

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИПУЛЬПАРНЫХ ШТИФТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ НИЖНИХ РЕЗЦОВ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИМИ КОРОНКАМИ

Михальченко Д.В.¹, Михальченко А.В.¹, Гаврикова С.В.¹, Дьяченко Д.Ю.¹

¹ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, e-mail: alekseymiha@yandex.ru

Одной из основных задач современной эстетической стоматологии является воссоздание безупречных физиологических и эстетических характеристик зубного ряда. Достижение результата при оказании ортопедической помощи возможно только в случае обеспечения гармоничного сочетания цвета, формы и функциональных характеристик реставраций. Частым осложнением после протезирования нижних резцов металлокерамическими конструкциями является отлом коронковой части зуба. В ходе исследования нами выявлен достаточно большой процент поздних осложнений, характеризующихся отломом коронки нижнего центрального резца после лечения металлокерамическими конструкциями. Изучение виртуальных срезов коронок нижних резцов, измерение площадей срезов в пределах твердых тканей зубов показали, что в язычной проекции резцы, отпрепарированные под металлокерамическую конструкцию, подвергаются деформации, которая превышает допустимые пределы напряжения на сжатие в твердых тканях зуба, а в вестибулярной проекции они подвергаются деформации, которая превышает допустимые пределы напряжения на растяжение в твердых тканях зуба. При наличии штифтово-культевой конструкции твердые ткани нижнего резца подвергаются воздействию сил ниже предельно допустимого уровня, соответственно, при применении конструкций данного вида разрушения тканей зуба наблюдаться не будет. Данная информация ставит под сомнение возможность покрытия депульпированного зуба металлокерамической коронкой без использования внутриканальных штифтов.

Ключевые слова: металлокерамическая коронка, виртуальный срез, штифтовая конструкция.

RATIONALE FOR USE IN STRUCTURES VNUTRIPULPARNYH GLOW PROSTHETICS LOWER INCISOR PFM CROWN

Mikhalchenko D.V.¹, Mikhalchenko A.V.¹, Gavrikova S.V.¹, Dyachenko D.Y.¹

¹GBOU VPO "Volgograd State Medical University", Volgograd, e-mail: alekseymiha@yandex.ru

One of the main problems of modern aesthetic dentistry is to recreate flawless physiological and aesthetic characteristics of the dentition. Achieving results in the delivery of orthopedic care possible only in the case of ensuring the harmonious combination of colors, shapes and functional characteristics of the restorations. Frequent complication after prosthetic lower incisors cermet structures is broke off of the tooth crown. In the study, we identified a large percentage of late complications, characterized broke off a bit of the lower central incisor after treatment of metal-ceramic structures. Study virtual slice crowns lower incisors, the measurement area sections within hard tooth tissues have shown that the lingual projection cutters, the prepared ceramic-metal structure under undergo deformation which exceeds allowable limits compressive stress in hard tissues of the tooth in the vestibular and they are deformable projections which exceeds the limits of the tensile stress in the hard tissues of the tooth. If there is a pin-stump design hard tissues of lower incisor exposed to the forces below the maximum permissible level, respectively, in the application of structures of this type of tissue destruction of the tooth will not be observed. This information casts doubt on the possibility of covering depulpirovannogo tooth metal-ceramic crowns without the use of co pins.

Keywords: metal-ceramic crown, the virtual slice, pin design.

Одним из интереснейших вопросов, возникающих в процессе стоматологического лечения, является эстетика. Эстетическая реставрация зубов подразумевает восстановление и, при необходимости, коррекцию анатомической формы, создание оптимального цвета и прозрачности твердых тканей зуба, воспроизведение возрастных элементов и введение зуба в гармоничную окклюзию [6; 8]. Именно поэтому все больше специалистов-стоматологов выбирают эстетические ортопедические конструкции. Одной из основных задач

современной эстетической стоматологии является воссоздание безупречных физиологических и эстетических характеристик зубного ряда. Достижение результата при оказании ортопедической помощи возможно только в случае обеспечения гармоничного сочетания цвета, формы и функциональных характеристик реставраций [3; 4; 9].

Развитие научного прогресса позволяет имитировать материалы по своим физическим и эстетическим свойствам, схожие с тканями зубов. В связи с этим в настоящее время в стоматологии все большую популярность приобретают различные виды керамических конструкций. Современные методики изготовления керамических коронок позволяют снизить цветовые дисгармонии до минимума, тем самым максимально улучшая сходство искусственных зубов с натуральными. Однако при протезировании ортопедическими конструкциями, в том числе и металлокерамическими, у пациентов может возникать ряд осложнений.

Так, частым осложнением после протезирования нижних резцов металлокерамическими конструкциями является отлом коронковой части зуба. При препарировании зуба под металлокерамическую коронку с его поверхности необходимо удалить слой глубиной 1,2 мм. Нередко покрытие коронок резцов сопровождается, а иногда, напротив, является следствием депульпирования зубов. Однако известно, что после депульпирования толщина стенок нижних резцов (от поверхности эмали до пульповой камеры) местами не превышает 2.0 мм [5; 10]. Данная информация ставит под сомнение возможность благоприятного функционирования такой конструкции без использования внутриканальных штифтов.

Цель: повысить эффективность протезирования нижних резцов металлокерамическими конструкциями путем использования внутриканальных штифтов.

Материалы и методы. Для анализа частоты встречаемости такого осложнения, как перелом коронки зуба, нами были рассмотрены 100 медицинских карт пациентов, обращавшихся в стоматологические поликлиники г. Волгограда с целью протезирования нижних зубов эстетическими коронками, которым было проведено ортопедическое лечение металлокерамическими конструкциями.

Для исследования напряженно-деформированных состояний твердых тканей зуба было исследовано 62 нижних резца (рис. 1). Проводилось фотографирование как самих зубов, так и слепков пульпарных камер, построение трехмерной модели резцов, а также виртуальное воссоздание нагрузок. Предпочтительно был выбран математический метод прочностного расчета тканей зубов на конечно-элементной модели [1; 2]. При использовании данного способа конструкция делится на множество частиц простой геометрической формы, соединенных между собой в узловых точках. Для этих элементов, названных конечными,

при использовании аналитических методов получают точные или приближенные итоговые решения, демонстрирующие их напряженно-деформированное состояние. На основе заключительных значений составляются уравнения, описывающие состояние всей конструкции [1; 11].

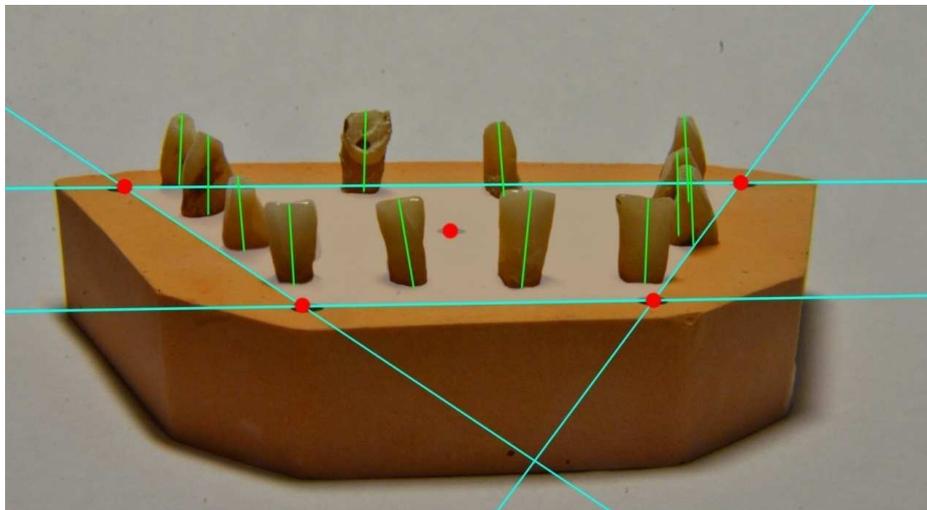


Рис. 1. Загипсовка нижних резцов и фотографирование.

Исследование состояло из 6 этапов:

1. Загипсовка нижних резцов человека, нанесение на базис контрольных меток для построения твердотельных моделей зубов, фотографирование камерой Nikon D7000.
2. Препарирование зубов под металлокерамические конструкции по следующим принципам: максимально возможное сохранение непораженных тканей зуба; обеспечение достаточных ретенции, устойчивости и высокой прочности реставрации; достижение оптимального краевого прилегания конструкции, а также сохранение здорового состояния тканей пародонта. Проведение повторного фотографирования препарированных зубов.
3. Трепанация пульповой камеры, снятие оттиска полости зуба корригирующим слоем силиконового оттискного материала, фотографирование полученных слепков.
4. Построение твердотелой трехмерной модели зубов из полученных фотоснимков до препарирования, культи зуба и внутренней полости зуба; создание компьютерных штифтово-культевых конструкций на основе воссозданных зубов (рис. 2).
5. Совмещение трех полученных моделей по контрольным точкам, нахождение площадей зуба на виртуальных срезах зубов в компьютерной программе autoCAD, вычисление индекса КПКЗ (коэффициент препарирования коронки зуба) для каждой модели (рис. 3).
6. Прочностной анализ конечно-элементной модели в компьютерной программе Autodesk Inventor 2014.

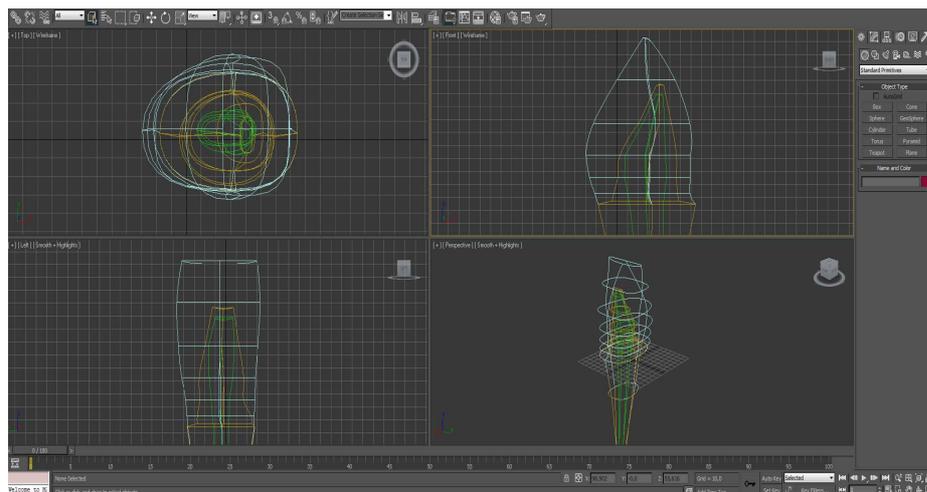


Рис. 2. Построение 3D-моделей зубов и штифтовых конструкций.

Результаты и их обсуждение

Под понятием «металлокерамика» подразумевается комбинированная конструкция из металлической основы, которая облицовывается несколькими слоями керамического покрытия. Изобретение данного вида конструкций стало настоящим прорывом в практической стоматологии, данный вид протезов пришел на смену металлическим и пластмассовым коронкам. Металлокерамические реставрации начали применять в 1950-х годах, когда Weinstein с соавт. разработали первый комплект керамической массы для облицовки золотых каркасов. Однако добиться максимально близкого к естественным зубам вида металлокерамических коронок можно только в случае тщательного исполнения каждого этапа создания реставрации, в том числе достаточного препарирования зуба. В этом случае металлокерамика полностью будет соответствовать фактуре и структуре зуба. В ходе исследования нами выявлен достаточно большой процент поздних осложнений, характеризующихся отломом коронки нижнего центрального резца после лечения металлокерамическими конструкциями (17%).

Изучение подвижности зубов и распределения жевательной нагрузки, а также расчет ортопедических конструкций невозможны без учета механических свойств зубочелюстных структур и ортопедических материалов. Исследование всей совокупности факторов со сложным комплексом клинико-биологических форм позволяет заблаговременно прогнозировать возможные осложнения, возникающие под воздействием конструктивных особенностей восстанавливаемых сегментов челюсти.

В экспериментальной части работы были получены виртуальные срезы коронок нижних резцов на уровне верхней трети культи, середины и области сформированного уступа (рис. 3).

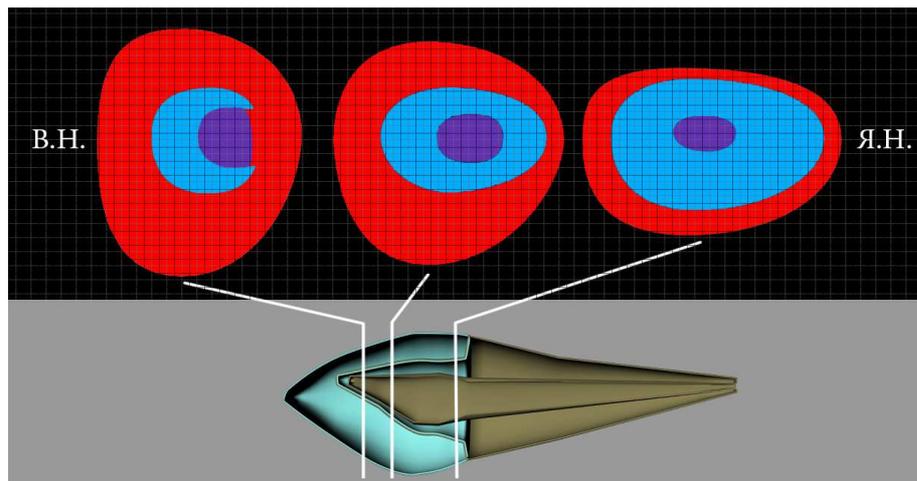


Рис. 3. Виртуальные срезы зубов.

Измерение площадей срезов производилось только в пределах твердых тканей зубов, без учета пульпарной камеры. Из полученных данных нами разработан коэффициент препарирования коронки зуба (КПКЗ). Все полученные данные распределены на 3 группы по абсолютным значениям площадей срезов.

$$\text{КПКЗ} = S_1(\text{до препарирования}) / S_2(\text{после препарирования}) - S_3(\text{полость зуба}).$$

Таблица 1

Средний КПКЗ нижних медиальных резцов

	1/3	2/3	3/3
I	3.48±0,14	2.38±0,95	1,49±0,46
II	4.36±0,92	3.65±0,58	2.16±0,04
III	5,8±0,27	3.39±0,15	2.64±0,08

Все физико-механические свойства материала математической модели соответствуют дентину зуба человека [5]. Величина нагрузки при моделировании соответствовала физиологической жевательной нагрузке [7; 9] и имела вестибуло-оральное направление.

Таблица 2

Напряжение по Мизесу в моделях зубов

	Вестибулярная сторона (сила растяжения), МПа	Оральная сторона (сила сжатия), МПа
I	251,3	246,6
II	203,9	211,7
III	190,6	189
IV (ШКК)	80,88	84,1

По данным А.Н. Чуйко, для дентина предел прочности составляет величины 104 МПа при растяжении и 230 МПа при сжатии [4]. Напряжение, возникающее в области шейки отпрепарированного под металлокерамическую конструкцию зуба, при физиологических нагрузках превышает допустимый предел прочности тканей зуба в данной области (рис. 4).

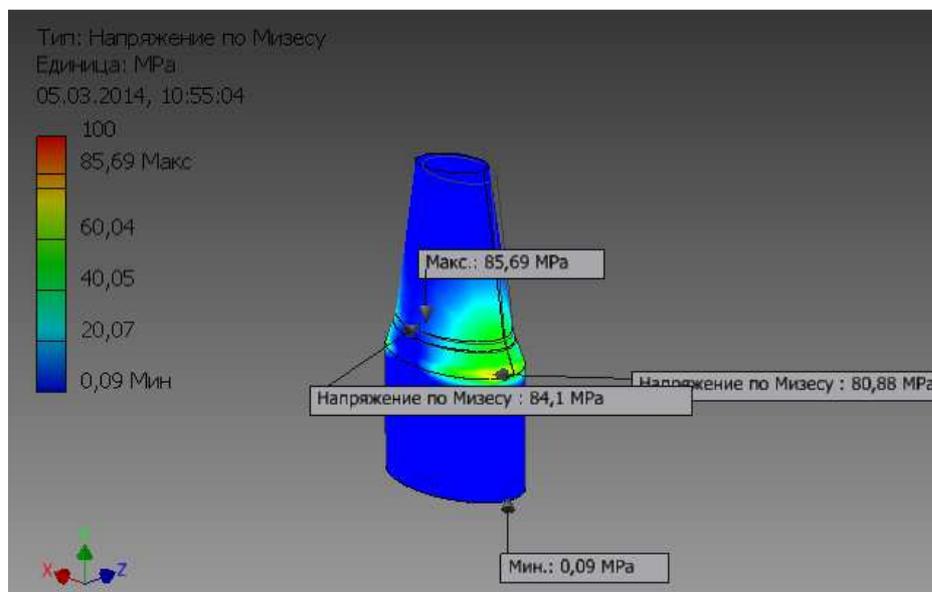


Рис. 4. Анализ полученных 3D-результатов.

Заключение

В результате последовательно проведенных этапов исследования были сделаны следующие выводы.

1. В язычной проекции резцы, отпрепарированные под металлокерамическую конструкцию, имеющие КПКЗ (коэффициент препарирования коронки зуба) менее 2,16, подвергаются деформации, которая превышает допустимые пределы напряжения на сжатие в твердых тканях зуба.

2. В вестибулярной проекции, вне зависимости от КПКЗ (коэффициент препарирования коронки зуба), резцы, отпрепарированные под металлокерамическую конструкцию, подвергаются деформации, которая превышает допустимые пределы напряжения на растяжение в твердых тканях зуба.

3. При наличии штифтово-культевой конструкции твердые ткани нижнего резца подвергаются воздействию сил ниже предельно допустимого уровня. Соответственно, при применении конструкций данного вида разрушения тканей зуба наблюдаться не будет.

Таким образом, для повышения эффективности протезирования нижних резцов металлокерамическими коронками, во всех случаях при наличии депульпированных зубов, рекомендуется использование внутрипульпарных штифтовых конструкций

Список литературы

1. Галлас М.М., Абелеира М.Т., Фернандзе Д.Р., Бургуера М. Трехмерное численное моделирование зубных имплантатов в качестве ортодонтического анкориджа // Европейский ортодонтический журнал. – 2005. - V. 27. - С. 12-16.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М. : Мир, 1975. – 120 с.
3. Лагун Ю.И. Исследование напряженно-деформированного состояния человеческого коренного зуба // Машиностроение, CAD/CAM master. - М., 2003.
4. Михальченко А.В., Осадшая Л.Б., Михальченко Д.В. Физиологические аспекты фонетической адаптации человека в процессе стоматологической реабилитации // Вестник новых медицинских технологий. - 2008. - Т. XV. - № 1. - С. 122-123.
5. Михальченко Д.В., Данилина Т.Ф., Верстаков Д.В. Протезирование зубов с низкой коронкой несъемными мостовидными протезами // Фундаментальные исследования. - 2013. - № 9-6. - С. 1066-1069.
6. Салова А.В., Рехачев В.М. Особенности эстетической реставрации в стоматологии : практическое руководство. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Человек, 2008. - 160 с. : ил.
7. Чуйко А.Н., Вовк В.Е. Особенности биомеханики в стоматологии. – Харьков : Прапор, 2006.
8. Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Величко А.С., Порошин А.В. Сравнительный анализ результатов ортопедического лечения патологии твердых тканей зубов современными протетическими конструкциями // Актуальные вопросы стоматологии : сб. мат. электронной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора В.Ю. Миликевича. – Волгоград, 2012. - С. 234-239.
9. Шемонаев В.И., Михальченко Д.В., Порошин А.В., Михальченко А.В. Определение жевательной эффективности при различных функциональных состояниях // Актуальные вопросы стоматологии. 48-я научно-практическая конференция стоматологов Ставропольского края, посвященная 75-летию Ставропольского государственного медицинского университета / под ред. Н.Н. Гаражи. - 2013. - С. 216-218.
10. Шемонаев В.И., Моторкина Т.В., Михальченко Д.В. Препарирование зубов под различные виды искусственных коронок. - Волгоград, 1999. - 30 с.

Рецензенты:

Фирсова И.В., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии ВолгГМУ,
Стоматологическая поликлиника ВолгГМУ, г.Волгоград;

Данилина Т.Ф., д.м.н., профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний,
Стоматологическая поликлиника ВолгГМУ, г. Волгоград.