

Ортопедическое лечение пациентов при клиновидных дефектах твердых тканей премоляров и моляров



Рогожников Г.И.
профессор, заведующий
кафедрой ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО
ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера
Росздрава, г. Пермь



Асташина Н.Б.
доцент кафедры
ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО ПГМА
им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава,
г. Пермь



Неменатов И.Г.
аспирант кафедры
ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО
ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера
Росздрава, г. Пермь



Шулятникова О.А.
к.м.н., ассистент
кафедры ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО
ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера
Росздрава, г. Пермь



Рогожников А.Г.
к.м.н., ассистент
кафедры ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО
ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера
Росздрава, г. Пермь

Ольшанский Е.В.
ассистент кафедры
ортопедической
стоматологии ГОУ ВПО ПГМА
им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава,
г. Пермь

Резюме

Проблема выбора рационального метода замещения клиновидных дефектов зубов сохраняет свою актуальность. Целью проведенного исследования является улучшение качества лечения больных с клиновидными дефектами твердых тканей премоляров и моляров 3–4-й формы посредством применения вкладок из сплава циркония Э–125. Методом биомеханического моделирования изучены функциональные напряжения, развивающиеся в твердых тканях зуба и во вкладке при формировании внутреннего паза. Результаты расчетов показали, что вкладка с пазом является наиболее рациональной. При формировании паза уменьшается уровень температурных нагрузок в твердых тканях восстановленного зуба. Перепад температур в тканях зуба, непосредственно прилегающих к пазу вкладки, гораздо меньше, чем в случае установки аналогичной вкладки без паза, за счет более равномерного распределения температур по объему фиксирующего материала, заполняющего паз вкладки. Результаты протезирования с применением предложенной конструкции вкладки были прослежены в отдаленные сроки наблюдения. Вкладки отвечали предъявляемым к ним требованиям в 89% клинических случаев. За период пользования протезами больные жалоб не предъявляли. Отмечалась хорошая фиксация вкладок, плотное краевое прилегание. Осложнений, связанных с отколом стенок твердых тканей зуба и расцементированием, не зафиксировано. Данные факты свидетельствуют о рациональности предложенной конструкции.

Ключевые слова: клиновидный дефект зуба, вкладка, сплав циркония Э–125, биомеханическое моделирование, функциональные напряжения.

ORTHOPEDIC TREATMENT OF PATIENTS WITH CLINOID DEFECTS OF PREMOLARS AND MOLARS HARD TISSUES

Rogozhnikov G.I., Nemenatov I.G., Astashina N.B., Shulyatnikova O.A., Rogozhnikov A.G., Olshanskiy E.V.

Summary

The problem of rational method choice in building of teeth clinoid defects remains actual. The aim of investigation is improvement of treatment quality in patients with

clinoid defects of hard tissues of premolars and molars of 3–4 form by use of Э–125 zirconium alloys' inlays. Functional tensions developing in hard tissues of a tooth and inlay during formation of inner slot were studied by method of biomechanical modeling. Results of calculation demonstrated that inlay with a slot is the most rational. Formation of a slot leads to decrease of the level of temperature loading in hard tissues of restored tooth. Temperature differential in tooth tissues closely adjoining to a slot of inlay is significantly less than in case of placing the similar inlay without a slot due to more regular temperature distribution via the volume of fixing material filling a slot of inlay. Remote results of prosthetics with the use of proposed slot construction were observed. Slots satisfied the requirements in 89% of clinical cases. Patients didn't present any claim to prostheses during their use. Good fixation of slots, proper marginous bearing were registered. Complications connected with spalling of hard tissues of a tooth and dyscementing were not fixed. The facts testify to rationality of proposed construction.

Keywords: clinoid defect of a tooth, inlay, Э–125 zirconium alloy, biomechanical modeling, functional tensions.

Некариозные поражения зубов представляют собой многообразную по происхождению и семиотике группу стоматологических заболеваний. К некариозным поражениям зубов, возникающим после прорезывания, относятся клиновидные дефекты. Частота выявления данной патологии в России, по данным Ю.А. Федорова, В.А. Дрожжиной (1997), Н.В. Рубежовой (2000), составляет около 20%. Как считает большинство исследователей, определяющим фактором в развитии данной патологии является механическое воздействие, в частности, зубной щетки и нарушение структуры твердых тканей зубов [1, 2]. Другие авторы считают, развитие данной патологии связано с микроизгибами зубов при окклюзионной нагрузке с последующим их разрушением [5]. По

данным Н.К. Логиновой (2003), очаги деструкции твердых тканей коронок зубов в виде клиновидных дефектов часто возникают на стороне, где окклюзионная нагрузка отсутствует. Отмечено, что клиновидные дефекты сочетаются с заболеваниями пародонтального комплекса [3].

В настоящее время общепризнанной считается классификация клиновидных дефектов, предложенная С.М. Махмудхановым (1968), согласно которой выделяется четыре формы клиновидных дефектов:

1. Начальные проявления — без видимой на глаз убыли ткани, но с повышенной чувствительностью к внешним раздражителям.

2. Поверхностные клиновидные дефекты — с визуальной определяемой убылью тканей, шелушивными повреждениями эмали и усилением гиперэстезии шеек зубов.

3. Средние клиновидные дефекты, глубиной 0,2–0,3 см.

4. Глубокие — с дефектом более 0,3 см и поражением глубоких слоев дентина, вплоть до полости пульпы.

В зависимости от степени поражения твердых тканей зубов и их групповой принадлежности используется терапевтическое или ортопедическое лечение.

Наличие дефектов твердых тканей при 1-й и 2-й форме клиновидных дефектов предполагает применение общей и местной реминерализующей терапии. Глубина повреждения пришеечной области зубов до 3-х мм требует консервативного лечения с использованием пломбировочных материалов, в частности композиционных. По данным М.Н. Мусина (2001), несмотря на ряд положительных качеств композиционных материалов, существует пять основных общих недостатков: неплотное прилегание краев — как следствие усадки, изменение цвета со временем, стирание, химическое разрушение, появление трещин. Все композиты подвержены изменениям в полости рта. На их поверхности образуются микродефекты, возникающие в процессе полимеризации, обработки реставрации и при окклюзионных нагрузках, что приводит к сокращению срока службы пломб [12]. Микроскопическая ступенька между пломбировочным материалом и твердыми тканями зуба с течением времени способствует нарушению краевой герметизации, окрашиванию краев пломбы, образованию вторичного кариеса и утрате анатомической формы [8, 10]. Кроме этого, пломбировочные композиционные материалы, используемые для реставрации зубов, при контакте с десной (что неизбежно при наличии клиновидного дефекта) влияют на видовой состав субгингивальной микробной биопленки, скорость ее образования и течение заболеваний пародонта [3].

При обширных клиновидных дефектах твердых тканей зубов (более 3-х мм) не представляется возможным восстановление последних методом пломбирования [4]. В связи с этим в некоторых клинических ситуациях альтернативой методу прямого пломбирования можно считать микропротезирование [9].

На сегодняшний день одним из основных материалов, применяемых в практике ортопедической стоматологии для конструирования зубных протезов, включая микропротезы, являются сплавы металлов. При росте аллергических реакций на различные составляющие компоненты сплавов, применяемых в медицине, и в частности в стоматологии [6], использование биоинертных сплавов рассматривается как решающая альтернатива. В связи с этим в качестве биоло-

гически инертного конструкционного материала для изготовления микропротезов нами используется сплав циркония Э-125. Сочетание высокой коррозионной стойкости, технологичности, трещиностойкости, усталостной выносливости и биологической инертности позволяет использовать циркониевый сплав в ортопедической стоматологии [13, 14].

Цель исследования

Улучшение качества лечения больных с клиновидными дефектами твердых тканей премоляров и моляров 3–4-й формы посредством применения вкладок из сплава циркония Э-125.

В качестве материала для исследования использовались вкладки оригинальной конструкции (патент на полезную модель № 67846 от 10.11.2007), замещающие дефекты премоляров и моляров, при наличии клиновидных дефектов 3–4-й формы. 54 пациентам зафиксировано 63 микропротеза из сплава циркония Э-125.

Конструктивной особенностью протеза является наличие паза на внутренней поверхности с введенными ретенционными элементами, выполненными в виде перлов.

С целью определения эффективности ортопедического лечения проводили обследование пациентов в отдаленные сроки после фиксации (от 9 до 24 месяцев) и оценивали микроконструкции по разработанным критериям.

Современный научный подход требует объективной оценки разрабатываемых зубных протезов, в связи с чем был проведен биомеханический анализ предложенной конструкции вкладки методом конечных элементов.

В рамках биомеханического исследования была поставлена следующая задача: изучить силовые и температурные напряжения, оказывающие негативное воздействие на состояние твердых тканей зуба, и их влияние на качество фиксации вкладки с пазом и нанесенными на его стенки перлами. Все расчеты по определению и анализу напряженного состояния зуба с вкладкой и без нее проводили на основе линеаризованной теории упругости [4, 11].

Результаты исследований

Основными требованиями врача ортопеда-стоматолога при выборе метода лечения больных с данной патологией являются: долговечность конструкции, биологическая инертность материала протеза, качественная его фиксация, сокращение времени пребывания пациента на приеме в клинике.

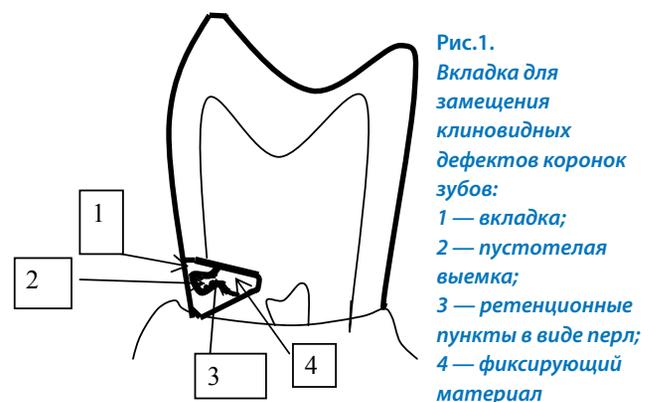


Рис.1.
Вкладка для замещения клиновидных дефектов коронок зубов:
1 — вкладка;
2 — пустотелая выемка;
3 — ретенционные пункты в виде перл;
4 — фиксирующий материал

Указанные задачи достигаются за счет применения разработанной конструкции вкладки (рис. 1) для замещения частично утраченных твердых тканей зубов.

Микропротез может быть изготовлен из биоинертных сплавов титана или циркония методом литья по выплавляемым моделям.

Вкладка (1) имеет пустотелую выемку (2) на внутренней поверхности вкладки, с нанесенными на стенки паза ретенционными пунктами в виде перл (3). Внутри паза имеется слой фиксирующего материала (4), играющего роль амортизатора при распределении упругих функциональных и температурных нагрузжений. Формирование пустотелой выемки на внутренней поверхности вкладки обеспечивает улучшение теплообмена и снижение напряжений в пришеечных областях коронки зуба.

Удерживающие пункты в виде перл увеличивают площадь соприкосновения и ретенцию в системе вкладка-фиксирующий материал-препарированная полость. Наличие лабораторных этапов припасовки конструкции на модели сокращает время пребывания пациента в клинике.

Использование предлагаемой конструкции повышает срок функциональной эффективности протезирования за счет надежной фиксации микропротеза, путем обеспечения достаточного герметизма на границе протез-ткань зуба.

Для решения поставленных задач биомеханического исследования создана трехмерная геометрическая модель расчетной схемы интактного зуба и вкладки, замещающей клиновидный дефект. Определение напряженно-деформированного состояния зуба осуществлялось с помощью метода конечных элементов. В данном исследовании важно отметить, что рассматривались и сравнивались два различных типа вкладок: вкладка, заполняющая весь клиновидный дефект (без полости), и предлагаемая ортопедическая конструкция, имеющая геометрическую особенность в виде внутренней полости, заполняемой при фиксации материалом (вкладка с пазом).

Результаты расчетов напряженного состояния твердых тканей зуба с клиновидным дефектом, замещенным вкладкой с пазом и без него, при наличии функциональной и температурной нагрузки.

Расчеты показали: наиболее опасными для тканей зуба являются области контакта эмали, дентина и вкладки.

Важно отметить, что применение вкладки с пазом позволило снизить уровень напряжений по границе фиксирующего материала с твердыми тканями зуба до значений, близких к минимальным. Распределение средних напряжений σ в прилегающих к вкладке тканях зуба показано на рис. 2. Наибольшие значения напряжений в этом случае возникают в эмали зуба, не переходя в дентин. На представленных рисунках видно, что паз во вкладке является концентратором напряжений. При силовом нагружении наибольшие напряжения наблюдаются на внутренних поверхностях вкладки с пазом (рис. 4); при термическом нагружении — на наружной (рис. 2).

Наибольший перепад температур находится в зонах контакта металлической вкладки и тканей зуба (рис. 3). Использование паза позволяет равномерно перераспределить температурные нагружения. Анализируя напряженно-деформированное состояние конструкции зуб-фиксирующий материал-вкладка, можно заметить, что при заданном силовом нагружении (рис. 4) напряжения, возникающие во вкладке и прилегающих тканях зуба, на порядок (примерно в 12,5 раза) превосходят напряжения, возникающие при температурном нагружении.

Таким образом, при заданных условиях можно считать более опасным механическое (силовое) нагружение. Однако важно подчеркнуть, что напряженно-деформированное состояние конструкции определялось при статическом нагружении. Условия эксплуатации вкладки характеризуются циклическими силовым и температурным нагружениями. При динамической, циклической нагрузке области с минимальным запасом прочности будут зонами риска. В результате чего со временем во вкладке, по границе с фиксирующим материалом, могут формироваться трещины, способствующие расцементированию конструкции. Отметим, что паз у вкладки является концентратором напряжений: наблюдается увеличение средних напряжений σ у данного типа вкладок на 20–30% по сравнению с аналогичными вкладками без паза. Вследствие этого вкладки с пазом должны обладать большим запасом прочности, чем вкладки без паза. С другой стороны, паз у вкладки может существенно улучшить ее фиксацию посредством цемента в тканях зуба, препятствуя расцементировке микропротеза при длительных циклических нагружениях.

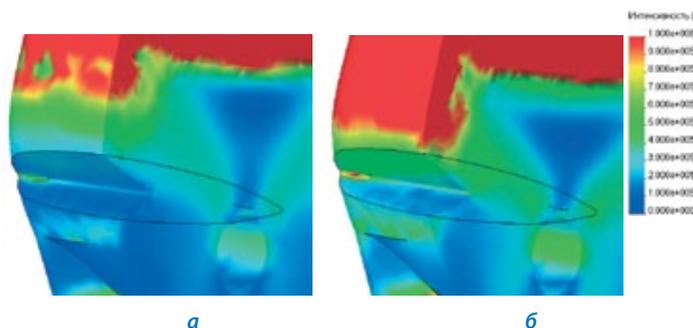


Рис. 2. Средние напряжения σ при температурном нагружении для тканей зуба при фиксации циркониевых вкладок без паза (а) и с пазом (б) в сагиттальном сечении.

Области максимальных напряжений отмечены красным

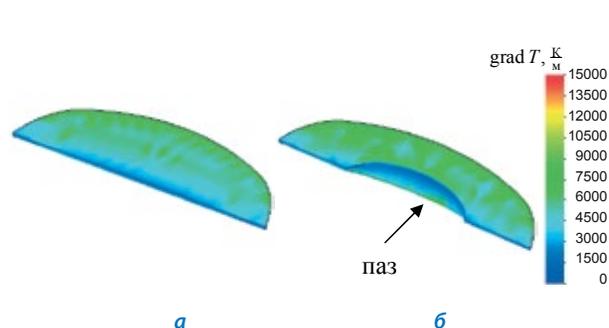


Рис. 3. Распределение градиента температуры $\text{grad } T$ при температурном нагружении для циркониевых вкладок без паза (а) и с пазом (б)

ЛИТЕРАТУРА

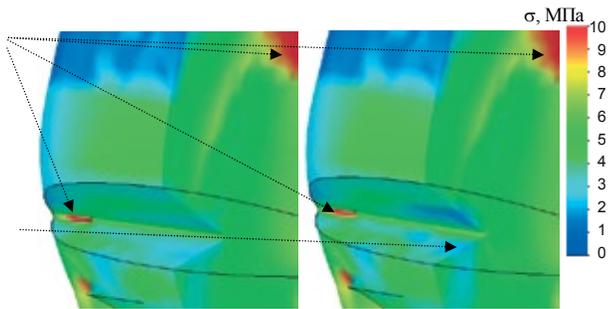


Рис. 4. Средние напряжения σ при вертикальном силовом нагружении для тканей зуба в области зафиксированной циркониевой вкладки без паза (а) и с пазом (б) в сагиттальном сечении. Области максимальных напряжений отмечены красным, области минимальных напряжений отмечены синим

Анализ числовых результатов позволил выдвинуть следующую гипотезу: фактором, способствующим возникновению болевых ощущений у пациентов после реставрации клиновидного дефекта посредством вкладок, может являться не температурное воздействие, а перепад температур, то есть градиент температуры $\text{grad } T$. Результаты расчетов показали, что вкладка с пазом является наиболее рациональной. При формировании паза уменьшается уровень температурных нагрузжений в твердых тканях восстановленного зуба. Отметим, что перепад температур в тканях зуба, непосредственно прилегающих к пазу вкладки, гораздо меньше, чем в случае установки аналогичной вкладки без паза, за счет более равномерного распределения температур по объему фиксирующего материала, заполняющего паз вкладки.

Результаты протезирования предложенной конструкции вкладки в отдаленные сроки были прослежены у 70% пациентов. Вкладки отвечали предъявляемым к ним требованиям в 89% клинических случаев. За период пользования протезами больные не отмечали каких-либо неприятных ощущений в полости рта и не предъявляли жалоб. Поверхность большинства осмотренных микропротезов была чистой, блестящая, без нарушения целостности. Отмечалась хорошая фиксация вкладок, плотное краевое прилегание, цвет твердых тканей зубов в области контакта с конструкционным материалом не изменен. При оценке, согласно разработанным критериям, рецидивирующего кариеса явлений непереносимости воспаления маргинального пародонта, болевых ощущений не наблюдалось. Осложнений, связанных с отколом стенок твердых тканей зуба и расщеплением, не зафиксировано.

Данные факты свидетельствуют о рациональности предложенной микроконструкции и о решении поставленной задачи — повышения эффективности лечения больных с клиновидными дефектами твердых тканей премоляров и моляров микропротезами из биологически инертного сплава циркония Э–125, полученными методом литья.

1. Головатенко О.В. Процессы де- и реминерализации эмали у больных с клиновидным дефектом и эрозией твердых тканей зубов /О.В. Головатенко //Автореф. канд. дисс. — Пермь. — 2006. — 16 с.
2. Грошиков М.И. Некариозные поражения тканей зуба /М.И. Грошиков// М. «Медицина». — 1985. — 170 с.
3. Дмитриева Л.А. Клинические и микробиологические аспекты применения реставрационных материалов и антисептиков в комплексном лечении заболеваний пародонта / Л.А. Дмитриева, А.Е. Романов, В.Н. Царев. — М.: Медпресс-информ, 2002. — 81 с.
4. Жулев Е.Н. Математическое моделирование упругих напряжений при протезировании дефектов зубов вкладками / Е.Н. Жулев, Т.Ю. Макхамов, Беллюстин Н.С. // Нижегородский медицинский журнал. — Н. Новгород, 1995. — № 1. — С. 45–49.
5. Макеева И.М. Клиновидные дефекты зубов/ И.М. Макеева, Ю.В. Шевелюк// Маэстро. — № 4 (32). — 2008. — 41 с.
6. Минаев С.С. Индивидуальный подбор стоматологических материалов как элемент клинического протокола ведения больных при лечении несъемными ортопедическими конструкциями: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / С.С. Минаев — Москва, 2008. — 26 с.
7. Мусин М.Н. Инновации в клинике реставрационной стоматологии / М.Н. Мусин. — СПб.: Полимедиапресс, 2001. — 109 с.
8. Орехова Л.Ю. Сопоставительная оценка качества пломб / Л.Ю. Орехова, Н.Г. Петрова, С.Е. Пухов // Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции и труды VIII съезда стоматологической ассоциации России. — М., 2003. — С. 202–206.
9. Шарова Т.В. Факторы нарушения окклюзии и методы ее нормализации Т.В. Шарова, Г.И. Рогожников, И.В.Сидоренко. — Пермь, 1990. — 448 с.
10. Chung Moon Um. Окрашивание кофе и чаем материалов для облицовок / Chung Moon Um., I.E. Ruyter // Квинтэссенция. — 1991. — № 5, 6. — Р. 360–365.
11. Nyashin M.Y. Periodontal ligament may viewed as a porous material filled by free fluid: experimental proof (M. Y. Nyashin, A.P. Osipov, M.Ph. Bolotova et all. // Russian Journal of Biomechanics. Vol.3. — № 1. — 1999 — Р. 89–95.
12. Wassel R.W. Crowns and other extra-coronal restorations: Cores for teeth with vital pulps / R. W. Wassel, E. R. Smart, G. St. George // British Dental Journal. — 2002. — Vol. 9. — № 5. — Р. 499–509.
13. Лебедеко И.Ю. Изучение износостойкости стоматологических материалов, используемых для замещения дефектов твердых тканей зубов. / И.Ю. Лебедеко, И.В. Щепинова, А.В. Осинцев, В.П. Щепинов // Российский стоматологический журнал. — М., 2005. — № 2. — С.14.
14. Оценка влияния сплава циркония Э–125 на состояние тканей животных /О.А. Шулятникова, Г.И. Рогожников, Н.П.Логинава и др.// Уральский медицинский журнал. — 2008. — № 10 (50). — С. 14–17.