

Особенности эндодонтической подготовки опорных зубов под комбинированные протезы с расчетом на прочность конструктивной схемы соединений жесткой и полулябильной систем фиксации

С.В. КОЗЛОВ*, д.м.н. проф. зав. кафедрой

А.Д. ГРУСКОВ**, д.т.н., проф., зав. кафедрой

А.А. РЕМИЗОВА***, к.м.н., доц., зав. каф.

С.О. ГОНЧАРОВ*, врач-ординатор

*Кафедра ортопедической стоматологии первого МГМУ им И.М. Сеченова

**Кафедра прикладной механики и основ конструирования МИТХТ им. М.В. Ломоносова

***Кафедра ортопедической стоматологии с курсом сложного протезирования

ГОУ ВПО «Государственная классическая академия им. Маймонида» Минобрнауки РФ

Features of endodontic preparation of supporting teeth under the combined prosthetic appliances with a calculation on durability of structural chart of connections of the rigid and the semi-rigid system of fixation

S.V. KOZLOV, A.D. GRUSKOV, A.A. REMIZOVA, S.O. GONCHAROV

Резюме: В данной статье представлен расчет наиболее агрессивных зон воздействия замковых систем с жесткой и полулябильной системами фиксации на корни опорных зубов. Указаны очаги максимального напряжения как в тканях опорных зубов, так и у верхушки культевой вкладки. Даны практические рекомендации при подготовке первого опорного зуба под культевую вкладку, что исключает агрессивное расширение каналов зуба. Щадящая эндодонтическая обработка зуба позволит увеличить диаметр стенки корня при подготовке под культевую вкладку и избежать откола дистальной стенки корня. Наиболее выраженные участки напряжения конструкций при комбинированном протезировании с жесткой системой фиксации протезов возникают в зоне соединения замка с частично съемным протезом. Использование полулябильной системы фиксации полностью исключает изгибающий момент в зоне соединения замкового крепления.

Ключевые слова: опорный зуб, корень зуба, замок жесткий, замок полулябильный, откол корня, бюгельный протез.

Abstract: This article presents a calculation of the most aggressive zones of pressure of interlocking systems with rigid and semi-rigid locking system on the roots of the abutment teeth. Zones of maximum tension in the supporting teeth, as well as at the top of the top of the core inlay are indicated. Practical recommendations for the preparation of the first abutment tooth for core inlay are given, which eliminate aggressive expansion of the tooth channels. Gentle endodontic treatment will increase the diameter of the root wall in preparation for core inlay and to prevent breaking off the distal wall of the root. The most marked areas of tension of structures at making the combined prosthetics with a rigid system of fixed prostheses arise in the joint area of the castle with partial dentures. The use of semi-rigid fixing system eliminates the bending moment in the joint area of the locking system.

Key words: supporting tooth, root of tooth, lock hard, semi-rigid lock, splitting the root, clasp prosthesis.

Введение

Сохранение корней зубов, пригодных для протезирования, предупреждает не только дефекты и деформации зубных рядов, но и атрофию альвеолярных отростков [1, 3, 4, 6]. Применение в повседневной

практике культевых или штифтовых вкладок для протезирования со значительным или полным разрушением коронковой части зуба не исключает риск развития осложнений. Процент осложнений указывается от 4% до 11% [1, 2, 5]. Наиболее часто осложнения встре-

чаются в виде раскола корня в результате чрезмерного расширения канала корня и истончения его стенок, неправильной конструкции самой вкладки. Риск осложнений возрастает, когда восстановленные корни зубов используются под комбинированные протезы. Повышенная нагрузка на опорные зубы приводит не только к уменьшению срока эксплуатации протеза, но и к возникновению воспалительных заболеваний пародонта, часто сводит на нет проведенное эндодонтическое лечение. Следует указать, что у лиц с пародонтопатиями тяжесть процесса усугубляется.

Проведя анализ ранее изготовленных комбинированных протезов с разной жесткостью фиксации протезов, мы определили цель исследования.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассчитать на прочность конструктивные схемы соединений с жесткой и полулябильной системами фиксации с учетом их воздействия на ткани опорных зубов.

Задачи исследования:

- Выявить основные участки напряжения конструкций при комбинированном протезировании с использованием жесткой и полулябильной системами фиксации.
- Рассчитать наиболее агрессивные зоны воздействия замковых систем с жесткой и полулябильной системами фиксации на корни опорных зубов с фиксированными культевыми вкладками.
- Определить особенности подготовки опорных зубов под комбинированные протезы с жесткой и полулябильной системами фиксации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под нашим наблюдением находились 128 пациентов, из них 67 женщин и 61 мужчина в возрасте от 45 до 55 лет. Критерием включения в группу явились пациенты с метаболическим синдромом, ассоциированным с остеопатиями. Все пациенты имели дефекты зубных рядов, соответствующие I и II классу по Кеннеди. Проводилось предварительное адекватное эндодонтическое лечение. Всем пациентам изготавливали комбинированные протезы с жесткой или полулябильной системами фиксации, всего было изготовлено 194 бюгельных протеза. С жесткой системой фиксации было изготовлено 122 бюгельных протеза и 72 бюгельных протеза с полулябильной системой фиксации (62 пациентам протезы изготовили на верхнюю и нижнюю челюсти). Обязательным условием подготовки зубов под металлокерамическую шину было изготовление культевых вкладок на опорные зубы.

Определение диагноза метаболического синдрома (МС) у больных оценивалась по критериям IDF. Проводился скрининг лиц с избыточной массой тела, ожирением, АГ, имеющих наследственную отягощенность по СД и ИБС.

Диагноз «остеопатия» ставился на основании дополнительных исследований: денситометрии и МС-КТ морфометрии.

Оценка местного стоматологического статуса оценивалась на основании клинического обследования пациентов. Местное обследование было направленно, главным образом, на детальное выяснение условий в области пародонта опорных зубов с использованием пародонтального зонда, измерение толщины и плот-

ности слизистой-надкостничного покрова (зондом с резиновым ограничителем), а также высоту и толщину беззубого альвеолярного участка отростка челюсти по диагностическим моделям.

Главным компонентом рентгеновского обследования являлся комплекс рентгенологических исследований, включающий проведение ортопантограммы и прицельной прямой рентгенографии.

Вся диагностическая информация о состоянии зубочелюстной системы обрабатывалась с позиции ортопедической классификации по Кеннеди. При этом у всех наблюдаемых пациентов выявился C- и D-тип альвеолярных отростков челюстей, то есть имела место атрофия костной ткани в области отсутствующих зубов.

В работе также использовались прочностные расчеты курса механики деформируемого твердого тела.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На основании проведенных исследований, при сопоставлении их с данными других авторов, и накопленного клинического опыта мы постарались рассмотреть проблему комбинированных протезов с возможными осложнениями.

Наиболее сложным осложнением оказался откол дистальной стенки корня опорного зуба. Эта клиническая ситуация всегда приводит к удалению опорного зуба и к переделке ортопедической конструкции. Нередко откол дистальной стенки происходит из-за перелома кончика культевой вкладки (рис. 2), который сопровождается отколом стенки корня зуба. Следует отметить, что данное осложнение происходило только у пациентов, которым применялась жесткая система фиксации, а именно рельсовые замковые крепления. Данная клиническая картина наглядно представлена на рис. 1. После истечения трех лет ношения протеза пациентка обратилась с данной проблемой. Мы провели удаление зуба 4.5, изготовили культевые вкладки с металлокерамическими коронками на зубы 4.2 и 4.3. Из-за маленькой клинической высоты зуба коронки были изготовлены нераздельными. Проведя перебазировку бюгельного протеза на нижнюю челюсть, техник подвел кламмер Роуча к зубу 4.3. Нам удалось использовать старый бюгельный протез и достигнуть хорошей его фиксации в полости рта. Подводя итоги данного осложнения, отметим: из 122 изготовленных бюгельных протезов с жесткой системой фиксации, в 4,88% случаев мы наблюдали отколы корней опорных зубов, и только при жесткой фиксации протезов при полулябильной системе фиксации этого не наблюдалось. У всех пациентов откол корня зуба происходил не ранее чем через два с половиной года ношения протезов.

После ношения бюгельного протеза в течение четырех лет к нам обратилась женщина с просьбой переделать ее старую конструкцию протеза на новую (рис. 3). Пациентка предъявляла жалобы на неприятный запах изо рта и кровоточивость в области замкового крепления справа на верхней челюсти.

При клиническом обследовании отмечался пародонтальный карман 5 мм у зуба 1.3 и 4 мм – в области зуба 1.2, также отмечалась подвижность зубов второй степени. При удалении зубов 1.3 и 1.2 мы изготовили вначале временный имедиат-протез, затем комбинированный протез с жесткой системой фиксации.



Рис. 1. Откол корней опорного зуба 4.5 при жесткой системе фиксации протеза



Рис. 2. Откол верхушки вкладки опорного зуба



Рис. 3. Пародонтальный карман, рецессия десны в области зубов 1.3. и 1.2 и замка жесткой системы фиксации, впоследствии – удаление зубов 1.3 и 1.2



Рис. 4. Развитие пародонтального кармана в области зуба 2.3 и замка с жесткой системой фиксации



Рис. 5. Маргинальное воспаление десны в области зуба 1.4 и замка с полуэластичной системой фиксации протеза



Рис. 6. Откол керамики в области опорного зуба 1.4



Рис. 7. Откол гарнитурного зуба в области замка жесткой системы фиксации

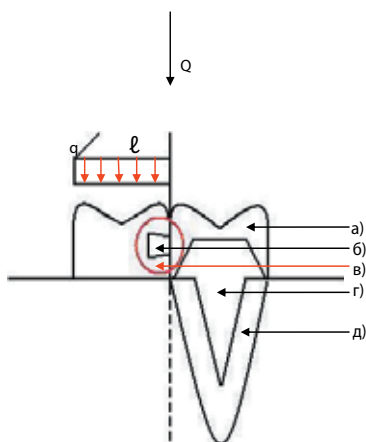


Рис. 8. Расчетная схема нагружения при жесткой системе фиксации опорного зуба и зуба в месте соединения замка

а) коронка;
б) жесткий замок;
в) самая опасная зона в замковых системах;
г) штифт;
д) корень зуба;
 M_u – изгибающий момент (кг·мм)
 q – равномерно распределенная нагрузка на первый гарнитурный зуб в месте соединения замка (кг/мм)
 ℓ – длина первого гарнитурного зуба (мм)

$$M_u = q \frac{\ell^2}{2}$$

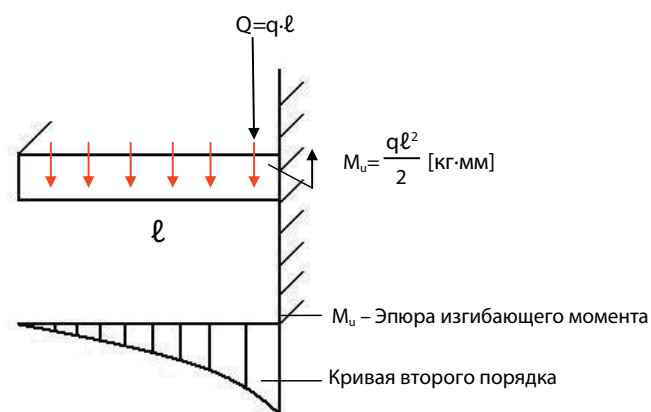


Рис. 9. Эпюра распределения изгибающих моментов в системе опорного зуба и первого гарнитурного зуба

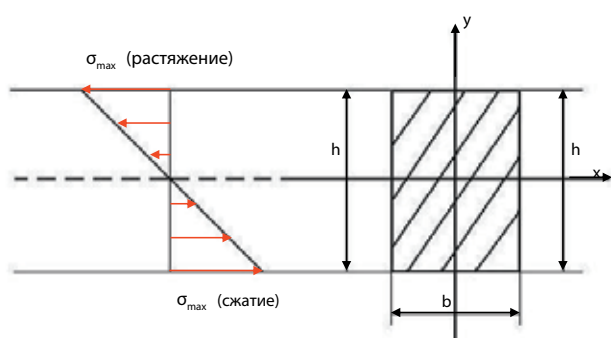


Рис. 10а. Эпюра распределения напряжений σ в месте соединения замка прямоугольной формы матрицы и патрицы

$$J_x = \frac{bh^3}{12} \text{ момент инерции прямоугольного сечения}$$

$$\sigma = \frac{M_u Y_{max}}{J_x} = \frac{M_u h/2}{bh^3/12}$$

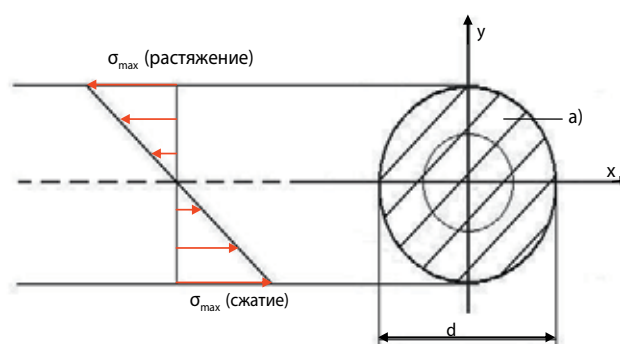


Рис. 10б. Эпюра распределения напряжений σ в месте соединения замка сферы матрицы и патрицы

$$\sigma = \frac{M_u d/64}{2 \cdot \pi d^4} = \frac{M_u}{0,1 d^3} J_x = \frac{\pi d^4}{64} \text{ - момент инерции круглого сечения относительно оси } x$$

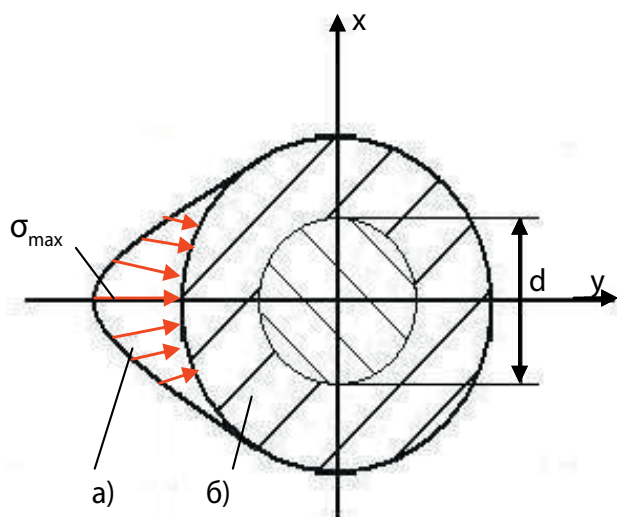


Рис. 11. Эпюра распределения максимальных напряжений в месте контакта вкладки и корня зуба

а) Эпюра распределения максимальных напряжений в месте контакта вкладки и корня.

б) Корень

$$\sigma_{max} = \frac{M_u}{0,1 d^3}$$

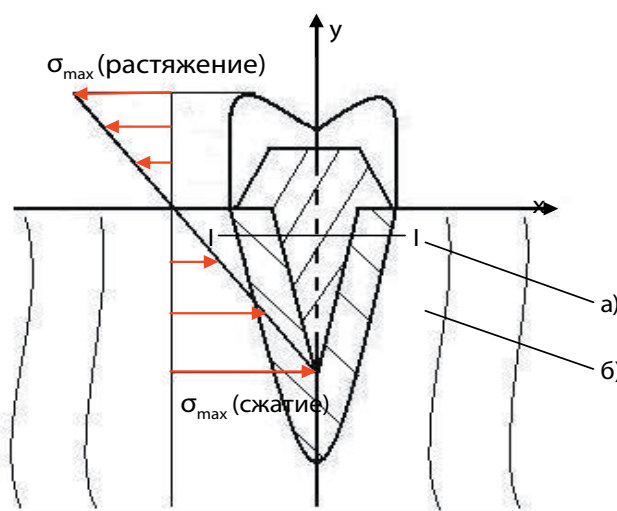


Рис. 12. Изгибающий момент вызывает возникновение напряжений в месте замкового соединения

Наличие пародонтального кармана в области замкового крепления мы наблюдали и у своих пациентов – как с жесткой системой фиксации, так и с полулябильной. Следует отметить, что это были пациенты со слабыми навыками гигиены, которые не промывали область между десной и замком, что и привело к возникновению пародонтальных карманов. Не только слабая гигиена приводит к возникновению пародонтального кармана, но и несвоевременная перебазировка протеза, которая всегда приводит к перегрузке опорных зубов. Данное осложнение мы наблюдали значительно чаще: для 128 пациентов это составило 21,76%.

После трех с половиной лет ношения протезов к нам обратилась наша пациентка с жалобами на острую боль в области зуба 1.4 и припухлости десны (рис. 4). После проведения пародонтологических лечебно-профилактических мероприятий процесс был купирован, и конструкция была сохранена. Было уделено должное внимание гигиене и диспансерному наблюдению пациента.

Припухлость в области замка с полулябильной системой фиксации протеза выявилась при диспансерном наблюдении пациента через 1,8 месяца ношения конструкции (рис. 5). Комплексная терапия (перебазировка протеза, этап окклюзионного шлифования) и противовоспалительная терапия позволили купировать локальное воспаление десны.

Одно из наиболее частых осложнений в практике врача-ортопеда – откол керамики. При комбинированных протезах область наиболее частых отколов керамики – это первые опорные зубы (рис. 6). В нашей работе после изготовления протезов такое осложнение отсутствовало.

Откол первого гарнитурного зуба наблюдался наиболее частым осложнением и встречался в 28,16% случаев. Это связано с ограничением фиксации зуба из-за замкового крепления. Нельзя исключать и повышенную нагрузку на зуб.

Прочностные расчеты курса механики деформируемого твердого тела позволили нам разобраться в осложнениях, возникающих при протезировании комбинированными протезами. На все поставленные задачи мы получили ответы с расчетом на прочность

конструктивной схемы соединений жесткой и полулябильной систем фиксации.

Выводы

– Необходимым условием успешного протезирования является результат взаимодействия врачей-терапевтов и ортопедов, позволяющий избежать последующих осложнений. При выполнении эндодонтической подготовки каналов зубов врач-терапевт должен знать, под какую конструкцию он подготавливает корни опорных зубов. Врачу-ортопеду необходимо указать, какие опорные зубы будут испытывать повышенную нагрузку.

– При эндодонтической подготовке опорных зубов под культевую вкладку необходимо стремиться к уменьшению диаметра сечения культевой вкладки, который, в свою очередь, позволит оставить больший диаметр стенки корня корневого канала. Это позволит исключить откол дистальной стенки корня зуба.

– Наиболее выраженные участки напряжения конструкций при комбинированном протезировании с жесткой системой фиксации протезов, возникают в зоне соединения замка с частично съемным протезом.

– Использование полулябильной системы фиксации полностью исключает M_u – изгибающий момент в зоне соединения замкового крепления.

– Использование жесткой системы фиксации может привести к разрушению дистальной стенки зуба первого опорного зуба из-за M_u и к высоким контактным напряжениям между культевой вкладкой и тканями опорного зуба.

– Максимальное напряжение σ_{max} отмечается у верхушки культевой вкладки и может привести к ее расцементировке и к отколу как стенки зуба, так и самой вкладки.

Поступила 25.05.2012

Координаты для связи с авторами:
127473, г. Москва, ул. Делегатская, д. 20/1
Кафедра ортопедической стоматологии первого
МГМУ им И.М. Сеченова

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арутюнов С. Д. Принципы конструирования культевых штифтовых вкладок при патологической стираемости зубов // Стоматология. 1997. №3. С. 51-54.
2. Arutjunov S. D. Principy konstruirovaniya kul'tevykh shtiftovykh vkladok pri patologicheskoj stiraemosti zubov // Stomatologija. 1997. №3. S. 51-54.
3. Ряховский А. Н. Виды оттисков для несъемных протезов, их классификация, терминология // Стоматология. 2002. №5. С. 58-61.
4. Rjahovskij A. N. Vidy ottiskov dlja nes'emnyh protezov, ih klassifikacija, terminologija // Stomatologija. 2002. №5. S. 58-61.
5. Руководство по ортопедической стоматологии / Под ред. В.Н. Копейкина. – М.: Триада-Х, 1998. – 496 с.
6. Rukovodstvo po ortopedicheskoj stomatologii / Pod red. V.N. Kopejkina. – M.: Triada-H, 1998. – 496 s.
7. Семенюк В. М., Вагнер В. Д., Онгоев П. А. Стоматология ортопедическая в вопросах и ответах. – М., 2000. – 174 с.
8. Semenjuk V. M., Vagner V. D., Ongoev P. A. Stomatologija ortopedicheskaja v voprosah i otvetah. – M., 2000. – 174 s.
9. Melton A. B. Current trends in removable prosthodontics // J Am Dent Ass. 2000. №131. P. 52-58.
10. Ubassy G. Analyse der anatomischen Oberflächenbeschaffenheit // Dent Labor. 1990. №4. P. 493.
11. Touré B., Faye B., Kane A. W., Lo C. M., Niang B., Boucher Y. Analysis of reasons for extraction of endodontically treated teeth: a prospective study // J Endod. 2011. Nov. №37 (11). P. 1512-1515.
12. Fidel S. R., Fidel-Junior R. A., Sassone L. M., Murad C. F., Fidel R. A. Clinical management of a complicated crown-root fracture: a case report // Braz Dent J. 2011. №22 (3). P. 258-262.
13. Naumann M., Sterzenbach G., Rosentritt M., Beuer F., Meyer-Lückel H., Frankenberger R. Self-adhesive cements as core build-ups for one-stage post-endodontic restorations? // Int Endod J. 2011. Mar. №44 (3). P. 195-202.
14. Zitzmann N. U., Krastl G., Hecker H., Walter C., Waltimo T., Weiger R. Strategic considerations in treatment planning: deciding when to treat, extract, or replace a questionable tooth // J Prosthet Dent. 2010. Aug. №104 (2). P. 80-91.