

ОАО «ИЗДАТЕЛЬСТВО
"МЕДИЦИНА"»

"MEDITSINA"
Publishing House

E-mail: info@idm.msk.ru
WWW страница: www.medlit.ru

ОТДЕЛ РЕКЛАМЫ

Тел./факс 8-495-678-64-84

Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах, несут рекламодатели.

ЛР № 010215 от 29.04.97

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС

115088, Москва, Новоостاپовская ул., д. 5, строение 14

«Российский стоматологический журнал» представлен в международном информационно-справочном издании Ulrich's International Periodicals Directory

Редактор *В.В. Чагина*

Художественный редактор
М. Б. Белякова

Корректор *П.В. Иноземцева*
Переводчик *Ю.В. Морозов*

Сдано в набор 01.04.2018.
Подписано в печать 2.07.2018.
Формат 60 × 88%.
Печать офсетная.
Печ. л. 9,00 + 0,5 цв. вкл.
Усл. печ. л. 8,95.
Уч.-изд. л. 10,55.

Все права защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

Отпечатано в типографии в ООО "ПОЛИ ПРИНТ СЕРВИС", 119049, г. Москва, Калужская пл., д. 1, корп. 2

Индекс по каталогу "Роспечать" 72301 для индивидуальных подписчиков

Индекс по каталогу "Роспечать" 72302 для предприятий и организаций

ISSN 1728-2802. Рос. стоматол. журн. 2018. № 2. Том. 22. 73-120.

Зав. редакцией

Г. И. Гаврикова

E-mail: rsj@idm.msk.ru

Российский СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ журнал

Научно-практический журнал

Выходит один раз в два месяца

Основан в 1997 г.

Том 22 • 2 • 2018

Главный редактор профессор **В.Н. ОЛЕСОВА**

Зам. главного редактора профессор **И.Ю. Лебеденко**

Отв. секретарь профессор **Е.Е. Олесов**

Научный редактор канд. мед. наук **Е.П. Пустовая**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

О.И. Адмакин, доктор медицинских наук, профессор; М.А. Амхадова, доктор медицинских наук, профессор; С.Д. Арутюнов, доктор медицинских наук, профессор; В.В. Афанасьев, доктор медицинских наук, профессор; В.Г. Бутова, доктор медицинских наук, профессор; В.Д. Вагнер, доктор медицинских наук, профессор; Е.А. Волков, доктор медицинских наук, профессор; О.В. Зайратьянц, доктор медицинских наук, профессор; Т.И. Ибрагимов, доктор медицинских наук, профессор; Л.П. Кисельникова, доктор медицинских наук, профессор; В.К. Леонтьев, академик РАН; Н.Н. Мальгин, доктор медицинских наук, профессор; Ю.А. Медведев, доктор медицинских наук, профессор; Г.Б. Оспанова, доктор медицинских наук, профессор; К.А. Паишков, доктор медицинских наук, профессор; Т.Г. Робустова, доктор медицинских наук, профессор; В.В. Садовский, кандидат медицинских наук; С.В. Тарасенко, доктор медицинских наук, профессор; Д.А. Трунин, доктор медицинских наук, профессор; И.А. Шугайлов, доктор медицинских наук, профессор

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

А.Я. ВЯЗЬМИН (Иркутск); Б.Н. ДАВЫДОВ (Тверь); А.В. ЛЕПИЛИН (Саратов); М. Ш. МУСТАФАЕВ (Нальчик); Ю.Ю. ПЕРВОВ (Владивосток); И.М. РАБИНОВИЧ (Москва); В.А. РУМЯНЦЕВ (Тверь); Р.А. САЛЕЕВ (Казань); Г.Т. САЛЕЕВА (Казань); В.И. СЕМЕННИКОВ (Барнаул); П.Г. СЫСОЛЯТИН (Новосибирск); Е.А. ТЁ (Кемерово); В.П. ТЛУСТЕНКО (Самара); В.Н. ТРЕЗУБОВ (Санкт-Петербург); О.И. ФИЛИМОнова (Челябинск); Н.И. ШАЙМИЕВА (Казань)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Б. С. ЖАНАЛИНА (Казахстан), В.А. МАЛАНЧУК (Украина)

Журнал входит в перечень периодических научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание учёной степени доктора наук



МОСКВА

IZDATEL'STVO
MEDITSINA



MOSCOW

115088, Moscow,
Novoostapovskaya str., 5,
building 14

E-mail: rsj@idm.msk.ru
www.medlit.ru

Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal

Russian Journal of Dentistry

Volume 22 • 2 • 2018

Editor-in-Chief	V.N. OLESOVA , MD, PhD, Dsc, Prof.
Assistant Editor-in-Chief	I.Yu. Lebedenko, MD, PhD, Dsc, Prof.
Editorial Secretary	E.E. Olesov, MD, PhD, Dsc, Prof.
Scientific Editor	E.P. Pustovaya, MD, PhD

EDITORIAL BOARD:

O.I. Admakin, MD, PhD, Dsc, Prof.; *M.A. Amkbadova*, MD, PhD, Dsc, Prof.;
S.D. Arutyunov, MD, PhD, Dsc, Prof.; *V.V. Afanas'ev*, MD, PhD, Dsc, Prof.;
V.G. Butova, MD, PhD, Dsc, Prof.; *V.D. Vagner*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *E.A. Volkov*,
MD, PhD, Dsc, Prof.; *O.V. Zayrat'yants*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *T.I. Ibragimov*, MD,
PhD, Dsc, Prof.; *L.P. Kisel'nikova*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *V.K. Leont'ev*, Akademičial
of RAS, MD, PhD, Dsc; *N.N. Mal'ginov*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *Ya.A. Medvedev*, MD,
PhD, Dsc, Prof.; *G.B. Ospanova*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *K.A. Pashkov*, MD, PhD, Dsc,
Prof.; *T.G. Robustova*, MD, PhD, Dsc, Prof.; *V.V. Sadovskiy*, MD, PhD, Dsc, Prof.;
S.V. Tarasenko, MD, PhD, Dsc, Prof.; *D.A. Trunin*, MD, PhD, Dsc, Prof.;
I.A. Shugaylov, MD, PhD, Dsc, Prof.

EDITORIAL STAFF:

A.Ya. VYAZ'MIN (Irkutsk); B.N. DAVYDOV (Tver'); A.V. LEPILIN
(Saratov); M. Sh. MUSTAFAEV (Nal'chik); Yu.Yu. PERVOV (Vladivostok);
I.M. RABINOVICH (Moskva); V.A. RUMYANTSEV (Tver'); R.A. SALEEV
(Kazan'); G.T. SALEEVA (Kazan'); V.I. SEMENNIKOV (Barnaul); P.G.
SYSOLYATIN (Novosibirsk); E.A. TE (Kemerovo); V.P. TLUSTENKO
(Samara); V.N. TREZUBOV (Saint-Peterburg); O.I. FILIMONOVA
(Chelyabinsk); N.I. SHAYMIEVA (Kazan')

INTERNATIONAL EDITORIAL STAFF:

B.S. ZHANALINA (Kazakhstan), V.A. MALANCHUK (Ukraina)

ISSN 1728–2802

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Парунов В.А., Лебедеенко И.Ю., Дружинин А. А., Яковчук А.Ю., Мороков Е.А.** Определение методом математического моделирования минимально допустимых параметров металлокерамических мостовидных зубных протезов из нового российского сплава на основе палладия Палладент УНИ. 76

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Афанасьев В.В., Зайратьянц О.В., Гитихмаев Ю. М., Ордашев Х.А.** Морфологические особенности воспалительных и реактивно-дистрофических поражений малых слюнных желёз у больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. 79
- Громов А.Л., Губин М.А., Иванов С.В., Тишков Д.С.** Новые алгоритмы диагностики тяжёлых осложнений острой одонтогенной инфекции. 82
- Ефимович О.И., Мамедова Л.А.** Использование лазерного излучения в комплексном лечении пациентов с окклюзионными нарушениями и генерализованным пародонтитом. 88
- Медведев Ю.А., Басин Е.М., Милюкова Д.Ю., Фиалко П.В.** Хирургическое лечение остеонекрозов средней зоны лицевого черепа. 92
- Серпионова С. Ю., Максюков С.Ю.** Лечение больных с флегмоной околоушно-жевательной области на современном этапе. 96
- Степанова З.Е., Максюков С.Ю.** Нейрофизиологическая характеристика послеоперационной болевой миофасциальной дисфункции жевательной мышцы. 100

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

- Лавренюк Е.А., Вагнер В.Д.** Сравнительная оценка качества заполнения медицинской карты стоматологического больного при болезнях пульпы и периапикальных тканей в стоматологических медицинских организациях разной формы собственности. 103

ОБЗОРЫ

- Кучмина М.В., Туркина А.Ю., Парамонов Ю.О.** Возможности фаготерапии в стоматологии. 107
- Стамболиев И.А., Гажва Ю.В., Ивашкевич С.Г., Рябова В.М.** Современные подходы инженерии костной ткани. 111
- Даурова Ф.Ю., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Томаева Д.И., Кодзаева Э.С.** Применение монополярной высокочастотной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов. 117

CONTENTS

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL INVESTIGATION

- Parunov V. A., Lebedenko I.Yu., Druzhinin A.A., Yakovchuk A.Yu., Morokov E.A.** Determination of minimum permissible parameters of metal-ceramic bridges dentures from a new russian alloy based on palladium palladent uni by mathematical modelling 76

CLINICAL INVESTIGATION

- Afanas'ev V.V., Zairatyants O.V., Gitimes Y.M., Ordashev H.A.** Morphological features of inflammatory and reactive-dystrophic lesions of the minor salivary glands of patients with diseases of the gastrointestinal tract 79
- Gromov A.L., Gubin M.A., Ivanov S.V., Tishkov D.S.** New algorithms of diagnostics of heavy complications of acute odontogenic infection 82
- Efimovich O.I., Mamedova L.A.** The use of laser radiation in complex treatment of patients with occlusal violations and generalized periodontitis 88
- Medvedev Yu.A., Basin E.M., Milyukova D. Yu., Fialko P.V.** Surgical treatment of midface jaw osteonecrosis 92
- Serpionov S.Yu., Maksukov S.Yu.** Treatment of patients with phlegmon parotid-chewing area at the present stage 96
- Stepanova Z.E., Maksyukov S. Yu.** Neurophysiological characteristics of the postoperative pain myofascial dysfunction of the masticatory muscles 100

ORGANIZATION OF HEALTHCARE SERVICE

- Lavrenyuk E.A., Vagner V.D.** Comparative quality assessment of the completion of dental patient's medical card with the diseases of pulp and periapical tissues in the stomatological medical organizations with the variety of forms of property 103

REVIEW OF THE LITERATURE

- Kuchmina M.V., Turkina A.Yu., Paramonov Yu.O.** The possibilities of using phage therapy in dentistry 107
- Stamboliev I.A., Gazhva Ju.V., Ivashkevich S.G., Ryabova V.M.** Current approaches of bone tissue engineering 111
- Daurova F.Yu., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Tamaeva D.I., Kodzaeva E.S.** Applying high frequency monopolar diathermocoagulation of the endodontic treatment of teeth 117

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.314-089.28:615.46]:001.891.543

Парунов В.А.¹, Лебеденко И.Ю.², Дружинин А.А.³, Яковчук А.Ю., Мороков Е.А.⁴

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МОСТОВИДНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ ИЗ НОВОГО РОССИЙСКОГО СПЛАВА НА ОСНОВЕ ПАЛЛАДИЯ ПАЛЛАДЕНТ УНИ

¹ ФГБУ «Центральный НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, 119991, г. Москва;

² ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, г. Москва;

³ ФГБОУ Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, г. Москва;

⁴ Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, 117997, г. Москва

В статье показаны результаты физико-механических испытаний образцов сплава Палладент УНИ на основе палладия для металлокерамических зубных протезов. Значения этих результатов использовали для математического моделирования методом конечных элементов каркасов металлокерамических протезов. Определены минимально допустимые размеры соединений опорных коронок и промежуточных частей.

Ключевые слова: стоматологические благородные сплавы; стоматологические палладиевые сплавы; металлокерамические протезы; Палладент УНИ; математическое моделирование.

Для цитирования: Парунов В.А., Лебеденко И.Ю., Дружинин А.А., Яковчук А.Ю., Мороков Е.А. Определение методом математического моделирования минимально допустимых параметров металлокерамических мостовидных зубных протезов из нового российского сплава на основе палладия Палладент УНИ. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (1): 76-78. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-1-76-78>

Parunov V. A., Lebedenko I. Yu., Druzhinin A. A., Yakovchuk A. Yu., Morokov E. A.

DETERMINATION OF MINIMUM PERMISSIBLE PARAMETERS OF METAL-CERAMIC BRIDGES DENTURES FROM A NEW RUSSIAN ALLOY BASED ON PALLADIUM PALLADENT UNI BY MATHEMATICAL MODELING

¹ Central research Institute of dentistry and maxillofacial surgery, Ministry of health of Russia, 119991, Moscow;

² Federal state Autonomous educational institution of higher education "peoples' friendship University of Russia";

³ A.I. Evdokimov Moscow state medical and dental University. Ministry of Health of Russia;

⁴ N.M. Emanuel Institute of biochemical physics. RAS

The article shows the results of physical and mechanical tests of samples of the alloy palladent UNI based on palladium for metal-ceramic dentures. The values of these results were used for mathematical modeling by finite element method of metal-ceramic prosthesis frames. Determined the minimum allowable size of the connection supporting crowns and intermediate parts.

Keywords: dental noble alloys; dental palladium alloys; metal-ceramic prostheses; Palladent UNI; mathematical modeling.

For citation: Parunov V.A., Lebedenko I.Yu., Druzhinin A.A., Yakovchuk A.Yu., Morokov E.A. determination of minimum permissible parameters of metal-ceramic bridges dentures from a new Russian alloy based on palladium Palladent UNI by mathematical modeling. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(2): 76-78. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-76-78>

For correspondence: Vitaly A. Parunov, Cand. Med. Sci., senior researcher of the laboratory of materials science "Central research Institute of dentistry and maxillofacial surgery" of the Ministry of health of Russia, E-mail: vparunov@mail.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 19.01.18

Accepted 16.02.18

Введение

В рамках реализации стратегии развития отечественного стоматологического материаловедения в об-

Для корреспонденции: Парунов Виталий Анатольевич, канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории материаловедения ЦНИИС и ЧЛХ, E-mail: vparunov@mail.ru

ласти благородных металлов сотрудниками ЦНИИС и ЧЛХ и АО «НПК «Суперметалл» создан новый усовершенствованный сплав на основе палладия для металлокерамических зубных протезов Палладент УНИ [1, 2]. Изучены основные физико-механические, коррозионные и технологические свойства нового сплава [3]. Возросшие эстетические требования приводят к

созданию ажурных каркасов металлокерамических зубных протезов. Это может быть причиной поломки каркасов и сколов керамической облицовки. В ряде работ, посвящённым золотым и палладиевым сплавам для профилактики поломок мостовидных протезов из сплавов благородных металлов в клинической практике указано, что необходимо использовать научно обоснованные минимально допустимые размеры соединений опорных коронок и промежуточных фасеток. Известны такие работы по сплавам Суперпал (Палладент), Супер КМ (Плагодент) и Плагодент Плюс (все работы выполнены в России) [4].

Цель настоящей работы – определение минимально допустимых размеров соединений элементов мостовидного протеза из сплава Палладент УНИ в зависимости от протяжённости замещённого дефекта.

Материал и методы

Объект исследования – новый сплав на основе палладия Палладент УНИ для металлокерамических зубных протезов, состоящий из 50,9% палладия, 23,4% золота, 21,7% меди и 4% олова.

Для проведения математического анализа методом конечных элементов нам были необходимы значения модуля Юнга, коэффициента Пуассона и условного предела текучести при изгибе образцов из сплава Палладент УНИ после литья и керамических покрытий.

В качестве средних значений модуля Юнга, коэффициента Пуассона и условного предела текучести при изгибе керамических покрытий мы взяли значения, определённые ранее и описанные в работе Парунова В.А с соавт. [4], которые составили $E=70,58$, $\mu=0,21$ и 80 МПа соответственно.

Для проведения экспериментов в лаборатории «Стильдент» методом литья по выплавляемым восковым моделям подготовлено 6 образцов из сплава Палладент УНИ в виде плоскопараллельных пластин размером $5 \times 5 \times 0,3$ мм для сканирующей микроскопии и 6 образцов цилиндрической формы из того же сплава длиной 22 мм и диаметром 2,5 мм.

Изучение модуля Юнга и коэффициента Пуассона сплава Палладент УНИ выполняли при помощи сканирующей импульсной акустической микроскопии (СИАМ) в лаборатории акустической микроскопии института биохимической физики им. Н.М. Эммануэля РАН (ИБХФ РАН).

Сканирующую микроскопию плоских образцов сплава Палладент УНИ выполняли на аппарате СИАМ-1 (Россия), который сканировал образцы ультракороткими импульсами высокочастотного фокусированного пучка ультразвука. Программное обеспечение микроскопа позволило зафиксировать и разделить эхо-сигналы, отражённые на разной глубине образцов, определить временные задержки продольных, продольно-поперечных и поперечных волн. Из вычисленных средних скоростных характеристик сплава и керамических масс были найдены модули Юнга (E) и коэффициенты Пуассона (μ) для всех 6 образцов.

Изучение предела текучести при изгибе сплава Палладент УНИ проводили механическим способом в

лаборатории механических испытаний Центра коллективного пользования «Материаловедение и металлургия» НИТУ МИСиС на универсальной испытательной машине Z250 (Германия). В качестве программного обеспечения использовали программу Test Xpert v12.2. Исследование выполняли под постоянной скоростью нагружения (2 мм/мин), сосредоточенной нагрузкой посередине между неподвижными опорами. Расстояние между опорами составляло 14,5 мм.

Полученные значения модулей Юнга, коэффициента Пуассона и предела текучести при изгибе статистически обработаны и получены средние значения.

Для определения напряженно-деформированного состояния и минимально допустимых размерных параметров металлокерамических мостовидных зубных протезов мы использовали метод математического моделирования конечных элементов.

В качестве виртуальной модели применяли модель, описанную в работе В.А. Парунова с соавт. [4] и доработанную в программе Geomagic Design X. Изучено 4 варианта мостовидных протезов различной протяжённости: 1) мостовидный протез из трёх единиц с фасеткой вместо премоляра; 2) мостовидный протез из трёх единиц с фасеткой вместо моляра; 3) мостовидный протез из четырёх единиц с фасетками вместо двух премоляров; 4) мостовидный протез из четырёх единиц с фасетками вместо премоляра и моляра.

Исследование напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов проводили в программе Ansys R 18.0, в которую загрузили виртуальную модель, и свойства материалов, найденные ранее (модуль Юнга, коэффициент Пуассона и предел текучести при изгибе). Задали граничные условия и нагрузку. Виртуальную модель нагружали вертикально в середине окклюзионной поверхности (90° к окклюзионной поверхности) и под углом 45° к окклюзионной плоскости в области язычных бугров с силой, равной 300 Н (ссылка). Подвижность опорных зубов не учитывали.

Размеры соединений в мостовидном протезе, при которых возникали напряжения, превышающие условный предел текучести при изгибе сплава Палладент УНИ, считали непригодными. Полученные результаты математического моделирования и изучения напряженно-деформированного состояния позволили создать таблицы минимально-допустимых размерных параметров соединений опорных коронок и фасеток металлокерамических мостовидных протезов из сплава на основе палладия Палладент УНИ.

Результаты

По результатам импульсной акустической микроскопии образцов из сплава Палладент УНИ определены средние значения модуля Юнга (E) и коэффициента Пуассона (μ), которые составили $172,25 \pm 11,20$ ГПа и $0,31 \pm 0,023$ соответственно.

По результатам механических испытаний предел текучести при изгибе образцов из сплава Палладент УНИ составил $440 \pm 34,38$ МПа.

Полученные значения упругих свойств сплава Палладент УНИ и керамических покрытий использовали при дальнейших расчётах.

Минимально допустимые параметры сочленения металлокерамических мостовидных зубных протезов из нового российского сплава на основе палладия Палладент УНИ при различных вариантах дефектов зубных рядов

Высота (h), мм	Ширина (b), мм			
	премоляр		премоляр/премоляр	премоляр/моляр
1,3	1,6	1,6	X	X
1,4	≥1,5	≥1,5	X	X
1,5	≥1,5	≥1,5	X	X
1,6	≥1,5	≥1,5	X	X
1,7	≥1,5	≥1,5	X	X
1,8	≥1,5	≥1,5	2,1	2,2
1,9	≥1,5	≥1,5	2,0	2,1
2,0	≥1,5	≥1,5	1,9	2,0
2,1	≥1,5	≥1,5	1,9	1,9

В результате математического моделирования мы получили картину распределения напряжений в объёме металлокерамического протеза с возможностью оценки произвольного сечения модели см. рисунок на вклейке).

Наиболее деформируемые участки мостовидных зубных протезов находятся в местах соединения опорных коронок и промежуточных частей (фасеток), что было установлено ранее в диссертации А.И. Лебеденко. Применение металлокерамических зубных протезов на каркасах из золотого сплава «Супер КМ» подтверждено в работе В.А. Парунова с соавт. [4].

В отличие от золотых сплавов Плагодент и Плагодент Плюс, когда напряжения при нагрузке в 45° всегда превышали напряжения при нагрузке в 90° для всех вариантов фасеток, у палладиевого сплава Палладент УНИ в случае применения одиночных фасеток (премоляров и моляров) напряжения при нагрузке в 90° превышали напряжения при нагрузке в 45°. Это, по-видимому, связано с тем, что при меньших размерах сечения соединений фасеток и коронок, которые определяются высокими физико-механическими свойствами палладиевых сплавов, основным видом напряжения при нагрузке становится напряжение сдвига и кручения, а влияние изгиба становится меньше.

Поэтому для определения минимальных значений размерных параметров каркасов металлокерамических мостовидных протезов из сплава Палладент УНИ мы использовали значения напряжений, полученные при нагрузке в 90° для одиночных фасеток (премоляр или моляр) и при нагрузке в 45° для двойных фасеток (премоляр/премоляр и премоляр/моляр).

Полученные минимально допустимые размеры каркасов металлокерамических протезов из сплава Палладент УНИ мы свели в единую таблицу.

Заключение. Проведение физико-механических испытаний и математического моделирования методом конечных элементов позволило определить минимально допустимые параметры размеров соединения опорных коронок и промежуточных частей каркасов из нового отечественного сплава на основе палладия Палладент УНИ для металлокерамических мостовидных зубных протезов и рекомендовать их использование для клинического использования.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парунов В.А. Стратегия развития отечественного стоматологического материаловедения в области сплавов благородных металлов. Часть 3. *Российский стоматологический журнал*. 2016; 20(5): 245—7.
2. Парунов В.А., Карева М.А., Тыкочинский Д.С., Лебеденко И.Ю. Разработка нового металлокерамического сплава на основе палладия в рамках практической реализации концепции развития отечественного стоматологического материаловедения. *Российский стоматологический журнал*. 2017; 21(3): 126—8.
3. Парунов В.А., Козлов О.В., Козлов В.А. Исследование физико-механических свойств нового сплава на основе палладия для несъемных зубных протезов «ПАЛЛАДЕНТ-УНИ». *Российский стоматологический журнал*. 2014; 18(2): 2: 9—11.
4. Парунов В.А., Колесов П.А., Быкова М.В., Выбор рациональных параметров сочленения элементов мостовидных протезов из нового сплава «Плагодент-Плюс». *Российский стоматологический журнал*. 2014; 18(6): 28—32.

REFERENCES

1. Parunov V.A. Development strategy of Russian dental materials chemistry in the field of noble metal alloys. Part 2. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2016; 20(5): 245—7. (in Russian)
2. Parunov V.A., Kareva M.A., Tykochinskij D.S., Lebedenko I.Y. The development of a new metal alloy based on palladium within the framework of practical implementation of the concept of development of the domestic dental materials science. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2017; 21(3): 126—8. (in Russian)
3. Parunov V.A., Kozlov O.V., Kozlov V.A. Study of physico-mechanical properties of a new alloy based on palladium for nonremovable dentures "Palladint UNI". *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2014; 18(2): 9—11. (in Russian)
4. Parunov V.A., Kolesov P.A., Bykova M.V. Choice of rational parameters of articulation elements of bridges from the new alloy "PRAGODENT-PLUS". *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2014; 18(6): 28—32. (in Russian)

Поступила 19.01.18
Принята в печать 16.02.18

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.316-06:616.33/34]-091

Афанасьев В.В.¹, Зайратьянц О.В.², Гитихмаев Ю.М.¹, Ордашев Х.А.³

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ И РЕАКТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ МАЛЫХ СЛЮННЫХ ЖЕЛЁЗ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

¹Кафедра травматологии челюстно-лицевой области;

²кафедра патологической анатомии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» МЗ России 127473, г. Москва;

³кафедра хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ФГБОУ ВО «Дагестанский медицинский университет» МЗ России, 367000, г. Махачкала, Республика Дагестан

Авторы провели гистологическое исследование биоптатов малых слюнных желёз (МСЖ) у 12 больных с различными заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Было установлено, что в МСЖ имелись признаки хронического сиаденита и сиаденоза, причём последний выражался преимущественно в паренхиматозной форме. Сиаденоз и хронический сиаденит имели признаки дисфункции сиалоцитов, склероз и липоматоз стромы и/или паренхимы, часто с дилатацией протоков, лимфоидной и лимфомакрофагальной инфильтрацией стромы и/или паренхимы. Отмечено наличие выраженного полнокровия сосудов микроциркуляторного русла с отёком стромы.

Ключевые слова: малая слюнная железа; сиаденит; сиаденоз.

Для цитирования: Афанасьев В.В., Зайратьянц О.В., Гитихмаев Ю.М., Ордашев Х.А. Морфологические особенности воспалительных и реактивно-дистрофических поражений малых слюнных желёз у больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 79-82. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-79-82>

Afanas'ev V.V., Zairatyants O.V., Gitimes Y.M., Ordashev H.A.

MORPHOLOGICAL FEATURES OF INFLAMMATORY AND REACTIVE-DYSTROPHIC LESIONS OF THE MINOR SALIVARY GLANDS OF PATIENTS WITH DISEASES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT

¹Department of traumatology of the maxillofacial area; ² Department of pathological anatomy of the "A.I. Evdokimov Moscow state medical and dental University" Ministry of health of Russia; 127473, Moscow;

³ Department of surgical dentistry and maxillofacial surgery of the "Dagestan medical University" Ministry of health of Russia, 367000, Makhachkala

The authors conducted a histological study of biopsy a small salivary gland (SSG) in 12 patients with various diseases of the gastrointestinal tract. It was found that in SSG there were signs of chronic sialadenitis and sialadenosis, the latter being primarily expressed in parenchymal form. Sialadenosis and chronic sialadenitis had signs of dysfunction of sialocits, sclerosis and lipomatosis of the stroma and/or parenchyma, often with dilation of the ducts, lymphoid and lymphomacrophagal infiltration of the stroma and/or parenchyma. Noted that there was a pronounced of the plethora of microcirculatory vessels with edema of the stroma.

Key word: small salivary gland; sialadenitis; sialadenosis.

For citation: Afanas'ev V.V., Zairatyants O.V., Gitimes Y.M., Ordashev H.A. Morphological features of inflammatory and reactive-dystrophic lesions of the minor salivary glands of patients with diseases of the gastrointestinal tract. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 79-82. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-79-82>

For correspondence: Afanasiev Vasily Vladimirovich, Dr. Med. Sci., Professor, chief. Department, E-mail: prof.afanasjev@yandex.ru.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

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

Received 25.01.18

Accepted 16.02.18

Введение. Слюнные железы (СЖ) выполняют разнообразные функции, включая пищеварительную и выделительную, участвуют в регуляции обмена веществ и иммунном ответе [1, 2]. В настоящее время среди патологических изменений больших и малых (М) СЖ отмечают рост частоты их неспецифических воспалительных (хронического сиаденита) и реактивно-

дистрофических (сиаденоза) поражений. Они развиваются при различных соматических заболеваниях и наиболее часто встречаются при сахарном диабете, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и мочеполовой систем [3, 4 и др.]. Полагают, что эти заболевания создают преморбидный фон для возникновения хронического сиаденита и сиаденоза и впоследствии формируют «порочный круг», способствуя их прогрессированию [5, 6 и др.].

Описаны морфологические особенности храни-

Для корреспонденции: Афанасьев Василий Владимирович, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой, E-mail: prof.afanasjev@yandex.ru

ческого сиаладенита и сиаладеноза МСЖ у больных с различной патологией сердечно-сосудистой системы [7, 8]. Обнаружены их выраженные и разнообразные гистологические изменения в виде нарушения секреторной активности сиалоцитов, дилатации протоков, склероза стромы и/или паренхимы, а также лимфоидной и лимфо-макрофагальной инфильтрации стромы и/или паренхимы и микроциркуляторных нарушений.

Особенности изменений МСЖ у больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) остаются малоизученными, что послужило целью проведения настоящего исследования.

Материал и методы

Изучены биоптаты МСЖ нижней губы, взятые по методу М.В. Симоновой (1985) у 12 пациентов 15 – 72 лет, среди которых было 7 женщин и 5 мужчин с различными заболеваниями ЖКТ, таких как гастрит, колит, холедистит, гастродуоденит. В исследование не включали больных с сахарным диабетом, сердечно-сосудистыми, онкологическими и другими заболеваниями, при которых возможно сходное поражение СЖ.

У изученных больных отмечены объективные или субъективные жалобы на сухость рта, периодическое увеличение больших СЖ. При комплексном клинико-лабораторном обследовании диагностировали различные формы хронического сиаладенита околоушных СЖ в стадии длительной ремиссии (более 2 лет). Изменения в симметричных СЖ, увеличение в размерах, но без признаков сиаладенита, трактовали как сиаладеноз [11].

Патогистологическое исследование биоптатов МСЖ производили на кафедре патологической анатомии ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Биоптаты МСЖ фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине и по общепринятой методике заливали в парафиновые блоки. Гистологические срезы толщиной 4–5 мкм, полученные на микротоме «Leica» (Германия), окрашивали гематоксилином и эозином. Исследование гистологических препаратов и микрофото-съемку проводили с использованием микроскопа Leica DM LB (Германия).

Результаты обсуждения

Гистологическое исследование биоптатов выявило патологические изменения МСЖ, характерные для разных вариантов сиаладеноза или хронического сиаладенита во всех 12 изученных наблюдениях, в том числе у 3 больных с синдромом Шёгрена.

У 6 (50%) больных диагностировали паренхиматозную форму сиаладеноза и хронический сиаладенит, у 3 (25%) – интерстициальную форму сиаладеноза и у 3 (25%) – синдром Шёгрена. Морфологические изменения Синдрома Шёгрена свойственны этому синдрому в сочетании с патогистологическими признаками, типичными для сиаладеноза.

Обнаруженные во всех 12 наблюдениях морфологические изменения разделены на 5 основных видов:

- нарушение секреторной активности сиалоцитов (дисхрония и дисфункция сиалоцитов);
- склероз стромы и/или паренхимы;
- дилатация протоков (нередко с уплощением их эпителия);
- лимфоидная и лимфо-макрофагальная инфильтрация стромы и/или паренхимы;

- микроциркуляторные нарушения (острое и хроническое полнокровие сосудов, часто в сочетании с отёком стромы).

Выраженность каждого из 5 выделенных видов патологических процессов оценивали по 4-балльной шкале (0 баллов – изменения отсутствуют, 1 балл – слабо, 2 балла – умеренно и 3 балла – резко выражены).

Дисфункция сиалоцитов с морфологическими признаками повышенной или сниженной секреторной активности и их дистрофическими изменениями была диагностирована во всех 12 (100%) наблюдениях, из них в 9 (75%) она была умеренно и в 3 (35%) – резко выражена (см. таблицу).

Склероз стромы и/или паренхимы констатировали также у всех 12 (100%) больных, из них у 7 (58%) – умеренно и у 5 (42%) – резко выраженный. Был характерен преимущественно перидуктальный и склероз междольковой стромы, нередко с фрагментацией паренхиматозных долек, с очагами липоматоза, значительно выходящий за пределы возрастных инволютивных изменений. В 6 (50%) наблюдениях (из них в 3 при синдроме Шёгрена) соединительная ткань врастала в паренхиматозные дольки с частичным замещением ацинусов. Эти изменения сочетались с более выраженной лимфоидной или лимфо-макрофагальной инфильтрацией стромы и паренхимы, что позволяло диагностировать хронический сиаладенит.

Дилатация внутривольковых и междольковых интрагландулярных протоков выявлена у 4 (33%) пациентов, причём во всех случаях была умеренно или значительно выражена и нередко сопровождалась уплощением эпителия расширенных протоков, а также сгущением и уплотнением экскрета.

Лимфоидную или лимфо-макрофагальную инфильтрацию стромы обнаружили во всех (100%) наблюдениях, из них в 1 (8%) – умеренно и в 4 (33%) – резко выраженную. Инфильтрат в 6 (50%) наблюдениях (из них в 3 при синдроме Шёгрена) распространялся на паренхиматозные дольки МСЖ с альтерацией и утратой в этих участках сиалоцитов, формированием очагов склероза и липоматоза, превышающих по своему объёму возрастные инволютивные показатели атрофии и липоматоза паренхимы СЖ. Эти морфологические изменения соответствовали хроническому сиаладениту.

Острые и хронические микроциркуляторные нарушения в виде неравномерного полнокровия сосудов отмечены у 11 (92%) больных, причём во всех наблюдениях они были резко выражены. Микроциркуляторные нарушения обычно сопровождалась отёком стромы.

Паренхиматозный сиаладеноз МСЖ, диагностированный у 6 (50%) пациентов, характеризовался умеренной и выраженной дисфункцией сиалоцитов у 5 (83%) больных. Склероз стромы и паренхимы был умеренным у 4 (67%) и выраженным у 3 больных (33%). Отмечались также атрофия и липоматоз паренхиматозных долек, выходящие за рамки возрастных инволютивных изменений. Дилатацию протоков, причём умеренно выраженную, обнаружили только у 1 (17%) больного. Умеренно выраженную лимфоидную и лимфо-макрофагальную инфильтрацию стромы диагностировали в 100% таких наблюдений, причём в 3 (33%) случаях инфильтрат распространялся на паренхиму долек, где выявлялись очаги утраты сиалоцитов, склероза и липоматоза. Микроциркуляторные нарушения в виде выраженного полнокровия сосудов и отёк стромы выявили у 5 (83%) больных

Патогистологические изменения малых слюнных желёз у больных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта

Вид сиаладеноза	Морфологический признак (баллы – число больных, %)*									
	Дисфункция сиалоцитов		Склероз стромы и/или паренхимы		Дилатация протоков		Лимфо-макрофагальная инфильтрация стромы и/или паренхимы		Полнокровие микроциркуляторного русла	
Паренхиматозный сиаладеноз (n=6)	0–0	0	0–0	0	0–5	83 %	0–0	0	0–1	17 %
	1–0	0	1–0	0	1–0	0	1–5	83 %	1–0	0
	2–5	83 %	2–4	67 %	2–1	17 %	2–1	17 %	2–0	0
	3–1	17 %	3–2	33 %	3–0	0	3–0	0	3–5	83 %
Интерстициальный сиаладеноз (n=3)	0–0	0	0–0	0	0–2	67 %	0–0	0	0–0	0
	1–0	0	1–2	67 %	1–0	0	1–2	67 %	1–0	0
	2–3	100 %	2–1	33 %	2–1	33 %	2–0	0	2–0	0
	3–0	0	3–0	0	3–0	0	3–1	33 %	3–3	100 %
Сиаладеноз у больных с синдромом Шегрена (n=3)	0–0	0	0–0	0	0–1	33 %	0–0	0	0–0	0
	1–0	0	1–1	33 %	1–1	33 %	1–0	0	1–0	0
	2–1	33 %	2–2	67 %	2–1	33 %	2–0	0	2–0	0
	3–2	67 %	3–0	0	3–0	0	3–3	100 %	3–3	100 %
Всего (n=12)	0–0	0	0–0	0	0–8	67 %	0–0	0	0–1	8 %
	1–0	0	1–7	58 %	1–1	8 %	1–7	58 %	1–0	0
	2–9	75 %	2–5	42 %	2–3	25 %	2–1	8 %	2–0	0
	3–3	25 %	3–0	0	3–0	0	3–4	33 %	3–11	92 %

Примечание. * – балльную характеристику – см. в тексте раздела Материал и методы.

(см. таблицу, рис.1, а, б на вклейке). Морфологические дифференциально-диагностические критерии выраженного паренхиматозного сиаладеноза и хронического сиаладенита низкой степени активности достаточно условны при отсутствии явных признаков альтерации сиалоцитов. Поэтому можно отнести 3 наблюдения скорее к хроническому сиаладениту (с учётом также реакции микроциркуляторного русла, отёка стромы), чем к выраженному паренхиматозному сиаладенозу.

Интерстициальный сиаладеноз МСЖ диагностировали у 3 (25%) больных. Во всех таких наблюдениях выявлены умеренная дисфункция сиалоцитов, слабо или умеренно выраженный склероз стромы (без вовлечения в патологический процесс паренхимы) с дилатацией в одном случае интра- и междольковых протоков (33%), слабо (76%) и умеренно (33%) выраженная лимфоидная и лимфо-макрофагальная инфильтрация стромы без её распространения на паренхиматозные дольки и выраженное полнокровие микроциркуляторного русла с отёком стромы (см. таблицу, рис. 2, а, б на вклейке).

У 3 (25%) больных с синдромом Шегрена в МСЖ характерные признаки хронического аутоиммунного поражения в виде распространения лимфоидного или лимфо-макрофагального инфильтрата на паренхиматозные дольки с альтерацией сиалоцитов и формирования лимфоидных фолликулов со светлыми центрами не обнаружены. Во всех таких случаях выявлены только дисфункция сиалоцитов (в 33% – умеренная, 67% – выраженная), склероз перидуктальной и междольковой стромы, иногда с фрагментацией паренхиматозных долек и очаговым распространением его на паренхиму (слабый – в 33% и выраженный – в 67%), и дилатация протоков (у 2 больных – 66%). Обнаружены также лимфоидная и лимфо-макрофагальная инфильтрация стромы, причём во всех случаях выраженная, но с небольшими очагами проникновения клеток инфильтрата в паренхиму с её альтерацией, и полнокровие сосудов микроциркуляторного русла с отёком стромы (см. таблицу, рис. 3, а, б на вклейке). Местами лимфоидный инфильтрат формировал очаговые скопления, сходные с лимфоидными фолликулами без

светлых центров. Указанные изменения свидетельствуют о наличии синдрома Шегрена низкой активности, но близки к морфологической картине сиаладеноза.

Заключение

Таким образом, проведённое патогистологическое исследование МСЖ у больных с различными заболеваниями ЖКТ продемонстрировало развитие сиаладеноза и хронического сиаладенита этих СЖ, причём преимущественно паренхиматозной формы сиаладеноза. Сиаладеноз и хронический сиаладенит проявлялись выраженными в разной степени дисфункцией сиалоцитов, склерозом и липоматозом стромы и/или паренхимы, нередко с дилатацией внутри- и междольковых протоков, лимфоидной и лимфо-макрофагальной инфильтрацией стромы и/или паренхимы, чаще выраженным полнокровием сосудов микроциркуляторного русла с отёком стромы. У больных синдромом Шегрена в ткани изученных МСЖ характерные для него морфологические признаки сочетались с изменениями, типичными для интерстициального или паренхиматозного сиаладеноза.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.В., Стрюк Р.И., Арутюнян С.Э., Елисеева Л.В., Бычков Р.А. Состояние слюнных желез у больных с метаболическим синдромом. *Российский стоматологический журнал*. 2011; 15(3): 17–9.
2. Ромачева И.Ф., Юдин Л.А., Афанасьев В.В., Морозов А.Н. *Заболевания и повреждения слюнных желёз*. М.: Медицина; 1987.
3. Афанасьев В.В. *Слюнные железы. Болезни и травмы. Руководство для врачей*. М.: «ГЭОТАР-Медиа» - 2012.
4. Кумина Е.М., Станилевич Н.П., Малофеева Л.Д. Состояние секреторной функции слюнных желез при аутоиммунном тиреоидите. Состояние. *Тезисы докл. научно-практич. конф.: Раз-работка и внедрение фундаментальных исследований в ЦНИЛ, на кафедрах института и в практическом здравоохранении*. Свердловск: ЦНИЛ Свердловского мед. ин-та; 1989: 87–8.

5. Афанасьев В.В., Ромачева И.Ф., Афанасьев В.В. Роль сопутствующих заболеваний в этиологии хронического сialаденита. *Стоматология*. 1989; 68(1): 46–8.
6. Павлова Г.Т. *Реактивные сдвиги в слюнной железе. Опухоли и экспериментальная хирургия органов гепатопанкреатодуоденальной зоны*. Ставрополь; 1981: 91–4.
7. Афанасьев В.В., Стрюк Р.И., Абдусаламов А.О., Казунина Н.А. Состояние больших и малых слюнных желез у больных острым инфарктом миокарда. *Российская стоматология*. 2015; 8(2): 19–23.
8. Орехова Л.Ю., Рыбакова М.Г., Бармашева А.А., Кузнецова И.А., Семернин Е.Н., Ширшова Н.А. и др. Состояние органов полости рта и изменение тканевого кровотока слизистой оболочки полости рта у больных с хронической сердечной недостаточностью. *Стоматология*. 2013; 92(4): 23–5.
4. Kumina E.M., Stanilevich N.P., Malofeeva L.D. *State of secretory function of salivary glands in autoimmune thyroiditis. Condition. Doc's thesis. scientific and practical. Conf.: Development and implementation of basic research in the Central laboratory, at the departments of the Institute and in practical health care. [Tezisy dokl. nauchno-praktich. konf.: Razrabotka i vnedrenie fundamental'nykh issledovaniy v TSNIL, na kafedrah instituta i v prakticheskom zdravookhraneni]*. Sverdlovsk: TSNIL Sverdlovskogo med. in-ta; 1989: 87–8.
5. Afanasjev V.V., Romacheva I.F., Afanasyev V.V. Role of concomitant diseases in the etiology of chronic sialadenitis. *Stomatologiya*. 1989; 68(1): 46–8.
6. Pavlova G.T. *Reactive shifts in the salivary gland. Tumors and experimental surgery of the organs hepatopancreatoduodenal zone. [Reaktivnye sdvigi v slyunnoy zheleze. Opukholi i eksperimental'naya khirurgiya organov gepatopankreatoduodenal'noy zony]*. Stavropol; 1981: 91–4.
7. Afanasjev V. V., Stryuk R. I., Abdusalamov A. O., Kazanina N.. The status of large and small salivary glands in patients with acute myocardial infarction. *Rossiyskaya stomatologiya*. 2015; 8(2): 19–23.
8. Orekhova L. Y., Rybakova M. G., Burnasheva A. A., Kuznetsova I. A., Semernin E. N., Shirshova N. Ah. State of the oral organs and changes in tissue blood flow of the oral mucosa in patients with chronic heart failure. *Stomatologiya*. 2013; 92(4): 23–5.

REFERENCES

1. Afanasyev V.V., Stryuk R.I., Arutyunyan S.E., Eliseeva L.V., Bychkov R.A. Salivary glands Condition in patients with metabolic syndrome. *Rossiyskiy stomatologicheskiy zhurnal*. 2011; 15(3): 17–9.
2. Romacheva I. F., Yudin L. A., Afanasyev V. V., Morozov A. N. *Diseases and damage of the salivary glands. [Zabolevaniya i povrezhdeniya slyunnykh zhelez]*. M.: Meditsina; 1987.
3. Afanasyev V.V. *Salivary glands. Diseases and injuries. A guide for doctors. [Slyunnye zhelezy. Bolezni i travmy. Rukovodstvo dlya vrachey]*. Moscow: "GEOTAR-Media"; 2012.

Поступила 25.01.18

Принята в печать 16.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК:616.314-002.1-022-06-07

Громов А.Л.¹, Губин М.А.², Иванов С.В.¹, Тишков Д.С.¹**НОВЫЕ АЛГОРИТМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЯЖЁЛЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ОСТРОЙ ОДОНТОГЕННОЙ ИНФЕКЦИИ**¹ ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 305041, г. Курск, Россия;² ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 394036, г. Воронеж, Россия

Введение. В настоящее время сохраняются объективные трудности своевременной диагностики и лечения тяжёлых осложнений острой одонтогенной инфекции, в том числе прогрессирующих одонтогенных флегмон, контактного одонтогенного медиастинита, одонтогенного сепсиса.

Цель. Разработать алгоритм диагностики и лечения тяжёлых воспалительных осложнений острой одонтогенной инфекции с учётом критериев «Сепсис-3» Европейского общества медицины критических состояний и Общества медицины критических состояний (SCCM/ESICM) и провести оценку его эффективности.

Материал и методы. Для проведения сравнительной оценки результатов исследования больные (n=311) разделены на 2 группы: контрольную (n=247), в которой диагностику и лечение проводили с использованием критериев «Сепсис-1», и основную группу (n=64), в которой диагностика и лечение осуществлялись с использованием разработанного алгоритма, включающего ряд дополнений к критериям «Сепсис-3» (SCCM/ESICM).

В основной группе выявление 4 и более вовлечённых в гнилостно-некротический процесс клетчаточных пространств челюстно-лицевой области и шеи, наличие состояния декомпенсации, а также определение 2 и более баллов по шкалам SOFA и qSOFA позволяло установить значение высокой вероятности развития сепсиса.

В контрольной группе диагноз «сепсис» устанавливали с помощью критериев «Сепсис-1» Американского колледжа пульмонологов и Общества специалистов критической медицины (ACCP/SCCM).

Результаты. Использование разработанного алгоритма диагностики и лечения больных одонтогенными воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области позволяет достоверно повысить эффективность ранней диагностики гнойно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области (на 5,7%), снизить количество тяжёлых септических осложнений (на 6,6%).

Обсуждение. Изолированное применение критериев «Сепсис-3» не является эффективным методом ранней диагностики одонтогенного сепсиса. Необходимо учитывать особенности одонтогенной инфекции.

Для корреспонденции: Громов Александр Леонидович, канд. мед. наук, ассистент кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии «Курский государственный медицинский университет» E-mail: gromov.alexandr2011@yandex.ru

Заключение. Проведённое исследование подтвердило эффективность разработанного алгоритма диагностики и лечения тяжёлых воспалительных осложнений острой одонтогенной инфекции с учетом критериев «Sepsis-3».

Ключевые слова: инфекция; сепсис; диагностика; прогнозирование; одонтогенные осложнения.

Для цитирования: Громов А.Л., Губин М.А., Иванов С.В., Тишков Д.С. Новые алгоритмы диагностики тяжёлых осложнений острой одонтогенной инфекции. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 82-87. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-82-87>

Gromov A.L.¹, Gubin M.A.², Ivanov S.V.¹, Tishkov D.S.¹

NEW ALGORITHMS OF DIAGNOSTICS OF HEAVY COMPLICATIONS OF ACUTE ODONTOGENIC INFECTION

¹ State budget educational establishment of higher professional education "Kursk State Medical University" of the Ministry of public health of the Russian Federation, 305041, Kursk, Russia;

² State budget educational establishment of higher professional education «N.N. Burdenko Voronezh State Medical University» of the Ministry of public health of the Russian Federation, 394036, Voronezh, Russia

Introduction. At present, objective difficulties remain in the timely diagnosis and treatment of severe complications of acute odontogenic infection, including progressive odontogenic phlegmon, contact odontogenic mediastinitis, odontogenic sepsis.

Goal. Develop an algorithm for diagnosis and treatment of severe inflammatory complications of acute odontogenic infection, taking into account the criteria of "Sepsis-3" and evaluate its effectiveness.

Material and methods. To conduct a comparative evaluation of the results of the study, patients (311 people) were divided into 2 groups: a control group (247 people), in which diagnosis and treatment were performed using the criteria "Sepsis-1", and the main group (64 people), diagnosis and treatment were performed with using the developed algorithm for diagnosis and treatment, which includes a number of additions to the criteria of "Sepsis-3" of the European Society of Critical States Medicine and the Society of Critical States Medicine (SCCM / ESICM).

Results. Using the developed algorithm for diagnosis and treatment of patients with odontogenic inflammatory diseases of the maxillofacial area allows to significantly increase the efficiency of early diagnosis of purulent-inflammatory processes in the maxillofacial region (by 5.7%), to reduce the number of severe septic complications (by 6.6%).

Discussion. The application of the criteria "Sepsis-3" is not an effective method of early diagnosis of odontogenic sepsis.

The conclusion. The conducted study confirmed the effectiveness of the developed algorithm for diagnosis and treatment of severe inflammatory complications of acute odontogenic infection, taking into account the criteria of "Sepsis-3".

Key words: infection; sepsis; diagnostics; forecasting; odontogenic complications.

For citation: Gromov A.L., Gubin M.A., Ivanov S.V., Tishkov D.S. New algorithms of diagnostics of heavy complications of acute odontogenic infection *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 82-87. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-82-87>

For correspondence: Gromov Alexander Leonidovich, Cand. Med. Sci., Assistant of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery State budget educational establishment of higher professional education "Kursk State Medical University" of the Ministry of public health of the Russian Federation, E-mail: gromov.alexandr2011@yandex.ru.

Gromov A.L., <https://orcid.org/0000-0002-4728-6451>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 15.01.18

Accepted 16.02.18

Введение. В настоящее время сохраняются объективные трудности своевременной диагностики и лечения тяжёлых осложнений острой одонтогенной инфекции, в том числе прогрессирующих одонтогенных флегмон, контактного одонтогенного медиастинита, одонтогенного сепсиса. Отмечается значительная распространённость данной патологии [1–5].

Так же наблюдается неуклонный прирост воспалительных осложнений, сопровождающихся органной недостаточностью и необходимостью реанимационных мероприятий [6].

Флегмона в пределах более чем одного клетчаточного пространства является распространённой [6]. Распространённое течение флегмон отмечено в 5,5–29% случаев [7]. К распространённым флегмонам, как правило, применяется термин «прогрессирующая», что означает быстрое развитие заболевания и вовлечение в гнойный процесс большого количества клетчаточных пространств. Прогрессирующие одонтогенные флегмоны составляют 3–28% всех флегмон челюстно-лицевой области и характеризуются тяжёлым общим состоянием пациента [6].

Кроме того, большое значение имеет тип воспалительного процесса (гнойный, гнилостно-некротичес-

кий). Гнойный тип воспаления характеризуется преобладанием процессов экссудации с образованием гноя, при этом, как правило, наблюдается кокковая грамположительная флора, представленная преимущественно стафилококками (золотистым или эпидермальным). Отмечается выраженный инфильтрат, гиперемия кожных покровов, флюктуация. При гнилостно-некротическом воспалении в ране определяются ассоциации неклостридиальных анаэробных микроорганизмов (пептострептококки, фузобактерии, бактероиды), вызывающих поражение и тромбоз периферических сосудов, некроз тканей с преобладанием процессов альтерации. Внешне воспалительный процесс при этом выражен скудно, наблюдается невыраженный отёк тканей без чётких границ, бледность кожных покровов, разлитая болезненность и расширение подкожных вен [3, 8].

По данным ряда авторов, анаэробная и аэробно-анаэробная микрофлора при одонтогенных флегмонах встречается в 34,3–75% случаев [9, 10]. Нередко гнилостно-некротические флегмоны осложняются распространением на клетчаточные пространства средостения, развитием контактного медиастинита, сепсиса [6, 9, 10].

Прогрессирующие флегмоны нередко являются

гнилостно-некротическими. Топическая их диагностика вызывает обычно большие трудности, так как отсутствует гиперемия кожных покровов, а отёк не имеет чётко определяемых границ. Прогноз при гнилостно-некротических флегмонах очень серьезен, во многом зависит от своевременно начатой терапии [6].

Так же для общей характеристики систем жизнеобеспечения многие исследователи выделяют компенсированное, субкомпенсированное и декомпенсированное состояние гомеостаза. Компенсированное состояние характеризуется удовлетворительным или средней тяжести общим состоянием больного, умеренно выраженными изменениями показателей гомеостаза (или показатели гомеостаза в пределах физиологической нормы), умеренным гипердинамическим типом кровообращения, не требуется мероприятий интенсивной терапии: искусственной вентиляции лёгких, введения вазопрессоров. При субкомпенсированном изменении систем жизнеобеспечения состояние больного тяжёлое, показатели гомеостаза выходят за пределы физиологической нормы, а показатели одной из систем жизнеобеспечения характеризуются глубокими изменениями. Декомпенсация систем жизнеобеспечения характеризуется крайне тяжёлым или агонирующим общим состоянием, синдромом гипоперфузии, тахикардией, одышкой, глубокими расстройствами показателей гомеостаза, шоком [3].

Большое значение имеют также возраст пациента, наличие тяжёлой фоновой патологии, резистентность организма и общая длительность воспалительного заболевания, сроки обращения, вредные привычки и патологические зависимости (курение, алкоголизм, наркомания) [1, 4, 11].

Существующие алгоритмы диагностики одонтогенной инфекции основаны на топической диагностике, включающей сопоставление и выраженность отдельных симптомов воспаления. По В.А. Козлову определяются четыре основных признака: наличие «причинного» зуба, выраженность воспалительного инфильтрата, нарушения двигательной функции нижней челюсти и глотания. Локализация инфильтрата определяет топографию гнойного процесса. Принципиально важным является уточнение вопроса о поверхностной или глубокой локализации воспалительного очага [6, 12].

К вспомогательным методам диагностики относят рентгенографию, термографию, пункцию воспалительного очага [12].

В последнее время для топической диагностики гнойных процессов лица и шеи широко применяются ультразвуковая диагностика и компьютерная томография [8].

Дифференциальная диагностика одонтогенного сепсиса, контактного медиастинита и вторичных внутричерепных осложнений подробно рассмотрена в соответствующих статьях и руководствах [2, 3, 6, 12]. Для определения корректного диагноза используется совокупность методов клинко-лабораторного и инструментального обследования больного.

Одна из современных и общепринятых классификаций сепсиса основана на достижениях согласительной конференции Американского колледжа пульмонологов и Общества специалистов критической медицины – АССП/SCCM (1991, 1992 гг.), обозначенные как консенсус «Сепсис-1». В 2001 г. предложены расширенные диагностические критерии сепсиса, получившие название «Сепсис-2» [13–15].

В последнее время критерии диагностики сепсиса

АССП/SCCM (1991 г.) пересмотрены, введены новые понятия в рамках алгоритма «Сепсис-3» Европейского общества медицины критических состояний и Общества медицины критических состояний (SCCM/ESICM) [16].

В доступной литературе не обнаружено исследований, посвящённых использованию диагностического алгоритма «Сепсис-3» для диагностики острых осложнённых одонтогенной инфекции на большом клиническом материале. Не определены показания для применения критериев SCCM/ESICM в условиях челюстно-лицевого стационара, остаются открытыми вопросы значения фоновой патологии в ранней диагностике воспалительных осложнений лица и шеи.

Материал и методы

С целью проведения сравнительной оценки результатов диагностики и лечения больные ($n=311$) с различными формами одонтогенной гнойной инфекции (местная форма, сепсис) разделены на 2 группы: контрольную ($n=247$), наблюдение с 2012 по 2013 г., мужчин – 152 (61,5%), женщин – 95 (38,5%), средний возраст – $39,6 \pm 0,98$ года, в которой диагностика и лечение больных сепсисом проводили с использованием критериев «Сепсис-1», АССП/SCCM (1991, 1992 гг.), и основную группу ($n=64$), период наблюдения – первый и второй кварталы 2017 г., мужчин – 35 (54,7%), женщин – 29 (45,3%), средний возраст – $41,3 \pm 2,13$ года, диагностику и лечение больных сепсисом осуществляли с использованием разработанного алгоритма диагностики и лечения гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области и шеи с применением критериев SCCM/ESICM и учётом фоновой патологии (см. схему).

На дооперационном этапе в основной группе выполнялась обобщающая оценка воспаления: при наличии гиперемии, флюктуации, достаточно чётко определяемых границ воспалительного инфильтрата характер воспалительной реакции определялся как гнойный воспалительный процесс. При отсутствии выраженных границ воспалительного инфильтрата, разлитого отёка и болезненности, бледности кожных покровов в зоне поражения, наличия расширенных и тромбированных подкожных вен устанавливался диагноз гнилостно-некротической флегмоны.

Показания к компьютерной томографии определялись дежурным челюстно-лицевым или торакальным хирургом: распространение воспалительного процесса на глубокие клетчаточные пространства шеи (распространённый отёк шеи, резкая болезненность при пальпации), высокая вероятность медиастинита (тяжёлое общее состояние пациента, отёк надключичных и подключичных областей, вынужденное положение, положительные симптомы Герке, Иванова, Равич–Щербо, расширение подкожных вен шеи).

Так же при поступлении больных основной группы определяли состояние жизнеобеспечивающих систем (дыхание, кровообращение, сознание, функции печени и почек, метаболизм): 1) по шкале qSOFA [16]; 2) с использованием систем жизнеобеспечения – компенсация, субкомпенсация, декомпенсация [3].

В контрольной группе диагностика осуществлялась с использованием общепринятых методов (определение органной недостаточности, контактного медиастинита). Производилась обобщённая оценка распространения процесса на области дна полости рта, шею, средостение, что влияло на дальнейшую тактику лечения.

Таблица 1. Распределение пациентов основной группы (n=64) в зависимости от типа воспалительной реакции и количества вовлечённых в патологический процесс клетчаточных пространств

Тип воспаления	Группа пациентов по количеству вовлечённых клетчаточных пространств					
	1–3 пространства		4 и более пространства		Всего...	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
1. Гнойный	51	79,7	0	0,0	51	79,7
2. Гнилостно-некротический	9	14,1	4	6,2	13	20,3
Итого...	60	93,8	4	6,2	64	100

Диагноз «сепсис» устанавливался с учётом критериев «Сепсис-1», АССР/SCCM. Дооперационная оценка типа воспалительного процесса и количества вовлечённых клетчаточных пространств не выполнялась. Предоперационную подготовку проводили по общепринятым принципам. При развитии органной недостаточности, тяжёлого сепсиса или септического шока лечение осуществляли в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Диагностические и лечебные методы, использованные в данном исследовании, одобрены комитетом по этике ФГБОУ ВО КГМУ.

Для статистической обработки результатов исследования использовали пакет прикладных программ STATISTICA 6.1 фирмы StatSoft Inc. для персонального компьютера в системе Windows. Статистическая нулевая гипотеза о соответствии данных нормальному закону проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилка. В качестве порогового уровня статистической значимости p (вероятности ошибочно отклонить нулевую гипотезу) было принято значение 0,05.

Для проверки различий изучаемых признаков использовали t -критерий Стьюдента для абсолютных и относительных величин. Различие считалось достоверным при $t > 2$, что соответствует вероятности безошибочного прогноза 95% и более, а риск ошибки $p < 0,05$.

Результаты

В основной группе гнойный тип воспаления встречался в пределах не более чем 3 клетчаточных пространств. Гнилостно-некротический тип воспаления наблюдали при поражении различного количества клетчаточных пространств: от 1–3 до 8–9 (табл. 1).

При реализации разработанного алгоритма диагностики и лечения одонтогенных воспалительных заболеваний 60 пациентов с поражением 1–3 клетчаточных пространств и компенсированным состоянием систем органов получили предоперационную подготовку в профильном отделении. Предоперационная подготовка заключалась в инфузии кристаллоидных растворов (5% раствор глюкозы, Рингера, физиологический), введении анальгетиков и антипиретиков (анальгин, промедол), спазмолитиков (папаверин, но-шпа), антибиотиков, десенсибилизирующих и антигистаминных средств (дексаметазон, димедрол) и бронходилататоров (эуфиллин). При наличии фоновой патологии использовали соответствующую предоперационную терапию (инсулин короткого действия, кардиотропные и гипотензивные препараты). В последующем выполнено оперативное лечение в объёме, указанном в разработанном алгоритме.

Таблица 2. Эффективность ранней диагностики и лечения воспалительных процессов челюстно-лицевой области и их осложнений у пациентов основной и контрольной групп в зависимости от используемых алгоритмов диагностики генерализованной инфекции

Параметры эффективности диагностики и лечения	Группа пациентов	
	контрольная (n=247)	основная (n=64)
Эффективность ранней диагностики (правильная диагностика воспалительных процессов при поступлении в стационар, %)	92,7	98,4*
Осложнения (развитие в процессе лечения органной недостаточности, медиастинита, септической пневмонии, %)	11,3	4,7*
Летальность (%)	0,8	0,0

Примечание. * – различия между группами статистически достоверны.

ме: вскрытие и ревизия соответствующих клетчаточных пространств с использованием местной анестезии. Дальнейшее лечение проводили в профильном отделении. Значимых осложнений в процессе лечения не выявлено.

У 4 больных основной группы диагностирован гнилостно-некротический тип воспаления и поражение 4 и более клетчаточных пространств (с использованием компьютерной томографии), причём у 1 больного определена органная недостаточность, связанная с развитием сепсиса, у 1 больного – декомпенсация фоновой патологии (ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность). Данные 4-го пациента проанализированы с помощью шкалы SOFA, в двух случаях установлены значения SOFA более 2 баллов, что позволило диагностировать сепсис и декомпенсацию систем жизнедеятельности (3,1%).

Предоперационная подготовка больных с одонтогенным сепсисом ($n=2$) выполнена в отделении реанимации и интенсивной терапии: инфузия кристаллоидных растворов, свежемороженой плазмы, антибиотиков, введение гепарина в профилактических дозах, респираторная и вазопрессорная поддержка, кардиотропные препараты, инсулин при выраженной гипергликемии, симптоматические средства.

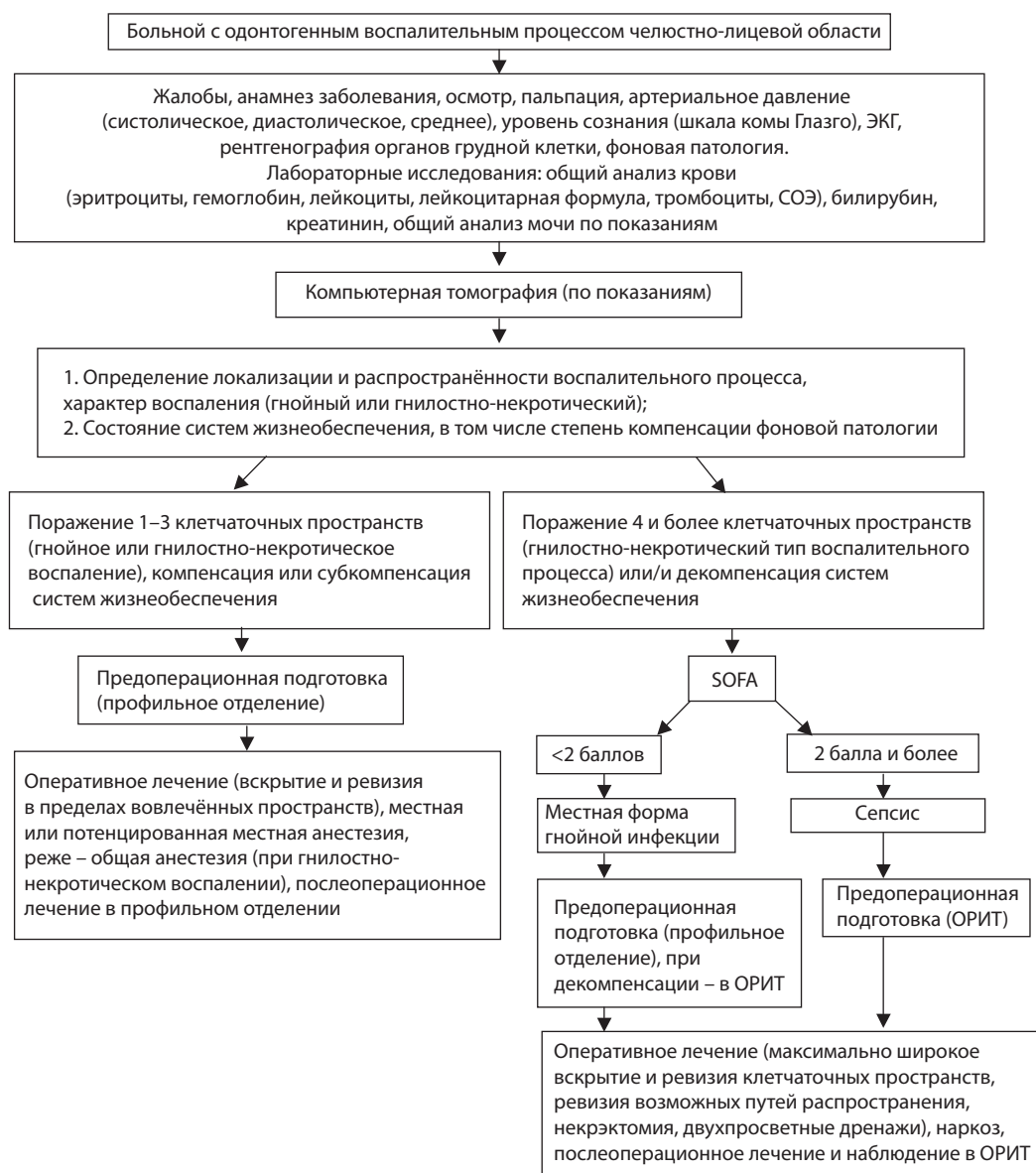
В последующем выполнено оперативное лечение под наркозом: максимально широкое вскрытие и ревизия клетчаточных пространств, ревизия возможных путей распространения, некрэктомия, установка двухпросветных дренажей. Последующее лечение выполняли в отделении реанимации и интенсивной терапии. Летальные исходы не зарегистрированы.

Так же при поступлении в стационар всех пациентов основной группы исследовали с помощью шкалы qSOFA. Установлено, что ни у одного больного основной группы при поступлении в стационар шкала qSOFA не дала положительного результата предварительной диагностики сепсиса (2 и более балла).

Сравнительная эффективность ранней диагностики и лечения пациентов основной и контрольной групп с использованием соответствующих алгоритмов представлена в табл. 2.

Обсуждение

Из представленных данных следует, что в основной группе достигнуто статистически значимое улучшение эф-



Примечание. ОРИТ – отделение реанимации и интенсивной терапии; SOFA - Sepsis-related Organ Failure Assessment

Схема. Алгоритм диагностики и лечения больных одонтогенными воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области.

фективности ранней диагностики, а также снижение количества осложнений, развившихся в стационаре. Летальных исходов в основной группе не зарегистрировано.

Таким образом, разработанный алгоритм диагностики и лечения позволяет эффективно определять наличие или отсутствие одонтогенного сепсиса и органной недостаточности, что влияет на дальнейшую тактику предоперационной подготовки, оперативного пособия и лечения в послеоперационном периоде.

Также установлено, что шкала qSOFA не является эффективным методом ранней диагностики и прогнозирования одонтогенного сепсиса и не может быть рекомендована к применению в условиях многопрофильного стационара.

Более эффективный метод диагностики – шкала SOFA, однако её использование связано с определёнными

трудностями взятия артериальной крови для определения газового состава, что может усложнять процесс диагностики. Разработанный нами алгоритм позволяет применять SOFA только в определённых случаях, указанных в соответствующем алгоритме (см. схему).

Выводы

1. Использование разработанного алгоритма диагностики и лечения больных одонтогенными воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области с использованием критериев SCCM/ESICM и учётом фоновой патологии позволяет достоверно повысить эффективность ранней диагностики гнойно-воспалительных процессов челюстно-лицевой области (на 5,7%), снизить количество тяжёлых септических осложнений (на 6,6%),

также сокращается количество летальных исходов.

2. Критерии шкалы qSOFA недостаточно эффективны для ранней диагностики одонтогенного сепсиса и органной недостаточности при поступлении пациентов с гнойно-воспалительными процессами челюстно-лицевой области в стационар.

3. Для определения высокой вероятности развития осложнений при поступлении больного в стационар необходим активный поиск признаков гнойно-некротического поражения тканей и определение количества вовлечённых в воспалительный процесс клетчаточных пространств.

4. Выявление 4 и более вовлечённых в гнойно-некротический процесс клетчаточных пространств челюстно-лицевой области и шеи позволяет установить значение высокой вероятности развития тяжёлых системных осложнений, что является основанием для использования дифференциально-диагностической шкалы SOFA при поступлении больного в стационар и последующей диагностики сепсиса.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байриков И.М., Монаков В.А., Савельев А.Л., Монаков Д.В. Клинический анализ заболеваемости одонтогенными флегмонами челюстно-лицевой области по данным отделения челюстно-лицевой хирургии клиник Самарского государственного медицинского университета. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014; 11(1): 100–4.
2. Губин М.А., Харитонов Ю.М., Елькова Н.Л., Киков Р.Н. Итоги изучения сепсиса у стоматологических больных. *Прикладные информационные аспекты медицины*. 2003; 6(2): 55–61.
3. Губин М.А., Харитонов Ю.М. *Осложнения одонтогенных воспалительных заболеваний*. М.: Медицина; 2006.
4. Куонг В.В., Аветиков Д.С., Кравченко С.Б. Современный взгляд на этиологию и патогенез одонтогенных абсцессов и флегмон челюстно-лицевой области. *Вестник проблем биологии и медицины*. 2014; 2(1): 79–82.
5. Фомичев Е.В., Кирпичников М.В., Салех Ахмед, Фомичев Д.Е., Ефимова Е.В. Современные особенности этиопатогенеза и клиники гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. *Вестник ВолГМУ*. 2007; 22(2): 17–20.
6. Шаргородский А.Г. *Воспалительные заболевания тканей челюстно-лицевой области и шеи: учебное пособие*. М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ; 2001.
7. Конеv С.С., Гандылян К.С. Одонтогенные флегмоны, современный взгляд на их формирование (обзор литературы). *Научный альманах*. 2016; 7(1): 496–9. doi: 10.17117/na.2016.07.01.496
8. Губин М.А., Харитонов Ю.М., Киков Р.Н., Оганесян А.А., Корчагина Е.Н. *Повторные операции в гнойной хирургии лица и шеи*. Воронеж; 2013.
9. Bahl R., Sandhu S., Singh K., Sahai N., Gupta M. Odontogenic infections: Microbiology and management. *Contemp. Clin. Dent*. 2014; 5(3): 307–11. DOI: 10.4103/0976-237X.137921
10. Rega A.J., Aziz S.R., Ziccardi V.B. Microbiology and antibiotic sensitivities of head and neck space infections of odontogenic origin. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(9): 1377–80.
11. Васильева Ю.И., Бушуева О.Ю., Жабин С.Н., Иванов С.В., Полоников А.В. Курение как провоцирующий фактор в развитии диабетической ангиопатии нижних конечностей у мужчин с генотипом 677ТТ гена метилентетрагидрофолатредуктазы. *Клиническая медицина*. 2015; 93(7): 45–9.
12. Соловьев М.М., Большаков О.П., Галецкий Д.В. *Гнойно-воспалительные заболевания головы и шеи (этиология, патогенез, клиника, лечение)*. М.: МЕДпресс-информ; 2009.
13. Руднов В.А., Кулабухов В.В. Сепсис-3: обновленные ключевые положения, потенциальные проблемы и дальнейшие практические шаги. *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2016; 13(4): 4–11. DOI 10.21292/2075-1230-2016-13-4-4-11.

14. Bone R.C. Toward an Epidemiology and Natural History of SIRS. *JAMA*. 1992; 268: 3452–5. DOI: 10.1001/jama.1992.03490240060037.
15. Levy M.M., Fink M.P., Marshall J.C., Abraham E., Angus D., Cook D. et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*. 2003; 29: 530–8. DOI:10.1007/s00134-003-1662-x.
16. Singer M., Deutschman C.S., Seymour C., Shankar-Hari M., Annane D., Bauer M. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801–10. DOI:10.1001/jama.2016.0287.

REFERENCES

1. Bayrikov I.M., Monakov V.A., Savel'ev A.L., Monakov D.V. Clinical analysis of the incidence of odontogenic phlegmon in the maxillofacial region according to the data of the Department of Maxillofacial Surgery of the Clinics of the Samara State Medical University. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2014; 11(1): 100–4. (in Russian)
2. Gubin M.A., Kharitonov Yu.M., El'kova N.L., Kikov R.N. Results of the study of sepsis in dental patients. *Prikladnye informatsionnye aspekty meditsiny*. 2003; 6(2): 55–61. (in Russian)
3. Gubin M.A., Kharitonov Yu.M. *Complications of odontogenic inflammatory diseases. [Oslozhneniya odontogennykh vospalitel'nykh zabolevaniy]*. Moscow: Meditsina; 2006. (in Russian)
4. Kuong V.V., Avetnikov D.S., Kravchenko S.B. A modern view of the etiology and pathogenesis of odontogenic abscesses and phlegmon of the maxillofacial region. *Vestnik problem biologii i meditsiny*. 2014; 2(1): 79–82. (in Russian)
5. Fomichev E.V., Kirpichnikov M.V., Salekh Akhmed, Fomichev D.E., Efimova E.V. Modern features of etiopathogenesis and clinics of purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region. *Vestnik VolGМУ*. 2007; 22(2): 17–20. (in Russian)
6. Shargorodskiy A.G. *Inflammatory diseases of the tissues of the maxillofacial region and neck: a textbook. [Vospalitel'nye zabolevaniya tkaney chelyustno-litsevoy oblasti i shei: uchebnoe posobie]*. Moscow: GOU VUNMTs MZ RF; 2001. (in Russian)
7. Konev S.S., Gandylyan K.S. Odontogenic phlegmons, a modern view of their formation (a review of the literature). *Nauchnyy al'manakh*. 2016; 7(1): 496–9. doi: 10.17117/na.2016.07.01.496. (in Russian)
8. Gubin M.A., Kharitonov Yu.M., Kikov R.N., Oganesyanyan A.A., Korchagina E.N. *Repeated surgeries in purulent surgery of the face and neck. [Povtornyye operatsii v gnoynoy khirurgii litsa i shei]*. Voronezh; 2013. (in Russian)
9. Bahl R., Sandhu S., Singh K., Sahai N., Gupta M. Odontogenic infections: Microbiology and management. *Contemp. Clin. Dent*. 2014; 5(3): 307–11. DOI: 10.4103/0976-237X.137921
10. Rega A.J., Aziz S.R., Ziccardi V.B. Microbiology and antibiotic sensitivities of head and neck space infections of odontogenic origin. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2006; 64(9):1377–80.
11. Vasil'eva Yu.I., Bushueva O.Yu., Zhabin S.N., Ivanov S.V., Polonikov A.V. Smoking as a provoking factor in the development of diabetic angiopathy of the lower extremities in men with the genotype 677TT of the gene methylenetetrahydrofolate reductase. *Klinicheskaya meditsina*. 2015; 7(93): 45–9. (in Russian)
12. Solov'ev M.M., Bol'shakov O.P., Galetskiy D.V. *Purulent-inflammatory diseases of the head and neck (etiology, pathogenesis, clinic, treatment). [Gnoyno-vospalitel'nye zabolevaniya golovy i shei (etiologiya, patogenez, klinika, lechenie)]*. Moscow: MEDpress-inform; 2009. (in Russian)
13. Rudnov V.A., Kulabukhov V.V. Sepsis-3: updated key provisions, potential problems and further practical steps. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2016; 13(4): 4–11. DOI 10.21292/2075-1230-2016-13-4-4-11. (in Russian)
14. Bone R.C. Toward an Epidemiology and Natural History of SIRS. *JAMA*. 1992; 268: 3452–5. DOI:10.1001/jama.1992.03490240060037
15. Levy M.M., Fink M.P., Marshall J.C., Abraham E., Angus D., Cook D. et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Intensive Care Med*. 2003; 29: 530–8. DOI:10.1007/s00134-003-1662-x.
16. Singer M., Deutschman C.S., Seymour C., Shankar-Hari M., Annane D., Bauer M. et al. The Third International Consensus definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016; 315(8): 801–10. DOI:10.1001/jama.2016.0287

Поступила 15.01.18

Принята в печать 16.02.18

© ЕФИМОВИЧ О.И., МАМЕДОВА Л.А., 2018

УДК 615.849.19.03:616.314.17-002

Ефимович О.И., Мамедова Л.А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОККЛЮЗИОННЫМИ НАРУШЕНИЯМИ И ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

Кафедра стоматологии факультета усовершенствования врачей ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М.Ф. Владимирского», г. Москва

Проведено клиническое изучение эффективности коррекции окклюзионных нарушений и лечения генерализованного пародонтита средней степени тяжести с помощью местной противовоспалительной и лазерной терапии. Пролечено 79 пациентов с пародонтитом средней степени тяжести, имеющих окклюзионные нарушения. Выявлено, что введение препарата, использование лазерной терапии сокращает сроки лечения и приводит к быстрому купированию воспалительных явлений пародонта.

Ключевые слова: окклюзионные нарушения; пародонтит; шлифование; лазерная терапия.

Для цитирования: Ефимович О.И., Мамедова Л.А. Использование лазерного излучения в комплексном лечении пациентов с окклюзионными нарушениями и генерализованным пародонтитом. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (2): 88-92. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-88-92>

Efimovich O.I., Mamedova L.A.

THE USE OF LASER RADIATION IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH OCCLUSAL VIOLATIONS AND GENERALIZED PERIODONTITIS

Department of Dentistry Faculty of Advanced Medical The M.F. Vladimirsky Moscow Regional Scientific and Research Clinical Institute; Moscow, Russia

A clinical study of the effectiveness correction occlusive disorders and treatment of generalized periodontitis moderate severity using the local laser and the anti-inflammatory therapy. 79 patients were treated with periodontitis moderate having occlusive disorders. It was revealed that the administration use of laser therapy reduces treatment time and leads to a rapid relief of periodontal inflammation.

Key words: occlusive disorders; periodontitis; grinding; laser radiation.

For citation: *Efimovich O.I., Mamedova L.A. The use of laser radiation in complex treatment of patients with occlusal violations and generalized periodontitis. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(2): 88-92. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-88-92>*

For correspondence: *Mamedova Lima Abbasova, Dr. Med. Sci., Professor, head of Department of pediatric dentistry Department, the Vladimirskiy MONIKI, E-mail: lima940@mail.ru.*

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

Acknowledgments. *The study had no sponsorship.*

Received 08.02.18

Accepted 16.02.18

Введение

Травматическая окклюзия – это патологическое состояние организма человека, которое возникает вследствие неправильного взаимодействия зубов и зубных рядов в покое и во время функции [1]. К сожалению, наиболее существенные окклюзионные проблемы проявляются только через 3–5 лет после проведенного протезирования и почти никогда не связываются с ним. Такие нарушения пытаются лечить как проявление самостоятельного заболевания, что приводит только к ухудшению ситуации [2]. В клинической картине можно выделить следующие признаки травмы тканей пародонта: воспалительные и застойные изменения десны, кровоточивость десны, рецессия десны, клиновидные дефекты, появление пародонтального кармана, патологическая подвижность отдельных групп зубов, смещение зубов в различном направлении, по-

ворот по оси, резорбция костной ткани альвеолы [3, 4]. Наиболее эффективным методом окклюзионной коррекции является избирательное шлифование зубов, которое имеет свои теоретические основы, показания и противопоказания к применению [5–7]. В последние годы для лечения генерализованного пародонтита используют лазерное излучение. Так, при обработке пародонтальных карманов диодным лазером отмечен стойкий клинический результат устранения очага хронической инфекции, значительное уменьшение пародонтальных карманов и улучшение состояния тканей пародонта [8]. При пародонтите как легкой, так и средней степени тяжести происходит деконтаминация пародонтальных карманов, которая проявляется в уменьшении общего микробного числа в пародонтальных карманах, снижении концентрации грамотрицательной микрофлоры, изменению её видового состава в сторону нормофлоры на фоне улучшения гигиены полости рта и снижения степени выраженности воспалительных явлений в структуре пародонта [9].

Для корреспонденции: *Мамедова Лима Аббасовна, д-р мед наук, профессор, зав. каф. стоматологии ФУВ МОНИКИ им. Владимирского, E-mail: lima940@mail.ru.*

Материал и методы

Исследовали лица с сочетанием окклюзионных нарушений и генерализованным пародонтитом средней степени тяжести, у которых проводили избирательное шлифование, лазерную и местную противовоспалительную терапию (79 пациентов, средний возраст составил $52,1 \pm 0,5$ года). Эту группу разделили на 2 группы:

Группа 1 (основная) состояла из 46 (58,2%) пациентов, у которых проводили избирательное шлифование, местную противовоспалительную терапию и применяли лазерную терапию.

Группа 2 (контрольная) состояла из 33 (41,8%) пациентов, которых лечили с помощью лазерной методики и местной противовоспалительной терапии, избирательное шлифование в этой группе не проводили.

При исследовании пародонтологического статуса использовали стандартные клинические методы: сбор жалоб, анамнез, осмотр, определение и оценка пародонтальных индексов: рецессии десны (IR), зубной бляшки межзубных промежутков (API), кровоточивости сосочков (PBI), потери десневого прикрепления (CAL), а также глубину пародонтального кармана, подвижность зубов (ПЗ) и состояние костной ткани в области фуркаций. Определение этих индексов и глубину пародонтальных карманов проводили вокруг каждого зуба с 4 сторон с помощью пародонтального зонда программы Florida Proub (США). Рентгенологические методы включали ортопантомографию.

Основной целью нашего исследования было функциональное обследование, которое позволило бы определить связь между функциональной травматической перегрузкой зубов и течением пародонтита. Функциональные методы включали исследование окклюзионных взаимоотношений с помощью программы T-Scan (Tescan, США) с использованием стандартной методики; исследование биоэлектрической активности жевательных мышц с помощью прибора BioEMG II системы Bio Pak (BioResearch, США) с использованием стандартной методики; исследование микроциркуляции тканей пародонта в области зубов, имеющих супраконтакты, методом компьютерной капилляроскопии прибором «КК-01ф» («Анализ веществ», Россия) с использованием стандартной методики. В области зубов, имеющих супраконтакты, изучали показатели кровотока в прикреплённой десне (ПД), маргинальной десне (МД) и переходной складке (ПС).

В качестве лечебных мероприятий применяли следующие методики.

Местная противовоспалительная терапия включала профессиональную гигиену полости рта и обработку зубодесневых карманов раствором хлоргексидина. Избирательное шлифование для устранения супраконтактов проводили в одно посещение с использованием аппарата T-Scan III и электромиографа BioEMG II. Применяли полупроводниковый диодный лазер DoctorSmile (Италия) с длиной волны 805 нм, на мощности 0,8 Вт, в режиме непрерывной волны, время воздействия 30 сек. Лазеротерапию выполняли с целью уничтожения бактерий в пародонтальном кармане (дезинфекция) и коагуляции тканей на мягкой эпителиальной стороне кармана. Всю поверхность обрабатывали в направлении от дна кармана вверх.

Результаты и обсуждение

Через 3 мес после избирательного шлифования, лазерной и противовоспалительной местной терапии в основной группе при изучении клинических признаков пародонтита с помощью пародонтального зонда аппарата Florida Proub выявлены изменения у 46 пациентов при изучении 286 зубов и во 2-й группе только после лазерной и местной противовоспалительной терапии у 33 пациентов при изучении 176 зубов.

При изучении глубины пародонтальных карманов вокруг зубов у пациентов с повышенной окклюзионной нагрузкой в 1-й группе глубина составляла от 2,0 до 2,7 мм ($2,1 \pm 0,02$ мм). У пациентов во 2-й группе глубина карманов составляла от 3,2 до 6,1 мм ($4,7 \pm 0,05$ мм). При сравнительном статистическом анализе определения глубины пародонтальных карманов разница между 1-й (основной) и 2-й (контрольной) группами была статистически достоверна ($p < 0,05$).

После лечения с помощью избирательного шлифования и противовоспалительной терапии произошло уменьшение степени их подвижности в 1-й группе, так, 148 (51,7%) зубов были в пределах физиологической подвижности, у 89 (31,1%) зубов имелась 1-я степень подвижности, 40 (14%) зубов имели 2-ю степень подвижности и 9 (3,2%) зубов имели 3-ю степень подвижности. При исследовании подвижности во 2-й группе выявлено 176 зубов, установлено, что 39 (22,2%) зубов были в пределах физиологической подвижности, 58 (32,9%) зубов имели 1-ю степень подвижности, 69 (39,2%) зубов имели 2-ю степень подвижности и 10 (5,7%) зубов имели 3-ю степень подвижности (рис. 1). Таким образом, разница изменения подвижности зубов между 1-й (основной) и 2-й (контрольной) группами была статистически достоверна ($p < 0,05$).

Индекс рецессии десны колебался по всей 1-й группе от 17 до 25%, при исследовании индекса зубного налёта на апроксимальных поверхностях зубов (API) гигиеническое состояние полости рта было признано удовлетворительным (61%). Индекс кровоточивости сосочков (PBI) был в пределах 1-й степени, индекс потери десневого прикрепления (CAL) колебался от 1 до 2 мм ($1,1 \pm 0,04$ мм), т. е. достигал 1-й степени. Во 2-й группе индекс рецессии десны колебался по всей группе от 24 до 29%, при исследовании индекса зубного налёта на апроксимальных поверхностях зубов (API) гигиеническое состояние полости рта было признано удовлетворительным (61%). Индекс кровоточивости сосочков (PBI) был в пределах 1–2-й степени, индекс потери десневого прикрепления (CAL) колебался от 2 до 3 мм ($2,5 \pm 0,02$ мм) и достигал 1–2-й степени. Таким образом, пародонтологические и гигиенические показатели продемонстрировали эффективность комбинированного применения избирательного шлифования, местной противовоспалительной и лазерной терапии (1-я группа) по сравнению с 2-й группой (местная противовоспалительная и лазерная терапия), и эта разница была статистически достоверна ($p < 0,05$).

При контроле окклюзии с помощью аппарата T-Scan III сразу после проведения избирательного шлифования в 1-й группе у 46 пациентов наблюдали более симметричные контакты, которые почти всегда преобладали в области больших коренных зубов. Контакты были распределены равномерно. Общее процентное соотношение долевого участия правой и

левой стороны между записями было 44,3 и 55,7% соответственно. Также время разобшения в среднем составляло $0,44 \pm 0,05$ сек. Вектор суммарной нагрузки в большинстве случаев был прямолинеен. Пациенты отмечали более комфортное и плотное смыкание зубных рядов. Через 3 мес общее процентное соотношение жевательной нагрузки оставалось достаточно симметричным 46,7 и 52,3%; время разобшения $0,35 \pm 0,02$ сек. Супраконтактов не наблюдали. Вектор суммарной нагрузки существенно не изменился.

При контроле окклюзии с помощью аппарата T-Scan III у 33 обследованных пациентов 2-й группы сразу после лечения наблюдали несимметричные контакты, которые не всегда превалировали в области больших коренных зубов. Контакты были распределены неравномерно. Общее процентное соотношение долевого участия правой и левой стороны между записями было 73,8 и 26,2% соответственно. Также время разобшения в среднем составляло $1,29 \pm 0,01$ сек. Вектор суммарной нагрузки в большинстве случаев не прямолинеен. Почти во всех окклюзиограммах наблюдали супраконтакты, т. е. после снятия воспаления состояние окклюзии значительно не изменилось. Пациенты отмечали дискомфорт при смыкании. Через 3 мес состояние окклюзии не улучшилось – долевое участие справа и слева составляет 70,6 и 29,4% соответственно. Время разобшения увеличилось до $1,45 \pm 0,06$ сек (табл. 1).

Таким образом, сразу после лечения и 3 мес избирательного шлифования применение местной противовоспалительной и лазерной терапии выявляли симметричные контакты, которые более равномерно распределялись по всей зубной дуге. Изменения оставались такими

же в течение всего времени исследования, разница была статистически достоверна по сравнению с группой пациентов до лечения и с группой после лечения с помощью противовоспалительной местной и лазерной терапии ($p < 0,05$).

Показатели БЭА при электромиографии в 1-й (основной) группе после шлифования и проведения лазерной терапии в покое снизились до: ТА $1,2 \pm 0,6$ (L) – $1,5 \pm 0,3$ (R) мкВ; ММ $1,3 \pm 0,2$ (L) – $2,0 \pm 0,1$ (R) мкВ; SCM $1,3 \pm 0,7$ (L) – $1,5 \pm 0,5$ (R) мкВ. Показатели БЭА DA находились в допустимой зоне $1,1 \pm 0,6$ (L) – $1,8 \pm 0,5$ (R) мкВ, что соответствует показаниям нормы. При функциональных пробах – максимальное волевое сжатие – наблюдали симметричность работы правой и левой ТА (78,4%); ММ (75,3%); SCM (65,2%); DA (81,3%). ММ и ТА работали синергично – 81,1 и 67,5%. При сжатии на валики мышцы также работали симметрично ТА 87,1%; ММ 89,7%; SCM 59,4%; DA 87,3%. ММ и МТА работали без бокового смещения – синергично 67,7 и 78,2%. При глотании мышцы работали симметрично ТА 69,6%; ММ 85,7%; SCM 75,2%; DA 87,4%. ТА и ММ работали без бокового смещения н/ч – 72,1 и 87,9%. Через 3 мес выявили практически такие же показатели БЭА, симметрии и синергии, что может свидетельствовать о сбалансированной работе мышц.

При электромиографии во 2-й группе показатели БЭА в покое улучшились: ТА $2,0 \pm 0,2$ (L) – $2,1 \pm 0,4$ (R) мкВ; ММ $1,8 \pm 0,7$ (L) – $3,1 \pm 0,6$ (R) мкВ; SCM $1,3 \pm 0,3$ (L) – $2,0 \pm 0,1$ (R) мкВ. Показатели БЭА DA находились в допустимой зоне $1,9 \pm 0,7$ (L) – $1,8 \pm 0,9$ (R) мкВ, что соответствует показаниям нормы, но при максимальном волевом сжатии наблюдали асимметричную работу ТА

Таблица 1. Результаты обследования с помощью программы T-Scan в разных группах сразу и через три месяца после лечения

Показатели	Сторона	До лечения	Сразу после лечения		Через 3 мес после лечения	
			1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Общее соотношение жевательной нагрузки, %	Правая	34,4	44,3	73,8	46,7	70,6
	Левая	66,6	55,7	26,2	52,3	29,4
Время разобшения, сек (интервал CD, N = 0,3 сек)		$1,4 \pm 0,01$	$0,44 \pm 0,05$	$1,29 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,02$	$1,45 \pm 0,06$

Таблица 2. Результаты показаний капилляроскопии в различных группах

Показатель	До лечения	Через 12 дней после лечения		Через 3 мес после лечения	
		1-я группа	2-я группа	1-я группа	2-я группа
Длина капилляров (мкМ)	$120,1 \pm 0,07$	$83,1 \pm 0,03$	$110,2 \pm 0,05$	$90,6 \pm 0,04$	$114,5 \pm 0,02$
Диаметр капилляров (мкМ)					
АК	$8,7 \pm 0,02$	$6,9 \pm 0,01$	$7,9 \pm 0,05$	$6,5 \pm 0,03$	$8,1 \pm 0,04$
ВК	$12,7 \pm 0,03$	$8,5 \pm 0,02$	$11,3 \pm 0,05$	$8,1 \pm 0,06$	$10,9 \pm 0,01$
ПО	$14,3 \pm 0,04$	$9,7 \pm 0,03$	$12,3 \pm 0,01$	$9,5 \pm 0,06$	$11,7 \pm 0,02$
Плотность капиллярной сети, %					
МД	7,5	4,0	7,8	4,3	6,9
ПД	3,4	2,9	3,8	3,1	3,7
ПС	4,8	4,2	4,9	4,1	4,5
Линейная скорость кровотока, мкМ/с					
АО	$672,1 \pm 0,1$	$695,1 \pm 0,3$	$650,7 \pm 0,4$	$680,3 \pm 0,7$	$663,3 \pm 0,2$
ВО	$527,2 \pm 0,3$	$630,2 \pm 0,3$	$532,1 \pm 0,8$	$700,6 \pm 0,4$	$587,9 \pm 0,1$
Объемная скорость кровотока, мкМ/с					
АО	$40383,1 \pm 0,1$	$50800,6 \pm 0,4$	$43735,6 \pm 0,3$	$52803,8 \pm 0,1$	$44528,5 \pm 0,3$
ВО	$45235,3 \pm 0,3$	$55300,2 \pm 0,3$	$49231,4 \pm 0,6$	$54307,6 \pm 0,5$	$50721,3 \pm 0,1$

Примечание. АК – артериальное колено, ВК – венозное колено, ПО – переходный отдел, МД – маргинальная десна, ПД – прикрепленная десна, ПС – переходная складка, АО – артериальный отдел, ВО – венозный отдел.

52,1%. Симметрично работали ММ 75,3%; SCM 67,2%. DA 75,1%. ТА и ММ синергичны 87,6% и 59,7%. При сжатии на валики наблюдалась асимметричная работа ТА – 35,6% и незначительно ММ – 59,7%. Боковое смещение в ТА и ММ остается 62,4% и 44,1%. При глотании асимметрия остается в ТА – 37,3%; ММ – 57,2%; DA – 68,3%. Есть незначительное боковое смещение в ТА и ММ. Через 3 мес показатели БЭА и баланса работы исследуемых мышц ухудшились, и при этом выявляли почти такие же показатели БЭА симметрии и синергии как и до лечения, что может свидетельствовать о несбалансированной работе мышц.

Таким образом, комбинация избирательного пришлифовывания, местной противовоспалительной и лазерной терапии приводит к снижению биоэлектрической активности собственно жевательных мышц по сравнению с контрольной группой после лечения только местной противовоспалительной и лазерной терапии, что является статистически достоверным ($p < 0,05$).

При исследовании микроциркуляции тканей пародонта выявлено, что до лечения у всех пациентов с пародонтитом средней степени тяжести и окклюзионной патологией наблюдали признаки удлинения и расширения сосудов, изменение соотношения диаметра артериол и венул в сторону увеличения просвета венул. Диаметр капилляров артериального колена составлял в среднем $8,7 \pm 0,02$ мкм, венозного колена $12,7 \pm 0,03$ мкм, наиболее широким является переходный отдел, в среднем $14,3 \pm 0,04$ мкм. Плотность капиллярной сети увеличивалась в маргинальной десне и в среднем составляла 7,5%, в прикреплённой десне – 3,4%, в переходной складке – 4,8%. Также отмечали явления локального и тотального замедления кровотока и отёка периваскулярных тканей. Линейная скорость кровотока составляла в среднем артериальном отделе $672,1 \pm 0,1$ мкм/с, в венозном отделе – $527,2 \pm 0,03$ мкм/с. Объёмная скорость кровотока была в среднем в артериальном отделе $40\,383,1 \pm 0,1$ мкм³/с, в венозном отделе $45\,235,3 \pm 0,3$ мкм³/с. В области переходной складки определяли богатую микрососудистую сеть, представленную артериолами, прекапиллярами, посткапиллярами и венулами. Присутствовала извитость микрососудов десны, что говорило о нарушении питания тканей пародонта, при этом ток крови был прерывистым. Оценка капиллярной сети вестибулярной поверхности слизистой оболочки десны в области зубов, имеющих супраконтракты, позволила выявить конструктивные особенности микрососудов и их распределение в тканях десны. В области зубов, имеющих супраконтракты, отмечали истончение эпителиального слоя слизистой оболочки десны и разрежение соединительно-тканых структур. В результате этого становилось возможным наблюдать в маргинальной десне и прикреплённой десне глубоко расположенные микрососуды артериального и венозного звеньев, которые образовывали сплетения, ориентированные параллельно свободному краю десны. Это служило важным диагностическим признаком наличия атрофических процессов в тканях пародонта, зубов, имеющих супраконтракты.

Оценка капиллярной сети у пациентов 1-й группы через 12 дней после проведения лечения выявила, что показатели микроциркуляции были близки к средним значениям показателей здорового пародонта. Диаметр капилляров уменьшился, в артериальном колене он был в среднем $6,9 \pm 0,01$ мкм, в венозном

колене – $8,5 \pm 0,02$ мкм, наиболее широким является переходный отдел – в среднем $9,7 \pm 0,03$ мкм. Плотность капиллярной сети уменьшилась в маргинальной десне и в среднем составляла 4,0%, в прикреплённой десне – 2,9%, в переходной складке – 4,2%. Увеличилась скорость кровотока: линейная скорость кровотока была в среднем артериальном отделе $695,1 \pm 0,3$ мкм/с, в венозном отделе – $630,2 \pm 0,3$ мкм/с. Объёмная скорость кровотока составляет в среднем в артериальном отделе $50\,800,6 \pm 0,4$ мкм³/с, в венозном отделе $55\,300,2 \pm 0,3$ мкм³/с. Через 3 мес после лечения показатели скорости кровотока, плотности капиллярной сети, длины капилляров и диаметра капилляров оставались достаточно стабильными, явных ухудшений не наблюдали.

У пациентов 2-й (контрольной) группы состояние микроциркуляции через 12 дней после лечения значительно не улучшилось. В области зубов, имеющих супраконтракты, также отмечали истончение эпителиального слоя слизистой оболочки десны и разрежение соединительно-тканых структур. Наблюдали признаки удлинения и расширения сосудов. Диаметр капилляров артериального колена несколько уменьшился по сравнению с данными до лечения и составлял в среднем $7,9 \pm 0,05$ мкм, венозного колена $11,3 \pm 0,05$ мкм, наиболее широким являлся переходный отдел, в среднем $12,3 \pm 0,01$ мкм. Плотность капиллярной сети в маргинальной десне увеличивалась в среднем до 7,8%, прикреплённой десне – до 3,8%, в переходной складке – до 4,9%. Также отмечали явления локального и тотального замедления кровотока. Линейная скорость кровотока была в среднем артериальном отделе $650,7 \pm 0,4$ мкм/с, в венозном отделе – $532,1 \pm 0,8$ мкм/с. Объёмная скорость кровотока в среднем составляла в артериальном отделе $43\,735,6 \pm 0,3$ мкм³/с, в венозном отделе $49\,231,4 \pm 0,6$ мкм³/с. Присутствует извитость микрососудов десны, ток крови прерывистый. Через 3 мес показатели микроциркуляции продолжали оставаться примерно на этом же уровне, несмотря на проводимую противовоспалительную и лазерную терапию (табл. 2).

Таким образом, при капилляроскопии использование избирательного пришлифовывания в комплексе с местной противовоспалительной и лазерной терапией статистически достоверно уменьшает воспаление в маргинальной и прикреплённой десне, при этом уменьшался диаметр капилляров по сравнению с контрольной группой ($p < 0,05$). При этом также увеличивалась в основной группе линейная и объёмная скорость кровотока, но по сравнению с данными контрольной группы, эта разница статистически недостоверна ($p > 0,05$).

Заключение

Таким образом, через 3 мес после проведения избирательного пришлифовывания, лазерной и местной противовоспалительной терапии значительно уменьшились явления хронического генерализованного пародонтита. Однако в этой группе значительно улучшились парадонтологические и гигиенические индексы, уменьшилась подвижность зубов, улучшилась микроциркуляция в полости рта, снизилась биоэлектрическая активность собственно жевательных мышц и определялись симметричные контакты, которые равномерно распределены по всей зубной дуге. При использовании в лечении только лазерной и местной

противовоспалительной терапии также происходило уменьшение проявлений генерализованного пародонтита, но оставались несимметричные зубные контакты и повышенная биоэлектрическая активность собственно жевательных мышц.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко, М.И., Скородумова И.В., Кац А.Г. Травматическая зубочелюстная окклюзия и ее последствия/ *Российский стоматологический журнал*. 2005; 1: 49 – 53.
2. Балин В.Н., Иорданишвили А.К., Ковалевский А.М. *Практическая периодонтология*. СПб.; 1995.
3. Янушевич О.О., Рунова Г.С., Гончаренко А.Д. Влияние окклюзионной травмы на развитие заболеваний пародонта. *Российская стоматология*. 2009; 3: 16 – 9.
4. Sierpinska T., Kuc J., Golebiewska M. Morphological and Functional Parameters in Patients with Tooth Wear before and after Treatment. *Open Dent. J.* 2013; 7: 55 – 61.
5. Аболмасов Н.Н., Гелетин П.Н. *Избирательное шлифовывание зубов*. Смоленск; 2010.
6. Шарифов А.А., Кабанов В.Ю., Яковенко Н.И., Малый А.Ю. Поэтапное избирательное шлифовывание в комплексной реабилитации пациентов с дисфункциональным состоянием зубочелюстной системы. *Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии*. 2016; 4: 55 – 61.
7. Яковенко Н.И. Алгоритм ведения пациентов с пародонтитом легкой степени тяжести при наличии преждевременных окклюзионных контактов. *Российская стоматология*. 2016; 2: 18 – 25.
8. Goharkhay K., Moritz A., Wilder-Smith P. Effects on oral soft-tissue produced by a diode laser in vitro. *Lasers Surg. Med.* 1999; 25 (5): 401–6.
9. Шматова С.О., Гажва С.И., Горячева Т.П., Худошин С.В. Клини-

ческая эффективность использования различных методик стерилизации пародонтальных карманов диодным лазером в лечении хронических пародонтитов средней степени тяжести. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; 6; <http://www.science-education.ru>.

REFERENCES

1. Shevchenko M.I., Skorodumova I.V., Kats A.G. Traumatic dental occlusion and its consequences. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2005; 1: 49–53.
2. Balin V.N., Iordanishvili A.K., Kovalevskiy A.M. *Practical Periodontology. [Prakticheskaya periodontologiya]*. SPb; 1995.
3. Yanushevich O.O., Runova G.S., Goncharenko A.D. Influence of occlusive trauma on the development of periodontal diseases. *Russiyaskaya stomatologiya*. 2009; 3: 16–9.
4. Sierpinska T., Kuc J., Golebiewska M. Morphological and Functional Parameters in Patients with Tooth Wear before and after Treatment. *Open Dent. J.* 2013; 7: 55–61.
5. Abolmasov N.N., Geletin P.N. *A selective grinding of teeth. [Izbitatel'noye prishlifovyvaniye zubov]*. Smolensk; 2010.
6. Sharifov A.A., Kabanov, V.Yu., Yakovenko N.I., Malyy A.Yu. Phased a selective grinding in the complex rehabilitation of patients with dysfunctional condition of the dentition. *Vestnik Vserossiyskogo obshchestva specialistov po mediko- sotsialnoy ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoy industrii*. 2016; 4: 55–61.
7. Yakovenko N.I. Algorithm of management of patients with mild periodontitis in the presence of premature occlusive contacts. *Russiyaskaya stomatologiya*. 2016; 2: 18 – 25.
8. Goharkhay K., Moritz A., Wilder-Smith P. Effects on oral soft-tissue produced by a diode laser in vitro. *Lasers Surg. Med.* 1999; 25 (5): 401–6.
9. Shmatova S.O., Gazhva S.I., Goryacheva T.P., Khudoshin C.V. Clinical efficiency of using various methods of sterilization of periodontal pockets by diode laser in the treatment of chronic periodontitis of moderate severity. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; 6: access Mode: <http://www.science-education.ru>

Поступила 08.02.18

Принята в печать 16.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.716-002.4-089

Медведев Ю.А., Басин Е.М., Милукова Д.Ю., Фиалко П.В.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОНЕКРОЗОВ СРЕДНЕЙ ЗОНЫ ЛИЦЕВОГО ЧЕРЕПА

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, г. Москва

Статья посвящена повышению эффективности лечения пациентов с остеонекрозами средней зоны лицевого черепа за счёт применения разработанной клинко-рентгенологической классификации и описанию способов хирургического лечения.

Ключевые слова: дезоморфин; первитин; остеонекроз челюсти; бисфосфонаты; бисфосфонатный остеонекроз; ПА-ОНЧ.

Для цитирования: Медведев Ю.А., Басин Е.М., Милукова Д.Ю., Фиалко П.В. Хирургическое лечение остеонекрозов средней зоны лицевого черепа. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 92-95. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-92-95>

Medvedev Yu.A., Basin E.M., Milyukova D.Yu., Fialko P.V.

SURGICAL TREATMENT OF MIDFACE JAW OSTEONECROSIS

A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, 127473, Moscow

Article describes clinico-roentgenological classification of midface jaw osteonecrosis and different surgical treatment options to improve surgical outcome.

Keywords: desomorphine; pervitin; jaw osteonecrosis; bisphosphonate osteonecrosis; BRONJ.

For citation: Medvedev Yu.A., Basin E.M., Milyukova D.Yu., Fialko P.V. Surgical treatment of midface jaw osteonecrosis. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 92-95. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-92-95>

Для корреспонденции: Басин Евгений Михайлович, д-р мед. наук, доцент МГМСУ им. А.И. Евдокимова, E-mail: dr.basin@mail.ru

For correspondence: *Basin Evgeniy Mikhailovich*, Dr. Med. Sci., associate professor Moscow State University of Medicine and Dentistry, E-mail: dr.basin@mail.ru

Information about authors:

Basin E.M., <http://orcid.org/0000-0003-1931-8062>

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

Acknowledgments. *The study had no sponsorship.*

Received 15.01.18

Accepted 16.02.18

Актуальность

С начала XXI века отмечается рост атипичных воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. Повсеместное назначение бисфосфонатных и антирезорбтивных препаратов привело к развитию так называемого бисфосфонат-ассоциированного остеонекроза, а позднее, в 2014 г., комиссией Американской ассоциации хирургов-стоматологов и челюстно-лицевых хирургов было рекомендовано изменить название на препарат-обусловленные остеонекрозы челюстей (ПАОНЧ) в связи с возросшим количеством случаев остеонекрозов, вызванных приёмом антирезорбтивных (Denosumab) или антиангиогенных препаратов [1, 2]. Другая проблема современности – нетипичные остеомиелиты челюстей, протекающие по типу остеонекроза, у пациентов с наркотической зависимостью от дезоморфина и первитина, в ходе изготовления которых используется красный фосфор – токсические фосфорные остеонекрозы [2–9].

Характерной особенностью токсических фосфорных некрозов лицевого черепа у лиц с наркотической зависимостью является существенное отличие от классического одонтогенного остеомиелита – отсутствие первоначальных патогномичных симптомов [2].

Остеонекрозы у лиц с наркотической зависимостью характеризуются вялым течением, прогрессирующей деструкцией кости с многократной секвестрацией, образованием незаживающего дефекта после удаления зуба, рецессией десны и обнажением альвеолярных отростков, отсутствием тенденции к образованию и отторжению секвестров, отсутствием зон демаркации, усугублением состояния после некрэктомии и распространением поражения на визуально неизменённые участки, наличием оростом, свищевых ходов, патологических переломов, тотальных некрозов челюстей [2–9].

В современной литературе встречаются описания тотальных некрозов нижней челюсти, а также в связи с характерной особенностью данных остеонекрозов распространяться диффузно за пределы сочленения костей – некрозы скуловой, клиновидных костей и костей, образующих среднюю зону лица [5, 7, 8] (рис. 1, а, 2 на вклейке).

Всем пациентам, находившимся на лечении, на основании клинической картины, данных рентгенологического обследования и анамнеза, учитывая наличие фосфора и его соединений в ходе изготовления наркотического препарата, устанавливался диагноз: «токсический фосфорный остеонекроз» соответствующих костей. Согласно Международной классификации болезней от 10-го пересмотра МКБ-10, данное заболевание нами было отнесено к группе болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (M00-M99) и, несмотря на наличие кода K10.2 – воспалительные заболевания челюстей, шифровалось по коду M86.6 – другой хронический остеомиелит.

Диагноз «токсический фосфорный остеонекроз» устанавливался при:

наркотической зависимости от дезоморфина и первитина (что подтверждалось справками из наркологических диспансеров по месту жительства пациентов или в ходе сбора анамнеза);

обнажённой некротизированной кости или наличии свищевого хода до поверхности кости в области ранее удалённого зуба или в месте хронической травмы, сохраняющейся 8 и более нед;

отсутствии назначения антирезорбтивных или антиангиогенных препаратов, отсутствии ранее проведённой лучевой терапии челюстей или метастатических поражений челюстей.

Пациентам, подпадающим под вышеуказанное определение, проводилась некрэктомия, а также резекция челюстей в сочетании с длительной антибактериальной терапией для купирования воспалительных явлений и связанным с этим болевым синдромом (рис. 1, а-в на вклейке).

Согласно указанным выше рекомендациям, ПАОНЧ разделены на стадии заболевания, и предложены соответствующие им тактики лечения. Все пациенты с поражением верхней челюсти в нашем исследовании относились к 3-й стадии заболевания, согласно предложенной классификации. Определялась обнажённая или некротизированная костная ткань или свищевой ход до кости у пациентов с наличием инфекции и одним или более признаками.

Обнажение костной ткани за пределами альвеолярного отростка (нижняя граница нижней челюсти, ветвь нижней челюсти, верхнечелюстной синус и скуловые кости);

Патологический перелом;

Внеротовые свищевые ходы;

Ороантральное или ороназальное сообщение;

Остеолиз, распространяющийся до базиса нижней челюсти или дна верхнечелюстного синуса.

В некоторых работах отмечено, что пациентам на 3-й стадии заболевания возможно проведение одномоментной резекции с немедленной реконструкцией при помощи obturators, тем не менее отсутствуют чёткие рекомендации по выбору способа хирургического лечения остеонекрозов средней зоны лицевого черепа.

Нами разработана и предложена клинорентгенологическая классификация остеонекроза средней зоны лица у пациентов с наркотической зависимостью от дезоморфина и первитина (рис. 3 на вклейке).

Верхнюю челюсть условно разделили на 2 части – 1-я часть включала в себя альвеолярный фрагмент верхней челюсти от центрального резца до клыка, 2-я часть – фрагмент верхней челюсти от первого премоляра до бугра верхней челюсти. Верхняя челюсть условно представлена 100%, 1-я часть составила 30%, 2-я часть – 70%. Так, 1-я часть была поделена на две в процентном соотношении равные части, которые были разделены линией, проходящей на 2 мм ниже верхушек

корней резцов и клыка – по 15% каждая – 1(а) и 1(б). В связи с этим каждый зуб в 1(а)-части в процентном соотношении составил 5%. А во 2-й части – 17,5% в связи с большей функциональной нагрузкой зубов и тем фактом, что при проведения блоковой резекции верхней челюсти в данной области происходит вскрытие верхнечелюстного синуса. Таким образом, при необходимости проведения блоковой резекции верхней челюсти во фронтальном отделе, что соответствует в данной классификации положению резцов и клыка, возможно сохранение адекватного питания подлежащей кости без сообщения с полостью носа. При поражении верхней челюсти выше подглазничного отверстия выставляется + балл. При остеонекрозе любых костей, образующих среднюю зону лица также выставляется дополнительный + балл.

Были выделены 4 группы в зависимости от типа проведённой резекции и применения реконструктивно-восстановительных приёмов.

I – резекция верхней челюсти внутриротным доступом в пределах 1 сегмента, I' – резекция верхней челюсти внутриротным доступом в пределах двух сегментов верхней челюсти (рис. 4, а, б на вклейке);

II – резекция верхней челюсти внеротовым доступом по Кохеру–Веберу;

III – резекция верхней челюсти внутриротным доступом с использованием фасциально-височного лоскута;

IV – резекция верхней челюсти внеротовым доступом по Кохеру–Веберу с использованием фасциально-височного лоскута.

При выборе хирургического доступа в лечении остеонекротических процессов средней зоны лица отдаётся предпочтение доступу по Кохеру–Веберу, что позволяет иссечь свищевые ходы, адекватно произвести визуальную оценку костной ткани, провести остеотомию, обеспечить оптимальный гемостаз, а также хорошую мобилизацию кожно-жирового лоскута.

В ходе разработки классификации и выделения групп в зависимости от типа операции нами был разработан «Способ хирургического лечения остеонекроза верхней челюсти» (патент №2559915 от 05.05.2014 г.) и «Способ фиксации слизистой нёба при резекции верхней челюсти» (патент №2576796 от 01.12.2014 г.) (рис. 4, а–ж на вклейке).

Оперативные вмешательства на верхней челюсти проводили как внутриротным, так и внеротовым доступом к средней зоне лица по Кохеру–Веберу. В условиях эндотрахеального наркоза выполняли разрез слизистой оболочки в области предполагаемого вмешательства с иссечением визуально изменённой слизистой. При прохождении линии резекции через лунку зуба его удаляли перед проведением этапа остеотомии. Выполняли скелетирование участка верхней челюсти, скуловой кости, откидывали нёбный лоскут с сохранением слизистой оболочки твёрдого нёба. Внеротовой доступ по Кохеру–Веберу обеспечивал адекватный обзор всей средней зоны лица – верхняя челюсть, скуловая кость, крыловидные отростки основной кости, нёбные отростки верхней челюсти. При наличии свищевых ходов на коже проводилось их иссечение, что меняло траекторию разреза. Следующим этапом было скелетирование зоны остеонекроза на 1–1,5 шире, чем определено по предоперационным данным. Выполняли остеотомию путём нанесения перфорационных от-

верстий, соединения их при помощи боров, а также путём применения различных остеотомов. После удаления блока тканей выполняли ревизию образовавшейся полости – удаляли полипозно изменённую слизистую придаточных пазух носа, тщательный кюретаж, сглаживание острых костных краев раны, выполняли мобилизацию слизистых и кожно-жировых лоскутов. Для обеспечения адекватного сопоставления краев раны и предупреждения провисания слизистых лоскутов наносили ряд перфорационных фрезевых отверстий в области тела верхней челюсти или скуловой кости, через которые при помощи лигатур фиксировались на нёбо П-образные швы, которые завязывали непосредственно на слизистой или на прокладках из силикона. Рану последовательно ушивали с обязательным дренированием 1–2 выпускниками в области субцилиарного доступа, а также при помощи катетера Фолея, введённого в образовавшуюся полость для предотвращения гематом и скопления раневого экссудата. Катетер Фолея выводили через носовой ход и удаляли на 7–10-е сутки. Швы со стороны кожи снимали на 6–10-е сутки. В полости рта швы снимали на 10–14-е сутки, в некоторых случаях швы фиксировали лоскуты до 3 нед. П-образные швы, выведенные в области твёрдого нёба удаляли на 5–7-е сутки (рис. 4, а–ж на вклейке).

При проведении резекции верхней челюсти максимально старались сблизить края лоскутов слизистой оболочки для уменьшения ороантральных соустьев. При отсутствии активного гнойного отделяемого, удовлетворительной гигиене полости рта проводилось одномоментное или отсроченное закрытие образовавшихся в ходе резекций ороантральных и ороназальных соустьев при помощи фасциально-височных лоскутов. Выполнялась резекция верхней челюсти или освежение краев раны внутри- или внеротовым доступом к верхней челюсти, определялись с границами дефекта, далее переходили к формированию фасциально-височного лоскута. Забор лоскута проводили при помощи Т-образного доступа с сохранением поверхностных височных сосудов. Осуществляли забор как фасциально-височного лоскута, так и при необходимости продолжали разрез в сторону лба для забора более протяжённого лоскута. В связи с риском травмирования костной ткани формировали тоннель над скуловой костью, через который проводили лоскут к области дефекта. Лоскут фиксировали двухрядно или к слизистой оболочке твёрдого нёба и кожно-жировому лоскуту, или к кости через заранее созданные фрезевые каналы. Лоскуты мобилизовывались и проводилось ушивание раны и её дренирование.

Заключение

Учитывая тесную связь костей, образующих среднюю зону лица, и диффузный характер остеонекротического процесса у лиц с наркотической зависимостью, следует отметить, что хирургическое лечение остеонекрозов данной локализации носит преимущественно saniрующий характер с возможным устранением возникающих сообщений с придаточными пазухами носа при помощи obtураторов или применения фасциально-височных лоскутов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ruggiero SL, Dodson TB, Fantasia J, Goodday R, Aghaloo T, Mehrotta B, O’Ryan F. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons Position Paper on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw—2014 Update. *J. Oral Maxillofacial Surg.* (2014), doi: 10.1016/j.joms.2014.04.031.
2. Басин Е., Медведев Ю., Поляков К. Препарат-обусловленные остеонекрозы челюстей. *Врач.* 2014; 12: 35–7.
3. Лесовая И.Г., Хименко В.М., Хименко В.В. Клинический опыт оказания специализированной помощи больным с нетипичным течением одонтогенного остеомиелита страдающих наркоманией и синдромом приобретенного иммунодефицита. Харьков. *Материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Новые технологии в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии».* 2006; 77–82.
4. Маланчук В.А., Бродецкий И.С., Липа С.В. Клинико-рентгенологическая классификация остеомиелита нижней челюсти у лиц с наркотической зависимостью. *Журнал Національної Академії Медичних Наук України.* 2012; 18(2): 250–8.
5. Медведев Ю.А., Басин Е.М., Серова Н.С., Коршунова А.В., Бабкова А.А., Курешова Д.Н. Тотальные некрозы костей лицевого черепа у лиц с наркотической зависимостью. *Российский стоматологический журнал.* 2016; 20(4): 183–9.
6. Погосян Ю.М., Акопян А.К. Клинико-лабораторные особенности остеонекроза челюстей у наркозависимых больных, принимающих наркотик крокодил «дезоморфин». *Вопросы теоретической и клинической медицины.* 2012; 15,2 (69): 69–71.
7. Погосян Ю.М., Акопян К.А., Манукян Э.В. Особенности течения и лечения хронического гайморита вызванным остеонекрозом верхней челюсти у больных принимающих наркотик “Крокодил” (Дезоморфин). *Вестн. стоматологии и челюст.-лицевой хирургии.* 2012; 2–3: 18–24.
8. Русу Н.В., Радзикович М.К. Токсический остеомиелит верхней челюсти: клиника, диагностика, лечение. *Medicus.* 2015; 6 (6): 129–32.
9. Слетов А.А., Жидовинов А.В., Ждуняева А.А., Салтовец М.В., Иванюта И.В., Оганесова И.Б. Лечение и профилактика переломов нижней челюсти на фоне бисфосфонатных остеонекрозов. В сб.: *Актуальные вопросы клинической стоматологии. Сборник научных работ.* 2016; 160–3.
10. facial Surgeons Position Paper on Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw—2014 Update. *J. Oral Maxillofacial Surg.* (2014), doi: 10.1016/j.joms.2014.04.031.
11. Basin E., Medvedev Yu., Polyakov K. The Drug-caused to osteonecrosis of the jaws. *Vrach.* 2014. 2014; 12: 35–7. (in Russian)
12. Lesovaya I.G., Khimenko V.M., Khimenko V.V. Clinical experience of providing specialized care to patients with atypical odontogenic osteomyelitis suffering from drug addiction and acquired immunodeficiency syndrome. *Materials of the all-Ukrainian scientific and practical conference “New technologies in dentistry and maxillofacial surgery”.* Har’kov. [Materialy Vseukrainskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Novye tekhnologii v stomatologii i chelyustno-litsevoy khirurgii»]. Kharkov. 2006; 77–82. (in Russian)
13. Malanchuk V.A., Brodetskiy I.S., Lipa S.V. Kliniko-rentgenologicheskaja klassifikacija osteomielita nizhnej cheljusti u lic s narkoticheskoj zavisimost’ju. *Zhurnal Natsional’noy Akademii Medichnikh Nauk Ukraïni.* 2012; 18(2): 250–8. (in Russian)
14. Medvedev Yu.A., Basin E.M., Serova N.S., Korshunova A.V., Babkova A.A., Kureshova D.N. Total necrosis of the bones of the facial skull in individuals with drug dependence. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal.* 2016; 20(4): 183–9. (in Russian)
15. Pogosyan Yu.M., Akopyan A.K. Clinical and laboratory features of osteonecrosis of the jaws in drug-dependent patients taking the drug crocodile “dezmorfin”. *Voprosy teoreticheskoy i klinicheskoy meditsiny.* 2012; 15, 2 (69): 69–71. (in Russian)
16. Pogosyan Yu.M., Akopyan K.A., Manukyan E.V. Features of the course and treatment of chronic sinusitis caused by osteonecrosis of the upper jaw in patients taking the drug «Crocodile» (Dezmorfin). *Vestn. stomatologii i chelyust.-licevoy khirurgii.* 2012; 2-3: 18–24. (in Russian)
17. Rusu N.V., Radzikevich M.K. Toxic osteomyelitis of the upper jaw: clinic, diagnosis, treatment. *Medicus.* 2015; 6 (6): 129–32. (in Russian)
18. Sletov A.A., Zhidovinov A.V., Zhdunaeva A.A., Saltovets M.V., Ivanyuta I.V., Oganeseva I.B. Treatment and prevention of mandibular fractures on the background of bisphosphonate osteonecrosis. In *proceedings: Current issues in clinical dentistry. Collection of scientific works. [Lechenie i profilaktika perelomov nizhney cheljusti na fone bisfosfonatnykh osteonekrozov. V sbornike: Aktual’nye voprosy klinicheskoy stomatologii. Sbornik nauchnykh rabot].* 2016; 160–3. (in Russian)

Поступила 15.01.18
Принята в печать 16.02.18

© СЕРПИОНОВ С. Ю., МАКСЮКОВ С.Ю., 2018

УДК 617.525-002.36-08

Серпионов С. Ю., Максюков С.Ю.

ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С ФЛЕГМОНОЙ ОКОЛОУШНО-ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Ростов-на-Дону, Россия

Обследованы 86 больных с флегмонами околоушно-жевательной области. Больные разделены на две группы: в основной осуществляли диагностику и лечение компартмент-синдрома по разработанной методике. Это позволило получить в 90,9% хорошие результаты в отдалённые сроки (в контроле 64,3%).

Ключевые слова: флегмона; челюсть; тканевое давление; лечение.

Для цитирования: Серпионов С. Ю., Максюков С.Ю. Лечение больных с флегмоной околоушно-жевательной области на современном этапе. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (2): 96-99. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-96-99>

Serpionov S.Yu., Maksukov S.Yu.

TREATMENT OF PATIENTS WITH PHLEGMON PAROTID-CHEWING AREA AT THE PRESENT STAGE

¹The Rostov State Medical University, 344022, Russia, Rostov-on-Don

86 patients with phlegmon parotid-chewing area were examined. Patients were subdivided into two groups: in the main group we performed diagnostics and treatment of acute compartment syndrome, according to the developed method. This is allowed to achieve distant good results in 90,9% of the patients (64,3% in the controls).

Key words: phlegmon; jaw; interstitial pressure; treatment.

For citation: Serpionov S.Y., Maksukov S.Yu. Treatment of patients with phlegmon parotid-chewing area at the present stage. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 96-99. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-96-99>

For correspondence: Stanislav Y. Maksjukov, doctor of medical Sciences, Professor, head of the Department of stomatology №2 Rostov state medical University; E-mail: maksjukov@mail.ru.

Information about authors:

Serpionov S.J., <http://orcid.org/0000-0002-7835-6715>

Maksjukov S.J., <http://orcid.org/0000-0002-7499-3178>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 14.02.18

Accepted 16.02.18

Введение. Проведённый анализ литературы показал, что сложность лечения флегмон челюстно-лицевого отдела (ЧЛО) головы в современных условиях зависит от нескольких факторов. К ним относятся попытки самолечения, поздняя обращаемость за медицинской помощью, изменения характера патогенной микрофлоры с нарастающей резистентностью к антибактериальным препаратам, неаргументированное продолжительное консервативное лечение, несоответствующее или недостаточно радикальное выполнение первичного хирургического вмешательства [1–3].

В последние годы появились работы [4–8], в которых авторы сообщают, что около 35–60% пациентов имеют осложнённые формы течения флегмон мягких тканей ЧЛО головы в виде развившегося острого тканевого гипертензионного синдрома (ОТГС). При этом проведение ранней диагностики тканевого гипертензионного синдрома базируется лишь на малоинформативных, субъективных клинических данных. Таким образом, разработка и обоснование дифференцированного подхода к оперативному лечению пациентов с флегмо-

ной ЧЛО головы, осложнённой острым тканевым гипертензионным синдромом, возможны только с учётом стадий его развития.

Цель работы – оптимизация тактики лечения флегмон околоушно-жевательной области (ОУЖО) с учётом оценки стадии развития острого тканевого гипертензионного синдрома с использованием разработанных технологий.

Материал и методы

Анатомические исследования по изучению биомеханических характеристик фасциальных структур челюстно-лицевого отдела головы проведены на 40 трупах людей разного возраста, пола и конституционального типа телосложения. Использована оригинальная методика эксперимента¹. Кроме того, проанализированы материалы клинических исследований 86 больных с флегмонами ОУЖО, находившихся на лечении в отделении челюстно-лицевой хирургии МБУЗ ГБ №20 г. Ростова-на-Дону. Больных мужского пола было 50,8% и женского пола 49,2%. При этом лица первого и второго зрелого возрастных периодов составили 81,8%, что свидетельствует о социальной значи-

Для корреспонденции: Максюков Станислав Юрьевич, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой стоматологии №2 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России; E-mail: maksjukov@mail.ru.

¹ Патент на изобретение RU №2578096 МПК А61 В10/3 Способ исследования фасций и клетчаточных пространств. В.К. Татьяначенко. опубл. 20.03.2006. – Бюл. №8.

Таблица 1. Результаты анатомического исследования фасциального футляра жевательной мышцы ($p < 0,05$)

Анатомические данные	Возрастной состав			
	юношеский период	1-й зрелый период	2-й зрелый период	пожилой период
Толщина фасциального футляра, мкм	20,34±0,12	23,37±0,05	26,41±0,64	28,12±0,14
Относительное удлинение, мкм	0,31±0,04	0,37±0,08	0,36±0,16	0,34±0,08
Предел прочности, кгс/мм ²	0,58±0,06	0,59±0,03	0,57±0,04	0,54±0,03
Модуль упругости, кгс/мм ²	2,14±0,07	2,33±0,08	2,20±0,06	1,82±0,04

мости этой патологии. Около 54,9% больных поступили в стационар на 3-7-е сутки с момента заболевания, до 3 сут поступило 32,6% и после 7 сут – 12,5%. Больные были разделены на 2 клинические группы. В 1-ю (контрольную) группу вошли 42 больных, у которых хирургическое лечение флегмоны ОУЖО проводили по известным технологиям [9, 10]. Во 2-ю (основную) группу вошли 44 больных, у которых хирургическое лечение флегмоны проводили по разработанной нами технологии (мониторинг тканевого давления и лечение острого тканевого гипертензионного синдрома) (Федеральные патенты РФ №2557414, №2554326)^{2, 32}. В этой группе больных в послеоперационном периоде выполняли ультразвуковую кавитацию раны, которую дополняли сеансами озонотерапии с использованием охлажденных озонированных растворов с концентрацией озона до 25 мкг/мл.

С целью определения динамики микробной контаминации после вскрытия гнойника ежедневно брали соскоб с раневой поверхности. Бактериологическое исследование включало в себя первичный посев клинического материала на основные питательные среды для выделения чистой культуры возбудителя и определения его титра в патологическом материале (количество бактерий в 1 мл). Титр $1 \cdot 10^5$ /мл и выше является диагностическим.

Для инвазивного измерения тканевого давления (ТД) использовали монитор Stic фирмы Stryker. Диагностику ОТГС осуществляли по оригинальной методике. Ультразвуковую обработку гнойных ран проводили с помощью аппарата УРСК-7Н, а озонотерапию – аппаратом АОТ-НСК-01-”С(А-16)”.

Статистическую обработку данных выполняли при помощи программ Statistica 6,0, MedCalc 12.7.0.0, Microsoft Office Excel 2010 на основании параметрических и статистических методов.

Выбор анестезиологического пособия зависел от общего состояния больного и необходимости ревизии и адекватного дренирования флегмоны. Так, у 78,4% больных было общее внутривенное обезболивание, у 21,6% – эндотрахеальный наркоз.

Результаты и обсуждение

В анатомическом эксперименте сформировали выборки 4 групп в зависимости от разных возрастных периодов (юношеский период, I зрелый период, II зрелый период и пожилой период) и установлены биомеханические свойства фасциальных футляров жевательной

мышцы для каждой группы (табл. 1). Все выборки проверяли на соответствие нормальному закону распределения по критериям Колмогорова–Смирнова (критерий d) и Шапиро–Уилка (критерий W). В табл. 1 представлены средние значения анатомических данных жевательной мышцы с доверительными интервалами вида $M \pm S$ (при значениях доверительной вероятности

$p \geq 0,95$), где M – среднее значение выборки, а $S = mt$ (m – ошибка, t – критерий Стьюдента).

Из представленных в табл. 1 данных следует, что как фасциальный футляр жевательной мышцы представляет собой прочные фасциальные листки, толщина которых с возрастом увеличивается. Из-за высокого модуля упругости эти соединительно-тканые структуры подвергаются значительным деформациям, что приводит к раннему развитию в пределах их фасциальных футляров острого тканевого гипертензионного синдрома.

Разработанный нами на основании анатомических исследований способ диагностики ОТГС при флегмонах ОУЖО заключается в следующем. Игольчатым манометром Stryker REF синхронно измеряли уровень тканевого давления в жевательной мышце на стороне воспалительного процесса (P1) и в жевательной мышце на интактной стороне околоушно-жевательной области (P2). Вкол иглы манометра осуществляли в области верхней трети медиального отдела жевательной мышцы в точку, расположенную на 1,5 см ниже середины скуловой дуги. Вкол иглы у лиц долихоморфного типа телосложения производился на глубину 0,75–1,0 см, а мезо- и брахиморфного типа телосложения на глубину 1,0–1,5 см. Определяли разницу давлений по формуле $R = P1 - P2$. Если значение R равно 15 мм рт. ст. или выше – ставили диагноз ОТГС. Нами были выделены следующие стадии ОТГС при флегмонах ЧЛЮ головы.

- стадия компенсации - ТД равно 15–20 мм рт. ст. (5 больных, 13,2%)

- стадия субкомпенсации - ТД равно 21–30 мм рт. ст. (21 больной, 55,3%)

- стадия декомпенсации - ТД свыше 30 мм рт. ст. (12 больных, 31,6%).

При этом нормальное значение ТД в интактной мышце составляло 8–10 мм рт. ст. Таким образом, из 44 больных основной группы ОТГС диагностировали у 38 (86,4%) больных.

Мы считаем, что основным показанием к выполнению декомпрессивной фасциотомии являлось отсутствие положительного эффекта от выполненных консервативных мероприятий в течение 1–2 ч на фоне нарастания симптомов тканевой гипертензии и повышение ТД более чем на 25 мм рт. ст. Такие показания к декомпрессивной фасциотомии мы определяли у 26 из 38 больных с диагностированным ОТГС, что составило 68,4%.

При выполнении фасциотомии фасциального футляра жевательной мышцы мы придерживались того, что со стороны кожных покровов делать этого не следует, так как есть угроза повреждения лицевого нерва и его ветвей. Течение раневого процесса в области фасциотомических разрезов у всех 26 больных благоприятное. Осложнений не наблюдали. В процессе лечения мы следили за динамикой ТД. В большинстве случаев она была положительной. У 21 (80,8%) из 26 больных ТД норма-

² Патент на изобретение RU №2554326 МПК А61 В17/00 Способ лечения острого тканевого гипертензионного синдрома при флегмонах околоушно-жевательной области. В.К. Татьяначенко, С.Ю. Серпионов, С.Ю. Максюков. опубл. 27.06.2015. – Бюл. №18.

³ Патент на изобретение RU №2557414 МПК А61 В17/24 Способ лечения флегмон околоушно-жевательной области. В.К. Татьяначенко, С.Ю. Серпионов. опубл. 20.07.2015. – Бюл. №20.

Таблица 2. Локализация гнойно-воспалительного процесса в клетчаточных пространствах околоушно-жевательной области

Конституциональный тип головы	Клетчаточные пространства ЧЛЮ		
	жевательное	челюстно-крыловидное и межкрыловидное	жевательнo-челюстное
Долихоцефал	9	2	17
Мезоцефал	30	7	9
Брахицефал	5	4	3
Всего	44	13	29
Итого...	86		

лизовалось через 4–6 ч после фасциотомии. У 5 больных наблюдалась внутритканевая гипертензия более длительное время. В процессе проведения консервативной терапии ТД постепенно (через 24 ч) пришло к норме.

Способ обеспечивает нормализацию тканевого давления жевательной мышцы, что способствует благоприятному течению стадий раневого процесса, устраняет угрозу развития болевого миофасциального синдрома (появления триггерных зон) и тем самым улучшает результаты лечения больных с флегмонами околоушно-жевательной области.

На нашем материале установлено, что причинами флегмон ЧЛЮ головы были заболевания первых больших коренных зубов (64%), на втором – большие коренные зубы (23%), на третьем – зубы мудрости (13%), а верхней челюсти – первые большие коренные зубы (60%), большие коренные зубы (32%) и зубы мудрости (8%). При вскрытии флегмон установлено, что их локализация и степень распространения воспалительного процесса по клетчаточным пространствам находится в прямой зависимости от конституционального типа головы пациента (табл. 2).

После вскрытия флегмоны гной направляли на бактериологическое исследование. Во всех случаях обнаружен рост патогенной микрофлоры. На основании схемы, предложенной для эмпирической антибиотикотерапии, назначение лекарственных препаратов осуществляли до получения результатов микробиологического исследования. После определения вида микроорганизма и его чувствительности к антибиотикам мы переходили к этапу этиотропной антибиотикотерапии. Чувствительность возбудителя к цефтриаксону выявлена у 24 больных, к цефотаксиму – у 32, к ципрофлоксацину у 12. Лидером в качестве монотерапии стал цефотаксим (42%). При этом смена препаратов происходила в 18% случаев. Лидировали следующие комбинации:

- цефотаксим + метронидазол (24%);
- цефотаксим + метронидазол + диоксидин (14,5%);
- цефтриаксон + метронидазол (15,2%);
- ципрофлоксацин + метронидазол + диоксидин (12,8%).

Средняя продолжительность комплексной противовоспалительной терапии составила 9,08 ($\pm 2,4$) дня.

После вскрытия и механической санации гнойника больным 2-й (основной) группы выполняли кавитацию гнойной раны в 0,5% растворе водного хлоргексидина среднечастотным ультразвуком, накладывали спиртфурациллиновые салфетки. С 3-х суток на рану закрывали маевой повязкой с серебром Атрауман АГ (Atrauman AG), которая обладает противомикробным действием на грамположительные и грамотрицательные бактерии.

Таблица 3. Сравнительная характеристика течения раневого процесса у больных разных клинических групп ($p < 0,05$)

Клиническая группа	Показатель			
	Нормализация температуры тела	Очищение раны	Появление грануляций	Сроки закрытия раневого дефекта
1-я (n=42)	5,2 \pm 0,1	5,8 \pm 0,1	6,4 \pm 0,2	9,4 \pm 0,2
2-я (n=44)	4,8 \pm 0,2	3,1 \pm 0,1	5,8 \pm 0,1	6,1 \pm 0,3

В послеоперационном периоде ежедневно во время смены повязок орошали раны озонированным физиологическим раствором с концентрацией озона 12–20 мкг/мл. Установлено, что рана после ультразвуковой обработки и озонотерапии уже с первых дней после операции принимала более свежий вид, чем у больных 1-й клинической группы.

Для сравнения эффективности разработанной нами тактики лечения больных с флегмонами ЧЛЮ головы с учётом стадии ОТГС оценивали воспалительную реакцию крови, уровень ранних и поздних послеоперационных осложнений, выраженность болевого миофасциального синдрома (наличие триггерных зон), длительность нетрудоспособности и явлений дискомфорта в области послеоперационного рубца.

В основной группе больных после вскрытия флегмоны уровень лейкоцитов в крови нормализовался на 3–4 дня раньше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$).

При поступлении средние величины мочевины и креатинина в обеих клинических группах были сопоставимы. Однако нормализация этих показателей у больных 2-й клинической группы происходила в более ранние сроки (5–6-й дни) ($p < 0,05$).

Сравнительная характеристика течения раневого процесса у больных 1 и 2-й клинических групп после вскрытия флегмоны ЧЛЮ головы показана в табл. 3.

Данные, представленные в табл. 3, показывают, что применение в комплексе лечебных мероприятий ультразвуковой обработки гнойной раны в 0,05% водном растворе хлоргексидина и озонотерапии раны (при экспозиции 20 мин), диагностики и лечения ОТГС у больных с флегмонами ОУЖО достоверно ускоряют процесс очищения раны с более ранним появлением грануляций на её стенках, что позволяет в более ранние сроки закрывать раневой дефект (в среднем на 3 дня у больных 2-й клинической группы).

Второй этап хирургического лечения больных с флегмонами ОУЖО, направленный на закрытие раневого дефекта, начинали в строгом соответствии с показателем микробной контаминации ран (не более 10^4 – 10^5 микробных тел в 1 г ткани).

Установлено, что в 1-й клинической группе только у 40,4% больных на 5-й день после операции уровень микробной обсеменённости ран был ниже критического (10^5). На 6-й день после вскрытия флегмоны этот показатель составил уже 52,4%, на 7-й день 73,8% и на 8-й день 83,3%. У больных этой группы отсроченные первичные швы не накладывали, а вторичные швы на рану у большинства (73,8%) больных накладывали на 7-е сутки после операции. У больных 2-й клинической группы уровень микробной контаминации раны 10^5 достигался на 5-6-е сутки у 86,6% больных, а у 5 (11,4%) больных на 7-е сутки.

Мы использовали следующие методики закрытия раневого дефекта:

- отсроченные первичные швы (в течение 5 суток) –

Таблица 4. Осложнения раннего послеоперационного периода у больных 1 и 2-й клинических групп ($p < 0,05$)

Вид осложнений	Клиническая группа	
	1-я (n=42)	2-я (n=44)
Нагноение п/о раны	4	1
Некроз кожных краев раны	3	2
Кровотечение	1	0
Всего ...	8 (19,0%)	3 (6,8%)

Таблица 5. Сравнительная характеристика результатов лечения больных 1 и 2-й клинических групп с флегмоной околоушно-жевательной области ($p < 0,05$)

Результат лечения	Группа клинических наблюдений			
	1-я (n=42)		2-я (n=44)	
	абс.	%	абс.	%
Хороший	27	64,3	40	90,9
Удовлетворительный	10	23,8	3	6,8
Неудовлетворительный	5	11,9	1	2,3

29 больных, все из 2-й клинической группы;

- вторичные швы (от 6 сут после операции со вторичной хирургической обработкой краев раны) – 50 больных;

- наложение лейкопластырного натяжения на края раны – 7 больных.

Дифференцированный подход в тактике хирургического лечения больных с флегмонами ОУЖО позволил снизить число ранних послеоперационных осложнений после закрытия операционной раны (табл. 4).

Из данных, представленных в табл. 4, следует, что количество ранних послеоперационных осложнений у больных 2-й клинической группы было на 12,2% меньше, чем у больных 1-й клинической группы.

Был проведён анализ отдалённых результатов (от 6 до 12 мес) лечения больных флегмонами ОУЖО (табл. 5).

Итак, у больных 2-й клинической группы на 26,6% было больше хороших результатов, чем у больных 1-й клинической группы. Число удовлетворительных результатов у этой категории больных снизилось на 17,0%, а неудовлетворительных на 9,6%.

Полученные данные позволяют рекомендовать разработанную нами хирургическую тактику лечения больных с флегмонами ОУЖО с учётом стадии развития острого тканевого гипертензионного синдрома для широкого клинического применения.

Заключение

К развитию ОТГС у 86,4% больных с флегмоной ОУЖО приводят такие анатомические факторы, как высокие показатели модуля упругости и предела прочности при относительно небольших деформациях фасциальных структур жевательной мышцы, особенно у лиц зрелого возрастного периода. У больных с флегмоной ОУЖО и ОТГС своевременно выполненная фасциотомия, а также ультразвуковая обработка гнойной раны, орошение её озонированным раствором и микробной обсеменённости 1 г ткани ниже 10^5 позволяют закрывать рану на 5-6-е сутки после вскрытия флегмоны у 65,9% основной клинической группы.

Дифференцированный подход в выборе тактики лечения больных с флегмоной ЧЛЮ головы и ОТГС позволяет достичь хороших результатов лечения в 90,9%, удо-

влетворительных в 6,8% (в контрольной группе 64,3% и 23,8% соответственно).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 7, 8 см. В REFERENCES)

1. Алферова Е.А., Дремалов Б.М., Красникова О.П. Клиническое течение осложненной и неосложненной формы гнойно-воспалительной патологии челюстно-лицевой области у детей на основе эндотоксикоза. *Вестник новых медицинских технологий*. 2012; 3: 122–3.
2. Кабанова А.А., Окулич В.К., Гончарова А.Н. Эластазная активность ротовой жидкости пациентов с гнойно-воспалительными процессами челюстно-лицевой области. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2014; 2: 68–75.
3. Мамедова Н.М. Оценка этиологической структуры гнойно-септических инфекционных осложнений в стоматологии. *Фундаментальные исследования*. 2015; 1: 1621–4.
4. Байриков И.М., Монаков В.А., Савельев А.Л. Клинический анализ заболеваемости одонтогенными флегмонами челюстно-лицевой области по данным отделения челюстно-лицевой хирургии клиник Самарского государственного медицинского университета. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2014; 11: 100–4.
5. Доржиев Т.Э., Хитричев В.Е., Саганов В.П. Оптимизация диагностики и лечения флегмон челюстно-лицевой области. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2015; 2: 111–4.
6. Харитонов Ю.М., Фролов И.С. Новые технологии в лечении больных одонтогенной гнойной инфекцией. *Фундаментальные исследования*. 2014; 7: 582–4.
9. Гостищев В.К. *Оперативная гнойная хирургия*. М.: Медицина; 1996.
10. Кузин М.И., Костюченко Б.М. *Раны и раневая инфекция*. М.: Медицина; 1990.

REFERENCES

1. Alferova E.A., Dremalov B.M., Krasnikova O.P. Clinical course of complicated and uncomplicated form of purulent-inflammatory pathology of the maxillofacial region in children on the basis of endotoxemia. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2012; 3: 122–3. (in Russian)
2. Kabanova A.A., Okulich V.K., Goncharova A.N. Elastase activity of the oral liquid of patients with purulent-inflammatory processes of the maxillofacial region. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki*. 2014; 2: 68–75. (in Russian)
3. Mamedova N.M. Estimation of the etiological structure of purulent-septic infectious complications in dentistry. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2015; 1: 1621-4. (in Russian)
4. Bayrikov I.M., Monakov V.A., Saveliev A.L. Clinical analysis of the incidence of odontogenic phlegmons of the maxillofacial area according to the data of the Department of Maxillofacial Surgery of the Clinics of the Samara State Medical University. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2014; 11: 100–4. (in Russian)
5. Dorzhiev T.E., Khitrikhev V.E., Saganov V.P. Optimization of diagnosis and treatment of phlegmon maxillofacial area. *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2015; 2: 111–4. (in Russian)
6. Kharitonov Yu.M., Frolov I.S. New technologies in the treatment of patients with odontogenic purulent infection. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; 7: 582–4. (in Russian)
7. Baquero F., Garau J. Prudent use of antimicrobial agents: Revisiting concepts and estimating perspectives in a global world. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin*. 2010; 14: 361–4.
8. Cope A., Francis N., Wood F. Systemic antibiotics for symptomatic apical periodontitis and acute apical abscess in adults. *Cochrane Database Syst. Rev*. 2014; 26(6): 136–41.
9. Gostishchev V.K. *Operative purulent surgery. [Operativnaya gnoynaya khirurgiya]*. Moscow: Meditsina; 1996. (in Russian)
10. Kuzin M.I., Kostyuchenok B.M. *Wounds and wound infection. [Rany i ranevaya infektsiya]*. Moscow: Meditsina; 1990. (in Russian)

Поступила 14.02.18
Принята в печать 16.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616.742.7-008.1-009.7-02:617]-07

Степанова З.Е., Максюков С.Ю.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ БОЛЕВОЙ МИОФАСЦИАЛЬНОЙ ДИСФУНКЦИИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МЫШЦЫ

ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Ростов-на-Дону, Россия

На основании клинико-нейрофизиологического обследования 72 пациентов, прооперированных по поводу флегмоны околоушно-жевательной области, выделены три степени тяжести болевой миофасциальной дисфункции жевательной мышцы. Установлено влияние тяжести оперативного вмешательства на биоэлектрическую активность жевательной мышцы.

Ключевые слова: биоэлектрическая активность мышцы; жевательная мышца; флегмона околоушно-жевательной области.

Для цитирования: Степанова З.Е., Максюков С.Ю. Нейрофизиологическая характеристика послеоперационной болевой миофасциальной дисфункции жевательной мышцы. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 100-102. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-100-102>

Stepanova Z.E., Maksyukov S.Yu.

NEUROPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE POSTOPERATIVE PAIN MYOFASCIAL DYSFUNCTION OF THE MASTICATORY MUSCLES

¹The Rostov State Medical University, 344022, Rostov-on-Don, Russia

Based on the clinical and neurophysiological examination of 72 patients operated on for phlegmon parotid-masticatory area is divided into three degrees of severity of pain myofascial dysfunction chewing muscles. The effect of gravity surgery bioelectric activity of masticatory muscles.

Key words: bioelectrical activity of muscles; masseter; phlegmon parotid-masticatory area.

For citation: Stepanova Z.E., Maksyukov S.Yu. Neurophysiological characteristics of the postoperative pain myofascial dysfunction of the masticatory muscles. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 100-102. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-100-102>

For correspondence: Stanislav Y.Maksjukov, doctor of medical Sciences, Professor, head of the Department of stomatology №2 Rostov state medical University; E-mail: maksyukov@mail.ru

Information about authors:

Maksjukov S.J., <http://orcid.org/0000-0002-7499-3178>

Stepanova Z.E., <http://orcid.org/0000-0002-3842-2212>

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 01.02.18

Accepted 16.02.18

Диагностика и лечение одонтогенных флегмон – основная проблема в клинике челюстно-лицевой хирургии. Несмотря на большое количество методов хирургического лечения больных с воспалительными заболеваниями мягких тканей лица, у 9–60% больных в послеоперационном периоде отмечается появление болезненных триггерных зон, рубцов, а также нарушение функции жевательной мышцы на стороне операции [1]. Если тактика оперативного вмешательства продолжает совершенствоваться, то послеоперационная реабилитация пациентов не разработана. Остаётся не изучено функциональное состояние жевательных мышц в послеоперационном периоде в зависимости от тяжести оперативного вмешательства.

Цель данного исследования – повышение эффективности диагностики и лечения последствий оперативного вмешательства на жевательной мышце по поводу флег-

мон околоушно-жевательной области путём изучения некоторых патогенетических особенностей формирования миофасциального болевого синдрома методом нейрофизиологической диагностики.

В работах современных авторов подчеркивается информативность изучения биоэлектрической активности жевательной мышцы при миофасциальном синдроме и патологии нижнечелюстного сустава [2–8]. Вместе с тем, диагностическая и прогностическая ценность различных показателей интерференционной электромиографии нуждается в уточнении. Важным представляется поиск клинико-электрофизиологических корреляций между уровнем биоэлектрической активности жевательной мышцы и тяжестью течения миофасциального болевого синдрома у пациентов, прооперированных по поводу флегмон околоушно-жевательной области.

Материал и методы

Нейрофизиологическое исследование проведено 72 пациентам с перенесённой операцией по поводу флегмоны околоушно-жевательной области, которые были разделены на больных контрольной (А, n=36) и основной

Для корреспонденции: Максюков Станислав Юрьевич, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой стоматологии №2 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России; E-mail: maksyukov@mail.ru

(Б, $n=36$) групп. Каждая группа делилась на 3 подгруппы в зависимости от степени возникающей в послеоперационном периоде миофасциальной дисфункции жевательной мышцы (ЖМ). У пациентов с лёгкой степенью ($n_A=14$, $n_B=12$) послеоперационной миофасциальной дисфункцией ЖМ вскрытие флегмоны проводили через мышечные пучки в нижней трети ЖМ, со средней ($n_A=14$, $n_B=14$) – путём частичного отсечения ЖМ от нижней челюсти, тяжёлой ($n_A=8$, $n_B=10$) – полным отсечением сухожилия мышцы от нижней челюсти.

В послеоперационном периоде у всех пациентов развилась миофасциальная дисфункция ЖМ. Выраженность миофасциального болевого синдрома (ВМБС) определяли по сумме индексов мышечного синдрома следующих мышц: жевательной, височной, медиальной крыловидной, грудино-ключично-сосцевидной, вертикальной порции трапециевидной мышцы на стороне операции [9]. В зависимости от ВМБС пациентов разделили на подгруппы с лёгкой и средней степенями (соответственно до 45 и >45 баллов).

Нейрофизиологическое исследование включало регистрацию электрических потенциалов ЖМ методом интерференционной (поверхностной) электромиографии [10]. Исследования проводили на двухканальном компьютерном электромиографе «Нейро-ЭМГ-Микро» («Нейрософт», Россия). Электромиографическую активность ЖМ регистрировали одновременно с двух сторон с использованием поверхностных чашечковых электродов, которые располагали в местах наибольшего напряжения мышц, выявленных при помощи пальпации. Исследовали электромиографическую активность ЖМ при сжатии зубных рядов в положении центральной или привычной окклюзии. Анализировали среднюю амплитуду (мкВ) интерференционной кривой ЖМ при их сокращении.

Проводилось дифференцированное этапное лечение в зависимости от степени послеоперационной миофасциальной дисфункции ЖМ пациентов основной группы наблюдения. На первом этапе (10–12 дней) применяли магнито- и лазеротерапию, медикаментозную терапию, мануальную терапию (для пациентов с легкой степенью миофасциальной дисфункции ЖМ). На втором этапе, через 10–12 дней, после ослабления болей использовали ультразвук, электростимуляцию, мануальную терапию (для пациентов средней и тяжёлой степени миофасциальной дисфункции ЖМ) и аппликации парафином на поражённой половине лица.

Результаты исследований статистически обрабатывали с помощью пакета программы Statistica 10.0 [11, 12]. Использовали методы непараметрической статистики.

Результаты и обсуждение

Нейрофизиологическое исследование выявило изменения биоэлектрической активности ЖМ, характерные для трёх степеней тяжести послеоперационной миофасциальной дисфункции ЖМ. Результаты измерений амплитуды биопотенциалов ЖМ при сжатии зубных рядов в положении центральной окклюзии до лечения представлены в таблице.

При сопоставлении величин амплитуды биопотенциалов ЖМ были выявлены показатели, характерные для лёгкой, средней и тяжёлой степеней на стороне миофасциальной дисфункции. Так, при тяжёлой степени дисфункции отмечается уменьшение амплитуды биопотенциалов ЖМ (по сравнению со средней и лёгкой степенями, $p=0,000$), при средней (по сравнению с

Амплитуда биопотенциалов жевательных мышц при сжатии зубов в положении привычной окклюзии до лечения

Степень дисфункции ЖМ	Средняя амплитуда ЖМ в мкВ, М±S			
	сторона миофасциальной дисфункции		противоположная сторона	
	контрольная	основная	контрольная	основная
Легкая	355,4±20,9	345,4±12,8	413,8±128,3	421,4±152,0
Средняя	248,7±25,1*	269,4±15,6*	372,6±109,5	364,2±100,3
Тяжёлая	144,5±23,6*	166,6±18,1*	214,7±30,2*	208,3±49,7*

* $p<0,05$ – по сравнению с легкой степенью дисфункции ЖМ.

лёгкой степенью, $p=0,000$), при лёгкой (по сравнению с противоположной стороной, $p=0,000$) соответственно в контрольной и основной группах наблюдения.

На стороне, противоположной миофасциальной дисфункции ЖМ, при тяжёлой степени отмечается уменьшение амплитуды биопотенциалов ЖМ по сравнению с пациентами с лёгкой и средней степенями миофасциальной дисфункции в основной и контрольной группах наблюдения ($p=0,000$). Статистически значимых различий в показателях средней амплитуды биопотенциалов ЖМ у пациентов с лёгкой и средней степенями дисфункции ЖМ в основной ($p=0,369$) и контрольной ($p=0,262$) группах не выявлено.

ВМБС у пациентов с лёгкой, средней и тяжёлой степенями миофасциальной дисфункции ЖМ контрольной и основной групп достоверно не отличается ($p>0,05$).

Поверхностная электромиография у пациентов с послеоперационной миофасциальной дисфункцией ЖМ позволила выявить уменьшение амплитуды её биопотенциалов. Анализ амплитуды биопотенциалов ЖМ при сжатии зубных рядов в привычной окклюзии выявил её взаимосвязь со степенью миофасциальной дисфункции, обусловленной тяжестью оперативного вмешательства. У пациентов на стороне миофасциальной дисфункции ЖМ, обусловленной оперативным вмешательством, амплитуда биопотенциалов собственно жевательных мышц была снижена, выраженнее в группах с более травматичным оперативным вмешательством, на противоположной стороне только у пациентов с тяжёлой степенью дисфункции. Различий в ВМБС в группах с различной степенью миофасциальной дисфункции не выявлено.

В результате лечения отмечено изменение амплитуды биопотенциалов ЖМ. Так, при лёгкой степени дисфункции отмечается восстановление амплитуды биопотенциалов собственно жевательных мышц до 538,4±41,2 мкВ ($p=0,000$), увеличение при средней – до 492,2±55,1 мкВ ($p=0,000$) и при тяжёлой – до 261,5±30,6 мкВ ($p=0,000$) в основной группе наблюдения. В контрольной группе без лечения увеличивалась средняя амплитуда ЖМ только в группе с лёгкой дисфункцией ЖМ 421,3±20,1 мкВ ($p=0,000$). В основной группе у пациентов с лёгкой, средней и тяжёлой миофасциальной дисфункцией ЖМ отмечается статистически значимое увеличение показателей амплитуды биопотенциалов ЖМ по сравнению с контрольной группой ($p=0,000$), что отражает эффективность проведённого лечения.

Электромиография у пациентов с послеоперационной миофасциальной дисфункцией ЖМ после лечения позволила выявить восстановление амплитуды биопотенциалов ЖМ при лёгкой степени её дисфункции и приближение её к параметрам нормы при средней и тяжёлой

степенях дисфункции. В контрольной группе без лечения наблюдалось лишь увеличение амплитуды биопотенциалов ЖМ при лёгкой степени её дисфункции. Улучшение состояния биоэлектрической активности возможно и без лечения у пациентов с лёгкой степенью миофасциальной дисфункции ЖМ. Показатели биопотенциалов ЖМ достоверно выше у пациентов с лёгкой, средней и тяжёлой степенями миофасциальной дисфункции основной группы после лечения по сравнению с контрольной.

В результате лечения отмечено изменение ВМБС. Так, уменьшение ВМБС при лёгкой степени дисфункции наблюдали с $21,2 \pm 17,3$ до $9,4 \pm 8,2$ баллов ($p=0,042$), при средней – с $24,1 \pm 16,6$ до $10,4 \pm 9,5$ баллов ($p=0,012$) и при тяжёлой – с $22,4 \pm 15,9$ до $10,1 \pm 8,9$ баллов ($p=0,048$) в основной группе наблюдения. В контрольной группе без лечения, несмотря на уменьшение показателей ВМБС, статистически значимых изменений показателей не выявлено ($p>0,05$). При сравнении пациентов с лёгкой, средней и тяжёлой миофасциальной дисфункцией ЖМ ВМБС меньше в основной группе наблюдения по сравнению с контрольной ($p=0,030$, $p=0,027$, $p=0,044$ соответственно).

Уменьшение ВМБС наряду с восстановлением (увеличением) амплитуды биопотенциалов ЖМ отражает эффективность проведённого лечения в основной группе наблюдения.

Заключение

Клинико-нейрофизиологическая характеристика послеоперационной дисфункции ЖМ позволяет выделить 3 степени тяжести течения миофасциального болевого синдрома, связанные с тяжестью оперативного вмешательства. С утяжелением оперативного вмешательства на ЖМ уменьшается биоэлектрическая активность ЖМ. В результате лечения происходит адаптация ЖМ к новым условиям функционирования, проявляющаяся в виде повышения амплитуды биопотенциалов ЖМ, присутствующая каждой степени миофасциальной дисфункции. При лёгкой степени тяжести послеоперационной дисфункции определяется восстановление амплитуды биопотенциалов ЖМ, при средней и тяжёлой – приближение её к параметрам нормы.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серпионов, С.Ю., Максюков С.Ю., Татьяначенко В.К., Богданов В.Л., Линник Д.А. Современные взгляды на проблему хирургического лечения флегмон околоушно-жевательной области. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 4. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20666>.
2. Лепилин А.В., Коннов В.В., Багарян Е.А., Батусов Н.А. Методы обследования пациентов с патологией височно-нижнечелюстных суставов и жевательных мышц (обзор). *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011; 7(4): 914–8.
3. Лепилин А.В., Коннов В.В., Багарян Е.А., Батусов Н.А. Функциональное состояние жевательных мышц у пациентов с переломами нижней челюсти. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2012; 8(1): 108–11.
4. De Felicio C.M., Ferreira C.L., Medeiros A.P., Rodrigues Da Silva M.A., Tartaglia G.M., Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2012; 22(2): 266–72. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.11.013.
5. De Felicio C.M., Mapelli A., Sidequersky F.V., Tartaglia G.M., Sforza C. Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2013; 23(3): 627–33. doi: 10.1016/j.jelekin.2013.01.016.

6. Pasinato F., Santos-Couto-Paz C.C., Zeredo J.L., Macedo S.B., Corrêa E.C. Experimentally induced masseter-pain changes masseter but not sternocleidomastoid muscle-related activity during mastication. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2016; 31: 88–95. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.09.007.
7. Politti F., Casellato C., Kalytczak M.M., Garcia M.B., Biasotto Gonzalez D.A. Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibular disorders patients. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2016; 31: 119–25. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.10.006.
8. Testa M., Geri T., Gizzi L., Falla D. High-density EMG Reveals Novel Evidence of Altered Masseter Muscle Activity During Symmetrical and Asymmetrical Bilateral Jaw Clenching Tasks in People with Chronic Non-specific Neck Pain. *Clin. J. Pain.* 2016; 25. doi: 10.1097/AJP.0000000000000381.
9. Хабиров Ф.А., Хабиров Р.А. *Мышечная боль*. Казань; 1995.
10. Николаев С.Г. *Электрмиография: клинический практикум*. Иваново: ПресСто; 2013.
11. Боровиков В. *STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов*. СПб.: Питер; 2001.
12. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. *Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований: лекции для адъюнктов и аспирантов*. СПб.: ВмедА; 2002.

REFERENCES

1. Serpionov S.Yu., Maksyukov S.Yu., Tat'yanchenko V.K., Bogdanov V.L., Linnik D.A. Modern views on the problem of surgical treatment of phlegmon parotid area. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 4. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=20666>. (in Russian)
2. Lepilin A.V., Konnov V.V., Bagaryan E.A., Batusov N.A. Methods of examination of patients with pathology of temporomandibular joints and masticatory muscles (review). *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2011; 7(4): 914–8. (in Russian)
3. Lepilin A.V., Konnov V.V., Bagaryan E.A., Batusov N.A. Functional state of masticatory muscles in patients with a fracture of the mandible. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2012; 8(1): 108–11. (in Russian)
4. De Felicio C.M., Ferreira C.L., Medeiros A.P., Rodrigues Da Silva M.A., Tartaglia G.M., Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. *Electromyography and Kinesiology*. 2012; 22(2): 266–72. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.11.013.
5. De Felicio C.M., Mapelli A., Sidequersky F.V., Tartaglia G.M., Sforza C. Mandibular kinematics and masticatory muscles EMG in patients with short lasting TMD of mild-moderate severity. *Electromyography and Kinesiology*. 2013; 23(3): 627–33. doi: 10.1016/j.jelekin.2013.01.016.
6. Pasinato F., Santos-Couto-Paz C.C., Zeredo J.L., Macedo S.B., Corrêa E.C. Experimentally induced masseter-pain changes masseter but not sternocleidomastoid muscle-related activity during mastication. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2016; 31: 88–95. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.09.007.
7. Politti F., Casellato C., Kalytczak M.M., Garcia M.B., Biasotto-Gonzalez D.A. Characteristics of EMG frequency bands in temporomandibular disorders patients. *J. Electromyogr. Kinesiol.* 2016; 31: 119–25. doi: 10.1016/j.jelekin.2016.10.006.
8. Testa M., Geri T., Gizzi L., Falla D. High-density EMG Reveals Novel Evidence of Altered Masseter Muscle Activity During Symmetrical and Asymmetrical Bilateral Jaw Clenching Tasks in People with Chronic Non-specific Neck Pain. *Clin. J. Pain.* 2016; 25. doi: 10.1097/AJP.0000000000000381.
9. Khabirov F.A., Khabirov R.A. Muscle pain. [Myshechnaya bol']. Kazan; 1995. (in Russian)
10. Nikolaev S.G. *Electromyography: clinical workshop. [Elektromiografiya: klinicheskiy praktikum]*. Ivanovo: PresSto; 2013. (in Russian)
11. Borovikov V. *STATISTICA: the art of data analysis on a computer. For professionals. [STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов]*. Spb.: Piter; 2001. (in Russian)
12. Yunkerov V.I., Grigor'ev S.G. *Mathematical and statistical processing of medical research data: lectures for adjuncts and postgraduates. [Matematiko-statisticheskaya obrabotka daniykh meditsinskikh issledovaniy: lektsii dlya ad'yunktov i aspirantov]*. Spb.: VmedA; 2002. (in Russian)

Поступила 01.02.18

Принята в печать 16.02.18

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

© ЛАВРЕНЮК Е.А., ВАГНЕР В.Д., 2018
УДК 614.2:616.31-08:002

Лавренюк Е.А.¹, Вагнер В.Д.²

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗАПОЛНЕНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ КАРТЫ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО БОЛЬНОГО ПРИ БОЛЕЗНЯХ ПУЛЬПЫ И ПЕРИАПИКАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЗНОЙ ФОРМЫ СОБСТВЕННОСТИ

¹ Кафедра терапевтической и детской стоматологии РязГМУ им. академика И.П. Павлова, 390026, г. Рязань;

² Отдел организации стоматологической службы, лицензирования и аккредитации Центральный НИИ стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, 119991, г. Москва

В статье представлены результаты изучения заполнения медицинских карт стоматологических больных в стоматологических медицинских организациях различной формы собственности в г. Рязани. Анализ граф медицинских карт, содержащих описание диагностических мероприятий, свидетельствует о недостаточной внимательности в заполнении данного раздела МКСБ как в частных, так и государственных СМО.

Ключевые слова: медицинская карта стоматологического больного; диагностическое обследование пациентов; стоматологические медицинские организации государственной и частной системы здравоохранения.

Для цитирования: Лавренюк Е.А., Вагнер В.Д. Сравнительная оценка качества заполнения медицинской карты стоматологического больного при болезнях пульпы и периапикальных тканей в стоматологических медицинских организациях разной формы собственности. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 103-106. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-103-106>

Lavrenyuk E.A., Vagner V.D

COMPARATIVE QUALITY ASSESSMENT OF THE COMPLETION OF DENTAL PATIENT'S MEDICAL CARD WITH THE DISEASES OF PULP AND PERIAPICAL TISSUES IN THE STOMATOLOGICAL MEDICAL ORGANIZATIONS WITH THE VARIETY OF FORMS OF PROPERTY

¹ Department of therapeutic and pediatric dentistry of academician I.P. Pavlov Ryazan state medical University;

² Department of organization of dental service, licensing and accreditation Central research Institute of dentistry and maxillofacial surgery, 119991, Moscow

The article presents the results of quality assessment of the completion of medical cards of dental patients in dental medical organizations of various forms of ownership in Ryazan. The analysis of the columns of medical cards containing the description of diagnostic measures indicates insufficient attention in completing this section of the Medical Card of Dental Patient both in private and public Medical Dental Organizations.

Key words: medical card of a dental patient; diagnostic examination of patients; dental medical organizations of the public and private health care system.

For citation: Lavrenyuk E.A., Vagner V.D. Comparative quality assessment of the completion of dental patient's medical card with the diseases of pulp and periapical tissues in the stomatological medical organizations with the variety of forms of property. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 103-106. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-103-106>

For correspondence: Lavrenyuk Evgeniy Andreevich, assistant of the Department of therapeutic and pediatric dentistry "Ryazan state medical University. I. P. Pavlov" of RMPH, E-mail: lavrenyuk.evgen@mail.ru

Acknowledgments. *The study had no sponsorship.*

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

Received 10.02.18

Accepted 16.02.18

При математико-статистическом анализе протоколов экспертизы 759 медицинских карт стоматологического больного (МКСБ) при болезнях пульпы и периапикальных тканей, в том числе 399 протоколов из стоматологических медицин-

ских организаций (СМО) частной системы здравоохранения (ЧСЗ) и 360 протоколов из СМО государственной системы здравоохранения (ГСЗ), недостатки в ведении анализируемой медицинской документации отмечаются уже в её паспортной части, а именно в заполнении графы «профессия и место работы пациента». В СМО ЧСЗ данный недостаток фиксируется в 70,9% карт, а в СМО ГСЗ в каждой второй карте. Интерпретируя полученный результат можно предположить, что у врачей-стоматологов-терапевтов из СМО ЧСЗ

Для корреспонденции: Лавренюк Евгений Андреевич, ассистент кафедры терапевтической и детской стоматологии «РязГМУ им. И.П. Павлова» Минздрава России, E-mail: lavrenyuk.evgen@mail.ru

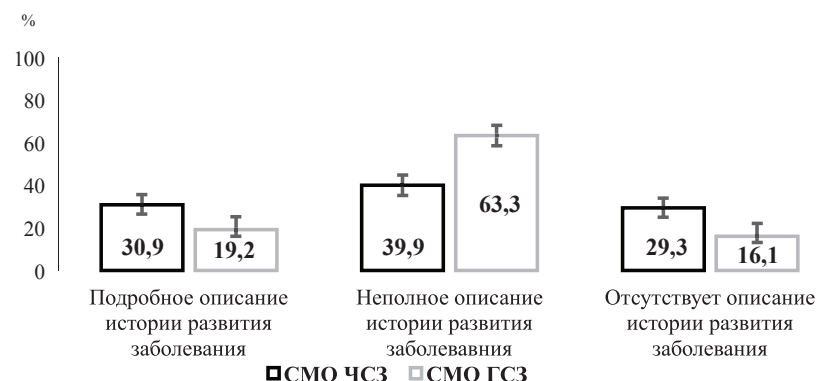


Рис. 1. Качество заполнения графы «история развития настоящего заболевания» в СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ.



Рис. 2. Сравнительная оценка графы «перенесенные и сопутствующие заболевания» в СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ.

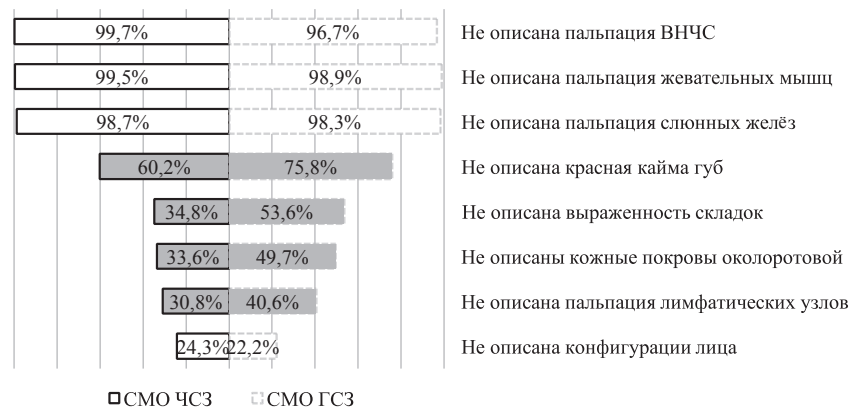


Рис. 3. Сравнительная оценка заполнения сведений о внешнем осмотре пациентов СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ.

риск пропустить профессионально обусловленную и (или) профессиональную патологию органов и тканей рта выше на 21% в сравнении со специалистами из СМО ГСЗ.

Сравнительная оценка качества заполнения анамнеза показала, что в 10,3% МКСБ СМО ГСЗ полностью отсутствовали записи в графе «жалобы», в СМО ЧСЗ этот показатель составил 4,8% медицинских карт. В 83,5 и 78,3% медицинских

карт СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ соответственно указана одна жалоба пациента, что статистически однородно. Более одной жалобы отмечено лишь в 11% МКСБ исследуемых стоматологических организаций.

Графа «история развития настоящего заболевания» подробно описана в 30,8% МКСБ СМО ЧСЗ, а в СМО ГСЗ доля карт с подробным описанием данной части анамнеза встречается реже и составляет 19,2% МКСБ. Следует отметить, что в частных СМО неполное описание истории развития заболевания зафиксировано в 39,9% карт, в государственных этот показатель составляет 63,3% карт, что статистически достоверно выше. Однако в СМО ЧСЗ имеются 29,3% МКСБ, в которых полностью отсутствует описание истории развития настоящего заболевания. В СМО ГСЗ также имеется этот существенный недостаток, но он статистически достоверно встречается реже (16,1%) (рис. 1).

Подробное описание графы «перенесённые и сопутствующие заболевания» присутствуют в 69,2% МКСБ частных СМО и в 31,4% МКСБ государственных учреждений. Неполное описание перенесённых и сопутствующих заболеваний в 2,5 раза чаще встречается в медицинских картах СМО ГСЗ, чем в СМО ЧСЗ. Доля МКСБ СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ, в которых отсутствуют сведения о перенесённых и сопутствующих заболеваниях, составляет 8,3 и 11,4% соответственно (рис. 2). Из этого следует, что более внимательно к этой части МКСБ подходят врачи-стоматологи-терапевты СМО ЧСЗ, поскольку они более тщательно относятся к описанию жалоб, подробнее отражают историю развития настоящего заболевания и на 38% чаще и более подробно записывают сведения о перенесённых и сопутствующих заболеваниях пациентов.

Сравнительная оценка качества заполнения раздела «внешний осмотр» представлена на рис. 3, демонстрирующем, что описание граф «пальпация ВНЧС, жевательных мышц и слюнных желёз» полностью отсутствует в МКСБ во всех исследуемых стоматологических организациях. Следует отметить, что описание графы «конфигурация лица пациента» в целом отсутствует лишь в четверти медицинских карт как в частных, так и в государственных СМО. Из проведённых статистических сравнений других показателей, относящихся к внешнему осмотру (описание красной каймы губ, выраженности складок, кожных покровов околоротовой области и пальпации лимфатических узлов) следует, что более внимательно к заполнению этого раздела МКСБ относятся врачи-стоматологи-терапевты СМО ЧСЗ.

Оценка качества заполнения граф «осмотр преддверия рта, слизистой оболочки, губ и переходной складки», а также «осмотр рта» свидетельствует, что эти этапы обследования не описываются в МКСБ как в частных, так и в государственных СМО (рис. 4). Исключением из данной части МКСБ можно считать то, что врачи-стоматологи более внимательно относятся к записи информации о «цвете СОР», в целом это указано в 75% медицинских карт СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ, а также достаточно часто присутствует оценка «влажности СОР». Следует

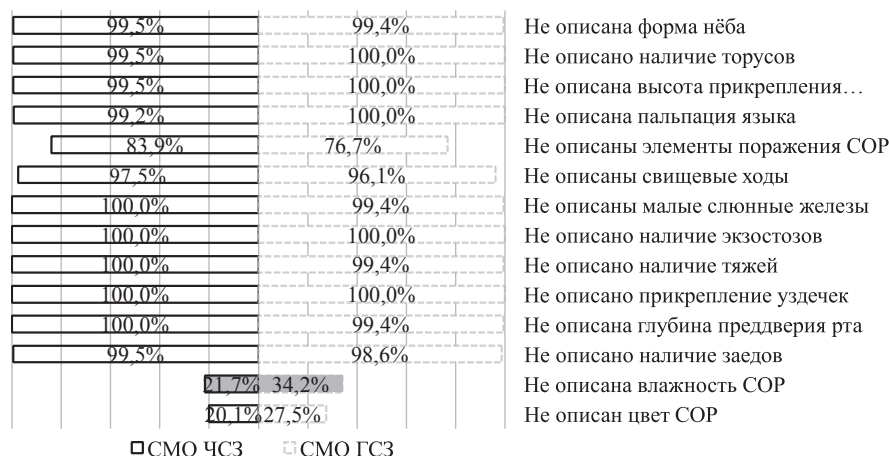


Рис. 4. Сравнительная оценка заполнения сведений об осмотре преддверия рта, слизистой оболочки, губ, переходной складки и рта пациентов СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ.

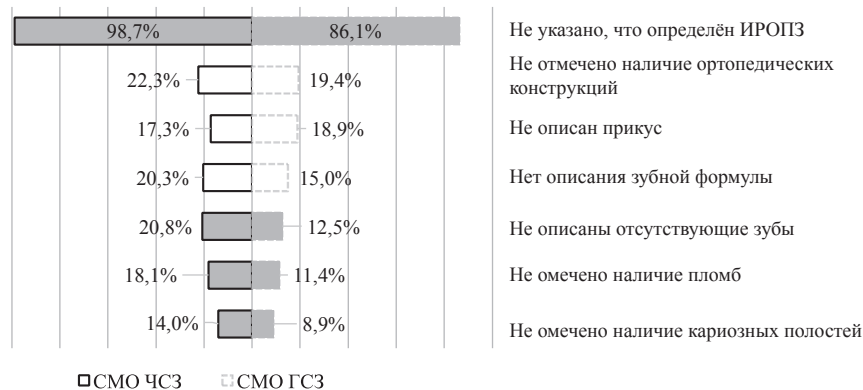


Рис. 5. Сравнительная оценка заполнения сведений об осмотре зубных рядов СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ. Вместо написано дань отмечено.

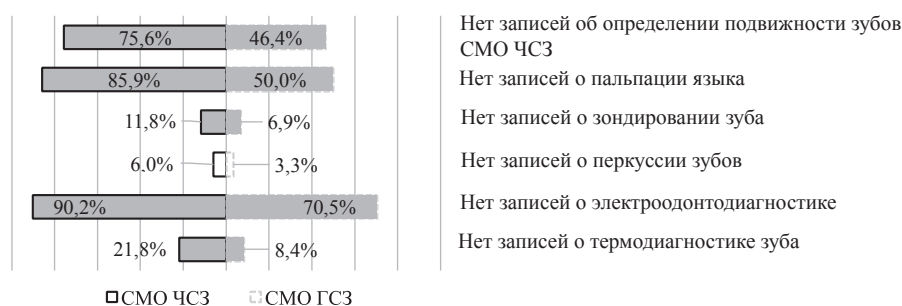


Рис. 6. Сравнительная оценка заполнения графа «диагностические мероприятия» СМО ЧСЗ и СМО ГСЗ.

отметить, что описание «влажность СОР» имеется в 78,4% медицинских карт СМО ЧСЗ, а в государственных оно встречается в 65,8% МКСБ, что статистически достоверно ниже.

В описании раздела «осмотр зубных рядов» следует выделить то, что в 98,5% МКСБ, заполненных в частных СМО, отсутствует определение ИРОПЗ, а в государственных его описание отсутствует в 86,1%. Установленные различия являются статистически достоверными. По остальным графам, которые относятся к осмотру зубных рядов, наблюдается

следующее: в частных СМО не указано отсутствие зубов в 20,8% карт, в государственных данный показатель не представлен в 12,5% МКСБ. Исходя из данных, представленных на рис. 5, следует, что описанию осмотренных зубов врач-стоматологи СМО ЧСЗ уделяют меньше внимания. Проведённый анализ граф медицинских карт, содержащих описание диагностических мероприятий, свидетельствует о недостаточной внимательности в заполнении данного раздела МКСБ как в частных, так и в государственных СМО. Исключением является наличие описания проведённой перкуссии зубов (рис. 6).

Сравнительно более низкое качество описания диагностических мероприятий характерно для частных СМО. Так, описание термодиагностики зуба встречается там в 2,6 раза реже в сравнении с СМО ГСЗ. Так же в СМО ЧСЗ на 30% реже встречаются записи об определении подвижности зубов, на 26% реже описывают пальпацию языка и на 20% меньше записей о проведённой электроодонтодиагностике. Оценка силы связи свидетельствует, что имеется средняя сила связь между качеством заполнения данных граф и формой собственности клиник.

В 98,8 и 98,5% медицинских карт СМО ЧСЗ нет сведений об определении гигиенического и пародонтального индексов соответственно. В медицинских картах СМО ГСЗ также редко встречаются эти записи, однако статистически достоверно чаще, чем в медицинских картах частных СМО. В итоге, описание гигиенического и пародонтального индексов в СМО ГСЗ присутствует в 75,6 и 85,8% медицинских карт соответственно. Следует отметить наличие связи средней силы между формой собственности клиники и числом записей об определении гигиенических и пародонтальных индексов.

Анализ сведений о рентгенологическом обследовании пациентов свидетельствует, что в частных СМО лишь в 8,8% карт отсутствуют сведения о проведённой внутривитальной контактной рентгенографии, напротив, в государственных учреждениях эти данные отсутствуют в 13,6% карт. Сведения о проведённых ортопантомографии и компьютерной томографии в целом отсутствуют более чем в 90% МКСБ, а описания и интерпретации Rg-изображений нет в 20% МКСБ как в частных, так и в государственных СМО.

В 80,5% МКСБ СМО ЧСЗ диагноз не соответствует МКБ-10, а в СМО ГСЗ такое несоответствие выявлено в 33,1% карт. Не заполняют листки уточнённого диагноза в 98,8% случаев в СМО ЧСЗ и в 63,9% карт в СМО ГСЗ. Между этими результатами признаками и формой собственности установлена относительно сильная связь.

Обращает на себя внимание то, что в 85,5% медицинских карт СМО ЧСЗ нет отметок об онкологическом осмотре, что статистически достоверно выше, чем в государственных

клиниках, где эти отметки отсутствуют в 60,8% МКСБ. Интерпретируя этот результат, можно предположить, что врачи-стоматологи государственных СМО более ориентированы на выявление онкологических заболеваний у пациентов.

В государственных СМО только в 4,7% случаев отсутствует информированное добровольное согласие пациента на диагностические и лечебные вмешательства, а в СМО ЧСЗ это согласие встречается в 3 раза реже.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют, что врачи-стоматологи СМО как ГСЗ, так и ЧСЗ недобросовестно относятся к заполнению МКСБ при диагностическом обследовании пациентов. В 10,3% МКСБ СМО ГСЗ и в 4,8% ЧСЗ полностью отсутствуют записи в графе «жалобы». Графа «история развития настоящего заболевания» подробно описана в 30,8% МКСБ СМО ЧСЗ, а в СМО ГСЗ доля карт с подробным описанием данной части анамнеза встречается реже и составляет 19,2% МКСБ. Подробное описание графы «перенесённые и сопутствующие заболевания» присутствует в 69,2% МКСБ частных СМО и в 31,4% государственных. Описание граф «пальпация ВНЧС, жевательных мышц и слюнных желёз» полностью отсутствует в МКСБ во всех исследуемых СМО. Оценка качества заполнения граф «осмотр преддверия рта, слизистой оболочки, губ и переходной складки», а также «осмотр рта» свидетельствует, что эти этапы обследования не описываются в МКСБ как в частных, так и государственных СМО. В описании раздела «осмотр зубных рядов» следует выделить то, что в 98,5% МКСБ, заполненных в частных СМО, отсутствует определение ИРОПЗ, а в государственных его описание отсутствует в 86,1%. В 98,8 и 98,5% медицинских карт СМО ЧСЗ нет сведений об определении гигиенического и пародонтального индексов соответственно. В целом в результате такого обследования в 80,5% МКСБ СМО ЧСЗ диагноз не соответствует МКБ-10, а в СМО ГСЗ такое несоответствие выявлено в 33,1% карт.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровский Е.В., Мылзенова Л.Ю. Оценка обоснованности диагноза и надёжности пломбирования корневых каналов при эндодонтическом лечении. *Клиническая стоматология*. 2000; 3: 46–9.
2. Вагнер В.Д., Лапина А.К., Смирнова Л.Е., Старикова Н.В. Орга-

низация контроля качества заполнения медицинской документации. *Стоматология*. 2015; 6: 56–7.

3. Лапина А.К. Оценка качества заполнения медицинской документации в частных медицинских организациях. *Стоматология*. 2017; 6: 107–10.
4. Рабинович И.М., Вагнер В.Д., Смирнова Л.Е., Поповкина О.А. Оформление медицинской карты стоматологического больного при болезнях пульпы зуба с учетом требований клинических рекомендаций (протоколов лечения). *Клиническая стоматология*. 2013; 3: 10–7.
5. Селиверстова Е.А., Вагнер В.Д., Смирнова Л.Е., Анисимова И.В., Сапицкая А.С., Присяжнюк А.П. Заполнение паспортной части в медицинской карте стоматологического больного. *Российский стоматологический журнал*. 2015; 18(5): 35–7.
6. Толмачев И.А., Исаков В.Д., Образцов Ю.Л., Ларионов С.Н. Оптимизация ведения первичной медицинской документации в амбулаторных стоматологических учреждениях. *Биомедицинский журнал Medline.ru. Стоматология*. 2012; 13: 1041–51.

REFERENCES

1. Borovskiy E.V., Milzenova L.Yu. assessment of the reasonableness of the diagnosis and the reliability of the root canal during endodontic treatment. *Klinicheskaya stomatologiya*. 2000; 3: 46–9.
2. Vagner V.D., Lapina A.K., Smirnova L.E., Starikova N.V. Organization of quality control of filling in medical documentation. *Stomatologiya*. 2015; 6: 56–7.
3. Lapina A.K. assessment of quality of filling of medical documentation in private medical organizations. *Stomatologiya*. 2017; 6: 107–10.
4. Rabinovich I.M., Vagner V.D., Smirnova L.E., Popovkina O.A. Registration of the medical card of the dental patient in diseases of the pulp of the tooth taking into account the requirements of clinical guidelines (treatment protocols). *Klinicheskaya stomatologiya*. 2013; 3: 10–7.
5. Seliverstova E.A., Wagner V.D., Smirnova L.E., Anisimova I.V., Sapitskaya A.S., Prisyazhnyuk A.P. filling in the passport part in the medical card of the dental patient. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2015; 18(5): 35–7.
6. Tolmachev I.A., Isakov V.D., Samples, J.L., Larionov S.N. To optimize the management of primary medical documentation in the outpatient offices of the institutions. BMC Medline.ru. *Stomatologiya*. 2012; 13: 1041–51.

Поступила 10.02.18

Принята в печать 16.02.18

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 615.38.03:616.31

Кучмина М.В., Туркина А.Ю., Парамонов Ю.О

ВОЗМОЖНОСТИ ФАГОТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ

ФГАУ ВО Институт стоматологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, 119991, Российская Федерация, Москва

*Статья посвящена возможностям использования бактериофагов в стоматологии. Рассматриваются основные характеристики бактериофагов и механизмы их взаимодействия с бактериальной клеткой. Приведены данные микробиологических исследований и результаты клинического применения бактериофагов при заболеваниях пародонта. Бактериофаги показали свою эффективность относительно пародонтопатогенных микроорганизмов, в том числе обладающих антибиотико-резистентностью в исследованиях *in vitro* и *in vivo*. Отражены преимущества фаговой терапии и её недостатки, главным из которых на сегодняшний день остаётся малый опыт клинического применения этих препаратов. Цель исследования. Проведён анализ данных зарубежной и отечественной литературы и публикаций в отношении эффективности фаготерапии в стоматологии.*

Ключевые слова: бактериофаг; фаготерапия; антибиотико-резистентные бактерии; пародонтопатогенные микроорганизмы; воспалительные заболевания пародонта.

Для цитирования: Кучмина М.В., Туркина А.Ю., Парамонов Ю.О. Возможности фаготерапии в стоматологии. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (2): 107-110. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-107-110>

Kuchmina M.V., Turkina A.Yu., Paramonov Yu.O.

THE POSSIBILITIES OF USING PHAGE THERAPY IN DENTISTRY

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University, 199911, Moscow)

*The article is devoted to the possibilities of using bacteriophages in dentistry. The main characteristics of bacteriophages and mechanisms of their interaction with a bacterial cell as well as the data of microbiological studies and the results of clinical use of bacteriophages in periodontal diseases are discussed. Bacteriophages have been shown to be effective against periodontopathogenic microorganisms, including antibiotic resistant bacteria *in vitro* and *in vivo*. There were reflected the advantages and disadvantages of phage therapy, the main of which for today is a small experience of clinical use of this method.*

Objective. To analyze the data of foreign and domestic literature and publications in the field of phagotherapy effectiveness in dentistry.

Key words: bacteriophage; phage therapy; antibiotic-resistant bacteria; periodontal pathogen microorganisms; inflammatory periodontal diseases.

For citation: Kuchmina M.V., Turkina A.Yu., Paramonov Yu.O. The possibilities of using phage therapy in dentistry Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(2): 107-110. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-107-110>

For correspondence: Kuchmina Maria Vladimirovna, student of the Department of General Dentistry, Faculty of Dentistry I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), E-mail: marya.kuchmina@yandex.ru.

Information about authors:

Kuchmina M.V., <https://orcid.org/0000-0001-8408-7307>
Turkina A. Yu., <http://orcid.org/0000-0003-2852-0051>
Paramonov Yu.O., <http://orcid.org/0000-0003-1505-4901>

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

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

Received 15.01.18

Accepted 16.02.18

Рост распространённости воспалительных заболеваний, вызванных антибиотикорезистентными микроорганизмами, делает всё более актуальным поиск альтернативных методов

лечения инфекционных заболеваний. Одним из таких методов является фаготерапия, т. е. лечение бактериальных инфекций с помощью бактериофагов [1].

Бактериофаги – это вирусы, способные избирательно уничтожать бактерии. В настоящее время описано более 6000 видов бактериофагов [2]. Основная роль этих организмов на Земле заключается в существенном ускорении разложения органического вещества. Тем самым фаги, влияя на глобальные геохимические процессы, поддер-

Для корреспонденции: Кучмина Мария Владимировна, студентка 5-го курса, стоматологического факультета Института стоматологии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, E-mail: marya.kuchmina@yandex.ru.

живают круговорот вещества и энергии в биосфере Земли [3].

Большинство бактериофагов состоят из головки округлой, гексагональной или палочковидной формы диаметром 45–140 нм и отростка толщиной 10–40 и длиной 100–200 нм. Другие бактериофаги не имеют отростка, одни из них округлы, другие – нитевидны, размером 8x800 нм. Содержимое головки состоит преимущественно из дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) (длина её нити во много раз превышает размер головки и достигает 60–70 мкм, эта нить плотно скручена в головке) или рибонуклеиновой кислоты (РНК) и небольшого (около 3%) количества белка. [4] Кроме нуклеиновой кислоты и белка в фагах до 12–17% углеводов, 2% липидов, а также содержатся ферменты [5]. Вне клеток-хозяев большинство фагов существует в виде вирионов. Размножаются они только внутри бактериальных клеток, поскольку их генома недостаточно для автономного существования [6].

По типу антибактериальной активности бактериофаги разделяются на 2 группы [7].

- Умеренные фаги встраивают свой геном в геном бактерий, размножаются вместе с ними и только спустя некоторое время лизируют бактериальную клетку (лизогенный жизненный цикл).

- Лизирующие (вирулентные) фаги заражают бактериальную клетку и сразу лизируют её (литический жизненный цикл).

Каждый бактериофаг вызывает лизис определённого вида бактерий, а некоторые – определённых типов и даже штаммов. По степени специфичности фаги составляют 3 группы [5]:

– полифаги – активные в отношении нескольких родственных видов бактерий;

– монофаги – растворяющие микробы одного вида;

– типовые фаги – лизирующие только определённые типы данного вида бактерий;

Для фаговой терапии в настоящее время используют только вирулентные лизирующие фаги, в основном фаги порядка *Caudovirales*, а также нитчатые фаги семейств *Leviviridae* (с одноцепочечным РНК-геномом) и *Inoviridae* (с одноцепочечным кольцевым ДНК-геномом) [6]. Препараты для фаготерапии выпускаются в форме растворов и гелей для местного и наружного применения, а также для приёма внутрь.

Спектр активности фагов обычно достаточно узок. Это позволяет устранить конкретный микроорганизм, не нарушая целостности всего бактериального сообщества человеческого организма. Для воздействия на определённые виды бактерий применяют соответствующие виды бактериофагов. Так, при гнойно-воспалительных инфекциях кожи и слизистых оболочек, вызванных стафилококками, применяют стафилококковый бактериофаг. Для лечения и профилактики гнойно-осложнённых ран, абсцессов, а также других коли-инфекций – бактериофаг коли. Для лечения гнойных инфекций кожи, абсцессов, других хирургических инфекций, гнойно-осложнённых ран целесообразно использовать бактериофаг псевдомонас аеруиноза (синегнойный). При лечении фурункулов, карбункулов, гнойно-осложнённых ран, инфицированных стафилококками, гнойных ангин, флегмон эффективен секстафаг (пиобактериофаг поливалентный) [8].

С другой стороны, при необходимости экстренного лечения возникает необходимость лизиса сразу нескольких видов бактерий. Такие проблемы решают с помощью фаговых коктейлей – смеси различных бактериофагов, действующих в отношении разных возбудителей [6].

В стоматологии использование бактериофагов возможно в комплексном лечении инфекционно-воспалительных заболеваний. В том числе при лечении воспалительных заболеваний пародонта.

В частности, Е.Г. Михайлова разработала методические рекомендации по применению препаратов на основе бактериофагов в комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита различной степени тяжести и стоматитов бактериальной этиологии, а также в качестве профилак-

тического средства до и после оперативных вмешательств во избежание вторичного инфицирования.

Основными пародонтопатогенными микроорганизмами являются *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* [9]. R.M. Donlan установил, что бактерии *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Viridans streptococci*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Acinetobacter Spp.* наиболее часто являются причиной формирования биопленок, способствующих возникновению заболеваний пародонта и образованию антибиотико-устойчивых штаммов [10].

В литературе имеется целый ряд исследований, посвящённых оценке эффективности бактериофагов в отношении пародонтопатогенной флоры.

Группой исследователей под руководством M. Fenton изучены рекомбинантные лизины *S. pyogenes* и установлена их 100% эффективность при назальном и пероральном введении мышам совместно с бактериями *S. pyogenes*. Лизин MV-L, полученный от фага MR11 в отношении метициллинрезистентного *S. aureus* оказался эффективен в отношении этих бактерий при назальном введении мышам. Через 6 ч после обработки у 1 из 9 мышей наблюдали полное исчезновение бактерий, у остальных отмечено сильное снижение бактериального титра. Лизин PlyV12, полученный от бактериофага к *E. Faecalis*, показал высокую кросс-инфекционную активность в отношении ванкомицинрезистентных энтерококков, стафилококков и стрептококков [11].

S.P. Szafranski, A. Winkel и M. Stiesch исследовали эффективность рекомбинантных лизирующих ферментов бактериофагов в отношении бактерий *Actinomyces naeslundii*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Enterococcus faecalis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Lactobacillus spp.*, *Neisseria spp.*, *Streptococcus spp.*, и *Veillonella spp.* Было установлено, что рекомбинантные лизирующие ферменты активны в отношении *Actinomyces naeslundii* и *Streptococcus spp.*, формирующих оральные биопленки, способствующие развитию стоматологических заболеваний [12]. Под действием лизирующих ферментов этих бактериофагов биопленки разрушаются. P. Machuca и соавт. подтвердили эффективность ДНК-содержащего бактериофага FnpF02, поражающего *Fusobacterium nucleatum* [13].

J. Fujiki и соавт. изучали активность эндолизина бактериофага Lys-phiSA012 к *S.aureus*. Эндолизин показал высокую литическую активность к стафилококковым штаммам, включая метициллинрезистентного золотистого стафилококка [14]. Так же в результате лабораторного исследования подтверждена эффективность муреин пептидазы, выделенной из бактериофагов *S. aureus* в отношении метициллинрезистентных штаммов *S. aureus* [15].

R.M. Donlan, исследуя бактериофаги T4 и F116 по отношению к биоплёнкам бактерии *E.coli* 3000XIII и *E. coli* K12 соответственно, пришёл к выводу, что фаги вызывают снижение жизнеспособности биоплёнок *E. coli*. Стафилококковый фаг к биопленке бактерий *Staphylococcus epidermidis* различных штаммов показал свою эффективность в отношении этих бактерий. Произошло значительное снижение оптической плотности биоплёнки на несколько штаммов [10].

D.M. Lin и соавт. подтвердили эффективность бактериофага к бактерии *Pseudomonas aeruginosa* в результате орального введения фага мышам. В испытываемой группе наблюдалась снижение смертности на 66,7%. При введении мышам интрабрюшинно имипенемрезистентного фага к этой же бактерии выявлено снижение смертности на 100% [16].

S. Latz и соавт. выявили активность фагов SL1 SL2 и SL4 против мультрезистентной синегнойной палочки. Планктонные клетки 4 из 5 выбранных бактерий были подавлены в течение 16 ч без возобновления роста бактериальной популяции. В то время как фаг SL2 оказался наиболее сильным в подавлении планктонных культур у фага SL4 наблюдалась повышенная антибактериальная активность. Исследование *in vitro* на моделях личинок восковой моли, заражённых си-

нежной палочкой, показало эффективность этих бактериофагов. Личинки выжили, самый высокий показатель выживаемости наблюдался при использовании фага SL1 [17].

T.M. Santiago-Rodriguez и соавт. исследовали бактериальное сообщество 16 образцов слюны, 9 из которых принадлежали людям со здоровым пародонтом, а 7 – лицам с заболеваниями пародонта. В результате исследования они пришли к выводу о том, что оральные РНК-содержащие фаги контролируют свой ген экспрессии. Исследования показали, что при заболеваниях пародонта некоторые гены литической активности фагов экспрессируются сильнее, что говорит о способности фагов усиливать экспрессию литических генов при заболеваниях пародонта [18].

Клинические исследования также свидетельствуют об эффективности бактериофагов при лечении воспалительных заболеваний пародонта.

К.Е. Исаджанян с успехом применяла у пациентов с пародонтитом и гингивитом отечественный стоматологический гель «Фагодент», включающий в себя 56 видов фагов к 18 патогенным микроорганизмам [19]. Е.Г. Михайлова в комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита использовала стоматологические гели, содержащие комплекс фаговых частиц: смесь фаголизатов стафилококкового, стрептококкового, волинельного, актинобацилярного бактериофагов. У пациентов группы наблюдения отмечалось улучшение местного статуса: снижение болезненности, уменьшение гиперемии, кровоточивости, отёчности десны и межзубных сосочков.

Использование бактериофагов также возможно и в эндодонтии, особенно при лечении хронического апикального периодонтита. G. Pinto и соавт. провели лабораторное исследование на удалённых зубах с инфицированными корневыми каналами. Бактериофаг EFDG1 показал свою эффективность в отношении *E. Faecalis* ATCC 29212 в корневом канале удалённого зуба, обработанного фаговым препаратом. Бактериофаг к бактерии *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* PAA005 также продемонстрировал высокую эффективность. Фагами JBD4 и JBD44, активными в отношении *Pseudomonas aeruginosa* PA14 были обработаны 24- часовые и 96- часовые биопленки. В результате произошло видимое снижение бактериальной биомассы в обеих биопленках. Однако фаги к бактериям *S.sanguis*, *Actinobacillus*, *Actinomyces*, *Bacteroides*, *Capnocytophaga*, *Eikenella*, *Eubacterium*, *Fusobacterium*, *Haemophilus*, *Lactobacillus*, *Peptostreptococcus*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Rothia*, *Selenomonas*, *Streptococcus*, *Treponema* и *Wolinella* в корневых каналах не показали своей эффективности в отношении этих бактерий [20].

Таким образом, на основании накопленных данных можно сформулировать следующие предпосылки к широкому применению стоматологических препаратов на основе бактериофагов в лечебных и профилактических целях [21].

- Эффективность в терапии инфекций, вызванных антибиотико-резистентными бактериями;
- возможность применения при аллергических реакциях на антибактериальные препараты;
- низкая токсичность, позволяющая считать их самыми безопасными препаратами, что определяет возможность их широкого применения у детей, беременных и кормящих женщин;
- специфичность действия (отсутствие влияния на нормальную микрофлору человека) даёт существенное преимущество в лечении любых инфекционных заболеваний у пациентов с различными нарушениями кишечной микрофлоры (в том числе с синдромом избыточного бактериального роста (СИБР) и другими дисбиозами), распространённость которых в последние годы значимо возросла;
- высокая эффективность в терапии хронических инфекций, особенно ассоциированных с образованием бактериальных биопленок;
- возможность применения в виде различных форм: местных аппликаций, жидких и таблетированных препаратов для приёма внутрь.

Тем не менее, несмотря на ряд преимуществ, фаготерапия до сих пор не получила широкого применения в клинической стоматологии.

Основными причинами, ограничивающими применение бактериофагов для лечения стоматологических заболеваний, являются следующие проблемы, требующие дополнительного изучения.

- Необходимость идентификации патогенных микроорганизмов перед началом лечения. Высокая специфичность бактериофагов, с одной стороны, является преимуществом фаготерапии, а с другой – недостатком. Причиной воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области, в том числе заболеваний пародонта, является целый комплекс микроорганизмов, состав которого индивидуален. Частично эта проблема решается за счёт фаговых коктейлей, однако для достижения максимально эффективного результата необходимо бактериологическое исследование и индивидуальный подбор бактериофагов, что может потребовать дополнительных временных и финансовых затрат [22]:

- выбор бактериофага для терапии ограничен только литическими фагами [23]. Умеренные фаги будут вызывать замедленный лизис, препятствуя их применению при острой инфекции. Более того, существует гипотеза о возможной роли умеренных фагов в развитии быстро прогрессирующего пародонтита. H.R. Preus, I. Olsen и P. Gjertom у пациентов с быстро прогрессирующим пародонтитом выделили из пародонтального кармана *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, поражённые бактериофагами [24, 25]. Исследовательская группа под руководством H. Sandmeier обнаружила, что наличие умеренных бактериофагов значительно увеличивает вирулентность *A. Actinomycetemcomitans* у пациентов с локализованным ювенильным пародонтитом и быстро прогрессирующим пародонтитом взрослых [26];

- несмотря на активное производство фаговых коктейлей, в литературе нет данных о взаимодействии бактериофагов между собой, а также нет рекомендаций по совместному использованию различных фаговых препаратов [27, 28];

- недостаточно изучена потенциальная способность бактериофагов переносить ДНК с одной бактерии на другую. Эта передача генетического материала способна отвечать за передачу детерминант патогенности и факторов вирулентности, что может привести к появлению новых форм микроорганизмов или даже более устойчивых бактерий [29,30], поэтому было бы предпочтительным использование фагов, не способных связывать дополнительную ДНК клетки-хозяина или фагов, которые используют ДНК хозяина для синтеза своей собственной ДНК. Данная методика уже успешно применяется в фаготерапии [23];

- геном фагов расшифрован не полностью, функция целого ряда генов и их роль в развитии возможных побочных эффектов остается не изученной до сих пор [31, 32];

- литические фаги, разрушая бактериальную клетку, тем самым способствуют высвобождению эндотоксинов грамотрицательных микроорганизмов, что может привести к временной интенсификации воспалительного процесса. Однако эта потенциальная проблема относится к уже имеющимся в настоящее время недостаткам антибактериальных препаратов [33];

- ввиду того, что бактериофаги являются вирусами, они могут быть идентифицированы иммунной системой пациента как потенциальный антиген и по этой причине могут быть быстро удалены из системного кровотока до момента их накопления в печени или селезёнке либо они могут быть инактивированы механизмами приобретённого иммунитета [34]. Это может привести к снижению их эффективности при длительном или повторном применении, а также к развитию аллергических реакций;

- развитие механизмов резистентности бактериальной клетки-хозяином в результате мутации, селекции или умеренного поглощения фагов может привести к снижению эффективности фагов. Есть по меньшей мере 4 механизма, которые могут увеличивать бактериальную резистентность к определённому фагу. Потеря или отсутствие рецептора на

поверхности бактериальной клетки, его структурное изменение или маскировка ведут к снижению узнаваемости фагом бактериальной клетки-хозяина и, соответственно, предотвращают проникновение фага в бактериальную клетку. Потеря поверхностного рецептора может произойти в том случае, если бактериальные клетки меняют структуру своих поверхностных рецепторов, как было продемонстрировано бактерией *Bordetella spp.* [35]. *E. coli* модифицирует свой белок *TraT*, который изменяет конформацию белка А внешней мембраны – рецептора для фаговой идентификации [36]. Секрета различных молекул (например, экзополисахарида *Pseudomonas spp.*) может замаскировать рецептор. С другой стороны, фаги могут противостоять такой защите, выбирая новый поверхностный рецептор на бактериальной клетке либо секретируя энзимы, разрушающие экзополисахарид [22]. На основании имеющихся в литературе данных, уровень риска развития резистентности невысок [22, 37].

Заключение

Бактериофаги являются перспективным альтернативным средством лечения бактериальных инфекций, в том числе вызванных антибиотико-резистентными возбудителями. Фаготерапия имеет как существенные преимущества, так и недостатки, которые нельзя недооценивать. Для определения степени безопасности и возможности использования фаготерапии в повседневной практике при лечении воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области необходимо проведение ряда контролируемых клинических исследований.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асланов Б.И. Бактериофаги – эффективные антибактериальные средства. *Медицинский совет.* 2015; 13: 106–9.
2. Адамс М. *Бактериофаги.* М.: Медгиз; 2000. В 2000 г.
3. Госманов Р.Г., Колычев Н.М. *Ветеринарная вирусология.* М.: КолосС; 2006. 6. Тикунова Н.В., Власов В.В. Бактериофаги - враги наших врагов. *Наука из первых рук.* 2013. 2(50): 58–69.
4. Аleshkin A.V. Опыт применения лечебных бактериофагов при гнойно-воспалительных заболеваниях ЛОР-органов. *Медицинский совет.* 2015; 97.
5. Плахтий Л.Я., Бекмурзова А.И., Валиева М.В., Еналдиева Д.А., Чертокоева М.Г., Цаллагов А.К. Качественный состав микробных ассоциаций пародонтального кармана у больных пародонтитом. *Фундаментальные исследования.* 2006; 8: 81–2.
6. Исаджаниян К.Е. Использование фаготерапии в стоматологии. Веб-конференция от НПЦ «МикроМир»; 2016.

REFERENCES

1. Aslanov B.I. Bacteriophages are effective antibacterial agents. *Meditsinskii sovet.* 2015; 13: 106–9. (in Russian)
2. Ackermann H.W., Prangishvili D. Prokaryote viruses studied by electron microscopy. *Arch. Virol.* 2012; 157: 1843–9. doi: 10.1007/s00705-012-1383-y.
3. Sulakvelidze A. Bacteriophage: A new journal for the most ubiquitous organisms on Earth. *Bacteriophage.* 2011; 1: 1–2. doi: 10.4161/bact.1.1.15030.
4. Adams M. *Bacteriophages.* Moscow: Medgiz; 2000. (in Russian)
5. Gosmanov R.G., Kolychev N.M. Veterinary virology. М.: KolosS, 2006.304. (in Russian)
6. Tikunova N.V., Vlasov V.V. Bacteriophages are the enemies of our enemies. *Nauka iz pervikh ryk.* 2013; 2 (50): 58–69. (in Russian)
7. Weinbauer M.G. Ecology of prokaryotic viruses. *FEMS Microbiol Rev.* 2004; 28(2): 127–81.
8. Aleshkin A.V. Experience in the use of therapeutic bacteriophages in purulent-inflammatory diseases of ENT organs. *Meditsinskii sovet.* 2015; 97. (in Russian)
9. Plakhty L.Ya., Bekmurzova A.I., Valieva M.V., Enaldieva D.A., Chertkoyeva M.G., Tsallagov A.K. Qualitative composition of microbial associations of the periodontal pocket in patients with periodontitis. *Fundamentalnie issledovaniya.* 2006. 8. 81–2. (in Russian)
10. Donlan R.M. Preventing biofilms of clinically relevant organisms using bacteriophage. *Trends Microbiol.* 2009; 17(2): 66–72. doi:10.1016/j.tim.2008.11.002. Epub 2009 Jan 21.
11. Fenton M., Ross P., McAuliffe O., O'Mahony J., Coffey A. Recombinant bacteriophage lysins as antibacterials. *Bioeng Bugs.* 2010; 1(1): 9–16. doi: 10.4161/bbug.1.1.9818.

12. Szafranski S.P., Winkel A., Stiesch M. The use of bacteriophages to bio-control oral biofilms. *J. Biotechnol.* 2017; 250(20): 29–44. doi: 10.1016/j.jbiotec.2017.01.002.
13. Machuca P., Daille L., Vinés E., Berrocal L., Bittner M. Isolation of a novel bacteriophage specific for the periodontal pathogen *Fusobacterium nucleatum.* *Appl Environ Microbiol.* 2010; 76(21): 7243–50. doi: 10.1128/AEM.01135-10.
14. Fujiki J., Nakamura T., Furusawa T., Ohno H., Takahashi H., Kitana J. et al. Characterization of the Lytic Capability of a LysK-Like Endolysin, Lys-phiSA012, Derived from a Polyvalent *Staphylococcus aureus* Bacteriophage. *Pharmaceuticals (Basel).* 2018; 24, 11(1). pii: E25. doi: 10.3390/ph11010025.
15. Keary R., Sanz-Gaitero M., van Raaij M.J., O'Mahony J., Fenton M., McAuliffe O. et al. Characterization of a Bacteriophage-Derived Murein Peptidase for Elimination of Antibiotic-Resistant *Staphylococcus aureus.* *Curr. Protein Pept. Sci.* 2016; 17(2): 183–90. PMID: 26521950
16. Lin D.M., Koskella B., Lin H.C. Phage therapy: An alternative to antibiotics in the age of multi-drug resistance. *World J. Gastrointest Pharmacol Ther.* 2017; 8(3): 162–73. doi: 10.4292/wjgpt.v8.i3.162.
17. Latz S., Krüttgen A., Häfner H., Buhl E.M., Ritter K., Horz H.P. Differential Effect of Newly Isolated Phages Belonging to PB1-Like, phiKZ-Like and LUZ24-Like Viruses against Multi-Drug Resistant *Pseudomonas aeruginosa* under Varying Growth Conditions. *Viruses.* 2017; 9(11): pii: E315. doi: 10.3390/v9110315.
18. Santiago-Rodriguez T.M., Naidu M., Abeles S.R., Boehm T.K., Ly M., Pride D.T. Transcriptome analysis of bacteriophage communities in periodontal health and disease. *BMC Genomics.* 2015; 16: 549. doi: 10.1186/s12864-015-1781-0.
19. Isadzhanyan K.E. Using of phagothrapy in dentistry. Web conference from the "MicroMir". (in Russian) Treatment and prevention. 2016.
20. Pinto G., Silva M.D., Peddey M., Sillankorva S., Azeredo J. The role of bacteriophages in periodontal health and disease. *Future Microbiol.* 2016; 11: 1359–69. pmid: 27633580. doi: 10.2217/fmb-2016-0081
21. Wittebole X., De Roock S., Opal S.M. A historical overview of bacteriophage therapy as an alternative to antibiotics for the treatment of bacterial pathogens. *Virulence.* 2014; 5(1): 226–35. doi: 10.4161/viru.25991
22. Drulis-Kawa Z., Majkowska-Skrobek G., Maciejewska B., Delattre A.S., Lavigne R. Learning from bacteriophages - advantages and limitations of phage and phage-encoded protein applications. *Curr. Protein Pept. Sci.* 2012; 13: 699–722. doi: 10.2174/138920312804871193.
23. Górski A., Miedzybrodzki R., Borysowski J., Weber-Dabrowska B., Lobočka M., Fortuna W. et al. Bacteriophage therapy for the treatment of infections. *Curr. Opin Investig Drugs.* 2009; 10: 766–74.
24. Preus H.R., Olsen I., Gjermo P. Bacteriophage infection—a possible mechanism for increased virulence of bacteria associated with rapidly destructive periodontitis. pmid: 3471034
25. Preus H.R., Olsen I., Namork E. Association between bacteriophage-infected *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and rapid periodontal destruction. pmid: 3473090.
26. Sandmeier H., van Winkelhoff AJ, Bär K., Ankl E, Maeder M, Meyer J. Temperate bacteriophages are common among *Actinobacillus actinomycetemcomitans* isolates from periodontal pockets. *J. Periodontol Res.* 1995; 30(6): 418–25.
27. Merabishvili M., Pirnay J.P., Verbeken G., Chanishvili N., Tediashvili M., Lashkhi N. et al. Quality-controlled small-scale production of a well-defined bacteriophage cocktail for use in human clinical trials. *PLoS One.* 2009; 4: e4944. doi: 10.1371/journal.pone.0004944.
28. Pirnay J.P., De Vos D., Verbeken G., Merabishvili M., Chanishvili N., Vanechoutte M. et al. The phage therapy paradigm: prêt-à-porter or sur-mesure? *Pharm. Res.* 2011; 28: 934–7. doi: 10.1007/s11095-010-0313-5.
29. Brabban A.D., Hite E., Callaway T.R. Evolution of foodborne pathogens via temperate bacteriophage-mediated gene transfer. *Foodborne Pathog Dis.* 2005; 2: 287–303. doi: 10.1089/fpd.2005.2.287.
30. O'Shea Y.A., Boyd E.F. Mobilization of the *Vibrio* pathogenicity island between *Vibrio cholerae* isolates mediated by CP-T1 generalized transduction. *FEMS Microbiol Lett.* 2002; 214: 153–7. doi: 10.1111/j.1574-6968.2002.tb11339.x.
31. Maiques E., Ubeda C., Tormo M.A., Ferrer M.D., Lasa I., Novick R.P., Penadés J.R. Role of staphylococcal phage and SaPI integrase in intra- and interspecies SaPI transfer. *J. Bacteriol.* 2007; 189: 5608–16. doi: 10.1128/JB.00619-07.
32. Hatfull G.F. Bacteriophage genomics. *Curr. Opin Microbiol.* 2008; 11: 447–53. doi: 10.1016/j.mib.2008.09.004.
33. Goodridge L.D. Designing phage therapeutics. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 2010; 11: 15–27. doi: 10.2174/138920110790725348.
34. Dabrowska K., Switala-Jelen K., Opolski A., Weber-Dabrowska B., Gorski A. Bacteriophage penetration in vertebrates. *J. Appl. Microbiol.* 2005; 98: 7–13. doi: 10.1111/j.1365-2672.2004.02422.x.
35. Liu M., Deora R., Doulatov S.R., Gingery M., Eisinger F.A., Preston A. et al. Reverse transcriptase-mediated tropism switching in *Bordetella* bacteriophage. *Science.* 2002; 295: 2091–4. doi: 10.1126/science.1067467.
36. Riede I., Eschbach M.L. Evidence that TraT interacts with OmpA of *Escherichia coli.* *FEBS Lett.* 1986; 205: 241–5. doi: 10.1016/0014-5793-(86)80905-X.
37. Kutter E., De Vos D., Gvasalia G., Alavidze Z., Gogokhia L., Kuhl S., Abedon S.T. Phage therapy in clinical practice: treatment of human infections. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 2010; 11: 69–86. doi: 10.2174/138920110790725401.

Поступила 15.01.18

Принята в печать 16.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 612.75-018.4:001.8

Стамболиев И.А.¹, Гажва Ю.В.², Ивашкевич С.Г.¹, Рябова В.М.²

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ИНЖЕНЕРИИ КОСТНОЙ ТКАНИ

¹ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва, Россия;

² ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России, 603005, Нижний Новгород, Россия

В данной обзорной статье рассматриваются современные методы тканевой инженерии костной ткани, которые применяются в хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии для восстановления обширных дефектов челюстных и других костей черепа. Представлена характеристика сложных скаффолдов, содержащих стволовые клетки, а также отражены критерии выбора каркасных материалов, их положительные и отрицательные свойства.

Ключевые слова: костная ткань; тканевая инженерия; стволовые клетки; скаффолды; 3D-моделирование; регенерация; дефекты костной ткани; обзор.

Для цитирования: Стамболиев И.А., Гажва Ю.В., Ивашкевич С.Г., Рябова В.М. Современные подходы инженерии костной ткани. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 113-120. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-111-116>
Stamboliev I.A.¹, Gazhva Ju.V.², Ivashkevich S.G.¹, Ryabova V.M.²

CURRENT APPROACHES OF BONE TISSUE ENGINEERING

¹ People's Friendship University of Russia, 117198, Moscow, Russian Federation;

² Post graduate education in Nizhny Novgorod medical state academy, 603005, Nizhny Novgorod, Russian Federation

This article discusses the modern approaches of bone tissue engineering in oral and maxillofacial surgery for repair of bone integrity. Describes the new biomaterials in bone tissue engineering, complex scaffolds containing MSC for bone repair of large and critical bone defects, the criteria for selecting biomaterial scaffolds, as well as their positive and negative properties.

Key words: bone tissue; tissue engineering; mesenchymal stromal cells; scaffolds; 3D modeling; regeneration; bone tissue defects; review.

For citation: Stamboliev I.A., Gazhva Ju.V., Ivashkevich S.G., Ryabova V.M. Current approaches of bone tissue engineering. *Ros-siyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 111-116. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-111-116>

For correspondence: Gazhva Julia Vladimirovna, PhD, Tutor, assistant of the Department of Maxillofacial Surgery and Implantology NNSMA, E-mail: gazhva@yandex.ru.

Information about authors:

Stamboliev I.A., <https://orcid.org/0000-0001-8091-6323>

Gazhva Ju.V., <https://orcid.org/0000-0002-6286-9516>

Ivashkevich S.G., <https://orcid.org/0000-0001-6995-8629>

Ryabova V.M., <https://orcid.org/0000-0003-1329-1815>

Acknowledgments. The work was supported by RFBR. Project No. 15-29-04862.

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

Received 09.02.18

Accepted 16.02.18

Актуальность

В настоящее время разработка новых методик регенерации костной ткани остаётся актуальной проблемой в хирургической стоматологии, челюстно-лицевой хирургии и травматологии. Каждый год около 12% населения России получают травмы, из которых 80% приходится на население молодого и трудоспособного возраста [1]. Кроме того, в последнее время отмечается рост числа больных с заболеваниями, сопровождающимися обширными дефектами костной ткани (опухоли, туберкулёз). Нуждаемость населения в стоматологической помощи по поводу полного отсутствия зубов составляет около 18%, и эта цифра ежегодно растёт. Так, по данным ряда авторов, к 2020 г. она составит 15 млн человек [2]. У 30% стоматологических пациентов хирургического профиля при лечении необходимо использование костезамещающих материалов [3, 4]. Эти данные свидетельствуют о

возрастающей актуальности применения костезамещающих материалов во всех областях реконструктивной медицины, а также о необходимости разработки объективных и информативных методов контроля эффективности их применения.

Одной из основных проблем, связанных с использованием традиционных методик и материалов при восстановлении костных дефектов в челюстно-лицевой хирургии является недостаточное структурное и функциональное соответствие имплантируемых изделий с живой тканью. Живая ткань, в частности костная, является гибридной динамической системой, состоящей из клеток и внеклеточного материала. В такой системе живые клетки находятся внутри сложно структурированного матрикса внеклеточного вещества, которое они синтезируют и подвергают деструкции, создавая тем самым необходимую микроструктуру всей системы. Костная ткань обладает сложной микроструктурой и составом, включающим композитный полимерно-неорганический материал, который определяет её физико-химические свойства, а её регенерация протекает с контролируемой скоростью и интенсивностью, зависящей от микроокружения при воздействии функциональной нагрузки, а также под управлением различных эндогенных биологически

Для корреспонденции: Гажва Юлия Владимировна, канд. мед. наук, ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и имплантологии ФПКВ НижГМА, E-mail: gazhva@yandex.ru.

активных веществ. В то же время современные костезамещающие остеопластические материалы в большинстве своём обладают osteoconductive свойствами за счёт своих матричных характеристик или биоактивными свойствами благодаря стимуляции отдельных стадий остеогенеза [5].

Создание сложных комбинированных остеопластических материалов или костных имплантатов с расширенными структурными и функциональными свойствами стало возможным благодаря развитию регенеративной медицины и инженерных направлений в биологии и медицине: биоинженерии (в частности, тканевой инженерии) и биотехнологии. Тканевая инженерия кости предлагает перспективные подходы для создания костезамещающих материалов и имплантатов с контролируемыми во времени osteoinductive свойствами.

Актуальность развития инженерии костной ткани отражена в научной литературе. Так, при анализе баз данных по ключевым словам «инженерия костной ткани» (bone engineering) получены следующие данные: e-library.ru - 34 455 источников (статьи, патенты), <http://www.sciencedirect.com> – 126 459 источников, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> – 34 516 источников.

Регенерация костной ткани

Физиологический и репаративный остеогенез кости изучен достаточно хорошо. При переломе разрушается костная матрица, повреждаются сосуды и формируется гематома. Цитокины из матрицы и дегрануляция тромбоцитов в области перелома образуют среду биологически активных белков, привлекающих мультипотентные мезенхимальные стволовые клетки (МСК), которые мигрируют в область повреждения. Остеокласты разрушают повреждённые фрагменты кости, стимулируя остеобласты, а также привлекая МСК. Далее МСК пролиферируют и под воздействием внеклеточного матрикса, эндогенной стимуляции цитокинами, ростовыми факторами образуют предшественников остеобластов, хондробластов или фибробластов в зависимости от их локального микроокружения в области перелома. Таким образом, МСК в благоприятных для регенерации кости или хряща биохимических и биомеханических свойствах среды претерпевают дифференциацию в остеогенном или хондрогенном направлении [6]. Эти клетки продуцируют матрикс с образованием костной и хрящевой ткани, создавая костную мозоль. Минерализованные костные и хрящевые ткани подвергаются эндохондральному окостенению, образуя кость до полного заполнения дефекта. Костная мозоль в процессе реконструкции приобретает необходимые геометрические и физические свойства для противодействия приложенных к ней нагрузок.

Таким образом, клеточными реакциями по заживлению костных дефектов являются химиоаттракция, миграция, пролиферация и дифференцировка, а основными предшественниками этой клеточной группы являются МСК.

Естественные процессы регенерации костной ткани достаточны для осуществления своевременного восстановления целостности скелета только при условии сопоставления костных отломков и обеспечения их внутренней жёсткой фиксации. Однако в некоторых ситуациях необходимо усиление естественных регенеративных механизмов и включение дополнительных мер для восстановления обширных дефектов, включающих в себя значительную потерю костной ткани из-за обширной травмы, резекции опухоли, метаболических заболеваний, эндопротезирования, снижения регенераторного потенциала человека.

Использование тканевой инженерии позволяет преодолеть указанные неблагоприятные факторы для оптимизации регенерации костной ткани. Наибольший интерес в современной тканевой инженерии кости представляют, во-первых, технологии изготовления скаффолдов (матриц) заданной

индивидуальной формы с приближенными механическими свойствами и сроками резорбции, характерными для нативной кости; во-вторых, технологии насыщения скаффолдов факторами роста и морфогенами для придания им свойств биологической активности и остеоиндукции; в третьих, технологии культивирования и использования МСК в составе костных имплантатов, что позволит придать им свойство остеогенности [7].

Материалы для получения скаффолдов

Разработка и выбор подходящего каркаса является одним из важнейших аспектов тканевой инженерии. Каркасы действуют не только в качестве физической поддержки, но и как искусственная внеклеточная матрица (ИВМ), что способствует присоединению, пролиферации и дифференциации посеянных клеток [8].

Идеальный каркасный материал должен соответствовать следующим критериям [9].

- Обладать механической прочностью и эластичностью, достаточной для хирургических манипуляций;
- Не быть токсичным;
- Иметь способность полностью биорезорбироваться до продуктов, метаболизирующихся в организме;
- Быть биосовместимым на биохимическом и клеточном уровнях;
- Иметь скорость резорбции матрикса, соответствующую скорости восстановления костной ткани в области дефекта;
- Отличаться технологичностью изготовления – должен легко формироваться в виде пористой структуры, обеспечивая процессы роста, развития ткани и неоваскуляризации;
- Обладать возможностью стерилизации стандартными способами без изменения их медико-технических свойств.

Материалы для каркасов в тканевой инженерии условно можно разделить на 2 группы: природные и синтетические. Синтетические полимерные материалы, такие как полигликолевая кислота, полимолочная кислота (ПМК), поликапролактон используются для изготовления медицинских швов, каркасных мембран, стентов сосудов и носителей для доставки лекарств [10]. Природные полимеры, включая коллаген, фибрин, хитозан и поли-3-оксиалканоаты (ПОА), являются биологически совместимыми и дают положительные результаты при использовании их в качестве матриц для тканевой инженерии [11].

Перспективным направлением в изготовления костных матриц (скаффолдов) являются CAD/CAM-технологии (от *англ.* Computer-aided design/Computer-aided manufacturing), в частности аддитивное производство — послойное наложение материала слой за слоем на основе компьютерной 3D-модели (Solid free form (SFF) fabrication techniques). К аддитивному производству относятся лазерная стереолитография (Stereo Lithography Apparatus; 3D Systems, F&S Stereolithographytechnik GmbH, Институт проблем лазерных и информационных технологий РАН); технологии лазерного спекания (SLS, Selective Laser Sintering – лазерное спекание порошковых материалов; 3D Systems, F&S Stereolithographytechnik GmbH, The ExOne Company / Prometal, EOS GmbH); послойного наплавления (FDM, Fused Deposition Modeling – послойное наложение расплавленной полимерной нити (Stratasys Inc.); струйного моделирования (Ink Jet Modelling, 3D Systems, Objet Geometries Ltd., Solidscape, Inc.); склеивания порошков (binding powder by adhesives, Z Corporation) [12–14].

Природные полимеры (альгинаты, коллаген, желатин, хитозан и др.) помимо того, что проявляют высокую степень биосовместимости с тканями и клетками организма, являются также высокоэффективными биостимуляторами. Они распадаются на более простые соединения, которые выделяются из организма, либо принимают активное участие в биосинтезе, происходящем на клеточном уровне.

К недостаткам естественных полимеров относят низкую

механическую прочность, сложность обработки, слишком быстрое время резорбции с невозможностью его контроля, они также имеют склонность вызывать ксеногенные осложнения, так как большинство этих материалов животного или растительного происхождения.

Коллаген – является основным структурным компонентом внеклеточного матрикса (ВКМ), а также основной частью соединительной ткани. Он составляет около 30% от общей массы белков у млекопитающих и входит в состав почти каждой ткани, обеспечивая прочность и структурную стабильность [15]. При введении коллагена в организм он подвергается быстрой резорбции, расщепляясь, стимулирует репаративные процессы, в частности, образование собственного коллагена организма, обладает гемостатическими свойствами. В связи с этим коллаген и его производные широко используются в косметологии и медицине [16]. Однако серьёзным недостатком коллагена является неконтролируемое время резорбции (до 1 мес) в условиях живого организма, которого недостаточно для полного восстановления тканей, что приводит к образованию рубцовой ткани.

Денатурированная форма коллагена – желатин – также используется для создания твердотельных пористых и гелевых матриксов. Пористые желатиновые губки исследовали в качестве транспорта для зрелых мезенхимальных стволовых клеток в хрящевой регенерирующей терапии [17].

Из природных полимеров, относящихся к классу полисахаридов, можно упомянуть альгинаты и хитозан. Главным недостатком хитозана является низкий уровень механической прочности, что решается комбинированием хитозана с другими материалами, а скорость биодеградация альгината является довольно медленным и малоконтролируемым процессом. Данные полимеры по своим структурным характеристикам имеют сходство с такими компонентами костного матрикса как гликозаминогликаны [18]. Гликозаминогликаны – гидратные составляющие ВКМ, находятся в соединительной ткани в виде комплексов с белками, связаны с ними слабыми и прочными межмолекулярными взаимодействиями.

Хитин - поли-β(1→4)N-ацетил-D-глюкозамин – хитозаны, производные от хитина, полученные при его очистке путем ацетилирования, содержат в своей структуре больше 50% несвязанного амина.

Высокая биосовместимость, биодеградируемость, низкая токсичность, лёгкость формирования в виде плёнок, мембран, губок, фотосшиваемых гидрогелей и низкая стоимость привлекают интерес к данному материалу в тканевой инженерии. Хитин и его производные используют самостоятельно либо в комбинации с другими материалами, такими как альгинат, желатин и др.

Основным недостатком этого природного полимера является малый уровень прочности, изменение структуры при стерилизации различными методами [19].

Альгинат – природный линейный полисахарид, экстрагируемый из бурых морских водорослей. Он состоит из 1–4 связанных остатков α-L гулуруновой и β-D-маннуруновой кислот. Блоки полиманнуруновой кислоты придают вязкость альгинатным растворам, блоки гулуруновой кислоты ответственны за специфическое связывание альгинатом двухвалентных ионов металлов. Прореагировав с дивалентными катионами, такими как Ca, Ba, Sr, особенно с Mg, альгинаты формируют гидрогели, используют также тривалентные катионы Al и Fe. Приготовление таких гидрогелей заключается в добавлении альгината натрия в раствор, содержащий сшивающие катионы. [18].

Матрикс на основе альгината применяли для восстановления хрящевой ткани. Отмечается, что альгинат, содержащий Р-трикальций фосфат, способен поддерживать рост и дифференцировку остеогенных клеток *in vitro* [20]. Тем не менее, к недостаткам альгината относят то, что данный полимер не обладает распознающими биологическими домена-

ми, в отличие, например, от коллагена (адгезивный пептид - RGD), что приводит к плохой адгезии клеток на его поверхность. Также свойства альгинатных гидрогелей могут неконтролируемым образом изменяться вследствие потери гелем ионных сшивок [21].

Поли-3-оксидоксиды (ПОА). Благодаря своей высокой биосовместимости наиболее известный представитель ПОА – поли-3-оксибутират. При контакте с плёнками или полимерными клеточными каркасами на основе БПОБ мышечные и человеческие фибробласты, мезенхимальные стволовые клетки, остеобласты костной ткани кролика, остеогенные клетки саркомы человека, хондроциты суставного хряща кролика и клетки гладкой мускулатуры кролика проявляют удовлетворительный уровень клеточной адгезии, пролиферации и жизнеспособности. Доказано, что фибробласты, эндотелиальные клетки и изолированные гепатоциты, посеянные на поверхность пленок ПОБ, проявляют высокий уровень клеточной адгезии и роста.

Высокая жизнеспособность и пролиферация макрофагов и фибробластов отмечались при их культивации в присутствии частиц низкомолекулярного ПОБ, однако рост клеток на пленках был относительно мал при клеточной плотности в интервале от $1 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^5$. Вместе с тем, такие характеристики полимера, как химический состав, морфология поверхности, поверхностная энергия и гидрофобность полимера оказывают большое влияние на жизнеспособность клеток и их рост. Таким образом, ПОБ может быть использован в качестве клеточного каркаса в условиях *in vivo* для контролируемой клеточной пролиферации [22].

В большинстве случаев получение каркасов из ПОБ для клеточной инженерии основано на модификации поверхностных свойств этого биополимера, что достигается, например, методом выщелачивания – вымывания предварительно введённой соли или обработки поверхности ферментами химическими и физическими методами. Роль поверхности наиболее важна, поскольку ключевым фактором, определяющим использование биополимера в клеточной инженерии, является адгезия клеток, которая в свою очередь определяет клеточную физиологию. Наиболее эффективными методами, повышающими клеточную адгезию к ПОБ и рост клеток на поверхности, является обработка поверхности эстеразами, щелочью или электрофизической плазменной обработкой. Обработка липазой увеличивает число здоровых клеток в 200 раз по сравнению с необработанным образцом ПГБ, обработка щелочью (NaOH) усиливает данный эффект в 25 раз. Воздействие на поверхность плёнок БПОБ в плазме низкого давления с присутствием аммиака увеличивает рост фибробластов человека и эпителиальных клеток респираторной мукозы как результат возрастания гидрофильности полимерной поверхности. Таким образом, возрастание гидрофильности поверхности вследствие ферментативной обработки (липаза), щелочной обработки (NaOH) или плазмой приводит к гидрофилизации поверхности, что упрощает протекание адгезии к таким модифицированным поверхностям. Морфология поверхности ПОБ существенно влияет на адгезию и рост клеток, причём различные клетки предпочитают различные по структуре поверхности. Так, остеобласты преимущественно развиваются на грубых шероховатых поверхностях с подходящим размером углублений и пор, тогда как фибробласты предпочитают гладкие поверхности как и эпителиальные клетки, выбирающие для адгезии гладкие поверхности. Подобная чувствительность клеток к размерам пор и шероховатости поверхности, по-видимому, связана с жизнедеятельностью клеток, с необходимостью газового обмена и обмена различными веществами, т. е. с возможностью реализовать некоторые диффузионные и гидродинамические условия подачи питательных веществ для клеток, а также с особенностями адсорбции белков. Плёнки ПОБ, приводимые в контакт с кровью, не активируют (не смещают) гемостаз

системы на клеточном уровне, но могут активировать систему коагуляции и реакцию комплемента, т.е. воздействовать на молекулярном уровне [23].

Поли-3-оксибутират-ко-3-оксигексаноат (ПОБГк) является естественным биологическим полиэфирным материалом, который принадлежит к семейству ПОА [24]. Наряду с другими хорошо известными полимерами из группы ПОА, поли-3-оксибутиратом (ПОБ) и поли-3-оксибутират-ко-3-оксивалератом (ПОБВ) ПОБГк имеет хорошую способность к биологическому разложению и обладает механическими свойствами. ПОБГк биосовместим с различными типами клеток, в том числе с клетками гладкой мускулатуры, фибробластами, полученными из суставных хрящей хондроцитами, остеобластами, а также клетками костного мозга [25].

ПОА, как правило, биоразлагаемые и термообрабатываемые, вследствие чего они получили широкое применение как в традиционных медицинских приборах, так и в тканевой инженерии. Из-за хорошей биосовместимости ПОА привлекают всё большее внимание как биоматериалы клеточных каркасов для тканевой инженерии. Ye C. и др. [26] показали, что трёхмерный каркас ПОБ/ПОБГк, засеянный дифференцированными стволовыми клетками человека из жировой ткани, способен производить хрящевые ткани после имплантации в подкожный слой голых мышей. Каркасы из ПОБ/ПОБГк были успешно применены в естественных условиях модели восстановления сухожилия, о чём свидетельствует облегчение восстановления движения сухожилия и полного восстановления несущей нагрузки у крыс-реципиентов [27]. К отрицательным свойствам относят хрупкость и большой срок резорбции, что ограничивает его практическое применение. Другой представитель группы ПОА – ПОБВ может быть получен в виде волокон, которые способствуют реэпителизации. После модификации поверхности ПОБ и ПОБВ могут способствовать остеоинтеграции [28].

Синтетические полимеры.

Полигликолид представляет собой высококристаллический полимер (45–55%) с большим пределом прочности по растяжению. Гликолид – это мономер, который используют в реакции полимеризации, синтезируется он из димеризации гликолевой кислоты, из-за своего большого предела прочности полигликолид впервые отмечен как рассасывающийся, синтетический шовный материал (Дексон) [29]. Полигликолид является одним из наиболее прочных синтетических биоматериалов, с модулем упругости при растяжении 12,5 ГПа. Вследствие чего полигликолид применялся в качестве материала для ортопедической фиксации переломов (Biofix), а также был использован в качестве покрытия швов для увеличения их биосовместимости и доставки антибиотиков в области закрытой раны [30].

Полилактид подобно гликолиду образуется путём димеризации молочной кислоты. Лактид проходит полимеризацию с раскрытием кольца для достижения конечной цели получения полимерного продукта. Лактид, или молочная кислота, имеется в 2 оптических изоформах – L-лактид и D-лактид. Полилактид представляет собой полимер с 35% кристалличности и модулем Юнга 4,8 ГПа, что делает его значительно более гибким, чем полигликолид. Из-за гидролиза сложного эфира основной цепи, полилактид теряет большую часть своей силы через 6 мес в естественных условиях. Подобно полигликолиду, полилактид подвергается в организме биодеградации с образованием в качестве конечного продукта молочной кислоты – компонента клеточного метаболизма. Имплантаты из полилактида в основном применяются в ортопедии из-за высокого модуля Юнга этого полимера и его способности выдерживать большие механические нагрузки, в частности, при сжатии. Клинически доступные ортопедические имплантаты из полилактида включают штифты, винты и другие фиксирующие устройства. Мембраны из полилактида также применялись при регенерации критических костных дефектов [31].

Керамика и биоактивное стекло. Благодаря своим механическим и структурным особенностям керамика играет важную роль в тканевой инженерии кости. Многие керамические материалы не резорбируются, однако это является положительным свойством при замещении обширных костных дефектов, которые требуют длительного периода заживления. В этом случае каркас служит механической поддержкой для повреждённых тканей, позволяя интеграцию клеток-хозяев. Некоторые виды керамики, такие как трикальций фосфат и кальций карбонат, могут разлагаться в естественных условиях, их применяют при лечении небольших костных дефектов.

Несмотря на то что биоактивное стекло уступает керамическим материалам по своей структуре, оно служит важным компонентом в интеграции каркаса. Биоактивное стекло в основном используется в сочетании с керамическими материалами из-за их способности стимулировать сращения тканей в естественных условиях. Биоактивное стекло может инициировать покрытие его поверхности гидроксикарбонат апатитом. Этот слой структурно схож с минеральным гидроксикарбонатом, найденным в кости, и сцепление между материалами позволяет каркасу физически прирастать к костной ткани [32].

Большое количество приспособлений из керамики и биоактивного стекла одобрено для клинического использования. Керамические тазобедренные опоры и приспособления для фиксации используются в эндопротезировании тазобедренного сустава, керамические смеси также применяют в позвоночных замещениях у пациентов с опухолью спинного мозга. Биоактивное стекло и полиуретан применяются при замещении тела позвонка [33].

Цитокины и морфогены. Костные морфогенетические протеины и фактор роста эндотелия сосудов.

В настоящее время известно несколько протеиновых молекул, способных существенным образом моделировать процесс костной регенерации. Например, такие факторы, как семейство КМП — костные морфогенетические протеины (англ. BMP, bone morphogenetic protein) и ФРЭС — фактор роста эндотелия сосудов (англ. VEGF, Vascular endothelial growth factor).

В современной научной литературе КМП (костные морфогенетические протеины) представляют собой одно из суперсемейств ТРФ-β и имеют немаловажную роль в регулировании роста, дифференцировки и апоптоза различных типов клеток, включая остеобласты, хондробласты, нервные и эпителиальные клетки [34]. В настоящее время идентифицировано 20 гомо- или гетеродимерных структурно связанных протеинов, схожих друг с другом, наличие которых отмечается у многих животных, а также у человека [35].

Согласно исследованиям по изучению молекулярных и клеточных механизмов костеобразования в процессе остеогенеза на месте перелома имеются различные ростовые факторы (цитокины), которые влияют друг на друга, взаимодействуют с несколькими типами клеток и, возможно, КМП являются среди них наиболее важными и активными остеоиндукторами. КМП синтезируются клетками костной ткани и одновременно их активизируют. Источником КМП являются остеопротениторные и мезенхимные стволовые клетки, а также остеобласты и хондроциты [36]. Участвуя в хондрогенезе и остеогенезе, КМП стимулируют костеобразование в последовательности, подобной эмбриональному морфогенезу.

VEGF-A (Vascular endothelial growth factor) – фактор роста эндотелия сосудов, представляет собой группу гомодимеризованных гликопротеидов молекулярной массы 34-42 кДа. Является ведущим фактором ангиогенеза и блокирует апоптоз эндотелиальных клеток кровеносных сосудов, индуцирует протеиназы, ремоделирующие межклеточное вещество, усиливает проницаемость сосудов и вазодила-

тацию, ингибирует антигенпрезентирующие дендритные клетки. VEGF чрезвычайно важен для формирования сосудистой системы в ходе эмбриогенеза и в раннем постнатальном периоде, однако у взрослых его физиологическая активность ограничена регенерацией тканей.

Ранее нами было показано, что введение ФРЭС в состав костезамещающих материалов, может существенным образом модулировать процессы репаративной регенерации костной ткани [37].

Таким образом, можно сделать вывод, что применение КМП и ФРЭС является перспективным и своевременным направлением в развитии тканевой инженерии кости при восстановлении обширных костных дефектов.

Мезенхимальные стволовые клетки

МСК – мультипотентные клетки, способные дифференцироваться в остеобласты, хондроциты, адипоциты, теноциты и миоциты [38]. Их источником является либо камбиальный слой надкостницы, либо костный мозг, хотя есть и другие источники, такие как: мышцы, жир и синовиальная оболочка [39, 40]. Самыми богатыми источниками МСК у молодых людей являются костный мозг и надкостница. Несмотря на постоянное уменьшение их количества, с возрастом всё же они могут быть обнаружены и у пожилых людей. Наибольшее число МСК и их биологическая активность находятся в метафизе кости и в области толстой, васкуляризированной надкостницы, что способствует более активной регенерации в данных областях. При изучении МСК в основном использовали аспираты, извлекаемые из костного мозга [41]. Методики изоляции, как правило, основаны на адгезивных свойствах МСК. Центрифугирование в градиенте плотности используется первоначально для разделения ядросодержащих МСК, далее по мере того как клетки культивируют, МСК прилипают к поверхности колбы. Неадгезивные клетки удаляются с питательной средой при её изменении, концентрируя МСК. Клетки многократно пассируют, расширяя их популяцию, пока не выработается чистая культура. Подтверждено, что выделенные клетки обладают остеогенным потенциалом [42]. Клетки приобретают шестигранную остеобластную форму, и существует переходная индукция щелочной фосфатазной деятельности. Клетки экспрессируют белок мРНК костной матрицы и отложение гидроксиапатита – минерализаторов внеклеточной матрицы, подтверждая, что выделенные клетки становятся клетками, образующими кость. Исследования в естественных условиях, которые документируют остеобластный потенциал МСК, включают загрузку выделенных и культивированных клеток в пористые керамические носители и имплантацию их в подкожные ткани живого животного. Васкуляризированные кости формируются в пределах границ керамических имплантатов, а не в бесклеточных имплантатах. Модификация этих методов показала, что МСК можно также заставить дифференцироваться в хондрогенном направлении. Кроме того, клетки могут способствовать костной регенерации при операциях имплантации [43]. МСК также может поддерживать жизнеспособность и потенциал мультипотентности после криоконсервации.

Таким образом, МСК могут быть эффективно изолированы, культивированы, сохранены и имплантированы.

In vivo и клинические исследования костно-инженерных конструкций

Тканевую инженерию костной ткани в челюстно-лицевой хирургии можно подразделить на три основных направления: реконструктивная хирургия нижней челюсти, хирургическое лечение врождённых костных аномалий челюстно-лицевой области и регенерация костной ткани при дентальной имплантации. S. Satos и соавт. провели сбор всей научной литературы по клиническому применению тканевой инженерии в челюстно-лицевой хирургии за период с 1999 по 2010 г., по данным направлениями авторами найдено 48 международных статей, 19 из которых посвящены реконструкции

нижней челюсти, 6 – хирургическому лечению врождённых костных аномалий и 23 – костной регенерации при дентальной имплантации [44].

Заключение

Восстановление дефектов костной ткани является важной задачей в практике врача-стоматолога-хирурга, челюстно-лицевого хирурга, а успех проведения данного оперативного вмешательства зависит от большого ряда факторов и требует фундаментальных знаний о различных видах биоматериалов, технологии их изготовления, а также преимуществах и недостатках их использования. Применение скаффолдов – это перспективный метод тканевой инженерии. При регенерации костных дефектов наиболее перспективным является применение сложных скаффолдов на основе синтетических материалов с включёнными в их состав минеральными компонентами и ростковыми факторами.

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ. Проект № 15-29-04862.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Невская В.В., Малый А.Ю., Морозов К.А., Тимофеева-Кольцова Т.П. Обоснование алгоритма ведения пациентов, пользующихся съёмными протезами при частичном отсутствии зубов. *Стоматология*. 2011; 90 (2): 53–6.
2. Кицул И.С., Пивень Д.В. Порядки оказания медицинской помощи в контексте соблюдения новых требований к качеству и безопасности медицинской деятельности. *Заместитель главного врача*. 2013; 5 (84): 58–65.
3. Иванов С.Ю., Параскевич В.Л. Разработка системы дентальных имплантатов для реабилитации больных с полным отсутствием зубов. *Хирург*. 2009; 3: 16–30.
4. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Кобозев М.И., Баландина М.А., Семенова Ю.А., Рябова В.М. Использование костно-пластического материала, содержащего фактор роста эндотелия сосудов, для сохранения объёма альвеолярного гребня после удаления зубов. *Журнал научных статей здоровье и образование в XXI веке*. 2016; 18(1): 116–22.
5. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Кибардин А.В., Дымников А.Б., Ларин С.С. Возможности создания биокерамических костезамещающих материалов методом 3d-прототипирования. *Материалы III Международной научно-практической конференции «Новые технологии создания и применения биокерамики в восстановительной медицине»*. Томск; 2013: 120–4.
6. Мураев А.А., Ивашкевич С.Г., Рябова В.М., Короткова Н.Л., Семенова Ю.А., Мецуку И.Н. и др. Новый подход к объемной реконструкции сложных дефектов альвеолярной кости. *Современные технологии в медицине*. 2017; 9(2): 38–45.
7. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Ивашкевич С.Г., Телешев А.Т., Кибардин А.В., Кобец К.К. и др. Органотипичные костные имплантаты — перспектива развития современных остеопластических материалов. *Стоматология*. 2017; 3: 36–9.
8. Бонарцева А.П., Бонарцева Г.А., Шайтан К.В., Кирпичников М.П. Поли-3-оксибутират и биополимерные системы на его основе. *Биомедицинская химия*. 2011; 57 (4): 374–91.
9. Мураев А.А., Иванов С.Ю., Артифеева А.А., Рябова В.М., Володина Е.В., Полякова И.Н. Изучение биологических свойств нового остеопластического материала на основе недеминерализованного коллагена, содержащего фактор роста эндотелия сосудов при замещении костных дефектов. *Современные технологии в медицине*. 2012; 1: 21–6.
10. Волков А.В., Бухарова Т.Б., Антонов Е.Н., Вихрова Е.Б., Попова А.В., Попов В.К., Гольдштейн Д.В. Тканеинженерная конструкция на основе мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток жировой ткани, полилактидных носителей и тромбоцитарного геля. *Клеточная трансплантология и тканевая инженерия*. 2013; 8(4): 61–8.

REFERENCE

1. Nevskaya V.V., Malyy A.Yu., Morozov K.A., Timofeeva-Kol'tsova T.P. Justification of the algorithm for the management of patients using dentures in the partial absence of teeth. *Stomatologiya*. 2011; 90 (2): 53–6. (in Russian)

2. Kitsul I.S., Piven' D.V. Procedures for medical care in the context of compliance with new requirements for quality and safety of medical activities. *Zamestitel' glavnogo vracha*. 2013; 5 (84): 58–65. (in Russian)
3. Ivanov S.Yu., Paraskevich V.L. Development of a system of dental implants for the rehabilitation of patients with complete absence of teeth. *Khirurg*. 2009; 3: 16–30. (in Russian)
4. Muraev A.A., Ivanov S.Yu., Kobozev M.I., Balandina M.A., Semenova Yu.A., Ryabova V.M. The use of bone plastic material containing vascular endothelial growth factor to preserve the volume of the alveolar crest after tooth extraction. *Zhurnal nauchnykh statey zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. 2016; 18(1): 116–22. (in Russian)
5. Dubruel P., Vlierberghe S.V. *Biomaterials for Bone regeneration. Novel Techniques and application*. Woodhead publishing series in biomaterials: Cambridge, UK; 2014.
6. Carter D.R., Beaupre G.S., Giori N.J. et al. Mechanobiology of skeletal regeneration. *Clin Orthop*. 1998; 355: 41–55.
7. Attawia M., Kadiyala S., Fitzgerald K. et al. *Cell-based approaches for bone graft substitutes*. Laurencin CT (ed) *bone Graft substitutes ASTM*. International West Conshohocken: 2003; 126–41.
8. Bryant S.J., Anseth K.S. Controlling the spatial distribution of ECM components in degradable PEG hydrogels for tissue engineering cartilage. *J. Biomed Mater Res A*. 2003; 64: 70–9.
9. Hollister S.J. Porous scaffold design for tissue engineering. *Nat. Mater*. 2005; 4: 518–24.
10. Zhong T., Deng C., Gao Y., Chen M., Zuo B. Studies of in situ forming hydrogels by blending PLA-PEG-PLA copolymer with silk fibroin solution. *J. Biomed. Mater. Res. A*. 2012; 100: 1983–9.
11. Wang C.C., Yang K.C., Lin K.H., Liu H.C., Lin F.H. A highly organized three-dimensional alginate scaffold for cartilage tissue engineering prepared by microfluidic technology. *Biomaterials*. 2011; 32: 7118–26.
12. Muraev A.A., Ivanov S.Yu., Kibardin A.V., Dymnikov A.B., Larin S.S. The possibility of creating bioceramic bone-replacement materials by 3d prototyping. *Materials of the III International scientific-practical conference. «New technologies of bioceramics creation and application in regenerative medicine»*. [Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Novye tehnologii sozdaniya i primeneniya biokeramiki v vosstanovitel'noj medicine»]. Tomsk; 2013: 120–4. (in Russian)
13. Muraev A.A., Ivashkevich S.G., Ryabova V.M., Korotkova N.L., Semenova Yu.A., Metsuku I.N. et al. A new approach to the volume reconstruction of complex defects of the alveolar bone. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2017; 9(2): 38–45. (in Russian)
14. Muraev A.A., Ivanov S.Yu., Ivashkevich S.G., Teleshev A.T., Kibardin A.V., Kobets K.K. et al. Organotypic bone implants—the prospect of the development of modern osteoplastic materials. *Stomatologiya*. 2017; 3: 36–9. (in Russian)
15. Ricard-Blum S. *The collagen family*. *Cold Spring Harb. Perspect Biol*. 2011; 3(1): a004978.
16. Kim B.-S., Baez C.E., Atala A. Biomaterials for tissue engineering. *World J. Urol*. 2000; 18(4): 2–9.
17. Ponticello M.S., Schinagl R.M., Kadiyala S., Barry P. Gelatin-based resorbable sponge as a carrier matrix for human mesenchymal stem cells in cartilage regeneration therapy. *J. Biomed. Mater. Res*. 2000; 52 (2): 246–55.
18. Peters A., Baruch Ya., Weisbuch F., Shoshany G., Neufeld G., Cohen S. Enhancing the vascularization of three-dimensional porous alginate scaffolds by incarnating controlled release basic fibroblast growth factor microspheres. *J. Biomed. Mater. Res*. 2003; 65A (4): 489–98.
19. Marreco P.R., da Luz Moreira P., Genari S.C., Moraes A.M. Effects of different sterilization methods on the morphology, mechanical properties and cytotoxicity of chitosan membranes used as a wound dressing. *J. Biomed Mater Res*. 2004; 71B (2): 268–77.
20. Heywood H.K., Semb P.K., Lee D.A., Bader D.L. Cellular utilization determines viability and matrix distribution profiles in chondrocyte-seeded alginate constructs. *Tissue Engineering*. 2004; 10 (9/10): 1467–79.
21. Fialkov J.A., Holy C.E., Shoichet M.S., Davies J.E. In vivo bone engineering in a rabbit femur. *J. Craniofac. Surg*. 2003; 14(3): 324–32.
22. Bonartsev A.P., Iordanskii A.L., Bonartseva G.A. and Zaikov G.E. Biodegradation and Medical Application of Microbial Poly (3-Hydroxybutyrate). *J. Balkan tribolog. associat*. 2008; 14 (3): 359–95.
23. Bonartsev A.P., Bonartseva G.A., Shaytan K.V., Kirpichnikov M.P. Poli-3-oksibutirat i biopolimernye sistemy na ego osnove. *Biomeditsinskaya khimiya*. 2011; 57 (4): 374–91. (in Russian)
24. Wang Y.W., Yang F., Wu Q., Cheng Y.C., Yu P.H., Chen J. et al. Effect of composition of poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyhexanoate) on growth of fibroblast and osteoblast. *Biomaterials*. 2005; 26: 755–61.
25. Wang Y., Gao R., Wang P.P., Jian J., Jiang X.L., Yan C. et al. The differential effects of aligned electrospun PHBHHx fibers on adipogenic and osteogenic potential of MSCs through the regulation of PPARgamma signaling. *Biomaterials*. 2012; 33: 485–93.
26. Ye C., Hu P., Ma M.X., Xiang Y., Liu R.G., Shang X.W. PHB/PHBHHx scaffolds and human adipose-derived stem cells for cartilage tissue engineering. *Biomaterials*. 2009; 30: 4401–6.
27. Webb W.R., Dale T.P., Lomas A.J., Zeng G., Wimpenny I., El Haj A.J. et al. The application of poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyhexanoate) scaffolds for tendon repair in the rat model. *Biomaterials*. 2013; 34: 6683–94.
28. Kose G.T., Ber S., Korkusuz F., Hasirci V. Poly(3-hydroxybutyric acid-co-3-hydroxyvaleric acid) based tissue engineering matrices. *J. Mater. Sci. Mater. Med*. 2003; 14: 121–6.
29. Bremer F., Gellrich N.C., Stiesch M. In vitro studies of the mechanical load capability of resorbable monofilament suture materials. *Schweiz Monatssch Zahnmed*. 2009; 119(9): 876–80.
30. Ming X., Nichols M., Rothenburger S. In vivo antibacterial efficacy of MONOCRYL plus antibacterial suture (Poliglecaprone 25 with triclosan). *Surg. Infect. (Larchmt)*. 2007; 8(2): 209–14.
31. Meinig R.P. Clinical use of resorbable polymeric membranes in the treatment of bone defects. *Orthop. Clin. North. Am*. 2010; 41(1): 39–47.
32. Rezwani K., Chen Q.Z., Blaker J.J., Boccaccini A.R. Biodegradable and bioactive porous polymer/inorganic composite scaffolds for bone tissue engineering. *Biomaterials*. 2006; 27(18): 3413–31.
33. Jeffers J.R., Walter W.I. Ceramic-on-ceramic bearings in hip arthroplasty: state of the art and the future. *J. Bone Joint Surg. Br*. 2012; 94(6): 735–45.
34. Reddi A.H. Morphogenetic messages are in the extracellular matrix: biotechnology from bench to bedside. *Biochem. Soc. Trans*. 2000; 28: 345–9.
35. Wozney J.M. *Biology and clinical applications of rhBMP-2*. In: Lynch SE, Genco RJ, Marx RE (eds). *Tissue engineering: Applications in maxillofacial surgery and periodontics*. Chicago IL Quintessence Publishing, 1999: 103–24.
36. Wozney J.M., Rosen V. Bone morphogenetic protein and bone morphogenetic protein gene family in bone formation and repair. *Clin. Orthop*. 1998; 346: 26–37.
37. Muraev A.A., Ivanov S.Yu., Artifeksova A.A., Ryabova V.M., Volodina E.V., Polyakova I.N. Study of biological properties of new osteoplastic material based on non-demineralized collagen containing vascular endothelial growth factor in bone defects replacement. *Sovremennye tekhnologii v meditsine*. 2012; 1: 21–6. (in Russian)
38. Pittenger M.F., Mackay A.M., Beck S.C. et al. Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. *Science*. 1994; 284: 143–7.
39. Kadiyala S., Young R.G., Thiede M.A. et al. Culture expanded canine mesenchymal stem cells possess osteochondrogenic potential in vivo and in vitro. *Cell Transplant*. 1997; 6: 125–34.
40. Volkov A.V., Bukharova T.B., Antonov E.N., Vikhrova E.B., Popova A.V., Popov V.K., Goldshtein D.V. Tissue-engineered construction made of adipose derived multipotent mesenchymal stromal cells, polylactide scaffolds and platelet gel. *Kletochnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya*. 2013; 8 (4): 61–8.
41. Bruder S.P., Fink D.J., Caplan A.I. Mesenchymal stem cells in bone development, bone repair, and skeletal regeneration therapy. *J. Cell Biochem*. 1994; 56: 283–94.
42. Cooper L.F., Harris C.T., Bruder S.P. et al. Incipient analysis of mesenchymal stem-cell-derived osteogenesis. *J. Dent Res*. 2001; 80: 314–20.
43. Barry F.P., Murphy J.M. Mesenchymal stem cells: clinical applications and biological characterization. *Int J. Biochem Cell Bio*. 2004; 36: 568–84.
44. Catros S., Guillemot F., Amédée J., Fricain J.-C. Ingénierie tissulaire osseuse en chirurgie buccale et maxillo-faciale: applications cliniques. *Med. Buccale Chir. Buccale*. 2010; 16: 227–37.

Поступила 09.02.18

Принята в печать 16.02.18

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 616. 017.33].08

Даурова Ф.Ю.¹, Волков А.Г.², Дикопова Н.Ж.², Томаева Д.И.¹, Кодзаева Э.С.¹

ПРИМЕНЕНИЕ МОНОПОЛЯРНОЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ДИАТЕРМОКОАГУЛЯЦИИ ПРИ ЭНДОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ЗУБОВ

¹ФГАОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», 117198, Москва;

²ФГБОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), 119991, г. Москва

После изучения литературы, посвящённой проблемам и осложнениям, связанным с эндодонтическим лечением зубов, обоснована необходимость изучения клинической эффективности применения высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с хроническими формами пульпита, обоснована необходимость разработок рекомендаций по применению высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с использованием современного безопасного коагулятора ДК – 35 МС, предназначенного для работы в амбулаторной практике. Применение высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с хроническими формами пульпита позволит повысить качество и эффективность эндодонтического лечения болезней пульпы.

Ключевые слова: эндодонтическое лечение зубов; монополярная высокочастотная диатермокоагуляция; лазерная обработка корневых каналов; электроодонтодиагностика.

Для цитирования: Даурова Ф.Ю., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Томаева Д.И., Кодзаева Э.С. Применение монополярной высокочастотной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов. *Российский стоматологический журнал*. 2018; 22 (2): 117-120. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-117-120>

Daurova F.Yu., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Tamaeva D.I., Kodzaeva E.S.

APPLYING HIGH FREQUENCY MONOPOLAR DIATHERMOCOAGULATION OF THE ENDODONTIC TREATMENT OF TEETH

¹ Peoples' Friendship University of Russia (PFUR), 117198, Moscow;

² Sechenov First Moscow State Medical University, 119991, Moscow

After studying literature on the problems and complications associated with endodontic dentistry, necessity for studying clinical effectiveness of high-frequency monopolar diathermocoagulation for endodontic treatment of teeth with chronic forms of pulpitis is justified, the necessity for developing recommendations for the use of high-frequency monopolar diathermocoagulation in endodontic dentistry with the use of modern safe coagulator DC-35 MS intended for ambulatory practice is justified. The use of high-frequency monopolar diathermocoagulation in endodontic treatment of teeth with chronic forms of pulpitis will improve the quality and effectiveness of endodontic treatment of pulpal diseases.

Key words: endodontic treatment of teeth, monopolar high-frequency diathermocoagulation, laser treatment of root canals, electroodontodiagnostics

For citation: Daurova F.Yu., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Tamaeva D.I., Kodzaeva E.S. Applying high frequency monopolar diathermocoagulation of the endodontic treatment of teeth *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. 2018; 22(2): 117-120. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-2-117-120>

For correspondence: Tomaeва Diana I., E-mail: tomaevad@inbox.ru

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

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received 19.01.18

Accepted 16.02.18

Осложнения кариеса зубов составляют более трети от общего объёма стоматологических заболеваний. В нашей стране они до сих пор остаются одной из основных причин удаления зубов [1].

Большая распространённость осложнений кариеса позволяет считать эндодонтию одной из наиболее важных областей отечественной стоматологии.

Несмотря на то что постоянно совершенствуются материалы и инструменты, применяемые при эндодонтическом лечении для обработки и пломбирования корневых каналов, лечение не всегда бывает эффективным.

Стоматологическая практика показывает, что часто после эндодонтического лечения пациенты повторно обращаются

с жалобами на дискомфорт, острые или ноющие боли в зубе, где уже было проведено лечение [2, 3]. По данным Ефанова О.И. и Волкова А.Г. [4], у 126 пациентов, нуждавшихся в повторном эндодонтическом вмешательстве, в 75 зубах обнаружены остатки инфицированной недевитализированной пульпы в корневых каналах. Авторы указывают, что чаще всего эти осложнения развиваются при попытках применения метода витальной экстирпации, а также в тех случаях, когда использовались девитализирующие средства без контроля эффективности их применения с помощью электроодонтодиагностики. Отсутствие контроля девитализации пульпы является фактором, предрасполагающим к развитию осложнений [5, 6].

Применение электроодонтодиагностики при эндодонтическом лечении зубов является не менее важным, чем использование рентгенологического исследования. Обязательное исследование электровозбудимости пульпы зуба в процессе

Для корреспонденции: Томаева Диана И., E-mail: tomaevad@inbox.ru

эндодонтического лечения позволяет избежать ошибок, повышает качество лечебных мероприятий за счёт снижения количества зубов, нуждающихся в повторном эндодонтическом вмешательстве [7].

При эндодонтическом лечении зубов электроодонтодиагностику проводят с устьев корневых каналов, а также непосредственно из самих корневых каналов. При этом в качестве электродов используют введённые в корневые каналы корневые иглы, металлические эндодонтические файлы или серебряно-медные электроды, предназначенные для апексфореза. О полной гибели пульпы в корневом канале свидетельствует электровозбудимость выше 100 мкА, более низкие значения говорят о наличии остатков пульпы в корневом канале и необходимости её девитализации [8].

Считается, что при первичном эндодонтическом лечении зубов при чётком соблюдении протокола стоматолога должны добиваться успеха более, чем в 95% случаев. Однако по данным статистического исследования, предпринятого Европейским эндодонтическим обществом, через пять лет после проведённого эндодонтического вмешательства результаты лечения были признаны успешными не более чем в 90% случаев в однокорневых зубах и не более 75% – в многокорневых. В нашей стране эти показатели ещё ниже. Совсем недавно успех первичного эндодонтического лечения по России составлял не более 30%, а потребность в «перелечивании» зубов до сих пор превышает потребность в их первичном лечении.

Основными этапами эндодонтического лечения зубов являются механическая обработка корневых каналов, их дезинфекция и по возможности – трёхмерная obturation. На любом из этих этапов возможны ошибки и осложнения.

В связи с разнообразием анатомического строения корневых каналов различных групп зубов их качественная инструментальная обработка может быть затруднительна. По данным литературы, имеются сведения о том, что только 70% стенок корневых каналов качественно обрабатываются [9, 10]. С другой стороны, нужно учитывать, что слишком интенсивная механическая обработка канала приводит к ослаблению прочности зуба [3]. Кроме того, следует помнить, что при всех методиках инструментальной обработки корневых каналов существует риск выведения содержимого корневого канала за апикальное отверстие, что может вызвать постпломбировочные боли и инфицирование периодонта [11, 12].

Медикаментозная обработка корневых каналов также связана с определённым риском развития осложнений. С одной стороны, антисептики, которые применяют для обработки корневых каналов, могут оказать токсическое воздействие на периодонт, с другой стороны, эти препараты не обладают пролонгированным эффектом и не способны оказывать длительное антибактериальное действие.

Таким образом, при инструментальной и медикаментозной обработке корневых каналов удаётся удалить лишь часть микроорганизмов, и санация системы корневых каналов часто бывает недостаточной. В связи с этим дальнейшее совершенствование методов антибактериальной обработки корневых каналов зубов является актуальной проблемой современной стоматологии.

К методам, позволяющим повысить качество противомикробной обработки корневых каналов, относятся воздействия, способные вызывать локальное повышение температуры в корневом канале. Современные термические методы, применяемые при эндодонтическом лечении зубов, включают лазерную обработку корневого канала и высокочастотную диатермокоагуляцию.

С появлением эндодонтических световодов лазерные технологии всё чаще стали применяться в эндодонтической практике. При эндодонтическом лечении используют как высокоинтенсивное, так и низкоинтенсивное лазерное излучение.

Низкоинтенсивное лазерное излучение применяется при фотодинамической терапии. Суть данной методики заключается в том, что передлазерным облучением в корневые каналы зубов помещают специальные вещества – фотосенсибилизаторы. Эти вещества, накапливаясь в бактериальных клетках, под воздействием света определённой длины волны инициируют образование свободных радикалов, синглетного кислорода и т.д., вызывающих повреждение и гибель микробной клетки.

Высокоинтенсивное лазерное излучение используют для непосредственной обработки корневых каналов лазерным светом. С этой целью применяют лазеры, которые генерируют излучение с мощностью порядка ватт. Создаётся плотность потока мощности излучения на биообъект свыше 10 Вт/см².

К преимуществам обработки канала лазером относят бактерицидный эффект и качественное высушивание канала, что в свою очередь в целом влияет на благоприятный конечный результат лечения. Лазеры используют для коагуляции пульпы, расширения корневого канала, уменьшения проницаемости корневого дентина, а также для удаления смазанного слоя. Кроме того, лазерные аппараты применяются для трансканальной коагуляции апикальных гранулём при лечении хронических периодонтитов.

По данным института лазерной медицины (Ульм, Германия), эффективность антибактериального действия высокоэнергетических лазеров приближается к 100%. Механизм противомикробного действия лазерного излучения связан с тем, что вода, находящаяся в бактериальной клетке, поглощая свет, испаряется и разрушает микробную клетку.

Наиболее часто при эндодонтическом лечении применяют излучение эрбиевого лазера с длиной волны 2940 нм и полупроводниковые светодиодные лазеры, генерирующие излучение волны, длиной 810, 970 и 1040 нм. Одним из основных видов хромофоров для данных инфракрасных лазеров является вода.

Эрбиевый лазер – это твёрдотельный лазер, в качестве рабочего вещества в котором используется алюмо-иттриевый гранат, легированный эрбием. При эндодонтическом лечении данный тип лазерного излучения может быть использован для прохождения корневого канала в сочетании с одновременным испарением пульпы. Его применяют также для расширения корневого канала и удаления смазанного слоя после расширения корневого канала ручными или ротационными инструментами. Этот лазер показывает высокую антисептическую эффективность при обработке корневых каналов зубов.

Активной средой полупроводниковых лазеров являются полупроводниковые материалы с разным (*p*- или *n*-) типом проводимости. Полупроводниковые лазеры принципиально отличаются от других типов лазеров тем, что накачка в них осуществляется электрическим током. Полупроводниковый лазер представляет собой светодиод, помещённый в резонатор. Чунихин А.А. (2010) отмечает, что излучение полупроводникового лазера при эндодонтическом лечении улучшает структуру корневого дентина, эффективно удаляет смазанный слой и раскрывает дентинные канальцы. При этом значительно улучшается адгезия пломбировочного материала к стенкам корневого канала. Отдалённые результаты клинических наблюдений показали высокую эффективность применения диодного лазера в комплексном лечении хронических пульпитов. Светодиодное лазерное излучение обладает выраженным антимикробным действием и значительно повышает эффективность антисептической обработки корневых каналов при эндодонтическом лечении.

Таким образом, включение лазерной обработки корневых каналов в комплекс лечебных мероприятий при эндодонтическом лечении зубов, по мнению большинства отечественных и зарубежных исследователей, значительно повышает

его качество. Однако в результате экспериментального исследования установлено, что антибактериальная эффективность различных видов лазерного излучения при обработке корневых каналов недостаточна и не может гарантировать надёжную стерилизацию без применения дополнительных бактерицидных, антисептических методов и средств. На отсутствие 100% антибактериального эффекта при лазерной обработке корневых каналов указывают и другие авторы. Так, Бутаева Н.Т. (2009) на основании микробиологического исследования и лазерной флуоресцентной диагностики установила, что лазерное излучение с длиной волны 970 нм при комплексном использовании с гипохлоритом натрия позволяет добиться успешной антисептической обработки корневых каналов лишь в 60% случаев.

Волков А.Г. и соавт. сравнивали три вида лазерного излучения: эрбиевого на основе кристалла иттрий-алюминиевого граната с длиной волны 2940 нм, карбондиоксидного (CO₂) лазера с длиной волны 10600 нм и лазера на основе полупроводниковых диодов с длиной волны 810 нм. В контрольной группе проводили обработку корневых каналов с помощью диатермокоагуляции, током частотой 2,64 МГц. Только в этой группе выявили достоверное снижение микробной обсеменённости каналов.

Авторы указывают, что низкая эффективность лазерной обработки корневых каналов связана с тем, что лазерное излучение распространяется прямолинейно с торца световода, не создавая достаточного потока мощности на боковых стенках корневого канала [13].

При диатермокоагуляции в качестве электрода используют металлическую корневую иглу. Во всех участках, где игла касается стенок корневого канала, проходит переменный ток высокой частоты, позволяющий получить локальное повышение температуры, обеспечивающее антибактериальное действие.

Диатермокоагуляция является частным проявлением диатермии, под которой понимают преобразование электрической энергии переменного тока высокой частоты в биологических тканях в тепловую энергию. Ранее диатермию применяли в физиотерапии для прогревания тканей. При этом использовали с лечебной целью переменный электрический ток высокой частоты (1 – 2 МГц), небольшого напряжения (150 – 200 В) и большой силы (2 А).

Количество образующегося в тканях тепла зависит от плотности тока, т. е. определяется площадью используемого электрода. Если диатермический ток подать на ткань через электрод с большой площадью, то температура нагрева подлежащей ткани не будет слишком высокой, а у пациента появится приятное ощущение тепла. Если же ток сосредоточить на маленькой площади, то плотность тока резко увеличится и температура локально значительно повысится. При этом произойдёт необратимое свертывание белка — коагуляция, а поскольку она вызвана диатермическим током, то будет называться диатермокоагуляцией.

Следует отметить, что при диатермокоагуляции происходит нагрев только биологической ткани, содержащей воду, где носителями зарядов являются ионы и дипольные молекулы. Сам металлический электрод не нагревается. При этом биологическая ткань нагревается только локально, в месте контакта электрода с тканью.

Диатермокоагуляцию используют в стоматологии с середины XX века. В настоящее время в повседневной стоматологической практике коагуляцию тканей с использованием переменного тока высокой частоты применяют для удаления новообразований слизистой оболочки полости рта и кожи, обработки корневых каналов при эндодонтическом лечении зубов, удаления гипертрофированной десны, вросшей в карриозную полость и т. д.

В современной научной литературе имеются сведения об успешном использовании диатермокоагуляции, в том числе

и для заапикальной терапии, при периодонтите и верхнечелюстном одонтогенном синусите (Месаф Т., 2007; Шишкина О.Е., 2008; Семенникова Н.В., 2010). Однако сами авторы указывают на то, что диатермокоагуляция не находит широкого применения в эндодонтической практике, так как данный вид воздействия трудно дозировать, в связи с чем возможно развитие осложнений. Нерациональное применение электрохирургического метода может осложниться не только длительным болевым синдромом, но и некрозом десны и развитием остеомиелита с секвестрацией альвеолы.

В связи с этим, несмотря на высокую эффективность, диатермокоагуляция не нашла широкого применения в современной эндодонтической практике. Это связано с тем, что среди электрохирургических инструментов наибольшее распространение получили биполярные диатермокоагуляторы, которые нельзя использовать для обработки корневых каналов из-за угрозы перегрева периодонта.

Биполярные коагуляторы имеют два электрода. Один из электродов снабжён электрододержателем, в который помещают электрохирургический инструмент. Этот электрод во время проведения коагуляции врач держит в руке. Вторым электродом — пассивным или как его называют в других литературных источниках, «электрод возвращения», представляющий собой относительно большую металлическую пластину, гибкую металлизированную пластмассовую подушку и т. д., располагают на теле пациента. Частота тока, используемая при данном типе коагуляции, обычно бывает до 1000 КГц. Особенность работы этих коагуляторов заключается в том, что эффективность коагуляции значительно возрастает во влажной среде. Биполярные коагуляторы рекомендуют для работы в операционных. Их используют для остановки кровотечений, коагуляции больших объёмов тканей. При эндодонтическом лечении зубов данный тип коагуляторов использовать небезопасно, так как при наличии крови или экссудата в корневом канале из-за избыточного образования тепла возможно повреждение периодонта и костной ткани альвеолы [3].

Монополярные коагуляторы снабжены только электродом с электрододержателем. «Электрод возвращения» (пассивный электрод) у них отсутствует. Частота переменного тока, который подаётся на инструмент, обычно больше 2000 КГц. В очень влажной среде эффективность коагуляции снижается, поэтому во время проведения коагуляции ткань необходимо периодически сушить с помощью марлевого тампона или ваты. Этот тип коагуляторов может использоваться как в операционных, так и в условиях поликлиники на повседневном приёме. Монополярные коагуляторы предназначены для коагуляции относительно объёмов тканей, удаления новообразований, обработки корневых каналов при эндодонтическом лечении зубов, коагуляции десны и т. д.

Следует помнить, что при диатермокоагуляции содержимого корневого канала огромное значение имеет согласование частоты используемого тока и выходного сопротивления аппарата. Если это соотношение не будет оптимальным, то в корневом канале коагуляция либо не наступит, что чаще встречается при использовании одноэлектродной методики, либо, что характерно для двухэлектродной методики, при наличии жидкости в корневом канале интенсивность коагуляции становится чрезмерной, что приводит к ожогам периодонта и костной альвеолы.

Для применения в стоматологии, в том числе и для эндодонтического лечения зубов, в нашей стране создано несколько видов монополярных коагуляторов. Наибольшее распространение и известность получил аппарат ДКС – 2М.

В настоящее время разработан аппарат ДК – 35 МС. Этот аппарат является одноэлектродным импульсным диатермокоагулятором, в котором подобрано оптимальное соотношение частоты используемого переменного тока (2640 кГц) и выходного сопротивления (1,5 кОм). Особенно-

стью этого аппарата является то, что подача тока осуществляется в импульсном режиме, исключающем неблагоприятное термическое воздействие на окружающие ткани, так как в период пауз между импульсами подачи тока избыток тепла уносится циркулирующей кровью.

При диатермокоагуляции мягких тканей часть кровеносных и лимфатических сосудов, межтканевых щелей закрывается тромбами, что уменьшает всасывание продуктов распада тканей, бактериальных токсинов, затрудняет распространение инфекции, уменьшает кровотечение.

При эндодонтическом лечении зубов монополярная диатермокоагуляция позволяет коагулировать содержимое корневого канала, остановить кровотечение, высушить и стерилизовать его по проходимости, что значительно облегчает дальнейшие эндодонтические манипуляции. В связи с этим, большое значение для науки и эндодонтической практики имеет подбор оптимальных параметров и дозы воздействия монополярной диатермокоагуляции с применением аппарата ДК – 35 МС для повышения эффективности и качества эндодонтического лечения зубов.

Заключение

В связи с тем, что при инструментальной и медикаментозной обработке корневых каналов удаётся удалить лишь часть микроорганизмов и санация системы корневых каналов часто бывает недостаточной, дальнейшее совершенствование методов антибактериальной обработки корневых каналов зубов является актуальной проблемой современной стоматологии. К методам, позволяющим повысить качество противомикробной обработки корневых каналов, относятся воздействия, способные вызывать локальное повышение температуры в корневом канале. Современные термические методы, применяемые при эндодонтическом лечении зубов, включают лазерную обработку корневого канала и высокочастотную диатермокоагуляцию. Высококачественная диатермокоагуляция изучена и разработана недостаточно.

После изучения литературы, посвященной проблемам и осложнениям, связанным с эндодонтическим лечением зубов, обоснована необходимость изучения клинической эффективности применения высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с хроническими формами пульпита, обоснована необходимость разработок рекомендаций по применению высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с использованием современного безопасного коагулятора ДК – 35 МС, предназначенного для работы в амбулаторной практике. Применение высокочастотной монополярной диатермокоагуляции при эндодонтическом лечении зубов с хроническими формами пульпита позволит повысить качество и эффективность эндодонтического лечения болезней пульпы.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вагнер В.Д., Булычева Е. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. *Стоматология*. 2017; 96(1): 23–4.
2. Вайц С.В., Даурова Ф.Ю., Вайц Т.В., Кодзаева З.С., Кодзаева Э.С. Клинические случаи. Повторное лечение корневых каналов. Извлечение отломков инструментов. *Эндодонтия Today*. 2016; 4: 62–3.
3. Makeeva I.M. Выведение продуктов механической и медикаментозной обработки канала за апикальное отверстие при использовании различных эндодонтических инструментов. *Стоматология*. 2005; 84(5): 21–3.
4. Ефанов О.И., Волков А.Г. Эффективность и перспективы развития трансканальных воздействий постоянным током. *Ортодонтия*. 2009; 3: 32 – 7.

5. Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Шпилко А.Л. Трансканальные воздействия постоянным током и лазером магнитотерапия при лечении зубов с труднопроходимыми корневыми каналами. *Лазерная медицина*. 2011; 15(2): 101–а.
6. Волков А.Г., Дикопова Н.Ж. Применение аппарата «Мустанг-022» для лечения острой травмы зубов у детей. Мат.-ериалы научно-практ.- конференции. «Низкоинтенсивная лазерная терапия». *Лазерная медицина*. 2002; 6(4): 25.
7. Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Talalaev E.G. Повышение эффективности эндодонтического лечения с помощью аппаратных методов. *Стоматология*. 2017; 96(2): 17–9.
8. Ефанов О., Царев В., Николаева Е., Волков А., Дикопова Н. Изучение влияния апекс-фореза на микрофлору корневых каналов зубов с помощью полимеразной цепной реакции. *Cathedra – кафедра. Стоматологическое образование*. 2006; 5(2): 36–40.
9. Бутаева Н.Т., Makeeva I.M., Туркина А.Ю. Антисептическая обработка корневых каналов с применением диодного лазера. *Стоматология для всех*. 2008; 2: 60–3.
10. Зорян А.В., Зорян Е.В., Даурова Ф.Ю. К выбору противовоспалительной терапии в эндодонтии. *Эндодонтия Today*. 2016; 1: 42–6.
11. Makeeva I.M., Volkov A.G., Daurova F.Yu., Dikopova N.Zh., Kozhevnikova L.A., Makeeva M.K., Talalaev E.G., Shishmareva A.L. *Аппаратные методы лечения в стоматологии. Учеб. пособие* Москва: РУДН; 2017.
12. Gulabivala K. N-Y. *Treatment planning. Endodontics*. 2014; 120–41.
13. Волков А.Г., Носик А.С., Дикопова Н.Ж., Акимов М.Р. Антибактериальная эффективность лазерной обработки корневых каналов (Экспериментальное исследование). Образование, наука и практика в стоматологии. *Сборник трудов 11-й Всероссийской научно-практической конференции*. СПб.: Человек; 2014: 14 – 5.

REFERENCES

1. Vagner V.D., Bulycheva E.A. The quality of dental care: characteristics and criteria. *Stomatologiya*. 2017; 96(1): 23–4. (in Russian)
2. Vayts S.V., Daurova F.Yu., Vayts T.V., Kodzayeva Z.S. The use of the simulator as a systematic scenario for development of student's skills of teeth preparation. *Endodontia Today*. 2016; 4: 62–3. (in Russian)
3. Makeeva I. M., Output of products of mechanical and drug treatment of the canal for the apical opening using various endodontic instruments. *Stomatologiya*. 2005; 84(5): 21–3. (in Russian)
4. Efanov O.I., Volkov A.G. Efficiency and prospects for the development of transcanal effects of direct current. *Ortodontiya*. 2009; 3: 32–7. (in Russian)
5. Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Shpilko A.L. Transcanal DC exposure and laser magnetotherapy in the treatment of teeth with hard-to-penetrate root canals. *Lasernaya meditsina*. 2011; 15(2): 101–a. (in Russian)
6. Volkov A.G., Dikopova N.Zh. The use of the apparatus “Mustang-022” for the treatment of acute tooth trauma in children. The conference. “Low-intensity laser therapy”. *Lasernaya meditsina*. 2002; 6 (4): 25. (in Russian)
7. Makeeva I.M., Volkov A.G., Dikopova N.Zh., Talalaev E.G. Endodontic treatment efficacy enhancement by means of instrumental physiotherapy. *Stomatologiya*. 2017; 96(2): 17–9. (in Russian)
8. Efanov O., Tsarev V., Nikolaeva E., Volkov A., Dikopova N. Study of the influence of apex-phoresis on the microflora of the root canals of teeth with the help of polymerase chain reaction. *Cathedra - the department. Stomatologicheskoe obrazovanie*. 2006; (2): 36–40. (in Russian)
9. Butaeva N.T., Makeeva I.M., Turkina A.Y. Antiseptic treatment of root canals using diode laser. *Stomatologiya dlya vsech*. 2008; 2: 60–3. (in Russian)
10. Zoryan AV, Zoryan EV, Daurova F.Yu. To the choice of anti-inflammatory therapy in endodontics. *Endodontiya Today*. 2016; 1: 42–6. (in Russian)
11. Makeeva I.M., Volkov A.G., Daurova F.Yu., Dikopova N.Zh., Kozhevnikova L.A., Makeeva M.K., Talalaev E.G., Shishmareva A.L. *Hardware methods of treatment in dentistry. Textbook. allowance. [Apparatnye metody lecheniya v stomatologii. Uchebnoe posobie]*. Moscow: RUDN; 2017 (in Russian)
12. Gulabivala K.N-Y. *Treatment planning. Endodontics*. 2014; 120–41.
13. Volkov A.G., Nosik A.S., Dikopova N.Zh., Akimov M.R. *Antibacterial efficiency of laser treatment of root canals (Experimental study). Education, science and practice in dentistry. tr. 11th All-Russia. Scientific-practical. Conf. [Sbornik tpudov 11-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. SPb.: Chelovek; 2014: 14 – 5. (in Russian)

Поступила 19.01.18

Принята в печать 16.02.18

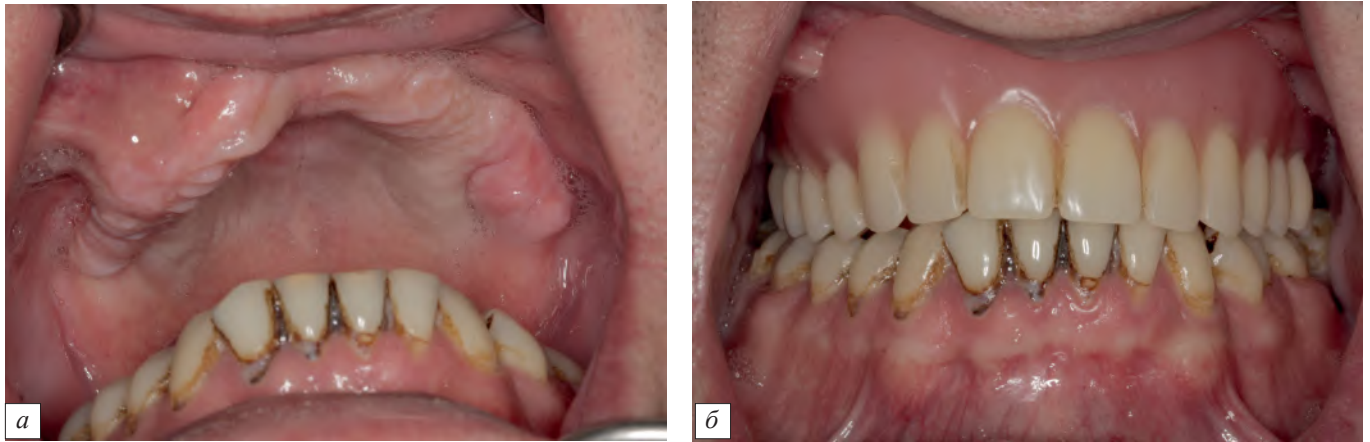


Рис. 4. Состояние полости рта после резекции верхней челюсти внутриротовым доступом (а); полный съёмный протез верхней челюсти (б).

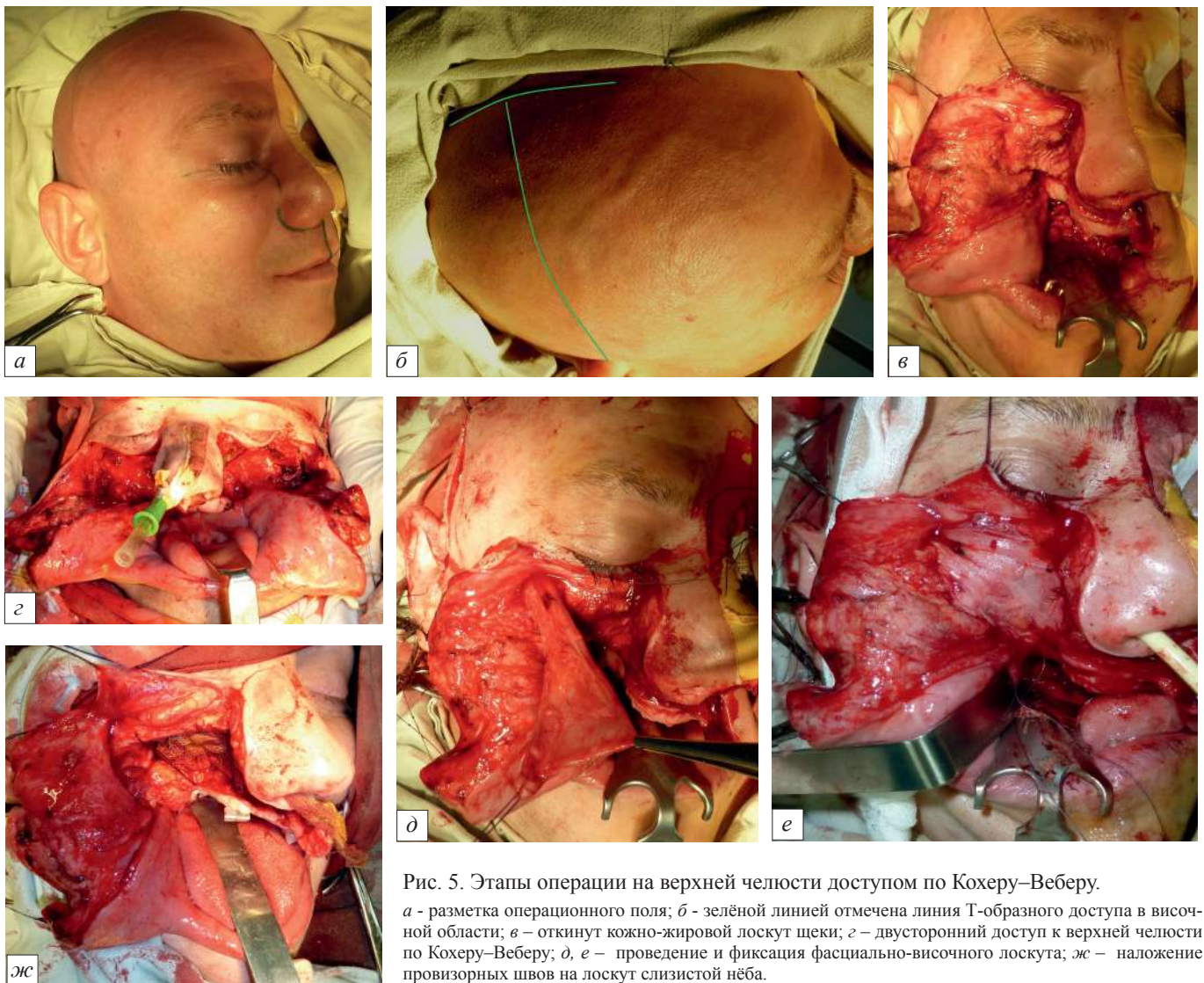
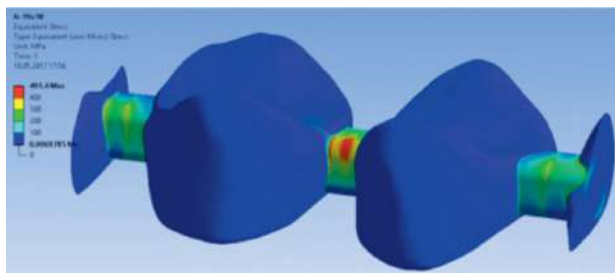


Рис. 5. Этапы операции на верхней челюсти доступом по Кохеру–Веберу.

а - разметка операционного поля; б - зелёной линией отмечена линия Т-образного доступа в височной области; в - откинута кожно-жировая лоскут щеки; г - двусторонний доступ к верхней челюсти по Кохеру–Веберу; д, е - проведение и фиксация фасциально-височного лоскута; ж - наложение провизорных швов на лоскут слизистой нёба.

К ст. В.А. Парунова и соавт.



Напряжение, возникающее в мостовидном протезе с двумя фасетками вместо премоляров, при нагрузке под углом 45°.

К ст. В.В. Афанасьева и соавт.

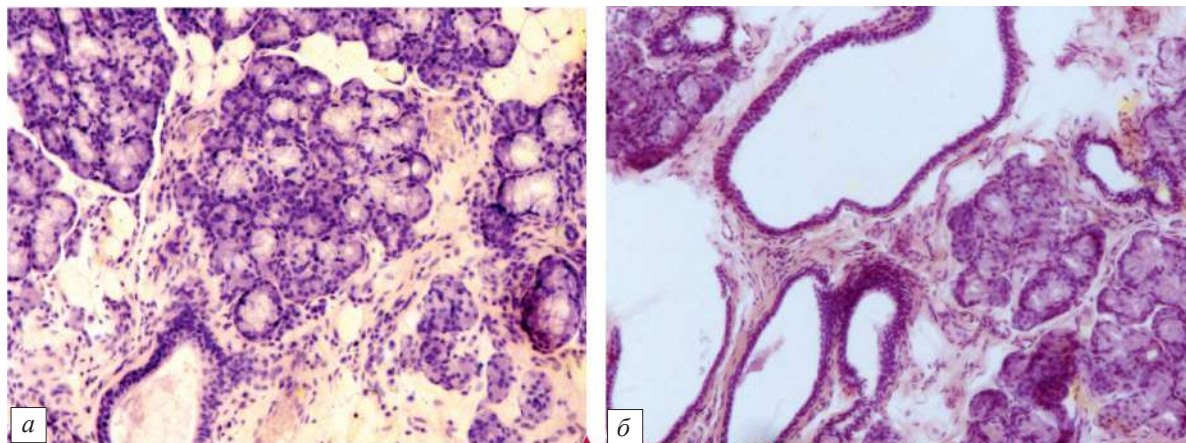


Рис. 1. Малая слюнная железа.

Паренхиматозный сиаладеноз. Паренхиматозные дольки разной величины и формы, атрофичны, с интралобулярным склерозом и липоматозом. Секреторная дисхрония и признаки дисфункции сиалоцитов. Выражены склероз и отёк перидуктальной и междольковой стромы с фрагментацией паренхиматозных долек, очаги липоматоза стромы и паренхимы, полнокровие микроциркуляторного сосудистого русла. Дилатация внутри- и междольковых протоков с уплощением выстилающего их эпителия. В строме умеренно выражена диффузная лимфоидная и лимфо-макрофагальная инфильтрация, местами с её распространением на паренхиматозные дольки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.120.

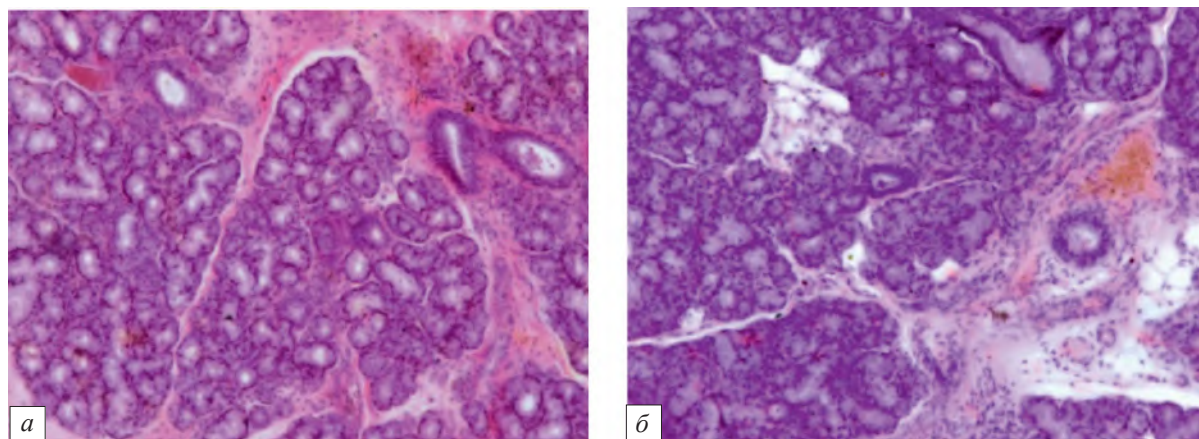


Рис. 2. Малая слюнная железа.

Интерстициальный сиаладеноз. Паренхиматозные дольки крупные, округлой формы, без признаков интралобулярного склероза, атрофии или липоматоза. Секреторная дисхрония и признаки дисфункции сиалоцитов. Слабо или умеренно выражены склероз и отек перидуктальной и междольковой стромы, иногда с фрагментацией паренхиматозных долек, очаги липоматоза стромы, выражено полнокровие микроциркуляторного сосудистого русла. Дилатация отдельных внутри- и междольковых протоков. В строме слабо или умеренно выраженная диффузная лимфоидная и лимфо-макрофагальная инфильтрация без её распространения на паренхиматозные дольки. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 120.

К ст. В.В. Афанасьева. и соавт.

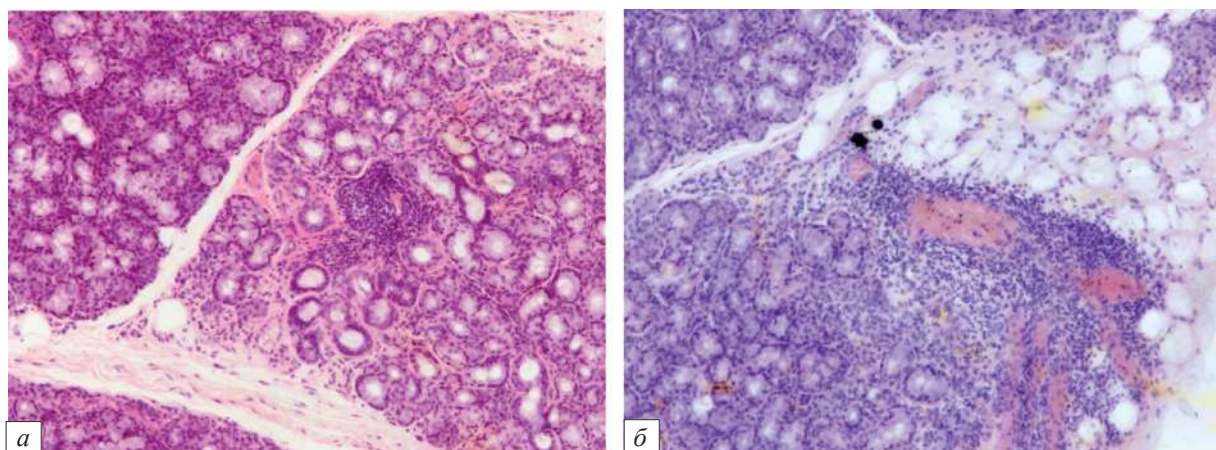
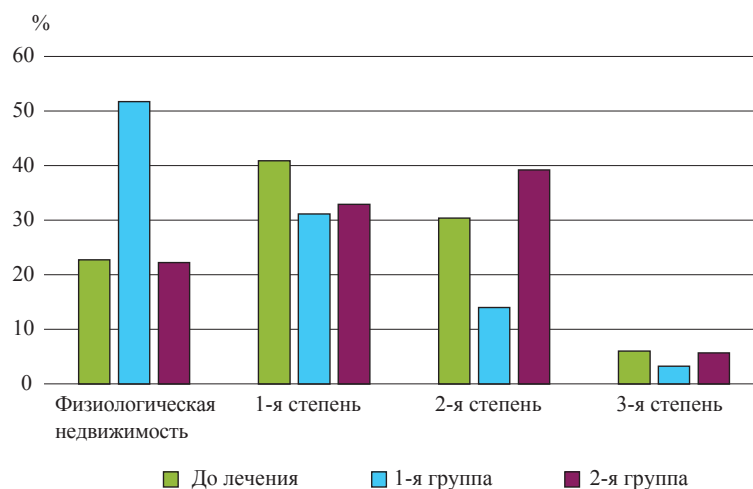


Рис. 3. Малая слюнная железа у больных синдром Шёгрена.

Паренхиматозные дольки крупные, округлой формы. Секреторная дисхрония и признаки дисфункции сиалоцитов. Умеренно выражены склероз и отёк перидуктальной и междольковой стромы с фрагментацией паренхиматозных долек, очаги липоматоза стромы, выражено полнокровие микроциркуляторного сосудистого русла. В строме диффузная лимфоидная инфильтрация, местами с распространением на паренхиматозные дольки и их повреждением или формированием структур сходных с лимфоидными фолликулами без светлых центров. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 120.

К ст. О.И. Ефимович и соавт.



Сравнительные результаты изменения подвижности зубов через 3 мес после лечения

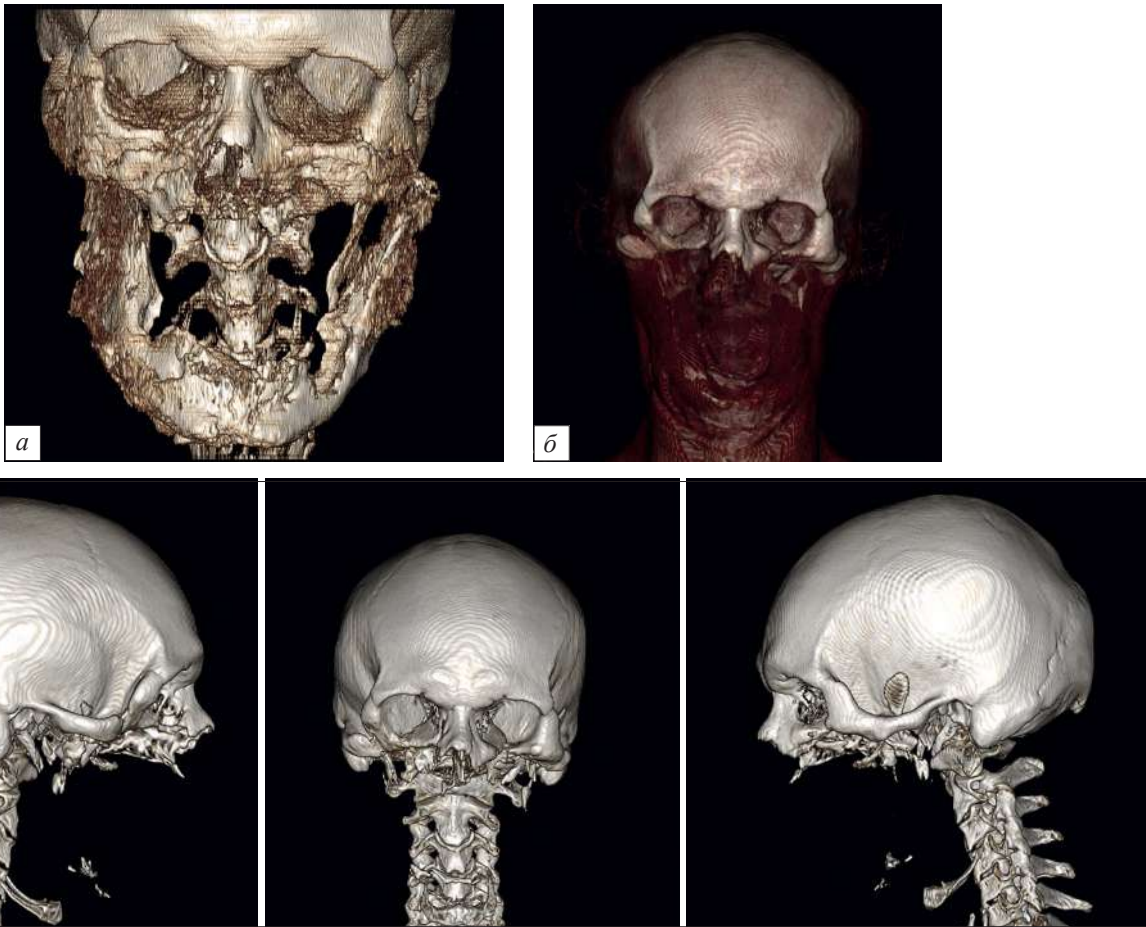


Рис. 1. Компьютерная томография (3D-реконструкция).

a – тотальный остеонекроз лицевого черепа; *б* – комбинированная реконструкция; *в* – состояние после удаления нижней челюсти, удаления костей средней зоны лица.



Рис. 2. Остеонекроз верхней челюсти с обеих сторон.

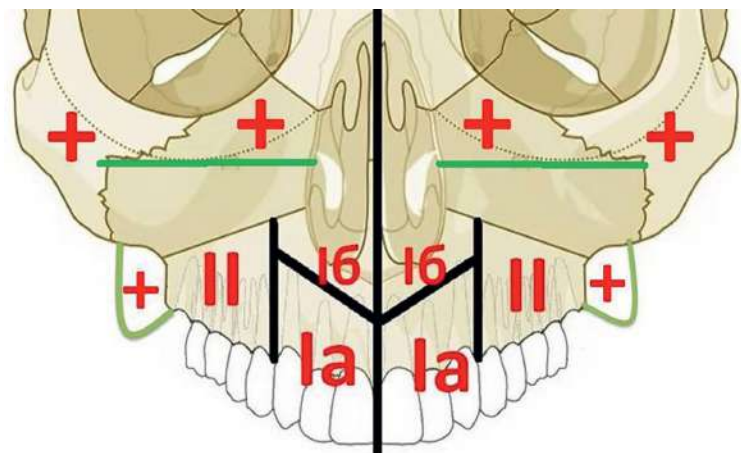


Рис. 3. Классификация остеонекроза средней зоны лица.