm 0,15$ – 15%. Через 1 мес показатели ИФМ возросли у всех пациентов с имплантатами, но к норме приблизились показатели пациентов с использованием мини-имплантатов ($1,32 \pm 0,14$).

ИФМ через 3 мес показало возросшие результаты: так, у пациентов, которым установили внутрикостные имплантанты \varnothing 4 мм и мини-имплантанты показатели составили $1,06 \pm 0,17$ и $1,35 \pm 0,06$ соответственно. Через полгода показатель ИФМ выровнялся у всех пациентов, имел средние значения и оставался в пределах нормы.

Выводы.

1. Результаты лазерной доплерографии показали, что при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов \varnothing 4 мм и мини-имплантов, все показатели микроциркуляции в первые 10 дней снижены, что свидетельствует о нарушении трофической функции и травме тканей, окружающих имплантаты. Через полгода показатели микроциркуляции восстановились и имели средние значения нормы на протяжении всего периода исследования, что свидетельствует о сохранении активного кровотока и активных репаративных процессах в костной ткани.

2. Результаты лазерной доплерографии продемонстрировали нормализацию микроциркуляторных параметров кровеносного русла у пациентов, завершивших ортопедическое лечение с использованием дентальных внутрикостных имплантатов, что подтверждалось восстановлением интенсивности и вазомоторной активности микрососудов до уровня исходных значений после хирургического вмешательства и свидетельствовало о восстановлении перфузии тканей кровью.

3. Данные проведенного параклинического метода исследования свидетельствуют о хороших результатах ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты по научно-обоснованной оптимальной методике.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перова М.Д. Реабилитация тканей дентоальвеолярной области. Клинико-теоретические исследования в современной пародонтологии и имплантологии. Часть V. Характеристика ответных тканевых реакций на имплантацию различных внутрикостных внутренних опор. *Новое в стоматологии*. 2001; (3) (специальный выпуск): 63–84.
2. Чумаченко Е.Н., Лебеденко И.Ю., Чумаченко С.Е., Козлов В.А. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния металло-керамических конструкций зубных протезов. *Вестник машиностроения*. 1997; (10): 12–8.
3. Качанов Л.М. *Основы механики разрушения*. М.: Наука; 1974.
4. Арутюнов С.Д., Чумаченко Е.Н., Копейкин В.Н., Козлов В.А., Лебеденко И.Ю. Математическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния металлокерамических зубных протезов. *Стоматология*. 1997; 76(4): 47–51.

5. Чумаченко Е.Н., Воложин А.И., Портной В.К., Маркин В.А. Гипотетическая модель биомеханического взаимодействия зубов и опорных тканей челюсти при различных значениях жевательной нагрузки. *Стоматология*. 1999; 78(5): 4–8.
6. Саакян Ш.Х. *Применение иштифтовых вкладок с эстетическим покрытием при полном разрушении коронковой части зуба*: Дисс. канд. мед. наук. М., 1984.
7. Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Ильиных А.Н. Анализ распределения нагрузок и вероятности необратимых изменений в костных тканях челюсти при ортопедическом лечении с использованием дентальных внутрикостных имплантатов. *Клиническая стоматология*. 2002; (2): 44–8.
8. Демидова И.И., Лисенков В.В. Пародонт: биомеханические свойства. *Пародонтология*. 1998; 4(ч.1): 6–8; 1999; 1(ч.2): 22–6.
9. Чумаченко Е.Н., Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния зубных протезов. М. 2003; 181–2, 221.
10. Шварц А.Д. *Биомеханика и окклюзия зубов*. М: Медицина; 1994.
11. Branemark P-i, et 3l: *Osseointegrated implants in the Treatment of the Edentulous Jaw Experience from a 10-year Period*. 1977: 64-72.

REFERENCES

1. Perova M. D. Rehabilitation of fabrics of dentoalveolary area. *Kliniko-teoretichesky researches in a sovremenny parodontologiya and implantology. Part V. The characteristic of reciprocal fabric reactions to implantation various the znutrikostnykh internal bases. Novoe v stomatologii*. 2001; 3 (special release): 63–84.
2. Chumachenko E.N. Lebedenko I.Yu. Chumachenko S. E., Kozlov V.A. Mathematical modeling intense the deformed condition of ceramic-metal designs of dentures. *Vestnik mashinostroeniya*. 1997;(10): 12–8.
3. Kachanov L.M. *Heads of mechanich of a crush. [Osnovy mekhaniki razrusheniya]*. Moscow: Nauka; 1974.
4. Arutyunov S. D., Chumachenko E.N. Kopeykin V. N., Kozlov V.A. Lebedenko I.Yu. Mathematical modeling and calculation intense the deformed condition of ceramic-metal dentures. *Stomatologiya*. 1997; 76(4): 47–51.
5. Chumachenko E.N., Volozhin A.I., Portnoy V. K., Markin V.A. Gipotetich model of biomechanical interaction of teeth and basic tissues of a jaw at various values of chewing loading. *Stomatologiya*. 1999 ; 78: 5. - 4-8.
6. Saakian Sh. H. *Application of bayonet tabs with an esthetic covering at final fracture of crown part of tooth*. Diss. Moscow; 1984.
7. Chumachenko E.N. Arutyunov S. D., Lebedenko I.Yu. Ilyinykh A.N. The analysis of distribution of loadings and probability of irreversible changes in bone tissues of a jaw at orthopedic treatment with use the dentalnykh of intra bone implants. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2002; (2): 44–8.
8. Demidova I.I. Lisenkov V. V. Parodont: biomechanical properties. *Parodontologiya*. 1998; 4(p.1): 6-8, 1999; 1(p.2): 22-26.
9. Chumachenko E.N. Arutyunov S. D., Lebedenko I.Yu. *Mathematical modeling intense the deformed condition of dentures. [Matematicheskoe modelirovanie napryazhenno-deformirovannogo sostoyaniya zubnykh protezov]*. Moscow. 2003; 181-182, 221.
10. Schwartz A.D. *Biomechanics and occlusion of teeth. [Biomekhanika i okklyuziya zubov]*. Moscow: Meditsina. 1994.
11. Branemark P-i, et 3l: *Osseointegrated implants in the Treatment of the Edentulous Jaw Experience from a 10-year Period*. 1977; 64-72.

Поступила 16.09.15

Принята в печать 27.10.15