

Факторы, влияющие на жёсткость фиксации шины при вывихах зубов у детей (экспериментальное исследование)

Ковтун Татьяна Александровна

Украинский Национальный медицинский университет, Киев

Научный(-е) руководитель(-и) – доктор медицинских наук, профессор Яковенко

Людмила Николаевна, Украинский Национальный медицинский университет, Киев

Введение

При нарушении положения зубов важным для достижения положительного результата является их фиксация. Существуют различные виды иммобилизации зубов. Однако в детском возрасте фиксация трудна из-за анатомических особенностей их строения: нужно учитывать степень сформированности либо резорбции корня, наличие рядом стоящих зубов.

Цель исследования

Целью работы стало выявление факторов, которые влияют на жёсткость фиксации шинирующей конструкции зубного ряда верхней челюсти у детей.

Материалы и методы

Экспериментальное исследование проводилось на компьютерной имитационной математической модели биомеханической системы (БС) верхней челюсти с шинирующей конструкцией зубного ряда с помощью методов CAD/CAE. Рассчитывались качественные характеристики полей напряжений и полей перемещений модели биомеханической системы с учётом параметров уровня расположения шин, степени формирования корня, наличия контактов между зубами и нагрузками на сжатие и изгиб.

Результаты

На основании данных снимков компьютерной томографии создана пространственная модель биологического объекта верхней челюсти с зубами. В рамках поставленной задачи симитирована геометрия верхней челюсти здорового ребёнка 12 лет с симметричным расположением правого и левого ряда передних трёх зубов, полностью сформированной длиной корня зуба, 2/3 длиной корня и контактами между зубами. Смоделированы три уровня расположения шины на коронках зубов, два варианта направлений функциональной силовой нагрузки на зубы, которая определялась "сжимающим" P_{zi} и "изгибающим" P_{yi} векторами усилий, при этом суммарная сила прикуса была принята за единицу. Всего было создано и исследовано 12 моделей с комбинациями указанных параметров. Максимальные величины полей перемещений зубов биомеханической системы верхней челюсти с шинирующей конструкцией зубного ряда при нагрузках показали, что способность к сопротивлению нагрузкам на изгиб (P_{yi}) меньше, чем способность сопротивляться нагрузкам на сжатие (P_{zi}), вектор действия которых почти совпадает с осями зубов. При одинаковых величинах усилий и полностью сформированным корнем, максимальные перемещения системы при сгибательных нагрузках P_{yi} примерно в 2,8 раза больше, чем при нагрузках на сжатие P_{zi} , тогда как при 2/3 длине корня эта цифра возрастает до 2,9 раза. Экспериментально установлено, что высота фиксации шины на зубах не влияет на жёсткость биомеханической системы, поскольку разница между максимальными величинами перемещений u_{max} зубов при крайних положениях шин I-низ и III- верх, не превышает 0,6%.

Выводы

Экспериментально определены факторы, влияющие на жёсткость фиксации шины при вывихах зубов у детей, а именно: степень сформированности длины корня зуба, нагрузка на изгиб (P_{yi}), наличие контактов между зубами. Высота фиксации шины на зубах не влияет на жёсткость биомеханической системы.