

REFERENCES

1. Khrushchev M.M. *Friction, Wear and Microhardness of Materials: Selected Works (to the 120th Anniversary of his Birth)*. [Трение, износ и микротвердость материалов: Избранные работы (к 120-летию со дня рождения)] / Ed. I.G. Goryacheva. Moscow: KRASAD; 2012. (in Russian)
2. GOST 9450-76. *Measurement of Microhardness Indentation of Diamond Tips. Introduced 1977-01-01*. Moscow: Izdatel'stvo standartov; 1976. (in Russian)
3. Oliver W.C., Pharr G.M. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation. *J. Mater. Res.* 1992; 7 (06): 1564–83.
4. Oliver W.C., Pharr G.M. Measurement of hardness and elastic modulus by instrumented indentation: Advances in understanding and refinements to methodology. *J. Mater. Res.* 2004; 19 (01): 3–20.

Поступила 25.10.15

Принята к печати 28.10.15

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.314—089.23 (07)

Гаража С.Н., Чвалун Е.К., Гришилова Е.Н., Хачатуров С.С., Готлиб А.О., Рахаева Д.Ю.

БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕСЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ С МЕДИАЛЬНОЙ ОПОРОЙ

ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, 355017, г. Ставрополь, Россия

В статье обоснованы особенности конструкции и биомеханики несъемных зубных протезов с односторонней медиальной опорой на основании результатов математического моделирования. Рассмотрена модель челюсти пациента, содержащая резцы, клыки и первые премоляры. Для достижения максимальной репрезентативности для клинического применения данных, полученных в результате математического моделирования, в виртуальную модель введен ряд наиболее важных параметров биологического прототипа: размеры и физиологическая подвижность зубов, форма и размеры зубного ряда, геометрические характеристики его дефектов, физические характеристики костной ткани и пародонта, закрепление челюсти в крайних узлах и в узлах предполагаемого крепления жевательной мускулатуры. При восстановлении несъемным протезом с односторонней опорой одного жевательного зуба обоснованным соотношением между количеством искусственных и опорных зубов является 1:3. При восстановлении консольной части несъемного протеза без дистальной опоры двух жевательных зубов с одной или с двух сторон зубного ряда опорная структура должна объединять не менее шести зубов, стабилизированных по дуге.

Ключевые слова: несъемные зубные протезы; биомеханика; односторонняя опора; математическое моделирование.

Для цитирования: Гаража С.Н., Чвалун Е.К., Гришилова Е.Н., Хачатуров С.С., Готлиб А.О., Рахаева Д.Ю. Биомеханические и конструктивные особенности несъемных зубных протезов с медиальной опорой. *Российский стоматологический журнал*. 2016; 20(1): 6-9. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20(1): 6-9

Garazha S.N., Chvalun E.K., Grishilova E.N., Hachaturov S.S., Gotlib A.O., Rahaeva D. Yu.

BIOMECHANICAL AND DESIGN FEATURES OF NON-REMOVABLE DENTURES WITH MEDIAL SUPPORT

«Stavropol State Medical University» 355017, Stavropol, Russia

In the article the design features and biomechanics of fixed dentures with unilateral medial support on the basis of mathematical modeling. A model of the patient's jaw containing the incisors, canines and first premolars. To achieve maximum representation of data for clinical applications, the resulting mathematical simulation in the virtual model introduced a number of the most important biological parameters of the prototype: the size and physiological mobility of the teeth, the shape and dimensions of the dentition, the geometrical characteristics of the defects of the dentition, the physical characteristics of the bone and periodontal, fixing jaw in extreme nodes and nodes, the alleged fixing of the masticatory muscles. When you restore a fixed prosthesis with unilateral support of chewing teeth reasonable ratio between the number of artificial and abutments is one in three. When restoring the cantilevered portion of the prosthesis without distal nonremovable support two posterior teeth on one or both sides of the denture support structure consists of at least six teeth along the arc stabilized.

Key words: non-removable dentures; biomechanics; one-sided support; mathematical modeling.

For citation: Garazha S.N., Chvalun E.K., Grishilova E.N., Hachaturov S.S., Gotlib A.O., Rahaeva D. Yu. *Biomechanical and design features of non-removable dentures with medial support*. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2016; 20(1): 6-9. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20(1): 6-9

For correspondence: Greshilova Elena Nikolaevna, cand. med. sci., assistant of the Department of propaedeutics of dental diseases "Stavropol state medical University", E-mail: elenkastom@yandex.ru.

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received 03.04.15

Accepted 28.10.15

Для корреспонденции: Гришилова Елена Николаевна, канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний «Ставропольского государственного медицинского университета», E-mail: elenkastom@yandex.ru

Большую сложность в лечении частичной потери зубов представляет реабилитация пациентов с дистально неограниченными дефектами зубных рядов. В современной ортопедической стоматологии для лечения этой патологии применяют съемные пластиночные и бюгельные протезы или протезы с опорой на имплантаты [2,4,5,7].

При ортопедическом лечении включенных дефектов зубных рядов несъемные протезы с опорой на естественные зубы успешно используют благодаря эстетичности, биологической совместимости, быстрой адаптации, длительным срокам пользования, высокому уровню восстановления функции жевания [1,3,6].

Применению несъемных протезов как метода выбора при ортопедическом лечении дистально неограниченных дефектов рядов препятствуют недостаточные клинические исследования, отсутствие теоретической базы по обоснованию показаний и выбору конструкции этого вида протезов. В литературных источниках не нашли отражения сведения по биомеханике несъемных протезов без дистальной опоры в зависимости от количества опорных элементов, протяженности консольной части, параметров жесткости каркаса, функциональной подвижности опорных элементов.

Цель исследования – на основании результатов математического моделирования обосновать особенности конструкции и биомеханики несъемных зубных протезов с односторонней медиальной опорой.

Материал и методы

Авторами рассмотрена модель челюсти пациента, содержащая резцы, клыки и первые премоляры. Для достижения максимальной репрезентативности для клинического применения данных, полученных в результате математического моделирования, в виртуальную модель введен ряд наиболее важных параметров биологического прототипа: размеры и физиологическая подвижность зубов, форма и размеры зубного ряда, геометрические характеристики его дефектов, физические характеристики костной ткани и пародонта, закрепление челюсти в крайних узлах и в узлах предполагаемого крепления жевательной мускулатуры.

Моделируемая система состояла из челюсти, зубов и несъемного протеза без дистальной опоры. Конечный элемент каждой составной части системы имел соответствующие размеры поперечного сечения и наделался свойствами определенного материала. Несущее сечение каждого элемента было принято сплошным в форме круга. Размеры диаметров элементов составных частей системы учитывали реальное соот-

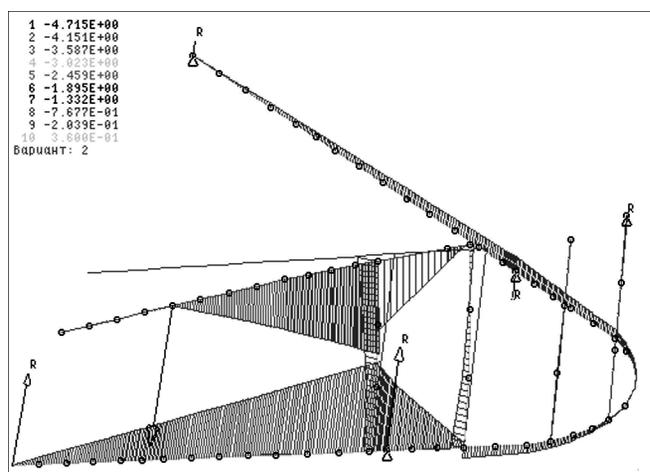


Рис. 1. НДС модели 1 (длина консоли 6,9 мм).

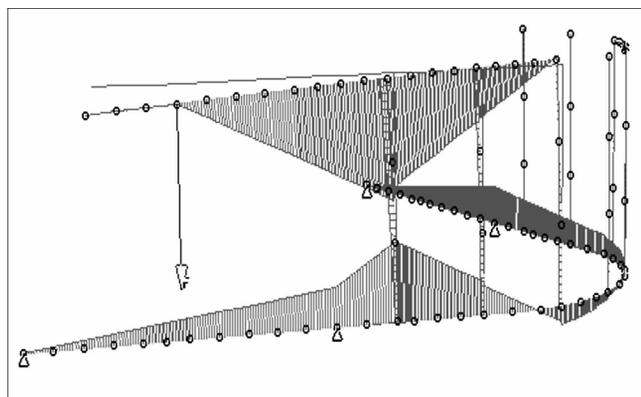


Рис. 2. НДС модели 2 (длина консоли 6,9 мм).

ношение поперечных сечений несущих слоев зубного ряда, челюсти и протеза.

Основным фактором при создании модели являлся учет физиологической подвижности зубов. Модель состояла из двух частей, соотносящихся друг к другу как 1:2. Первая соответствовала коронке зуба и имела характеристики материала «кость», вторая часть соответствовала корню зуба и имела характеристики «упругого слоя», т.е. учитывалась физиологическая подвижность зубов. Таким образом, созданная модель наделена характерной особенностью реального объекта – упругим креплением зубов в челюсти.

В методике для расчета оптимальных конструкций протеза и количества опорных единиц и длины консоли, обеспечивающих рациональность конструкции с точки зрения восстановления зубного ряда и уменьшения нагрузки на крайние опоры, анализировали результаты расчетов, полученные на следующих вариантах моделей системы. В модели 1 в качестве опоры протеза приняты два зуба, в модели 2 – три зуба, модель 3 – это протез с четырьмя опорами, модель 4 – протез с восьмью опорами (стабилизация по дуге).

Рассматривали экстремальный вариант нагружения и напряженно-деформированное состояние (НДС) конструкции, когда сосредоточенная нагрузка величиной 20 кг/с действует на дистальный зуб консоли.

В модели 1 рассчитывали НДС конструкции при длине консоли 6,9 мм, в моделях 2, 3 и 4 НДС конструкции рассчитывали при длине консоли 6,9 мм (средняя длина малого коренного зуба) и 16,9 мм (средняя суммарная длина малого и большого коренных зубов) коренного зуба.

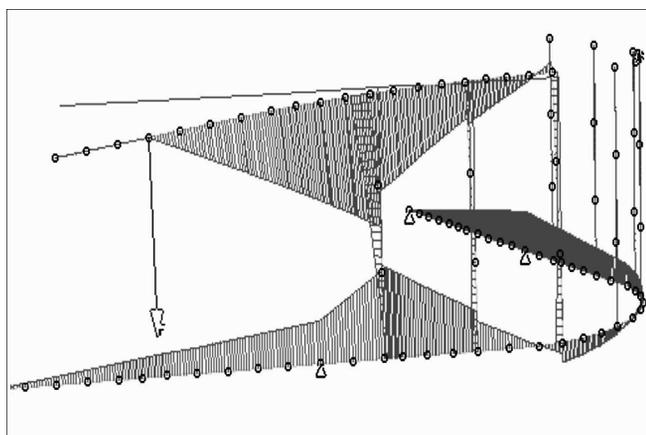


Рис. 3. НДС модели 2 (длина консоли 16,9 мм).

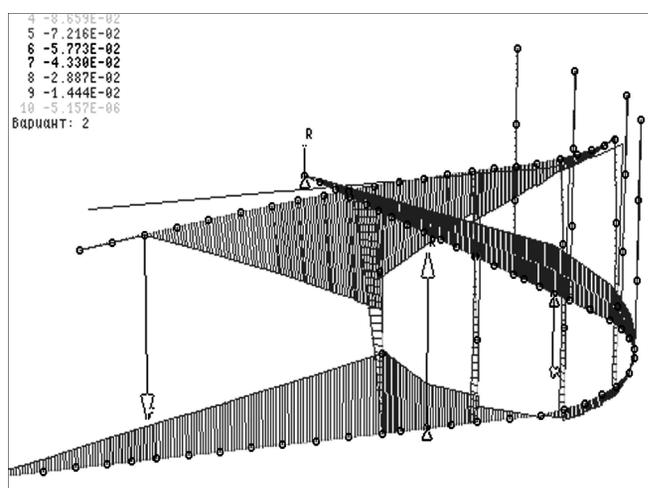


Рис. 4. НДС модели 3 (длина консоли 16,9 мм).

Расчет НДС системы выполняли с использованием профессионального комплекса прочностного анализа конструкций «Базис+» с пре- и постпроцессором «Гном», основанного на методе конечных элементов. Задача решалась в пределах теории упругости.

Результаты и обсуждение

Результаты расчетов и компьютерного моделирования НДС модели 1 представлены на рис. 1. Характер НДС при несъемном протезе с двумя опорами и консолью, равной одному зубу, свидетельствуют не только о ее значительных линейных перемещениях, но и о прогибе опор по сравнению с трехопорной конструкцией (рис. 2).

Вертикальные перемещения консоли в месте приложения нагрузки увеличиваются более чем в 1,5 раза, а перемещения первой опоры примерно в 1,4 раза. Характерным является появление перемещений по осям X и Y , превышающих по величине вертикальные. В модели с тремя опорами они не достигают таких величин. Это позволяет сделать вывод о том, что применение консоли протяженностью 6,9 мм на двух опорах в боковом отделе зубного ряда приводит к значительному увеличению ее перемещений и перегрузке опорных зубов.

В конструкции с тремя (рис. 3) четырьмя (рис. 4) опорами и длиной консоли 16,9 мм максимально нагружена сама консоль и участок, ограничивающий дефект. Таким образом, можно констатировать, что при консольной части, эквивалентной двум искусственным зубам, увеличение количества опорных зубов до трех и даже четырех не может нивелировать перегрузку зуба, ограничивающего дефект. Необходимо другое решение – стабилизация зубного ряда несъемным протезом по дуге.

При изучении НДС модели 4 (рис. 5) установлены закономерности распределения деформации по длине моста при восьми опорах, стабилизированных по дуге, и напряженное состояние нижней части опор, моделирующей корни зубов: 1) благодаря упругости опор нагрузка воспринимается не только консольной частью несъемного протеза, но и распределяется по длине несъемного протеза; 2) наиболее активно воспринимает нагрузку часть конструкции, заключенная между первыми тремя опорами; 3) нагрузка между вертикальными опорами распределяется неравномерно; 4) максимальной величине нагрузки подвергается первая опора; 5) при наличии восьми опор нагрузка на консольную часть вызывает включение в работу опор, расположенных на противоположной стороне челюсти; 6) увеличение длины консоли или нагрузки на нее приводит к увеличению дефор-

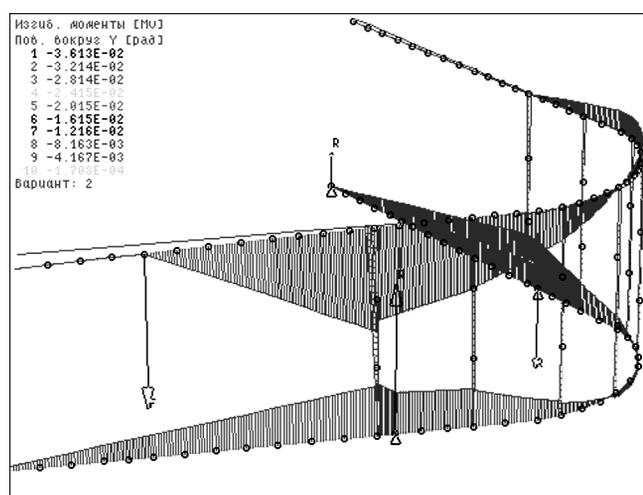


Рис. 5. НДС модели 4 (длина консоли 16,9 мм).

мации опорных зубов противоположной стороны челюсти, т. е. происходит перераспределение нагрузки на коллатеральную сторону челюсти.

Выводы

1. При восстановлении несъемным протезом с односторонней опорой одного жевательного зуба обоснованным соотношением между количеством искусственных и опорных зубов является 1:3.

2. При восстановлении консольной частью несъемного протеза без дистальной опоры двух жевательных зубов с одной или с двух сторон зубного ряда опорная структура должна объединять не менее шести зубов, стабилизированных по дуге.

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнов С.Д., Чумаченко Е.Н., Копейкин В.Н. и др. Математическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния металлокерамических зубных протезов. *Стоматология*. 1997; (4): 47–51.
2. Воложин А.И., Маркин В.А. Использование математической модели взаимодействия зубов и опорных тканей челюсти при протезировании металлокерамическими протезами. *Труды 5-го съезда Стоматологической ассоциации России*. М.: 1999; 303–6.
3. Жулев Е.Н., Демин Д.Н., Вельмакина И.В. Изучение особенностей биомеханики металлокерамического мостовидного протеза с односторонней опорой на два зуба. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (6): 1154.
4. Жулев Е.Н., Демин Д.Н., Вельмакина И.В. Изучение характера интенсивности напряжений в мостовидном протезе с односторонней опорой на один зуб. *Современные проблемы науки и образования*. 2014; (6): 1131.
5. Матвеева А.И., Канатов В.А., Гаврюшин С.С. Применение математического моделирования при совершенствовании ортопедического лечения концевых дефектов зубных рядов. *Стоматология*. 1990; (1): 48–52.
6. Олесова В.Н., Осипов А.В. Изучение процессов напряженно-деформированного состояния в системе протез-имплантат-кость при ортопедическом лечении беззубой нижней челюсти. *Пробл. нейростоматологии и стоматологии*. 1998; (4): 8–11.

REFERENCES

1. Arutyunov S. D., Chumachenko E. N., Kopeikin V. N. . Mathematical modeling and calculation of stress-strain state of metal-ceramic dental prostheses. *Stomatologiya*. 1997; (4): 47–51.
2. Volozhin A. I., Markin V. A. mathematical model of interaction of the

- teeth and supporting tissue of the jaw with prosthetic metal-ceramic prostheses. *Proceedings of the 5th Congress of Stomatologic Association of Russia. [Trudy 5-go s'ezda Stomatologicheskoy assotsiatsii Rossii]*. Moscow: 1999; 303–6.
3. Zhulev E. N., Demin D. N., Belmacina I. V. the Study of biomechanics characteristics of the metal-ceramic bridge denture with unilateral support two teeth. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (6): 1154.
 4. Zhulev E. N., Demin D. N., Belmacina I. V. study of the nature of intensity of stresses in bridge denture with unilateral support

on one tooth. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2014; (6): 1131.

5. Matveev A. I., Rope, A. V., Gavryushin S. S. Application of mathematical simulation to improve orthopaedic treatment of terminal defects of dentition. *Stomatologiya*. 1990; (1): 48–52.
6. Olesova V. N., Osipov A. V. the Study of stress-strain state in the system of the prosthesis-implant-bone at orthopedic treatment of edentulous mandible. *Probl. neyrostomatologii i stomatologii*. 1998; (4): 8–11

Поступила 03.04.15

Принята к печати 28.10.15

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2016

УДК 616.316.7-003.6-08

Абдусаламов М.Р., Афанасьев В.В., Гаматаев И.И.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ СЛЮННО-КАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИНИ-ЛИТОТРИПТЕРОВ И ХИРУРГИЧЕСКОГО УДАЛЕНИЯ КОНКРЕМЕНТА

Кафедра травматологии челюстно-лицевой области МГМСУ. Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова 127473, Москва

Авторы провели сравнительную оценку эффективности лечения 53 больных слюнно-каменной болезнью с использованием мини-литотриптера и хирургического удаления конкремента. Установлено, что использование мини-литотриптеров в 2 раза повышает эффективность лечения по сравнению с использованием больших литотриптеров. Метод сиадолитотрипсии является менее травматичным чем хирургический, что обуславливает более высокую степень саливации после дробления камней.

Ключевые слова: слюнно-каменная болезнь; сиадолитотрипсия; мини-литотриптер; слюнные железы.

Для цитирования: Абдусаламов М.Р., Афанасьев В.В., Гаматаев И.И. Сравнительная оценка лечения больных слюнно-каменной болезнью с использованием мини-литотриптеров и хирургического удаления конкремента. *Российский стоматологический журнал*. 2016; 20 (1): 9-11. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20 (1): 9-11

Abdusalatov M.R., Afanasiev V.V., Gamataev I.I.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE TREATMENT OF PATIENTS WITH CHOLELITHIASIS MINILITOTRIPTEROV AND SURGICAL REMOVAL OF CALCULUS

Department of traumatology of the maxillofacial region «A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry», 127473, Moscow

The authors conducted a comparative assessment of the effectiveness of treatment of 53 patients with pytalolithiasis minilitotripta and surgical removal of calculus. It has been found that the use minilitotripterov 2 times improves the efficiency of treatment compared with the use of large lithotripters. Sialolitotripsii method is less traumatic than surgery, resulting in a higher degree of salivation after crushing stones.

Key words: pytalolithiasis (CSC); sialolitotripsiya; minilitotripter; salivary glands.

For citation: Abdusalatov M.R., Afanasiev V.V., Gamataev I.I. Comparative assessment of the treatment of patients with cholelithiasis minilitotripterov and surgical removal of calculus. *Rossiyskiy stomatologicheskii zhurnal*. 2016; 20 (1): 9-11. DOI 10.18821/1728-2802 2016; 20 (1): 9-11

For correspondence: Afanas'ev Vasily Vladimirovich, doctor of medical Sciences, Professor Head of the Department of Traumatology of the maxillofacial area of «A.I. Evdokimov Moscow State Medical and Dental University», E-mail: prof.afanasjev@yandex.ru

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

Funding. The study had no sponsorship.

Received 25.10.15

Accepted 27.10.15

Для корреспонденции: Афанасьев Василий Владимирович, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии челюстно-лицевой области Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, E-mail: prof.afanasjev@yandex.ru