

УДК 616.314-089.28/29:616.9

А.Ю. Никонов, Р.В. Кузнецов, И.А. Перешивайлова, Е.В. Холодная

Харьковский национальный медицинский университет

**ОРТОПЕДИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ
ДЕФЕКТОВ ЗУБНЫХ РЯДОВ ВО ФРОНТАЛЬНОМ УЧАСТКЕ
АДГЕЗИВНЫМИ МОСТОВИДНЫМИ ПРОТЕЗАМИ
ПРИ КОМПЕНСИРОВАННОЙ ФОРМЕ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СТИРАЕМОСТИ**

Обосновано использование адгезивных мостовидных протезов при компенсированной форме патологической стираемости разной степени во фронтальной зоне на основании математической модели и данных лабораторных исследований.

Ключевые слова: адгезивные мостовидные протезы, патологическая стираемость зубов.

Патологическая стираемость зубов (ПСЗ) является тяжелым и распространенным заболеванием, частота которого, по данным [1], колеблется от 12–18 % у 20-летних до 42 % у людей в возрасте 60 лет и старше. ПСЗ представляет собой прогрессирующий процесс убыли твердых тканей зубов и сопровождается комплексом изменений эстетического, функционального и морфологического характера в зубных и околозубных тканях, жевательных мышцах и височно-нижнечелюстных суставах. Главным симптомом является уменьшение размеров коронок зубов, что значительно затрудняет ортопедическое лечение даже на самых ранних стадиях этого заболевания. При патологической стираемости нарушается анатомическая форма коронковой части зубов и вместе с этим изменяется характер распределения жевательного давления на режущие и жевательные поверхности, а также на пародонт и элементы височно-нижнечелюстных суставов. Этот процесс усугубляется, когда ПСЗ сопровождается дефектами зубных рядов даже малой протяженности (один из факторов, вызывающих ускорение процесса патологической стираемости). Поэтому ортопедическое лечение, направленное на восстановление непрерывности зубного ряда следует считать не симптоматическим, а патогенетическим. На сегодняшний день при устранении дефекта малой протяженности (1–2 зуба) предпочтение отдается применению несъемных цель-

нолитых металлических протезов с эстетической облицовкой. Наряду с их неоспоримыми достоинствами: высокой прочностью и эстетичностью — эти конструкции имеют и некоторые недостатки — значительный объем препарирования твердых тканей, что иногда, особенно в случаях с нижними резцами, приводит к необходимости их депульпирования. Кроме того, существует прямая зависимость возможности изготовления мостовидного протеза от высоты клинической коронки, которая уменьшается уже при самых ранних стадиях ПСЗ. Применение адгезивных мостовидных протезов (АМП) в связи с этим в большей степени удовлетворяет современным биотехнологическим требованиям. Однако возможность применения АМП напрямую связана с площадью фиксации, которая также уменьшается при ПСЗ [2]. Анализ данных литературных источников не дает четких указаний по применению АМП при данном патологическом процессе, тем более не регламентирует эту возможность в зависимости от стадии процесса [3].

Исходя из изложенного, целью нашего исследования явилось статистическое изучение размеров оральных поверхностей зубов фронтальной группы у пациентов с компенсированной формой патологической стираемости с последующим анализом принципиальной возможности использования этих зубов в качестве опорных элементов АМП.

© А.Ю. Никонов, Р.В. Кузнецов, И.А. Перешивайлова, Е.В. Холодная, 2011

Материал и методы. Принимая во внимание тот факт, что с помощью АМП невозможно восстановление сниженной межальвеолярной высоты, мы не учитывали клинические случаи декомпенсированной формы ПСЗ.

Учитывая, что АМП был задуман как консервативная альтернатива традиционным несъемным протезам, которые требуют травматического препарирования, он также имеет свои показания и противопоказания к применению. И одним из противопоказаний к изготовлению АМП является низкая клиническая коронка зуба. Поэтому мы не учитывали группу пациентов с 3-й степенью ПСЗ (свыше 2/3 высоты коронки зуба). На основании предварительного обследования нами было отобрано 30 человек (18 мужчин и 12 женщин) с 1-й (стираемость до 1/3 высоты коронки зуба) и 2-й (стираемость до 2/3 высоты коронки зуба) степенью компенсированной патологической стираемости зубов в возрасте от 35 до 55 лет. Из них были сформированы две группы по 15 человек. В 3-ю (контрольную) группу вошли 15 обследованных с интактными зубными рядами и физиологически нормальными формами прикуса.

У всех пациентов были получены полные анатомические оттиски силиконовыми оттискными материалами. По ним были отлиты комбинированные модели, на которых проводили измерения. После затвердевания гипса оральные поверхности зубов верхних и нижних челюстей смазывали тонким слоем вазелина и укладывали одним слоем стальные шарики диаметром 1 мм так, чтобы шарики плотно прилегли друг к другу и к модели. Таким образом, измеряли площадь оральных поверхностей фронтальных зубов [4].

Для рационального планирования опорных элементов АМП у конкретного пациента использована математическая модель работы [5], согласно которой при заданной максимальной нагрузке на зуб максимальное напряжение, возникающее на поверхности адгезии, связано с площадью адгезии. При этом принималась гипотеза о справедливости данного математического соотношения при горизонтально вытянутой по форме адгезивной площадке (причем эксперименты по валидации математической модели и идентификация ее дополнительного параметра k проводились для площадок с соизмеримыми между собой шириной и высотой, а также при умеренной вытяну-

тости таких площадок кверху). Мы задавались величиной силы максимальной нагрузки, приходящейся на один опорный зуб, и максимальной доступной площадью зуба для крепления АМП. Для расчета необходимого диапазона площадей адгезии были произведены расчеты максимальных напряжений на основании математической модели ранее проделанных работ [6]:

$$\tau_{\max} = \tau(S) = \frac{F}{2S} + 2\sqrt{\pi} \frac{mFL}{s^{3/2}},$$

где τ_{\max} — максимум напряжения (Па) на поверхности адгезии композита с металлом накладки протеза;

F — пограничная величина силы (Н), которая действует вертикально на протез замещенного зуба;

S — площадь плоской проекции адгезивного слоя (m^2);

L — расстояние между осями опорных зубов (м);

m — безразмерная характеристика степени неоднородности распределения напряжений по поверхности адгезии композита к металлу накладки протеза (коэффициент, определяемый экспериментально);

$\tau(S)$ — обозначение функциональной зависимости критического напряжения от площади адгезии (считая другие факторы неизменяемыми).

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований, проведенных на моделях 270 зубов (45 пациентов), позволили нам определить площадь оральных поверхностей фронтальных зубов в зависимости от степени патологической стираемости (табл. 1).

Согласно упомянутым исследованиям за максимум прогнозируемой нагрузки жевания в расчете на зуб приняли 60 Н и нормальный коэффициент запаса прочности — 1,5 (рискованный — 1,25). Исходя из полученных в настоящей работе статистических данных по площадям, образующимся в результате стираемости зубов, проанализировали возможность обеспечить необходимую прочность крепления опорных элементов АМП. Это сделано применительно к каждой группе зубов фронтального ряда и к каждой из первых двух форм их патологической стираемости. При этом на основе свойств нормального закона распределения случайных величин [7] полагали, что значения площадей оральных поверхностей вне диапазона значений «среднее минус утроенный стандарт» практически не вероятны, значения от «среднее минус стандарт» и выше встречаются в 84 % случаев, а значения, не

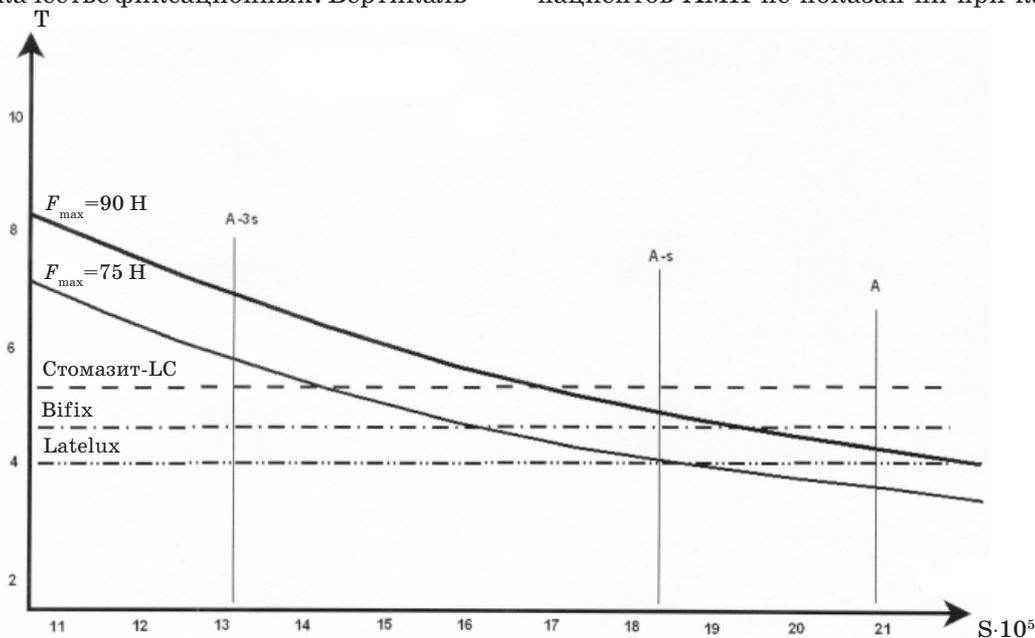
Таблица 1. Средние размеры оральных поверхностей зубов верхней и нижней челюсти с патологической стираемостью твердых тканей разной степени, ($M \pm t$) мм

Групповая принадлежность зуба	Группа обследованных		
	1-я	2-я	3-я (контрольная)
Центральный резец верхней челюсти	38,44±3,97*	29,80±3,51 [#]	52,15±4,93
Латеральный резец верхней челюсти	30,48±2,98*	22,00±2,40 [#]	44,25±4,66
Клык верхней челюсти	45,325±5,890*	31,69±4,82 [#]	70,6±7,9
Центральный резец нижней челюсти	25,72±3,01*	16,58±2,45 [#]	40,09±3,89
Латеральный резец нижней челюсти	30,08±3,24*	20,86±2,52 [#]	43,56±4,12
Клык нижней челюсти	36,55±4,21 [#]	22,88±3,65 [#]	58,74±6,17

Примечание. Разница достоверна при сравнении с показателем контрольной группы: * $p < 0,01$; [#] $p < 0,001$.

превосходящие среднее, — в 50 % случаев. За максимум допустимого для материала напряжения выбирали показатель критического напряжения, определяемого в испытаниях прочности материала на отрыв. Примером использования метода анализа на конкретном зубе фронтального ряда является график зависимости максимального напряжения как функции площади адгезии для нормального (1,5) и умеренно рискованного (1,25) коэффициентов запаса прочности (они соответствуют максимальным нагрузкам на зуб 90 и 75 Н соответственно), рисунок. Пунктирными горизонтальными линиями показаны критические значения напряжений в площади адгезии для трех адгезивных материалов, выбранных в качестве фиксационных. Вертикаль-

ные линии представляют крайние (с неблагоприятной стороны) значения площадей при рассмотрении трех указанных диапазонов: практически гарантированного, 84 и 50 %. Если точка пересечения прямой «материал» и прямой «граница диапазона» оказывается под графиком, то данный материал в данном случае недопустимо использовать для крепления АМП, а если выше, то, в принципе, допустимо (дополнительные ограничения, которые могут вытекать из соображений конкретной конструкции в конкретной ситуации, здесь не рассматриваем). Отметим, что данный пример относится к случаю зубов пациентов второй из выделенных групп патологической стираемости. Не удивительно, что для некоторых пациентов АМП не показан ни при каком



Графический анализ допустимости материалов для фиксации АМП, использующего латеральный резец нижней челюсти в качестве одного из опорных зубов

выборе современного материала (пересечение линии «среднее минус стандарт» с линиями всех рассмотренных материалов лежит ниже кривых зависимости максимальных напряжений от площади адгезии). Исключив 16 % пациентов данной группы с наиболее стертными коронками зубов, для остальных можно планировать применение АМП, но только с использованием материала Стомазит-ЛС. А если бы было возможно принять рискованный запас прочности, то для таких пациентов рассматривался бы также вариант использования материала Bifix, но не Latelux (рисунок).

Результаты расчетов максимальных напряжений для необходимого диапазона площадей адгезии, выполненных с помощью процедуры Little Crown [8], представлены в табл. 2 для диапазона площадей, охватывающего практически все возможные значения площадей оральных поверхностей зубов фронтального ряда при изменении значения площади с шагом 5 мм².

На основе приведенных расчетов и данных клинических исследований в табл. 3 представлены конкретные выводы о применимости адгезивных материалов для АМП у пациентов с ПСЗ.

Нами установлено, что для пациентов с первой формой патологической стираемости АМП при подходящем выборе адгезивного материала показан всегда, кроме 16 % наименее благоприятных случаев, причем от числа лишь тех, у которых хотя бы один из опорных зубов — центральный резец нижней челюсти.

Совершенно иначе обстоит дело с пациентами с ПСЗ второй степени. Вне зависимости от того, какие зубы будут опорными, никакой из рассмотренных материалов не позволяет планировать АМП для всех без исключения пациентов. При этом для пациентов с относительно более крупными зубами и не слишком (не предельно для данной формы) стертными коронками нередко можно подобрать материал (и только Стомазит-ЛС), который обеспечил бы принципиальную применимость АМП, хотя бы с рискованным запасом прочности по нагрузке на опорные зубы.

Выводы

На основании клинических и лабораторных исследований нами были определены средние значения площадей оральных поверхностей зубов верхней и нижней челюстей, что позволит использовать эти

Таблица 2. Расчетная зависимость максимального допустимого напряжения в плоскости адгезии от ее площади при коэффициенте запаса 1,5 и 1,25 по максимуму нагрузки для адгезивных накладок с соизмеримыми значениями высоты и ширины

Площадь адгезии, мм ²	Напряжение, МПа, при нагрузке	
	90 Н	75 Н
9.500E-6	9,731	8,152
1.000E-5	9,238	7,738
1.050E-5	8,793	7,364
1.100E-5	8,388	7,025
1.150E-5	8,019	6,715
1.200E-5	7,681	6,431
1.250E-5	7,370	6,170
1.300E-5	7,084	5,930
1.350E-5	6,819	5,707
1.400E-5	6,572	5,501
1.450E-5	6,343	5,309
1.500E-5	6,130	5,130
1.550E-5	5,930	4,962
1.600E-5	5,743	4,805
1.650E-5	5,567	4,658
1.700E-5	5,402	4,519
1.750E-5	5,246	4,389
1.800E-5	5,099	4,265
1.850E-5	4,960	4,149
1.900E-5	4,828	4,038
1.950E-5	4,703	3,934
2.000E-5	4,584	3,834
2.050E-5	4,471	3,740
2.100E-5	4,364	3,650
2.150E-5	4,262	3,564
2.200E-5	4,164	3,482
2.250E-5	4,071	3,404
2.300E-5	3,981	3,329

данные при планировании опорных элементов адгезивных мостовидных протезов у пациентов с горизонтальной формой патологической стираемости зубов.

Доказано, что в подавляющем большинстве случаев современные адгезивные материалы дают возможность применения адгезивных мостовидных протезов у пациентов с первой степенью патологической

Таблиця 3. Допустимые к применению в АМП материалы при первой и второй степени ПСЗ

Групповая принадлежность зуба	Допустимые материалы			
	практически всегда	в 84 % случаев	в 50 % случаев	с запасом в 1,25
<i>ПСЗ первой степени</i>				
Центральный резец верхней челюсти	Все	Все	Все	Все
Латеральный резец верхней челюсти	Bifix, Стомазит-LC	Все	Все	Все
Клык верхней челюсти	Все	Все	Все	Все
Центральный резец нижней челюсти	Нет	Все	Все	Все
Латеральный резец нижней челюсти	Стомазит-LC	Все	Все	Все
Клык нижней челюсти	Все	Все	Все	Все
<i>ПСЗ второй степени</i>				
Центральный резец верхней челюсти	Стомазит-LC	Все	Все	Все
Латеральный резец верхней челюсти	Нет	Стомазит-LC	Bifix	Все
Клык верхней челюсти	Нет	Все	Все	Bifix, Стомазит-LC
Центральный резец нижней челюсти	Нет	Нет	Нет	Стомазит-LC в 50 % случаев
Латеральный резец нижней челюсти	Нет	Стомазит-LC	Bifix, Стомазит-LC	Bifix, Стомазит-LC в 84 % в случаев
Клык нижней челюсти	Нет	Стомазит-LC	Все	Все

стираемости зубов при ортопедическом лечении малых дефектов зубного ряда во фронтальном участке. Для пациентов с патологической стираемостью зубов второй степени такое лечение возможно лишь при

выполнении определенных условий, что позволяет стоматологу практически ориентироваться в показаниях к такому протезированию на основании обследования конкретного пациента.

Список литературы

1. Ортопедическая стоматология : руководство для врачей / [Аболмасов Н. Г., Аболмасов Н. Н., Бычков В. А., Аль-Хаким А.]. — М. : МЕДпресс-информ, 1999. — 384 с.
2. Петрикас О. А. Современные щадящие методы исправления дефектов зубных рядов. Часть 1 / О. А. Петрикас // Новое в стоматологии. — 1998. — № 5 (спец. выпуск). — С. 3–26.
3. Обоснование конструкций адгезивных мостовидных протезов по границе соприкосновения с зубом / В. Е. Жданов, И. С. Ковальчук, В. А. Клемин, Т. Л. Озерова // Вісник стоматології. — 2001. — № 3. — С. 18–20.
4. Жданов В. Є. Удосконалення протезування дефектів зубних рядів адгезивними мостоподобними протезами (клініко-лабораторне дослідження) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / В. Є. Жданов. — Полтава, 2002. — 17 с.
5. Кузнецов Р. В. Использование в клинической практике экспериментально обоснованных расчетов площади фиксации адгезивных мостовидных протезов во фронтальном участке зубного ряда / Р. В. Кузнецов // Галицький лікарський вісник. — 2005. — Т. 12, № 1, ч. 1. — С. 50–52.
6. Кузнецов Р. В. Расчёт прочностных характеристик адгезивных мостовидных протезов / Р. В. Кузнецов, А. Н. Чуйко // Медицина сегодня и завтра. — 2004. — № 1. — С. 194–197.
7. Дейвит Г. Порядковые статистики / Г. Дейвит. — М., 1979. — 336 с.
8. Кузнецов Р. В. Підвищення якості лікування ортопедичних хворих адгезивними мостоподобними протезами за рахунок планування опорних елементів та удосконалення методів його фіксації / Р. В. Кузнецов. — Харків, 2007. — С. 132–135.

А.Ю. Ніконов, Р.В. Кузнєцов, І.А. Перешивайлова, О.В. Холодна

ОРТОПЕДИЧНЕ ЛІКУВАННЯ ДЕФЕКТІВ ЗУБНИХ РЯДІВ У ФРОНТАЛЬНІЙ ЗОНІ АДГЕЗИВНИМИ МОСТОПОДІБНИМИ ПРОТЕЗАМИ ПРИ КОМПЕНСОВАНІЙ ФОРМІ ПАТОЛОГІЧНОЇ СТЕРТОСТІ

Обґрунтовано використання адгезивних мостоподібних протезів при компенсованій формі патологічної стертості різного ступеня у фронтальній зоні на підставі математичного моделювання і даних лабораторних досліджень.

Ключові слова: адгезивні мостоподібні протези, патологічна стертість зубів.

A.Yu. Nikonov, R.V. Cuznecov, I.A. Pereshivaylova, Ye.V. Holodnaya

ORTHOPAEDIC TREATMENT OF DEFECTS OF DENTAL ROWS IN FRONTAL AREA WITH ADHESIVE BRIDGES BY PROSTHETIC APPLIANCES AT THE COMPENSATED FORM OF PATHOLOGICAL TOOTH WEAR

The use of adhesive bridges was grounded at different measures the compensated form of pathological tooth wear in a frontal area on the basis of mathematical design and these laboratory researches.

Key words: adhesive bridges, pathological tooth wear.

Поступила 12.10.10