

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ  
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ  
ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА, ВОЗНИКАЮЩЕГО ПРИ  
РАСШИРЕНИИ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ**  
С. М. Босяков, А. Н. Доста (Минск, Беларусь)

Для расширения зубной дуги, перемещений и поворотов зубов используются, в частности, ортодонтические аппараты с винтом [1]. При их применении в качестве опоры обычно используются боковые зубы, испытывающие нагрузку в щечном направлении. При некорректном ее приложении может происходить только расширение зубного ряда, в то время, как при правильном определении опорной части, нагрузка передается на небный свод. Это обстоятельство обуславливает важность прогнозирования действия ортодонтических аппаратов при расширении верхней челюсти. В настоящей работе представлены результаты вычислительного эксперимента по определению напряженно-деформированного состояния верхней челюсти черепа человека, возникающего после активации ортодонтического аппарата Нугах с четырьмя стержнями и винтом.

Трехмерная геометрическая модель верхней челюсти черепа человека получена с применением функциональных возможностей пакета Mimics на основании томографических данных. По геометрическим параметрам зубного ряда и верхнего неба определены длины и ориентация стержней ортодонтического аппарата (коронки закреплены на четвертых и шестых зубах первой и второй четвертой верхней челюсти). В частности, длины всех стержней аппарата составляют 24,93 мм. Стержни, закрепленные на шестых зубах, расположены в вертикальной плоскости, параллельной оси винта.

Расчет усилий, развиваемых ортодонтическим аппаратом выполнен с учетом упругости пародонта при поступательной и поворотной жесткостях 25 кН/м и 9 Н·м соответственно [2]. Определены силы, действующие на четвертые и шестые зубы со стороны стержня ортодонтического аппарата в вестуболооральном, мезиодистальном и вертикальном направлениях и моменты относительно этих направлений. Найденные усилия и моменты приложены к соответствующим зубам верхней челюсти модели черепа человека и выполнен конечно-элементный расчет возникающего при этом напряженно-деформированного состояния. Проведен сравнительный анализ полей деформаций, возникающих в черепе, и полей деформаций, определенных при голографической интерферометрии черепа с ортодонтическим аппаратом, который показал достаточно высокое качественное совпадение результатов.

#### References

1. *Аболмасов Н. Г., Аболмасов Н. Н. Ортодонтия.* М.: МЕДпресс-информ (2008).
1. *Маиллян П. Д. Новые средства ортодонтического лечения.* Коломна: Коломенская типография (1998).