

УДК 616.314.2-089.23: 001.891.57

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА  
ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИИ ПРИКУСА  
I КЛАССА ПО ЭНГЛЮ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**Реда Али Халил**

Харьковская медицинская академия последипломного образования

**Резюме**

Рассматриваются вопросы клинического применения механизмов перемещения зубов в ортодонтии на основании раннего планирования с помощью метода конечно-элементного моделирования.

Автор приводит клинические данные применения этого метода в лечении аномалий I класса по Энглю. Его модель повышает эффективность ортодонтического лечения посредством коррекции рациональности установки брекетов под разными углами, определения величины усилий и напряжений при смене дуг на разных стадиях ортодонтического процесса и т.п.

**Ключевые слова:** аномалия прикуса, дуга первого порядка, метод конечно-элементного моделирования.

**Summary**

The article examines the clinical application of the mechanisms of tooth movement in orthodontics based on early planning by the method of finite element modelling.

The author cites clinical data using this method in the treatment of anomalies of I class according to Engle. His model improves the orthodontic treatment by correcting the rationality of braces positioning at different angles,

determining the stresses and strains by the change of the arcs at different stages of orthodontic process, etc.

**Key words:** malocclusion, the arc of the first order, the method of finite element modeling.

### **Литература**

1. An experimental study of arch perimeter and arch width increase with mandibular expansion: a finite element method /Baswaraj, Hemanth M., Jayasudha, Patil C. [et al.] // J. Contemp. Dent. Pract. – 2013. – N. 14(1). – P. 104-110.
2. Sonnesen L. Jaw-motor effects of experimental jaw-muscle pain and stress in patients with deep bite and matched control subjects / L. Sonnesen, P. Svensson // Arch. Oral Biol.– 2013. – N. 58(10). – P. 1491-1497.
3. Early treatment protocol for skeletal Class III malocclusion / Oltramari-Navarro P.V., de Almeida R.R., Conti A.C. [et al.] // Braz. Dent. J. – 2013.- N.24(2).- P.167-73.
4. Three-dimensional modeling and finite element analysis in treatment planning for orthodontic tooth movement / Ammar H.H., Ngan P., Crout R.J., [et al.] // Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. – 2011.- Jan;139(1).- P.59-71.

**Актуальность темы.** Конечно-элементное объемное моделирование в биомеханике значительно расширяет возможности решения целого класса задач, возникающих в практической и теоретической стоматологии [1]. Эти задачи можно решать с учетом функционального состояния органа, рефлексорно-компенсаторных реакций тканей, системно-структурного прочностного анализа, учитывающего как геометрию, так и прочностные свойства костных тканей конкретного пациента [2, 3].

Все вопросы окклюзии в процессе ортодонтического лечения и на стадии ретенции можно решать как путем постановки конкретных задач, так и с помощью конечно-элементных моделей всех зубов, челюстей и т.п.

Особенно актуальным метод является при планировании ортодонтического лечения, так как позволяет добиться повышения эффективности лечения и снижения количества осложнений [4].

В связи с вышеизложенным мы поставили перед собой **цель** – клинически оценить обоснование и разработку стратегии и тактики лечения при помощи ортодонтических дуг для первых этапов лечения патологии прикуса I класса по Кеннеди.

**Материалы и методы исследований.** Обследуемую группу пациентов (47 человек) в возрасте 12-25 лет с аномалиями положения отдельно стоящих зубов (I класс по Энгля) разделили по методу лечения (с удалением или без удаления отдельных зубов) и применению метода конечных элементов (2 группа). В первую группу вошли пациенты, у которых было проведено ортодонтическое лечение без удаления зубов (28 человек), в другую – пациенты, у которых проведено комплексное лечение с удалением зубов (19 лиц). Больным подбирали ортодонтические дуги на каждом этапе коррекции.

Показания к удалению зубов уточняли после анализа данных комплексного обследования пациентов: клического обследования, изучения диагностических моделей, ОПТГ челюстей и ТРГ головы (по необходимости).

Результаты лечения анализировали методом оценки 6 ключей окклюзии по Эндрюсу.

**Анализ результатов исследований и их обсуждение.** Характеристика результатов лечения представлена в табл. 1.

Проведенные исследования показали, что степень достигнутого результата, как при удалении зубов, так и без удаления, практически одинаковая и отвечает критерию результата «В<sup>+</sup> - очень хороший».

Анализ полученных результатов лечения свидетельствует о том, что в процессе лечения несъемной ортодонтической брекет-техникой

происходит благоприятное перемещение зубов независимо от выбранного метода с удалением или без удаления отдельных зубов. Подтверждением этого является то, что значительные несоответствия в угловых показателях продольных осей зубов верхней и нижней челюстей, выявленные до лечения, практически исчезают по окончании активного периода лечения.

Что же касается выбора тактики и метода лечения, то разработанные методы определения усилий и напряжений, создаваемых ортодонтической дугой в зубочелюстной системе, при установке ортодонтического аппарата; методики подбора ортодонтических дуг при известной прилагаемой силе воздействия ортодонтического аппарата и методики определения напряжений в элементах зубочелюстной системы на основе метода конечных элементов, реализуемого на ПЭВМ, являются позитивным дополнением общеизвестных методов клинического и параклинического обследования.

Для иллюстрации результатов лечения современной несъемной ортодонтической техникой пациентов с аномалиями положения отдельно стоящих зубов с удалением и без удаления отдельных зубов приводим примеры наших наблюдений.

Пример 1 (1 группа). Пациентка К. (23 г.) обратилась в клинику с жалобами на неправильное положение зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей, повышенную кровоточивость десен.

Состояние прикуса: по сагиттали соотношение на первых молярах нейтральное, отмечается режуще-бугорковый контакт на резцах, бугорковое одноименное соотношение на клыках слева; по трансверзали – срединная линия между резцами не совпадает из-за скученного положения зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей, в боковом участке верхний зубной ряд перекрывает нижний на величину щечного

бугра; по вертикали – во фронтальном участке перекрытие на 1/3 величины коронки (рис. 1).

Форма зубного ряда верхней и нижней челюстей – суженная. Скученное положение фронтальных зубов верхней и нижней челюстей IV степени, инфрапозиция зубов 35 и 45 с изменением угла наклона.

Измерение КДМ: сужение верхней и нижней челюстей в области первых премоляров на 4 мм, в области первых моляров - на 5 мм, индекс Тона – 1,45, сужение и укорочение апикальных базисов верхней и нижней челюстей II степени по Снагиной.

Диагноз: патология прикуса I класса по Энгля. Скученное положение зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей IV степени, вестибулярное положение зубов 13, 23, 33 с недостатком места в зубной дуге, инфрапозиция зубов 35, 45 с недостатком места в зубной дуге, скученность моляров верхней и нижней челюсти, ретракция десневого края в области зубов 13, 23, 33. Относительная макродентия зубов фронтального участка. Равномерное сужение верхней и нижней челюстей, укорочение и сужение апикального базиса II степени. Пародонтит. Дисфункция ВНЧС.

Для выбора тактики лечения определили усилия, которые может создавать ортодонтическая дуга размером 0,016 дюйма в зубочелюстной системе, при установке ортодонтического аппарата (брекет-техники) по методике, изложенной выше (раздел 2.1.2 и [101]) на участке самого большого ее отклонения, а именно в области зубов: 13, 14, 12; 22, 23, 24; 34, 35, 32, 36; 43, 42, 45, 46.

После проведенных исследований план лечения включал: удаление зубов 14, 24, 34, 44; наложение брекет-техники с первоначальными дугами 0,016 дюйма с последующим выполнением всех этапов скользящей механики: этап нивелировки прикуса; этап коррекции по вертикали, стягивания зубов и закрытия промежутков с дистальным смещением зубов

13, 23, 33, 43; этап юстировки и нормализации межзубных соотношений. Достижение компенсированной функциональной окклюзии и стабилизация результатов лечения. Результаты лечения и состояние прикуса на момент снятия брекет-техники представлены на рис. 2.

Пример 2 (2 группа). Пациентка С. (15 лет) обратилась в клинику с жалобами на эстетические нарушения, неправильное положение зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей.

Состояние прикуса: по сагиттали соотношение на первых молярах нейтральное, отмечается режуще-бугорковый контакт на резцах; по трансверзали – срединная линия между резцами не совпадает из-за скученного положения зубов фронтального участка нижней челюсти и смещения влево зубов фронтального участка верхней челюсти, в боковом участке слева верхний зубной ряд перекрывает нижний на величину щечного бугра, справа - обратное перекрытие в области премоляров; по вертикали – во фронтальном участке перекрытие на  $1/3$  величины коронки (рис. 3).

Форма зубного ряда верхней челюсти - асимметрично суженная (справа) и укороченная, нижней челюсти – уплощенная.

Отмечается ретрузия зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей, вестибулярное положение зуба 13 с недостатком места в зубной дуге, скученное положение фронтальных зубов нижней челюсти IV степени.

Измерение КДМ показало: асимметричное сужение верхней челюсти в области премоляров на 4 мм, укорочение зубного ряда верхней и нижней челюстей на 5 мм, индекс Тона – 1,34, сужение и укорочение апикальных базисов верхней и нижней челюстей I степени по Снагиной.

Диагноз: патология прикуса I класса по Энгля. Скученное положение зубов фронтального участка нижней челюсти IV степени, вестибулярное положение зуба 13 с недостатком места в зубной дуге на

полкоронки, ретрузией зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей и смещением влево зубов фронтального участка верхней челюсти, скученность моляров нижней челюсти. Асимметричное сужение верхней челюсти в области премоляров на 4 мм, укорочение зубного ряда верхней и нижней челюстей на 5 мм, укорочение и сужение апикального базиса верхней и нижней челюстей I степени.

Для выбора тактики лечения определили усилия и напряжения, которые может создавать ортодонтическая дуга размером 0,16 дюйма в зубочелюстной системе, при установке брекет-техники на участке самого большого ее отклонения, а именно в области зубов: 11, 12, 13, 14.

После проведенных исследований план лечения включал: исправление формы зубной дуги верхней и нижней челюстей за счет наложения брекет-техники с последующим выполнением всех этапов механики: стадии нивелировки прикуса и коррекции вертикального положения зубов верхней и нижней челюстей; юстировки, коррекции окклюзионной плоскости и нормализации межзубных соотношений. Достижение функциональной окклюзии и стабилизация результатов лечения.

Результат состояния прикуса пациента после лечения представлен на рис. 4.

**Выводы.** Приведенные клинические примеры пациентов с аномалиями прикуса I класса по Энгля в каждом конкретном клиническом случае показали объективность оценки показателей усилий и напряжений в элементах зубочелюстной системы на основе метода конечных элементов, создаваемых ортодонтической дугой в зубочелюстной системе при установке брекет-техники, особенно на первых этапах активного перемещения зубов, и необходимость проведения методики подбора ортодонтических дуг с учетом изученных усилий и напряжений.

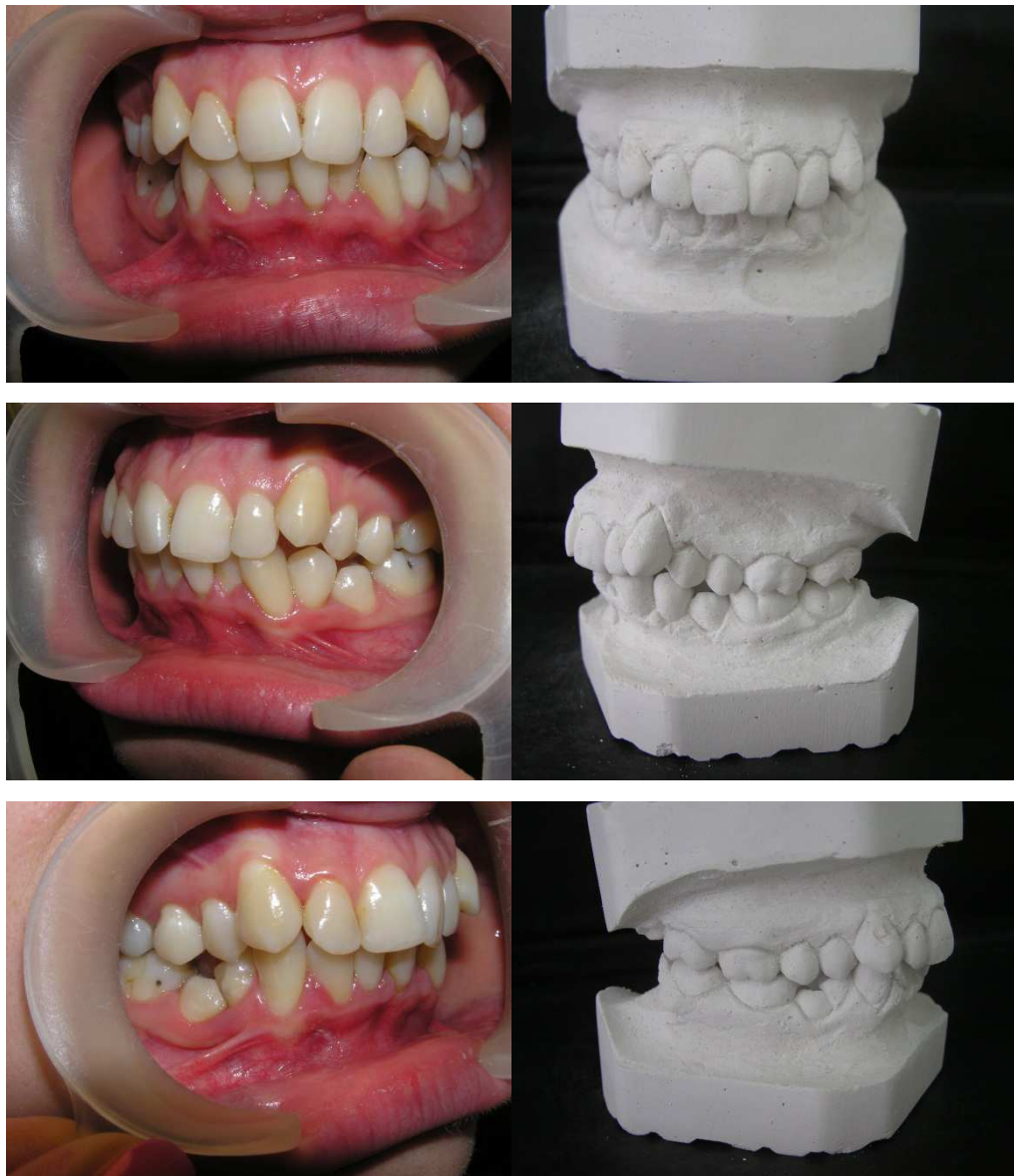


Рис. 1. Фото прикуса пациентки К. до лечения:

- а) вид спереди: скученное положение фронтальных зубов верхней и нижней челюстей;
- б) вид справа: нейтральное соотношение на первых молярах, вестибулярное положение зуба 23 с недостатком места в зубной дуге, инфрапозиция зуба 35, ретракция десны в области зубов 23, 33;
- в) вид слева: нейтральное соотношение на первых молярах, дистальное соотношение на клыках; вестибулярное положение зуба 13 с ретракцией десневого края, инфрапозиция зуба 45 с недостатком места в зубной дуге





Рис. 2. Фото прикуса пациентки К. после активного периода ортодонтического лечения брекет-техникой и снятия аппарата:

а) вид спереди; б) вид справа; в) вид слева



**Рис. 3. Фото прикуса пациентки С. до лечения:**

- а) вид спереди: смещение срединной линии вправо на 4 мм, скученное положение фронтальных зубов нижней челюсти, ретрузия зубов фронтального участка верхней и нижней челюстей;
- б) вид справа: нейтральное соотношение на первых молярах и клыках, обратное перекрытие в области премоляров;
- в) вид слева: нейтральное соотношение на первых молярах, вестибулярное положение зуба 13 с недостатком места в зубной дуге на полкоронки зуба



Рис. 4. Фото прикуса пациентки С. (15 лет) после активного периода ортодонтического лечения брекет-техникой и снятия аппарата:

а) вид спереди; б) вид справа; в) вид слева

Таблица 1

## Оценка результатов ортодонтического лечения пациентов (по методике Эндрюса)

Группа больных по методу лечения	Параметры оценки результатов лечения	Ключ окклюзии по Эндрюсу в баллах						Сума баллов	Качествен ная оценка результатов лечения
		I	II	III	IV	V	VI		
Вторая	Баллы	112	75,6	72,8	109	106	100,9	576,3	очень хороший
	Коэффициент	4,0	2,7	2,6	3,9	3,8	3,6	3,4	
	Степень	A	B	B <sup>-</sup>	A	A	A <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>	
Первая	Баллы	72,2	114	51	73	71	68,4	449,6	очень хороший
	Коэффициент	3,8	3,0	2,7	3,8	3,7	3,6	3,4	
	Степень	A	B	B	A	A <sup>-</sup>	A <sup>-</sup>	B <sup>+</sup>	