

ЛИТЕРАТУРА

1. Алимский А. В., Вусатый В. С., Прикулс В. Ф. Особенности распространения заболеваний пародонта среди лиц пожилого и преклонного возраста Москвы и Подмоскovie // Стоматология. – 2004. – № 1. – С. 55–57.
2. Боровский Е. В., Леонтьев В. К. Биология полости рта. – М.: Медицина, 1991. – 302 с.
3. Быков И. М., Ладутько А. А., Есауленко Е. Е., Еричев И. В. Биохимия ротовой и десневой жидкости (учебное пособие). – Краснодар, 2008. – 100 с.
4. Вавилова Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-медиа, 2011. – 208 с.
5. Гергель Н. И., Сидорова И. Ф., Косякова Ю. А. Исследование ротовой жидкости в оценке активности воспалительного процесса // Здоровье и образование в XXI веке: Материалы Пятой научн.-практич. конф. – Москва, 2004. – С. 24–25.
6. Гильмиярова Ф. Н., Радомская В. М., Бабичев А. В. Аналитические подходы к изучению показателей метаболизма в ротовой жидкости. – М., 2006. – 312 с.
7. Горбачева И. А., Кирсанов А. И., Орехова Л. Ю. Общесоматические аспекты патогенеза и лечения генерализованного пародонтита // Стоматология. – 2001. – Т. 80. № 1. – С. 26–34.
8. Денисов А. Б. Слюнные железы. Слюна: Учебное пособие. – М., 2000. – 246 с.
9. Коротких Н. Г., Пашков А. Н., Болгов С. В., Лошкарев В. П. Влияние факторов внешней среды на кристаллизацию ротовой жидкости // Стоматология. – 2002. – № 4. – С. 14–16.
10. Кочконян Т. С., Гаспарян А. Ф., Ладутько А. А., Быков И. М., Шалаева Г. В., Быкова Н. И. Процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной системы ротовой жидкости при различных степенях вторичной адентии // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 2 (116). – С. 46–50.
11. Леонтьев В. К., Галиулина М. В., Ганзина И. В., Анисимова И. В. Структурные свойства смешанной слюны у лиц с кариесом при разных значениях индексов КПУ // Стоматология. – 2002. – № 4. – С. 29–30.
12. Попков В. А., Нестерова О. В., Решетняк В. Ю., Аверцева И. Н. Стоматологическое материаловедение. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 384 с.
13. Покровская И. Я. Стоматологическое материаловедение. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 192 с.
14. Guh J. Y., Chen H. C., Chuang L. Y. Significance of salivary epidermal growth factor in peptic ulcer disease in hemodialysis patients // Nephron. – 2001. – Vol. 87. № 2. – P. 134–138.
15. Hofman L. F Human saliva as a diagnostic specimen // J. nutr., – 2001. – Vol. 131. № 5. – P. 1621–1625.
16. Koutis D., Freeman S. Allergic contact stomatitis caused by acrylic monomer in denture // Austr. j. dermatol. – 2001. – Vol. 42. № 3. – P. 203–206.

Поступила 13.06.2013

М. В. ГОМАН, Ю. Н. МАЙБОРОДА, Э. В. УРЯСЬЕВА

ФУНКЦИОНАЛЬНО-ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НАРУШЕНИЙ АМОРТИЗИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ПАРОДОНТА ОПОРНЫХ ЗУБОВ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ БЮГЕЛЬНЫМИ ПРОТЕЗАМИ

Кафедра ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310, тел. 8 (962) 4-499-182. E-mail: maxgoman@mail.ru

Морфофункциональными методами исследования прослежена динамика структурно-функциональных изменений оксидоредуктаз и реологического состояния системы микроциркуляции у пациентов с включенными дефектами зубных рядов после их протезирования бюгельными протезами.

Показатели окислительных процессов в системе оксидоредуктаз не всегда коррелировали с реологическими параметрами микрососудистого комплекса при механической нагрузке на пародонт опорных зубов. Неадекватная функциональная нагрузка не отвечает повышенному запросу тканей на эффективное выведение из них продуктов метаболизма и доставку кислорода, что увеличивает процессы адаптации по времени. Важным показателем адаптационных реакций в зубочелюстной системе является активность ЦХО, МПО и СДГ, являющихся одним из регуляторов кислородозависимых элементов на клеточно-молекулярном уровне.

Ключевые слова: бюгельные протезы, протезное ложе, оксидоредуктазы, микроциркуляторное русло.

M. V. GOMAN, Yu. N. MAYBORODA, E. V. URYASYEVA

**FUNCTIONAL AND CYTOCHEMICAL MECHANISMS OF DISTURBANCE OF SHOCK ABSORBING
FUNCTION OF ABUTMENT TEETH PERIODONTIUM WHEN USING CLASP DENTAL PROSTHESIS**

*Department of prosthodontics the state budget educational establishment of the higher professional training
«Stavropol state medical university» of the Ministry of health of the Russian Federation,
Russia, 355017, Stavropol, Mira str., 310, tel. 8 (962) 4-499-182. E-mail: maxgoman@mail.ru*

The dynamics of structural and functional changes of oxidoreductases and rheological state of microcirculation in patients with included dentition defects after clasp dental prosthetics is traced with morphofunctional research methods.

The data of oxidative processes in the oxidoreductases did not always correlate with the rheological parameters of the microvascular complex under mechanical load on the abutment teeth periodontium. Inadequate functional load does not meet the increased demand of tissue for effective removal of metabolic products and oxygen delivery; that increases the process of adaptation over time. An important indicator of adaptive reactions in the dental system is the activity of cytochrome oxidase, myeloperoxidase and succinate dehydrogenase, which are one of the regulators of the oxygen-dependent elements at the cellular and molecular level.

Key words: clasp dental prosthesis, prosthetic bed, oxidoreductase, microcirculation.

Применение съемных конструкций зубных протезов на фоне частичных дефектов зубных рядов различной топографии и протяженности является одним из методов выбора в клинике ортопедической стоматологии. Используется различная система фиксации протезов: от кламмерной до замковой [5, 9]. Последний тип фиксации, по мнению стоматологов-ортопедов, обеспечивает более высокую эстетическую и функциональную эффективность лечения [5, 8]. В каждом конкретном случае имеются свои особенности, требующие различных подходов при решении ортопедических задач.

Изучению биомеханики бюгельного протеза с различными типами фиксации, включая определение напряженно-деформированного состояния кортикальных тканей вокруг опорного зуба и под базисом протеза, с применением элементов математического моделирования посвящены единичные исследования [9, 10, 11].

Представления о биохимических процессах в окружающих опорные зубы тканях и прилегающих слизисто-костных структур беззубых участков альвеолярных отростков на фоне заболеваний пародонта остаются открытыми. Это обусловлено тем, что восстановлению функции зубных рядов присуще большое количество сложностей, т. к. функциональные и парафункциональные силы, имеющиеся в полости рта, вызывают исключительно сложную ответную реакцию тканей пародонта [6, 13]. Если окклюзионные силы не распределены должным образом, нормальная окклюзия превращается в травматическую.

Барьерная функция слизистой оболочки полости рта обеспечивается специфическими и неспецифическими механизмами. Неспецифические клеточные защитные реакции обеспечиваются гранулоцитами, моноцитами, макрофагами, системами иммунокомпетентных клеток фибробластического ряда [2, 3]. А метаболические процессы в слизистой оболочке беззубых участков челюстей и, следовательно, адаптационные механизмы реакций зависят от состояния их микроциркуляторного русла. Микрососудистые нарушения под базисом протеза приводят к прогрессированию атрофических процессов [1]. Как показали цитохимические исследования [12]. При протезировании больных бюгельными протезами на фоне травматической окклюзии имеет место трансформация биологически активных веществ полиморфно-ядерных лейкоцитов (ПМЯЛ) с проявлениями их дисбаланса в различные сроки пользования ими.

Целью данного исследования явилось изучение динамики цитохимических параметров под базисом протезов с кламмерной системой фиксации. В данной статье приводятся некоторые сведения о функциональном состоянии ферментных систем ПМЯЛ и микрососудов при включенных дефектах зубных рядов. Сделана попытка экстраполяции принципов применения механики к биологическим системам, включающим

рассмотрение приложения действия внешних сил на опорные зубы с интактным пародонтом.

Материалы и методы

Проведено обследование 76 больных (возраст 35–55 лет) с частичной потерей зубов на обеих челюстях. Из этого числа обследованных у 36 пациентов замещение дефектов зубных рядов проводили по показаниям с применением бюгельных протезов, фиксированных с помощью кламмерных систем на опорные зубы и частичной опорой на беззубые участки альвеолярной кости различной протяженности с учетом их морфологического строения. Это диктовалось необходимостью проведения интерполяции биохимических критериев функционирования системы опорного аппарата в различные сроки после протезирования. Оценка функционального состояния сосудов слизистой оболочки осуществляли с помощью ультразвуковой доплерографии на основе компьютеризированного комплекса «Ангиодин-УК». Применяли ультразвуковой датчик с частотой 20 МГц. Исследование пульсовых параметров проводили по общепринятой методике [4]. Измерение проводили через 1, 5, 10 и 15 мин после жевательной пробы в участках по переходной складке с вестибулярной стороны и на вершине в области отсутствующих моляров и премоляров. Микроциркуляцию, а также цитохимический статус биологически активных веществ изучали в динамике до лечения и через 1, 3, 6, 12 месяцев после протезирования. В качестве контроля служили цифровые показатели ферментных систем крови у добровольцев (40 человек) с интактными зубными рядами и пародонтом.

Фоновую активность ферментных систем лизосомального аппарата в ПМЯЛ и оксидоредуктаз определяли полуколичественным методом с вычислением среднего цитохимического коэффициента. Содержание катионных белков (КБ) определяли по В. Е. Пигаревскому, миелопероксидазу (МПО) – по Р. Лилли, сукцинатдегидрогеназу (СДГ) – по Р. П. Нарциссову, цитохромоксидазу (ЦХО) – по Берстону в модификации Ф. Хейхоу и Д. Кваглино.

Для оценки активности ферментов в клетках крови применялась методика Y. Astaldi и L. Verga [14] с вычислением среднего цитохимического коэффициента (СЦК) по формуле:

$$\text{СЦК} = \frac{3a + 2b + 1v + 0}{100},$$

где цифры 3, 2, 1, 0 показывают степень интенсивности реакции (от +++ до 0), а буквы – число клеток с той или иной интенсивностью реакции. 100 – число просмотренных нейтрофилов в одном мазке. Выделяли 4 степени активности (4-я ст. – нейтрофил полностью покрыт гранулами диформаза; 3-я ст. – ¾ активности; 2-я ст. – ½ активности и 1-я ст. – ¼ активности).

Данные, полученные в ходе исследований, подвергались статистической обработке по Ойвину

(1996) с использованием критерия t-Стьюдента для сравнения средних величин, определения погрешностей измерений и достоверности различий параметров между исследуемыми группами при $p < 0,05$. Для выявления взаимосвязи признаков между кислородозависимыми ферментными системами (МПО) и оксидоредуктазами (СДГ и ЦХО) применяли линейный корреляционный анализ с использованием коэффициента Пирсона. Банк данных был заложен и обработан с помощью стандартной программы «STATISTICA 5.0».

Результаты исследования и обсуждение

При всех вариантах моделирования промежуточной части базисов бюгельных протезов различной протяженности наибольшее напряжение отмечается в области пришеечной зоны опорных зубов. Взаимодействие протеза с организмом в целом и полостью рта начинается в условиях измененного уровня реактивности и адаптационных возможностей сосудистой системы протезного ложа, что отражается в снижении микроциркуляции вследствие вазоконстрикции и эластических свойств сосудов.

Реакция сосудов протезного ложа после жевательных проб свидетельствовала о снижении их реактивности. Так, скорость капиллярного кровотока в сравнении с исходным уровнем снижалась до $33,8 \pm 3,2\%$ ($p < 0,05$), вазомоторная активность – на $14,2 \pm 1,9\%$ ($p < 0,05$). Индекс пульсации (PI) был увеличен на 17,8% по сравнению с нормой ($p < 0,05$), а индекс резистентности (RI), наоборот, был достоверно снижен на 39,6% ($p < 0,01$). Не выявлено различий реакций на нагрузку в зависимости от участка челюсти. Фаза изменения кровотока у пациентов в течение 1-го месяца пользования протезами протекает на фоне скрытого

воспалительного процесса в слизистой оболочке и участках области десневых сосочков. Дисбаланс значений RI и PI и высокая активность КБ, МПО при средней активности ЦХО и СДГ (таблица) характеризуют состояние микроциркуляторного русла как вазодилатацию (рабочая гиперемия) и изменение упругоэластических свойств сосудов вплоть до кратковременного гипоксического состояния периапикальных тканей опорных зубов.

Стабилизация микроциркуляторного русла на качественно ином уровне происходила на 3-м месяце пользования протезами. Допплерография свидетельствовала о снижении тонуса сосудов на $24,5 \pm 2,3\%$ при увеличении скорости кровотока на $19,3 \pm 2,1\%$, характерных для венозной гиперемии. Соответственно улучшались показатели активности СДГ и ЦХО, коэффициент корреляции которых показывает достаточно высокое значение их связи ($r = +0,41$), на фоне выравнивания содержания КБ и активности МПО ($r = +0,73$).

Изменения микроциркуляции на протяжении 6–12 месяцев не носили столь выраженного фазного характера. Несмотря на то что от 6 до 12 месяцев определялась тенденция к восстановлению показателей микроциркуляции, доплерография по-прежнему свидетельствовала о снижении тонуса сосудов при однозначном увеличении скорости кровотока, не достигавшей исходных значений в 1,2 раза. Полной нормализации сосудистого тонуса в области седловидной части протезов в сравнении с показателями контрольной группы не наблюдали ни у одного протезоносителя. Равным образом не достигали своих исходных значений показатели активности СДГ и ЦХО на фоне повышенной активности МПО и содержания КБ, превышающие, хотя и незначительно,

Содержание КБ и активность МПО, ЦХО и СДГ в крови у пациентов в динамике после протезирования бюгельными протезами

Ферменты	Контроль, n=40	Фоновая активность, n=36	Сроки наблюдения			
			1 месяц	3 месяца	6 месяцев	12 месяцев
КБ	$1,81 \pm 0,01$	$1,65 \pm 0,02$ $p < 0,001$	$1,77 \pm 0,02$ $p < 0,05$ $p_1 < 0,001$	$1,76 \pm 0,01$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	$1,80 \pm 0,03$ $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$	$1,84 \pm 0,01$ $p < 0,02$ $p_1 < 0,001$
МПО	$1,70 \pm 0,03$	$1,59 \pm 0,02$ $p < 0,002$	$1,79 \pm 0,04$ $p < 0,05$ $p_1 < 0,001$	$1,81 \pm 0,02$ $p < 0,002$ $p_1 < 0,001$	$1,77 \pm 0,01$ $p < 0,02$ $p_1 < 0,001$	$1,74 \pm 0,05$ $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$
ЦХО	$1,83 \pm 0,04$	$1,74 \pm 0,02$ $p < 0,02$	$1,64 \pm 0,04$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,02$	$1,74 \pm 0,02$ $p < 0,02$ $p_1 > 0,1$	$1,76 \pm 0,01$ $p < 0,05$ $p_1 > 0,1$	$1,79 \pm 0,03$ $p > 0,1$ $p_1 > 0,1$
СДГ	$1,68 \pm 0,03$	$1,74 \pm 0,03$ $p < 0,002$	$1,54 \pm 0,02$ $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	$1,64 \pm 0,01$ $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$	$1,66 \pm 0,02$ $p > 0,1$ $p_1 < 0,001$	$1,60 \pm 0,01$ $p < 0,002$ $p_1 < 0,001$
Коэффициент корреляции						
КБ и ЦХО	МПО и ЦХО	ЦХО и СДГ	КБ и СДГ	МПО и СДГ	КБ и МПО	
$r = 0,25$	$r = -0,22$	$r = 0,41$	$r = -0,76$	$r = -0,83$	$r = 0,73$	

Примечание: p – по отношению к контролю, p_1 – по отношению к фоновой патологии, r – коэффициент корреляции.

контрольные и исходные значения. Последнее обстоятельство говорит о начале активности воспалительного процесса в скрытой его фазе, который распространяется на большую или меньшую в топографическом плане ткани протезного ложа и характеризует начальные фазы дисбаланса в системе лизосомального аппарата ПМЯЛ и оксидоредуктаз. Однако необходимо отметить, что нейтрофилы хорошо переносят гипоксию и могут осуществлять многие физиологические функции в условиях недостатка кислорода [15]. Ишемия еще не выходит за пределы физиологических значений, зависит от степени и интенсивности нагрузки и до поры до времени существенно не отражается на структурных изменениях тканевых образований пародонта.

Динамика тонких процессов адаптации к протезам ферментных систем гранулоцитов на клеточно-молекулярном уровне находится в зависимости от характера функциональной нагрузки не только на опорные зубы, но и на соединительно-тканые компоненты протезного ложа беззубых участков челюстей. Учитывая неизбежные горизонтальные составляющие нагрузки в боковых отделах искусственного зубного ряда, следует при планировании конструкции бюгельных протезов отдавать предпочтение более широкому использованию многосвязных элементов. Такие протезы, равномерно распределяющие нагрузку между опорными зубами и слизистой альвеолярного отростка беззубого участка челюсти, позволяют тканям более плавно перестроиться к новым условиям функционирования. Компенсаторные механизмы на уровне не только тканевых, но, что самое главное, на клеточном уровне, обладающие высокой лабильностью, способны предотвратить патологические процессы. Важным показателем адаптационных реакций в зубочелюстной системе является активность ЦХО, СДГ и их компонентов – один из регуляторов межклеточных отношений, иммунологических и других функций клеток. В противном случае, при перегрузках протезного ложа, велика вероятность возникновения декомпенсаторной перегрузки, что и подтверждается морфофункциональными изменениями сложных биохимических композиций в системе полиморфно-ядерных лейкоцитов.

Заключение

Данные литературы и наши предыдущие результаты исследования позволяют сделать некоторые обобщения, касающиеся общих механизмов адаптации пациентов к современным конструкциям съемных протезов. При интактном пародонте адаптационные реакции по цитохимическим показателям нивелируются в течение 3 месяцев пользования бюгельными протезами и отражаются на состоянии баланса индексов пульсации и резистентности. В условиях предшествующего пародонтита даже после комплексного противовоспалительного лечения период адаптации существенно увеличивается и продолжается на протяжении полугода и более. Особенно хуже происходит адаптация к протезам на фоне травматической окклюзии различного генеза [7, 12].

Мобилизация реологических параметров микрососудистого комплекса при механической нагрузке на пародонт не отвечает повышенному запросу тканей на эффективное выведение из них продуктов мета-

болизма и доставку кислорода, что в конечном счете приводит к структурно-функциональным нарушениям комплекса тканевых образований пародонта, основой которых является ишемия. Необходимы дальнейшие комплексные исследования не только по изучению на молекулярном уровне более сложных процессов взаимодействия ферментных систем гранулоцитов и иммунных комплексов в механизмах адаптации и дезадаптации больных к съемным конструкциям при различных нозологических состояниях в зубочелюстной системе, но и по применению компьютерных систем математического моделирования амортизирующей функции пародонта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова М. А. Методы исследования микроциркуляции в клинике // Матер. науч.-практ. конф. – СПб, 2002. – С. 123–124.
2. Быков В. Л. Система иммунокомпетентных клеток десны человека в норме при воспалительных заболеваниях пародонта // Архив патологии. – 2005. – № 2. – С. 56–59.
3. Быков В. Л. Цитофизиология фибробластов периодонта человека // Морфология. – 2004. – № 2. – С. 78–85.
4. Кучумова Е. Д. Основные методики исследования микроциркуляции пародонта / Е. Д. Кучумова, О. В. Прохорова, Т. Б. Ткаченко. – СПб, 2005. – 22 с.
5. Лебеденко И. Ю. Замковые крепления зубных протезов / И. Ю. Лебеденко, А. Б. Перегудов, Т. Э. Хапилина. – М., 2001. – 455 с.
6. Логинова Н. К. Окклюзионные силы / Н. К. Логинова, И. Е. Гусева, И. В. Зайцева // Стоматология. – 1999. – № 6. – С. 51–57.
7. Майборода Ю. Н. Реакция пародонта опорных зубов после протезирования бюгельными протезами на фоне травматической окклюзии / Ю. Н. Майборода, Э. В. Урясьева // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 3 (126). – С. 100–105.
8. Матвеева А. И. Планирование ортопедического лечения больных с дефектами зубных рядов верхней челюсти с использованием математических методов / А. И. Матвеева, А. Г. Борисов, С. С. Гаврюшин // Стоматология. – 2002. – № 5. – С. 53–57.
9. Олесева В. Н. Особенности выбора замковых креплений в практике бюгельного протезирования / В. Н. Олесева, А. П. Перевезенцев // Проблемы стоматологии и нейростоматологии. – 1999. – № 3. – С. 48–52.
10. Олесева В. Н. Ошибки, осложнения и пути их устранения при использовании замковых креплений бюгельных протезов / В. Н. Олесева, А. П. Перевезенцев // Рос. стом. журнал. – 2000. – № 1. – С. 54–56.
11. Олесева В. Н. Характеристика напряженно-деформированного состояния в кортикальной костной ткани вокруг опорных зубов и под базисом малого седловидного протеза / В. Н. Олесева, О. С. Балгурина, Н. У. Мушеев и др. // Стоматология. – 2003. – № 1. – С. 55–60.
12. Урясьева Э. В. Динамика степеней активности ферментных систем пародонта на фоне травматической окклюзии / Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 2 (107). – С. 129–133.
13. Шнайдер Ю. Перестройка кости при перемещении зуба / Ю. Шнайдер, М. Гайгер, Ф. Зандер // Биомеханика. – 2000. – № 4. – С. 57–73.
14. Astaldi J. H. A. histochemical method for sulfatase activity in heime cells and organ imprints / J. H. Astaldi, L. Verga // Acta haematol. (Basel). – 1957. – V. 17. – P. 129–135.
15. Klebanoff S. J. Oxygen metabolites from phagocytes Jnflammation / S. J. Klebanoff, J. M. Joldstein, R. S. Snyderman // Basic principles and clinical correlates. – New-York, 1992. – 689 p.

Поступила 11.04.2013