

## **ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОТОТИПОВ НЕСЪЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ ИЗ СОВРЕМЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Харах Я.Н., Перевезенцева А.А., Киракосян Л.Г., Орджоникидзе Р.З.  
ГБОУ ВПО Московский Государственный Медико-Стоматологический  
Университет (МГМСУ) им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, Москва, Россия,  
127473, Москва, ул. Десятская, 20, стр. 1, e-mail: sd.arutyunov@mail.ru

Комплексная реабилитация пациентов с дефектами и деформациями зубов и зубных рядов, особенно с заболеваниями тканей пародонта, является актуальной проблемой современной стоматологии. Сегодня не вызывает сомнений необходимость в изготовлении временных зубных протезов на этапах ортопедического стоматологического лечения этого контингента больных. Общеизвестно, что такие протезы недолговечны. В настоящее время, благодаря техническому прогрессу в стоматологии временные протезы выполняют функцию прототипов завершающих ортопедических конструкций,

позволяют добиться сбалансированной окклюзии, планировать эстетику проводимых реконструктивных мероприятий.

Целью работы явилось определение в сравнительном аспекте прочностных характеристик временных зубных протезов, изготовленных из различных самотвердеющих конструкционных материалов, при статическом и циклическом нагружениях, оценить величину допустимых значений функциональных нагрузок при пережевывании пищи различной твердости, разработать усовершенствованные конструкции прототипов зубных протезов.

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования было проведено комплексное экспериментальное, лабораторное и клиническое изучение акриловых «Синма-М» и «Акродент» (Стома, Украина) и композитных «Luxatemp Fluorescence» (DMG, Германия) и «Protent<sup>TM</sup> 3 Garant<sup>TM</sup>» (3M ESPE, США) материалов холодной полимеризации. При оценке прочности и долговечности свойств этих материалов определяющую роль отводили величине усилия и характеру нагружения (стационарные, импульсные или периодические силы). Так как жевательные нагрузки носят циклический характер, долговечность конструкции оценивали при проведении испытаний на усталостную прочность. Использовали нативные зубные протезы.

В Институте механики МГУ им. Ломоносова М.В. определяли механическую прочность 120 мостовидных несъемных протезов и 20 консольных зубных протезов. Кроме того, нами определены усилия на резцах и молярах при пережевывании (разгрызании) пищи различной твердости, а также определены пределы прочности мостовидных протезов протяженностью 3–5 единиц, изготовленных из тех же конструкционных материалов. По результатам экспериментального исследования построена усталостная кривая.

На клиническом этапе нами обследовано и принято на лечение 93 пациента (41 мужчина и 52 женщины) в возрасте от 29 до 47 лет. Из них 43 пациента с хроническим пародонтитом легкой и 48 – средней степени тяжести

и дефектами зубных рядов разной протяженности. Пациенты подписали информированное и добровольное согласие на лечение с использованием изучаемых полимерных материалов. В первую группу вошли 41 пациент (17 мужчин и 24 женщины). Им было изготовлено 215 единиц временных зубных протезов из акрилового материала холодного отверждения: 86 коронок и 27 мостовидных протезов (54 опорные коронки и 129 фасеток). Вторую группу составили 52 пациента (23 мужчины и 29 женщин), которым было изготовлено 224 единицы временных зубных протезов из композитного материала (118 коронок и 31 мостовидный протез, которые включали 47 опорных коронок и 106 фасеток). Прототипы зубных использовали от 2 недель до 6 месяцев. Группы были однородны по полу и возрасту, топографии протезируемых зубов и зубных рядов, этиологии патологического процесса, клинике дефектов коронок зубов и зубных рядов, соотношению витальных и депульпированных зубов, в том числе, армированных анкерными штифтами. Клинические этапы исследования в обеих группах выполнялись однотипно. Качество зубных протезов оценивали в день их наложения, через 1, 3, 6 месяцев.

Результаты ортопедического стоматологического лечения пациентов оценивали клинически посредством индексов: гигиены (по Green-Vermilion), РМА (по Parma) и кровоточивости (по Muhlemann).

Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с вычислением средних арифметических величин ( $M$ ), среднеквадратического отклонения ( $\sigma$ ) и среднеквадратической (стандартной) ошибки ( $m$ ). Статистически достоверными считали величины  $p \leq 0,05$ ,  $p \leq 0,01$  и  $p \leq 0,001$ . Для расчетов и оформления работы использовали персональный компьютер с операционной системой Windows XP Professional и прикладными программными пакетами MS Word 2003 и MS Excel 2003.

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты эксперимента по замеру величины прогиба мостовидного протеза под действием нагрузки  $F(N)$  сил, приложенной в середине мостовидных протезов и средние значения  $\Delta(\text{мкм})$  прогибов показывают, что упругие прогибы всех мостовидных

протезов протяженностью 5 единиц с опорами на зубы 22 и 26 близки к линейным. Причем для материалов Protemp и Luxatemp различие лежит в пределах разброса опытных данных. Значения модулей Юнга этих материалов также близки и составляют соответственно [1]:  $E_{\text{prot}}=2,2\text{GPa}$  ( $220\text{кг/мм}^2$ ) и  $E_{\text{lux}}=2,07\text{GPa}$  ( $207\text{кг/мм}^2$ ). Модуль Юнга материала Синма найти в литературе не удалось. Если судить по прогибу мостов, он равен примерно  $E_{\text{син}}\approx 1,35\text{GPa}$  ( $135\text{кг/мм}^2$ ). Во всяком случае податливость мостов из Синмы примерно в 1,5 раза больше, чем у аналогичных протезов из материала Protemp. Среднее значение силы, приложенной к мостовидному протезу из материала Protemp, при котором происходит его разрушение, составляет  $F_{\text{пр}}=(356\pm 39)\text{Н}$ , где  $F_0=356\text{Н}$  – среднее арифметическое значение предела прочности,  $\delta = \pm 39\text{Н}$  – ширина доверительного интервала при вероятности попадания  $p=0,95$ . Для мостовидных протезов из материала Luxatemp среднее значение разрушающей нагрузки оказалось заметно меньше:  $F_{\text{пр}}=(288\pm 29)\text{Н}$ , хотя модули Юнга этих материалов практически не отличаются. А самым прочным при статическом нагружении оказались мостовидные протезы из материала Синма  $F_{\text{пр}}=(414\pm 32)\text{Н}$ . Образцы нагружались сосредоточенными силами, приложенными в середине мостовидной конструкции. При использовании нагрузки, распределенной на 2 единицы, конструкция выдерживала большие (в 1,5 – 2 раза) нагрузки, т.е. такие же, как и мостовидные конструкции протезов, протяженностью 3–4 единицы. Разрушение мостовидных протезов происходило чаще всего в середине конструкции (развивалась трещина, которая шла снизу-вверх слева или справа от средней (24 зуб) фасетки). В ряде случаев разрушение происходило в окрестности опорных зубов. Иногда хрупкого разрушения не происходило, но при предельных нагрузках (порядка 300 Н и больше) пластические деформации быстро росли, и мостовидная конструкция садилась на основание, на котором крепились опорные зубы (зазор между нижней частью мостовидной конструкции и основанием составлял 2 – 3мм). При этом остаточная деформация (при снятии нагрузки)

составляла 50 – 100мкм. Эксперимент — сравнительный анализ *усталостной прочности* прототипов зубных протезов осуществляли на установке по исследованию малоцикловой (база испытаний  $N \leq 10000$ ) усталостной прочности мостовидных и консольных протезов. За основу был принят критерий усталостной прочности для прототипов несъемных конструкций — *жевательные нагрузки, действующие на протез, не должны превышать 42-49% от предела его статической прочности.*

На основании полученных данных мы разработали конструкцию временного зубного протеза (патент РФ на изобретение №2286745), позволяющего программировать новые гармоничные окклюзионные взаимоотношения зубов антагонистов в зубных рядах.

Для повышения эффективности ортопедического лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, дефектами коронок зубов и зубных рядов нами усовершенствована конструкция и технология временного зубного протеза (патенты РФ №98123 и №2423948).

Результаты клинического применения временных протезов-прототипов из акриловой пластмассы «Акродент» показали высокое качество в основной группе на протяжении 6 месяцев динамического наблюдения. На контрольных осмотрах никто из пациентов жалоб не предъявлял. Случаев рецессии десны, а также гингивита в области опорных зубов мы не отмечали. В то время как, при использовании материала «SNAP» в 4 случаях наблюдали поломку опорной коронки мостовидного протеза, а у 7 пациентов отмечали обострение течения хронического пародонтита. «Выживаемость» временных протезов, из материала «SNAP» не достигала 6 месяцев.

У пациентов основной группы показатели индекса РМА до начала комплексного лечения составляли в среднем  $58,3 \pm 0,5\%$ , а через 6 месяцев уже  $31,9 \pm 0,4\%$ , что составило улучшение индекса РМА около 30%.

Комплексное пародонтологическое лечение позволило снизить показатели индекса кровоточивости (ИК) в 7 раз, с  $2,9 \pm 0,2$  балла до  $0,4 \pm 0,03$ . И даже на 6 месяц наблюдений ИК был почти в 2,5 раза ниже в сравнении с

показателями до лечения, что говорит об отсутствии негативного воздействия пластмассы «Акродент» на краевой пародонт.

Выводы: Определены основные физико-механические параметры материала «Акродент» для временных протезов, необходимые для компьютерного моделирования различных конструкций: модуль Юнга  $\bar{E} = 2,6 \times 10^3$  МПа, коэффициент Пуассона  $\nu = 0,33$ ,  $\sigma_g = 33 \pm 5$  МПа.

Улучшение краевой адаптации после перебазировки временного протеза из пластмассы «Акродент» и цементировки необходимо осуществлять посредством полировки области перехода края коронки в культю зуба.

Фиксацию временных конструкций зубных протезов из материала «Акродент» рекомендуется осуществлять только на временные цементы, не содержащие эвгенола. Эффективность протезирования временными протезами из акриловой пластмассы «Акродент» рекомендуется обеспечивать тщательной индивидуальной гигиеной рта и применением антисептических препаратов, содержащих гексетидин и триклозан.