

# ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ПОД СЪЕМНЫМ ПРОТЕЗОМ, ОПИРАЮЩИМСЯ НА БАЛКУ, ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ БОКОВЫХ И ОСЕВЫХ НАГРУЗОК МЕТОДОМ ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

О.И. Цвирко

Белорусский государственный медицинский университет

Протезы с балочной фиксацией объединяют в себе ряд положительных моментов: так, с помощью балок можно шинировать зубы с пораженным периодонтом, причем количество оставшихся зубов может быть минимальным — два. Сама балка является опорой и фиксирующим элементом для съемного протеза, замещающего дефект зубного ряда, меньше компрессия десны в зоне протезного ложа, по сравнению с протезами с кламмерной фиксацией. С опорой и фиксацией на балке могут быть изготовлены бюгельные протезы, частичные и перекрывающие армированные пластиночные протезы.

**Материал и методы.** Для выполнения экспериментов объектом исследования была кадаверная нижняя челюсть человека, фиксированная верхушками суставных отростков в несущей протакриловой стойке (рисунок 1) и опорой в подбородочной области.



**Рисунок 1 — Объект исследования, дефект зубного ряда замещен частичным съемным пластиночным протезом с литым базисом и балочной фиксацией**

Исследование проводилось с использованием четырех вариантов протезов, с опорой и фиксацией на балке, в зависимости от количества опорных зубов. Конкретно исследованы протезы с опорой на зубы: 1) 33, 43; 2) 33, 43, 47; 3) 33, 35, 43, 45; 4) 33, 43, 53. Между опорными зубами располагалась балка, на которую опирался и фиксировался съемный пластиночный протез с металлическим базисом. В первом, третьем и четвертом вариантах от опорных зубов балка имела дистальное продолжение 0,5 см. Сравнение проводилось на том же объекте с использованием съемного пластиночного протеза с металлическим базисом и кламмерной фиксацией.

Во всех вариантах нижняя челюсть со съемными протезами нагружалась автономно на специальном стенде в нагрузочном устройстве, представляющем собой рычажный механизм, оборудованный датчиком усилия.

Нагрузка передавалась на протез вертикально под углами в 15° и в 45°, для чего были изготовлены пластмассовые клинья, которые устанавливались под основание объекта исследования. В результате чего появилась возможность симитировать боковую нагрузку на протез.

Исследования выполнены методом голографической интерферометрии (рисунок 2).

В наших экспериментах использовался гелий, неоновый лазер с длиной волны  $\lambda=632$  Нм [1].

В нагрузочном устройстве перед первой экспозицией объект нагружался некоторым усилием  $P_1$ , а перед второй — усилием  $P_2 < P_1$ . Разница  $\Delta P = P_1 - P_2$  задавалась исходя из условия получения контрастной и четко различаемой на интерферограмме системы ИП, визуализирующих полученное деформационное поле.

В наших экспериментах абсолютные величины  $P_1$  и  $P_2$  обычно находились в пределах от 10 до 30 кгс, а  $\Delta P$  составляло  $\approx 5/10$  кгс.

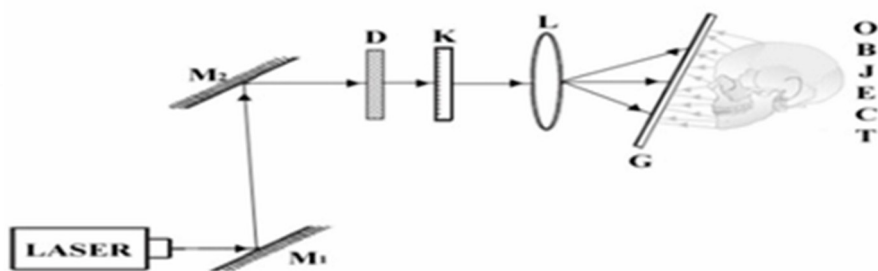


Рисунок 2 — Схема получения голограмм во встречных пучках:  $M_1, M_2$  — зеркала, D — диафрагма, K — полуволновая пластинка, L — линза, G — голограмма

**Результаты и их обсуждение.** На рисунках голографические интерферограммы (рисунок 3) (ГИ), отражающие результаты планировавшихся и выполненных экспериментов по исследованию НДС челюсти под съемными протезами, опирающимися на балку и частичными съемными протезами с кламмерной фиксацией.

Все запланированные исследования проводились нами с использованием балочных протезов, которые, независимо от их конкретной конфигурации, имели одинаковый фронтальный сегмент, предполагающий фиксацию в двух точках — на 33 и 43 зубах. Несколько предваряя доказательную мотивацию, отметим здесь, что это один из ключевых факторов, определяющий фронтальную структуру ИК, а следовательно, и деформационного поля. Группой сравнения были протезы с кламмерной фиксацией, по количеству замещаемых зубов протезы различий не имели.

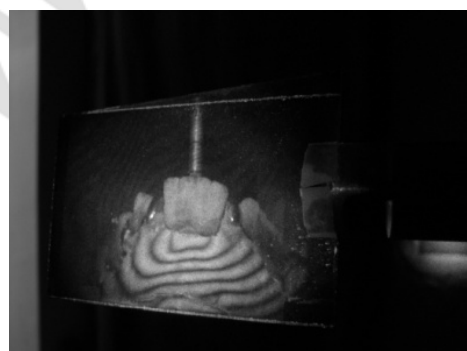


Рисунок 3 — Интерферограммы деформации тканей протезного ложа нижней челюсти, во фронтальном отделе, при замещении дефектов зубного ряда частичным съемным пластиночным протезом с балочной фиксацией с вертикальной нагрузкой

#### Выводы:

1. По мере отклонения направления нагрузки от вертикального положения активизируется роль балки как передаточного звена к боковым фрагментам протеза т. е. нагрузка рассредоточивается на все протезное ложе и челюсть нагружается более равномерно, это подтверждается возрастающей симметричностью ИК на фронтальном секторе и при удалении от него на боковые ветви.

2. В эксперименте, при боковой нагрузке, на протез с балочной фиксацией и опорой на зубы 33, 43, 47 распределение напряжения под протезом сходно как при использовании мостовидного протеза большой протяженности. Наблюдается ослабление вертикального компонента нагрузки на опорные зубы и возрастает горизонтальный. Принципиально меняется векторная структура силовых факторов, деформирующих ткань челюсти в беззубом фрагменте — отсутствует прямая вертикальная нагрузка и действуют сжимающие усилия, обусловленные встречным поворотом осей опорных зубов.

#### Литература

1. Голографические методы исследования в стоматологии / С.А. Наумович [и др.]; под общ. ред. С.А. Наумовича. — Минск: БГМУ, 2009. — С. 9–10; 141–151.