

Лабораторное обоснование использования штифтовых конструкций со сферической замковой системой фиксации съемных пластиночных протезов

Попов Н.В. – врач-ортопед, ортопедическое отделение ММУ стоматологическая поликлиника №2, г. Самара Болонкин В.П. – доктор медицинских наук, профессор, главный врач ММУ стоматологическая поликлиника №2, г. Самара Барвинок В.А. – доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой «Производство летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении» Самарского государственного аэрокосмического университета, г. Самара Ломовской О.В. – ассистент кафедры «Производство летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении» Самарского государственного аэрокосмического университета, г. Самара

Laboratory substantiation of use of pin designs with spherical lock system of fixing of removable plate prostheses

Popov N.V., Bolonkin V.P., Barvinok V.A., Lomovskoi O.V.

Резюме

Автором проведен анализ эффективности использования штифтовых корневых конструкций со сферической системой фиксации полных съемных пластиночных протезов. В лабораторных условиях проводились исследования трех групп штифтовых конструкций для определения несущей способности системы «культия зуба – штифтовая конструкция» при образовании фрактуры корней зубов. Полученные результаты обосновывают выбор в пользу конструкций с надкорневой пластиной, снабженной кольцом, что позволяет максимально повысить устойчивость корня к разрушению.

Ключевые слова: фрактура корня, штифтовая корневая конструкция со сферической системой фиксации.

Summary

The author carried out the analysis of efficiency of use of pin root designs with spherical system of fixing of full removable plate prostheses. The researches of three groups of pin designs were carried out in the laboratory conditions to find out the carrying capacity of system "tooth stump-pin design" at the formation of tooth root fracture. The received results prove the choice in favour of designs with an on-root plate, supplied with a ring, that allows to improve the stability of a root to destruction as much as possible.

Keywords: a root fracture, a pin root design with spherical system of fixing.

Введение

Качество ортопедического лечения больных с частичной потерей зубов, во многом, определяется фиксацией и стабилизацией протезов. Это важные факторы для адекватного восприятия и передачи жевательного давления тканям протезного ложа и пародонту опорных зубов [1, 2]. Рациональное использование имеющихся в полости рта пациента зубов, корней зубов при протезировании съемными протезами, имеет важное значение, для дополнительной и надежной фиксации съемного протеза.

В настоящее время в клинической практике ортопедической стоматологии в полости рта все чаще встречаются одиночные зубы и корни зубов, сохраненные для

протезирования, благодаря качественному эндодонтическому лечению. Это позволяет использовать их при дальнейшем планировании ортопедической конструкции. Возможно использование зубов и корней зубов для опоры и фиксации полных съемных пластиночных протезов при помощи штифтовых конструкций со сферическим замковым креплением. Пластиночные протезы с данной системой фиксации обладают рядом общепризнанных достоинств [3 - 6].

Также качество протезирования больных с частичной потерей зубов определяется долговечностью устройств фиксации полного съемного пластиночного протеза. Долговечность фиксации во многом определяется несущей способностью системы культия зуба – штифтовая конструкция.

В последнее время используются следующие штифтовые конструкции:

- штифтовые конструкции фирм RHEIN-83, BREDENT, SERVO DENTAL, изготовленные промышленным способом;
- штифтовые конструкции со сферической патрицей,

Ответственный за ведение переписки -

Попов Н. В. -

443009, г. Самара, ул. Свободы, 121, каб. 35.

Тел.: 8 9276010414.

E-mail: 2750668@mail.ru

которые устанавливаются в корневом канале и герметически закрывают культю зуба плоской надкорневой пластинкой, изготовленные полупромышленным способом;

- штифтовые конструкции со сферической патрицей и надкорневой пластинкой, снабженной кольцом, которые также устанавливаются в корневом канале и герметически закрывают и охватывают культю зуба, изготовленные полупромышленным способом.

Основой этих систем является метод прецизионных штифтовых конструкций, фиксация которых происходит за счет сцепления сферической патрицы со штифтом, отливаемой из металла и укрепленной с помощью цемента в корне зуба, и эластичной матрицы, внутренняя поверхность которой соответствует негативной форме патрицы, фиксируемой в бункере съемного протеза.

Цель данной работы провести сравнительные экспериментальные исследования несущей способности данных штифтовых конструкций совместно с культей зуба. Оценить влияние данных штифтовых конструкций в возникновение фрактуры корней зубов, что позволяет судить о долговечности использования съемных протезов, и, следовательно, о качестве и оптимизировании протезирования с использованием перечисленных штифтовых конструкций.

Материалы и методы

В процессе исследований рассматривались три типа корневых штифтов (рис. 1):

- а) корневой штифт фирмы RHEIN-83 с неподвижной сферой;
- б) штифт с надкорневой пластинкой;
- в) штифт с надкорневой пластинкой, снабженной кольцом.

Для экспериментальных исследований использовались образцы, подготовленные из удаленных по ортодонтическим показаниям зубов. Анатомические коронки всех зубов были удалены на 1,5 мм выше уровня анатомической шейки перпендикулярно к длинной оси зуба. Препарировались твердые ткани корня зуба, расширился его канал и проводилась его калибровка с помощью набора стандартных разверток. Далее в первой группе штифты фиксируются на цемент. Во второй группе в устье канала формируется ящикообразная полость глубиной 1 мм и толщиной стенки 1,5 мм. В третьей группе также в устье канала формируется ящикообразная полость глубиной 1 мм и толщиной стенки 1,5 мм, на уровне анатомической шейки зуба препарируется круговой уступ шириной 0,5 мм. Снимается слепок по предложенной нами методике [7] и моделируется восковая конструкция. Литая штифтовая конструкция фиксируется на цемент. С целью обеспечения адекватности воспроизведения условий нагружения, для каждого образца индивидуально изготавливалось гнездо из сплава КХС с допусками, соответствующим размерам периодонтальной щели, облицованное изнутри эластомером с упругодеформированными свойствами, схожими с волокнами периодонта, предназначенное для фиксации образца на испытательном оборудовании.

Всего было подготовлено 15 образцов трех групп (рис. 2):

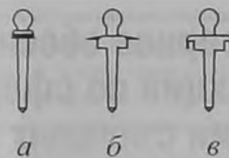


Рис. 1. Исследуемые штифтовые конструкции а) корневой штифт фирмы RHEIN-83 с неподвижной сферой; б) штифт с надкорневой пластинкой; в) штифт с надкорневой пластинкой, снабженной кольцом



Рис. 2. Типовые представители образцов, применяемых для исследований

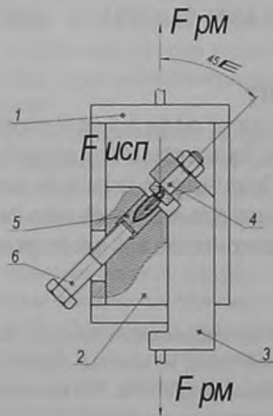


Рис. 3. Схема экспериментального приспособления

- а) 5 образцов с корневыми штифтами фирмы RHEIN-83 с неподвижной сферой;
- б) 5 образцов со штифтами с надкорневой пластинкой;
- в) 5 образцов с надкорневой пластинкой, снабженной кольцом.

В процессе испытаний моделировалось статическое нагружение образца усилием, приложенным к сферической части штифта и направленным под углом 45° к оси штифта. Для этого было разработано и изготовлено экспериментальное приспособление, схема и общий вид которого представлены на рисунках 3 и 4.



Рис. 4. Экспериментальное приспособление



Рис. 5. Разрывная машина Zwick/Roell Z050 и экспериментальное приспособление

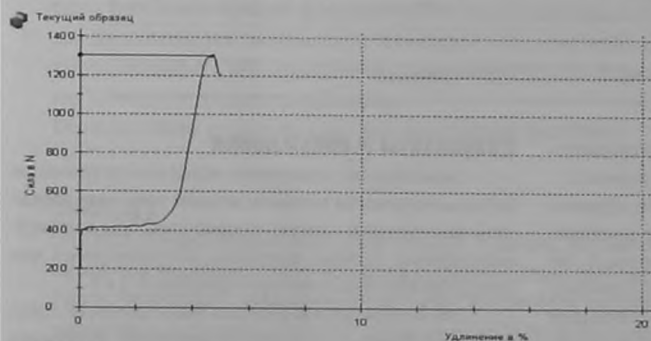


Рис. 6. Типовая диаграмма испытания образца 1 группы

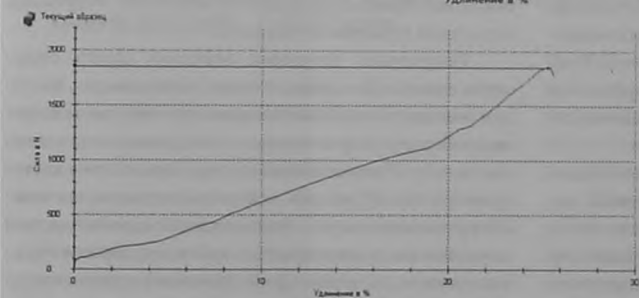


Рис. 7. Типовая диаграмма испытания образца 2 группы

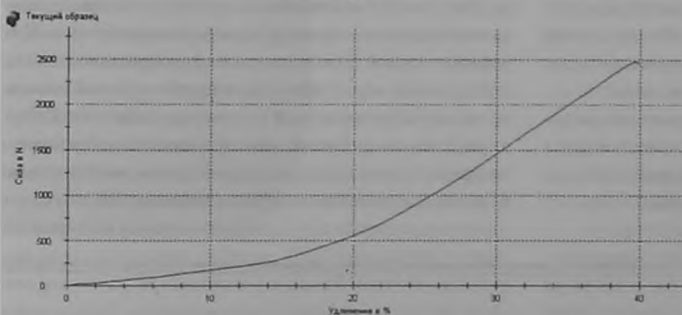


Рис. 8. Типовая диаграмма испытания образца 3 группы

Экспериментальное приспособление состоит из корпуса 1, который содержит призму 2. В корпусе 1 установлен ползун 3, в котором закреплена матрица 4. Призма 2 имеет гнездо, предназначенное для установки и фиксации образца 5. В сверлении матрицы 4 установлен вкладыш, выполненный из материала Фторопласт-4, и через данный вкладыш матрица контактирует со сферической

частью штифтовой конструкции образца 5. Для регулировки положения образца 5 в призму 2 на резьбе установлен винт 6.

Испытания образцов проводились с помощью разрывной машины с ЧПУ Zwick/Roell Z050 с программным обеспечением testXpert II. Технические характеристики машины Zwick/Roell Z050 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики разрывной машины Zwick/Roell Z050

№ п/п	Характеристики	Значение
1	Наибольшая предельная нагрузка, кН	50
2	Пределы допускаемой относительной погрешности силовизмерителя, %	±1
3	Максимальная скорость перемещения подвижной траверсы, мм/мин	600
4	Пределы допускаемой погрешности регулировки скорости подвижной траверсы, %	±1
5	Высота рабочего пространства без захватов, мм	1355

Таблица 2. Усилия разрушения для различных групп образцов

№ группы	Среднее усилие разрушения, Н
1	1280±60
2	1820±80
3	2460±120

Разрывная машина Zwick/Roell Z050 с экспериментальным приспособлением представлена на рисунке 5.

Испытания осуществлялись следующим образом. Образец 5 устанавливался в призму 2, далее на сферическую часть образца устанавливалась матрица 4, закрепленная на ползуне 3. Призма 2 и ползун 3 помещались в корпус 1. Проводилась регулировка положения образца 5 до устранения зазоров между элементами экспериментального приспособления. Затем приспособление устанавливалось на разрывную машину Zwick/Roell Z050 и фиксировалось ответными частями корпуса 1 и ползуна 3 в активном и пассивном захватах машины соответственно.

Устанавливались настройки программного обеспечения testXpert II таким образом, чтобы обеспечить скорость нагружения 0,5 мм/мин и окончание испытания – в момент падения нагрузки на образце на 10 Н. Падение нагрузки на образце обуславливается хрупким разрушением (фрактуры) корня зуба, т.к. материалы остальных элементов испытательной системы (приспособление, штифтовая конструкция и т.д.) пластичные и исключают падение усилия из-за деформаций с данных элементах.

Испытания образцов проводились в автоматическом режиме. При этом на образец через сферическую часть штифта передавалось испытательное усилие Исп, направленное под углом 45° к оси штифта по направлению к корню.

Результаты и обсуждения

Таким образом, в результате испытаний получены диаграммы нагружения образцов, которые позволили определить максимальные усилия, которые способны воспринимать образцы. Типовые диаграммы для исследуемых трех групп образцов представлены на рисунках 6, 7 и 8.

Для каждой группы образцов была проведена статистическая обработка результатов испытаний. Результаты испытаний отражены в таблице 2.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы. При использовании данных систем фиксации полных съемных пластиночных протезов предпочтительен выбор в пользу штифтовых конструкций, изготовленных по типу образцов третьей группы. При достаточном сохранении тканей зуба рекомендуется формирование полости в устье канала корня, препарирование кругового уступа по уровню анатомической шейки зуба и моделировка корневого колпачка до уровня сформированного кругового уступа. Это позволит максимально повысить устойчивость корня к возникновению фрактур в сравниваемых образцах. При дефиците тканей зуба желательное формирование полости в устье канала корня зуба и моделировка корневой накладке по типу образцов второй группы, что также способствует увеличению прочности корня в сравнение с образцами с штифтовыми конструкциями первой группы, выбор в пользу которых является менее предпочтительным. ■

Литература:

1. Гаврилов Е.И., Щербаков А.С. Ортопедическая стоматология: Учебник — М: Медицина, 1984. — 576 с.
2. Трезубов В.Н., Щербаков А.С., Мишнев Л.М. «Ортопедическая стоматология» С-Пт., 2002.
3. Жулев Е.Н. Частичные съемные протезы (теория, клиника и лабораторная техника). — Н.Новгород: НГМА, 2000 - 428 с.
4. Ailrodi R.L., Allais G., Ernst B., Witt E., Palla S: Pfeilerzahnpreparation fur die Perio-Overdenture. Schweiz Monatsschr Zahnmed 109:619-628, 1999.
5. Besimo Ch., Graber G.: Geroprothetik, 2. Aufl. Basel 1992.
6. Geering A.H., Kurdent M.: Total- und Hybridprothetik. In: Rateitschak K H (Hrsg): Farbatlant der Zahnmedizin, Bd 2. Thieme, Stuttgart 1986, S. 153-213.
7. Болонкин В.П., Попов Н.В., Стреляев А.А. Способ получения двойного слепка при изготовлении культовых вкладок. Патент RU. №2311888 от 10.05.2006г.