

БИОМЕХАНИКА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗУБОВ

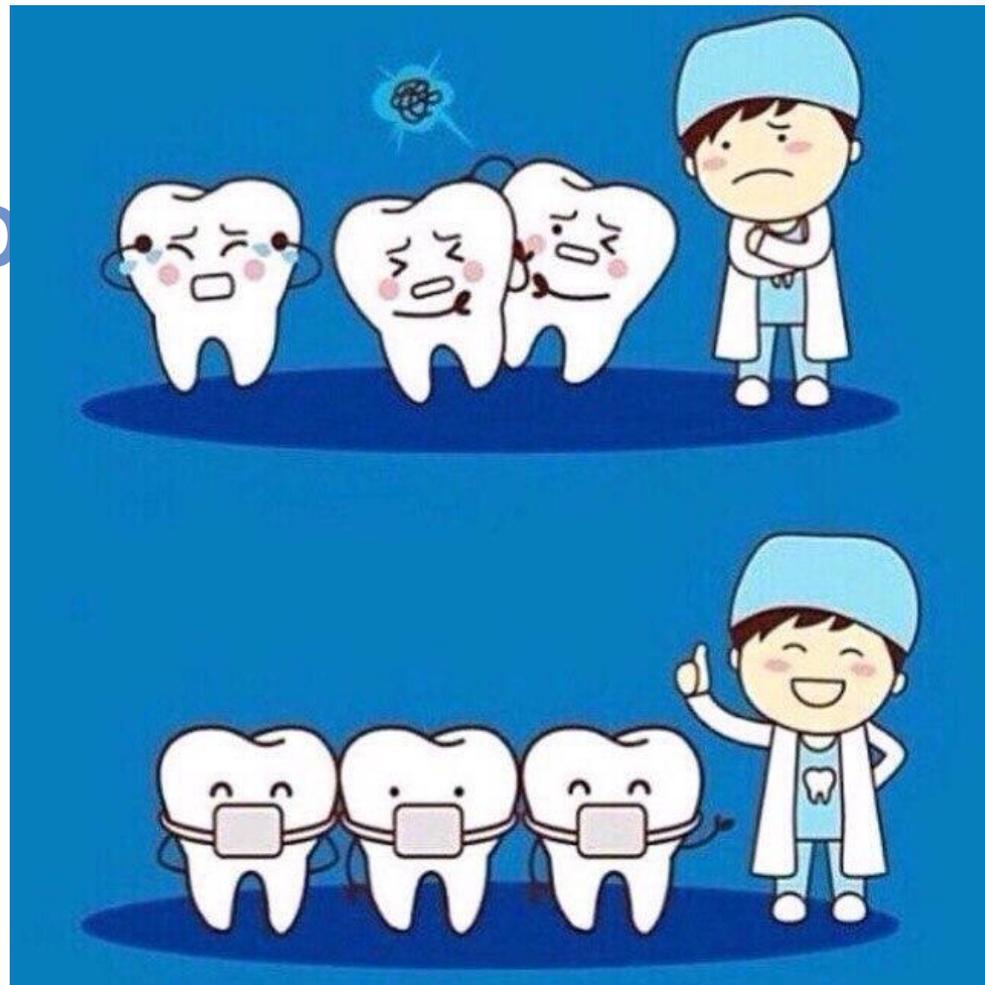
Подготовила студентка 470 группы
Херчиева Патимат Магомедовна

СОДЕРЖАНИЕ

- **Определение понятий «механика», «биомеханика».**
Центр сопротивления зуба
- **Биомеханика перемещения зубов**
- **Ортодонтические силы**
- **Типы перемещения зубов**
- **Биоморфологические изменения в зубочелюстной системе**
при перемещении зубов

ВВЕДЕНИЕ

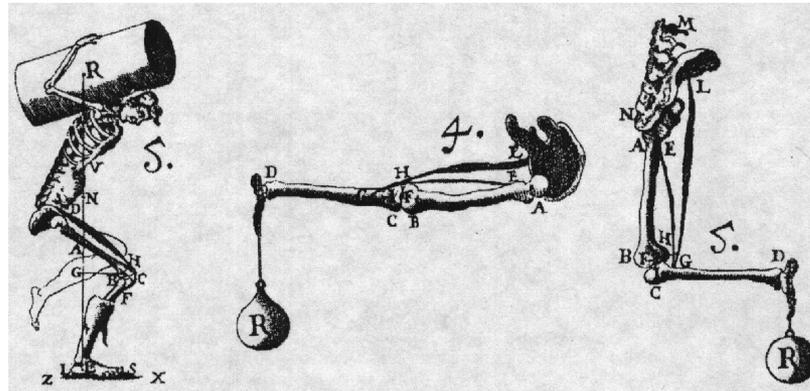
В ОСНОВЕ
ОРТОДОНТИЧЕСКОГО
ЛЕЧЕНИЯ ЛЕЖИТ
ПЕРЕМЕЩЕНИЕ
ЗУБА
ПОД ДЕЙСТВИЕМ
РАЗЛИЧНЫХ СИЛ.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЙ «МЕХАНИКА» И «БИОМЕХАНИКА».

Механика – это дисциплина, описывающая воздействия сил на тела, изучающая движения материальных тел и связанных с их движением взаимодействиях между ними.

Биомеханика рассматривает действие принципов механики в условиях биологических систем.



ЦЕНТР СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗУБА

Один из главных принципов биомеханики, использующийся в ортодонтии, — концепция центра сопротивления.

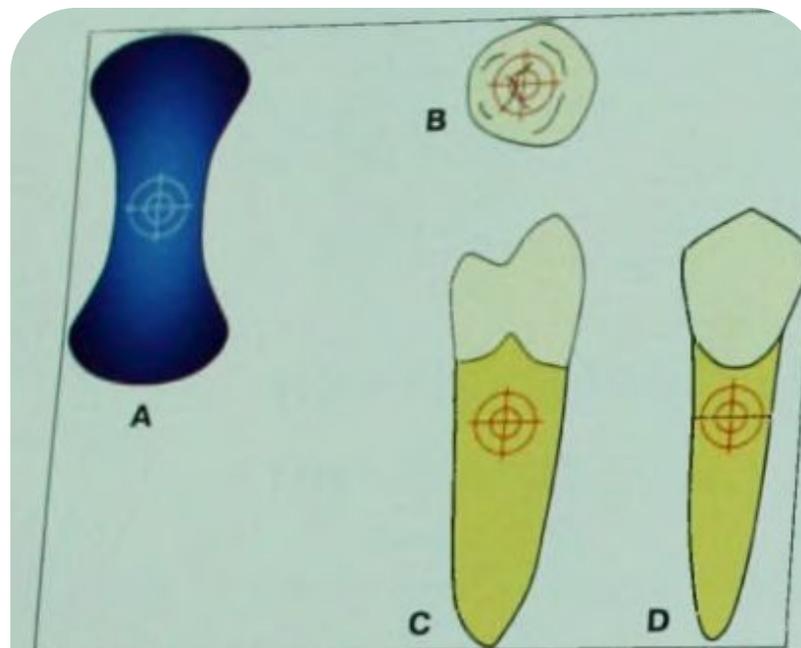


Рис. 1-1 Центр сопротивления. А. Центр массы свободного тела. Центр сопротивления одиночного зуба с окклюзионной (В), мезиальной (С) и вестибулярной (D) поверхностями.

мезиальной (С) и вестибулярной (D) поверхностями

Локализация центра сопротивления зуба зависит от:

длины и морфологии его корня

количества корней

количества поддерживающей
костной ткани

Центр сопротивления однокорневого зуба находится на $1/4—1/3$ расстояния от цементно-эмалевой границы до верхушки корня.

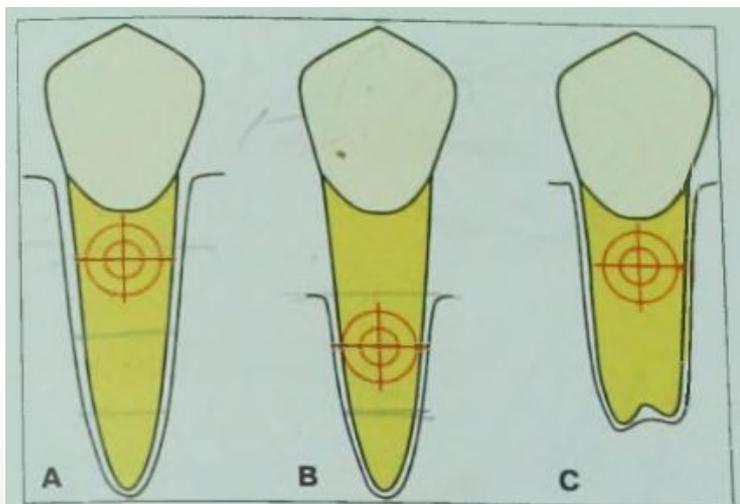


Рис. 1-3 Локализация центра сопротивления зуба зависит от количества костной ткани и длины корня (А). Локализация центра сопротивления зуба при атрофии альвеолярной кости (В) и при коротком корне зуба (С).

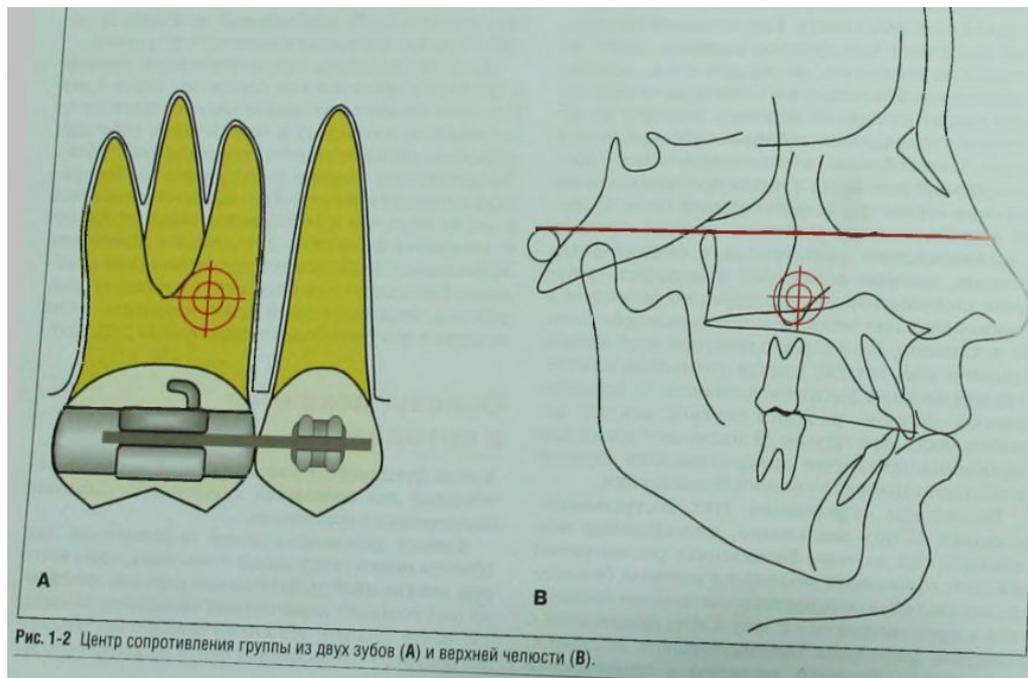


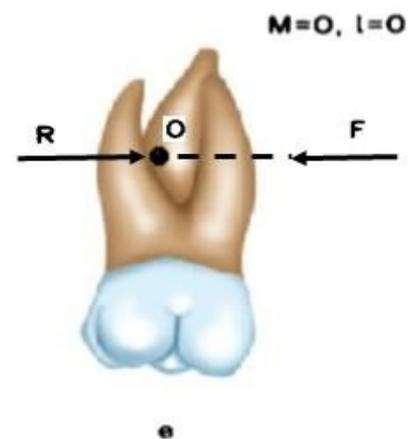
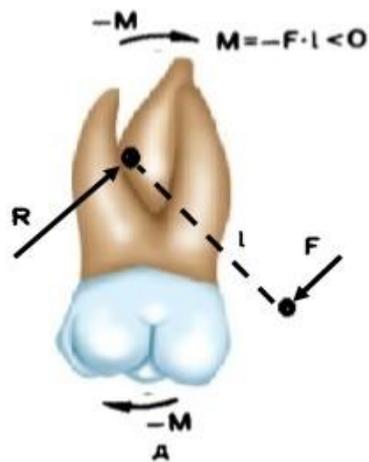
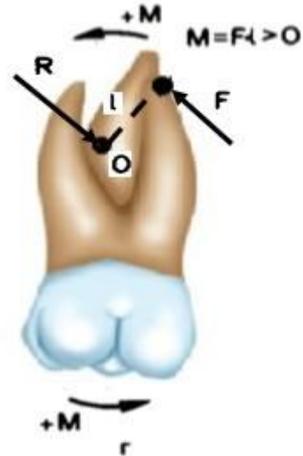
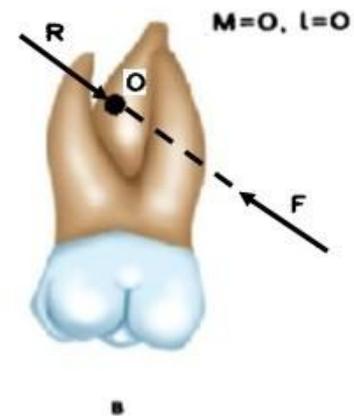
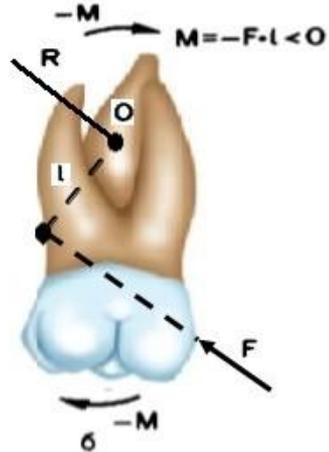
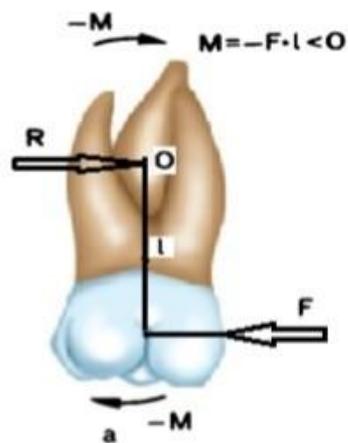
Рис. 1-2 Центр сопротивления группы из двух зубов (А) и верхней челюсти (В).

БИОМЕХАНИКА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗУБОВ

При передаче сил на зубы, зубные ряды, на челюстные кости и лицевой скелет в целом, следует рассматривать три компонента: действующую силу, приложение действующей силы и опору.

При ортодонтическом лечении действует третий закон Ньютона, который гласит: “Действие равно противодействию”

Виды
воздействия
активной
силы на
верхний
первый
постоянный
моляр



ОРТОДОНТИЧЕСКИЕ СИЛЫ

В ортодонтии основным определяющим моментом является *сила*, так как именно благодаря ей происходит перемещение зубов.

Единицами измерения силы являются ньютоны (Н) или г (мм/с).

Ортодонтическое лечение заключается в приложении сил к зубу.

Ортодонтические силы принято классифицировать по следующим основным принципам:

По величине воздействия

- Слабые
- Умеренные
- Большие
- Очень большие

По времени воздействия

- Перемежающие
- Постоянно действующие

По характеру (принципу) воздействия

- Механические
- Функциональные

По направлению

- Активные
- Реактивные

По величине воздействия

Впервые ортодонтические силы *по величине воздействия* систематизировал А.М. Шварц на основе проведенных клинико-экспериментальных исследований.

В основе расчетов лежит величина внутрикапиллярного давления - 20 г/см².

Классификация сил по величине воздействия по Шварцу А.М.

1

Силы, равные 3-5 г/см²;
не вызывают реакции пародонта

2

силы меньше или равные
внутрикапиллярному давлению - 15 — 20
г/см²

3

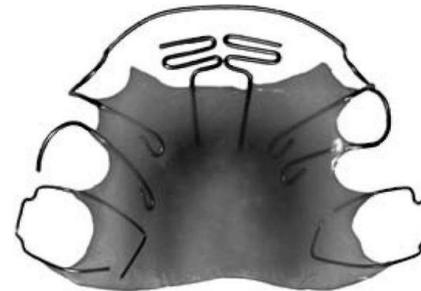
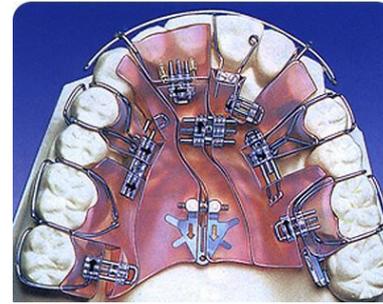
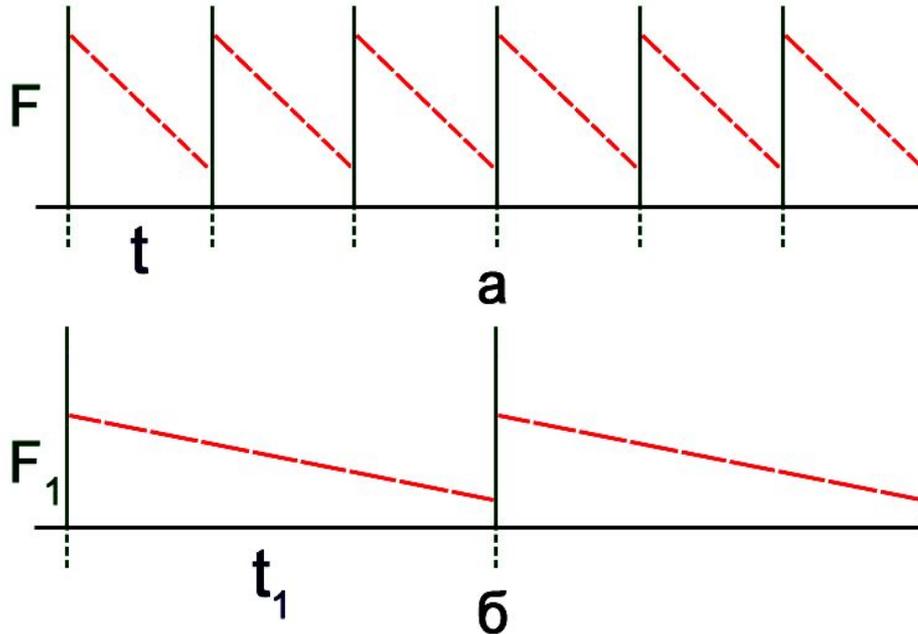
Силы, подавляющие кровообращение -
30-40 г/см²

4

Силы, разрушающие мягкие ткани - более
60 г/см²

По времени воздействия

А- перемежающаяся сила, Б- постоянная сила



Графическое изображение действия сил ортодонтических аппаратов:
F – действующая сила, t - период действия аппарата при каждой активации

По характеру (принципу) воздействия

Относят силы, воздействующие посредством механических и функциональных ортодонтических аппаратов.

❖ **Механические:** источник силы заложен в самой конструкции



❖ **Функциональные:** источником силы является сократительная способность мышц



По направлению

- ❖ *Активные* силы – это силы, которые действуют на перемещаемый участок. То есть, это силы, с помощью которых осуществляется перемещение отдельных зубов, групп зубов, нижней челюсти и т.п.
- ❖ *Реактивные* силы – это силы, действующие на точку опоры.
Под точкой опоры подразумевают участок зубного ряда, на котором укрепляют аппарат.

ТИПЫ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗУБОВ

В зависимости от направления действующей силы перемещение зубов может быть:

- ❖ наклонно-вращательным;
- ❖ корпусным;
- ❖ ротационным.

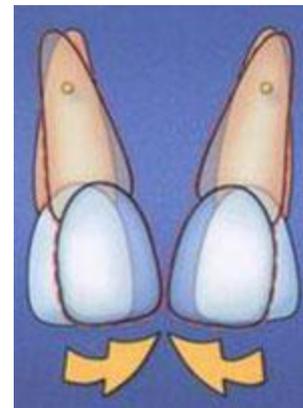
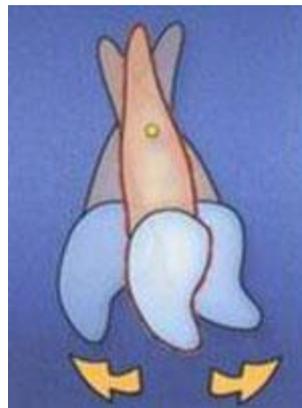
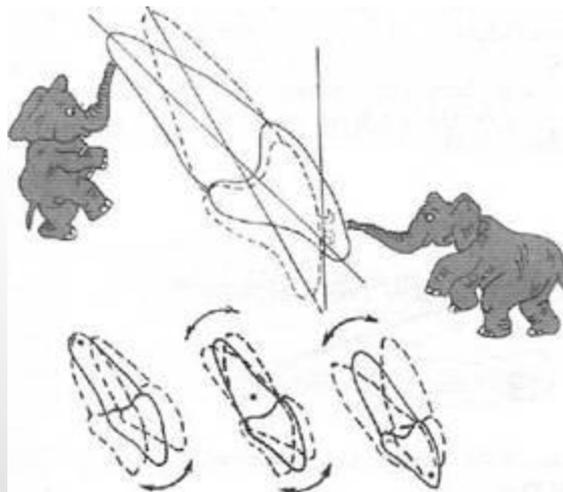
Взаимосвязь между прилагаемой системой сил и типом перемещения описывает *соотношение момент/сила*.

Соотношение момент/сила определяет тип перемещения или центр вращения.

Наклонно-вращательное перемещение зубов

Коронка с частью корня наклоняется в направлении действующей силы, в то время как апикальная часть корня смещается в противоположном направлении.

К указанному виду движений относится вестибуло-оральный наклон (торк или инклинация) и мезио-дистальный (ангуляция).



В свою очередь, в зависимости от локализации центра вращения, наклон можно подразделить на контролируемый и неконтролируемый.

При неконтролируемом наклоне центр вращения находится между центром сопротивления и верхушкой корня, а при контролируемом наклоне - непосредственно в области верхушки корня зуба

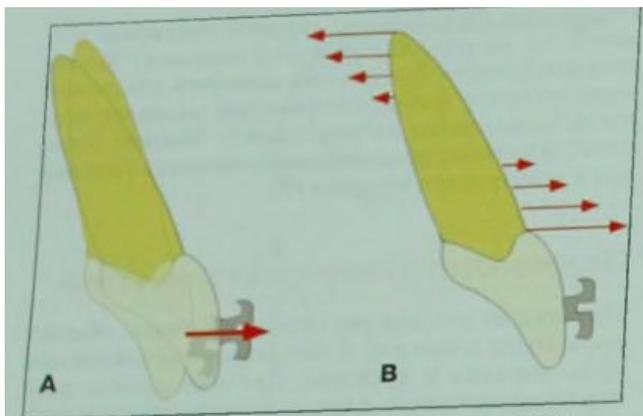


Рис. 1-12 Неконтролируемый наклон. А. Неконтролируемый наклон вызван приложением простой силы (без момента). В. Модель распределения давления в периодонтальной связке. Обратите внимание, что коронка и корень зуба перемещаются в противоположных направлениях.

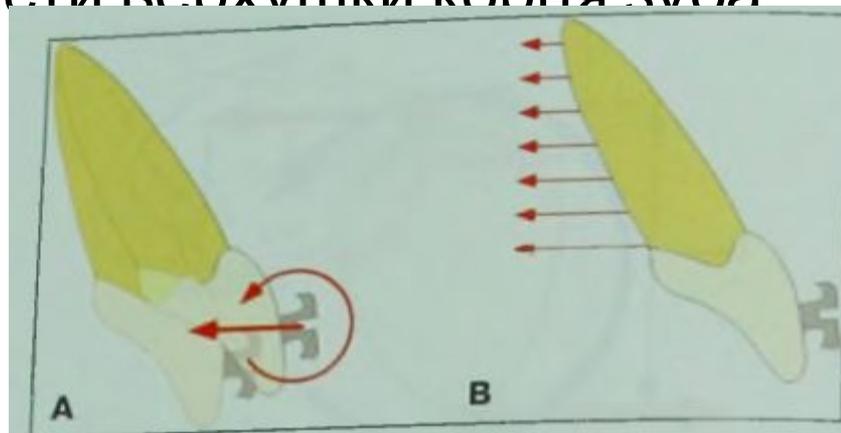


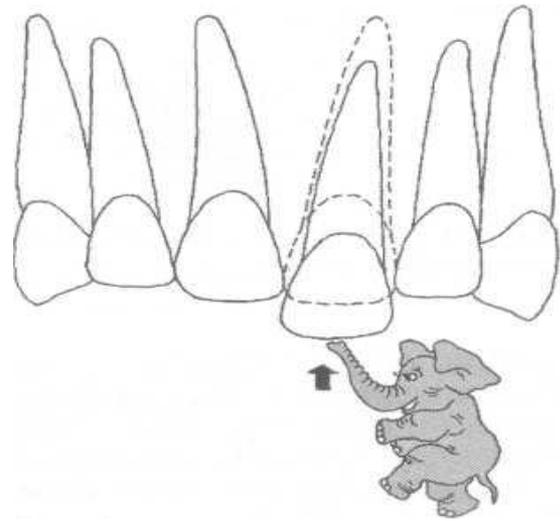
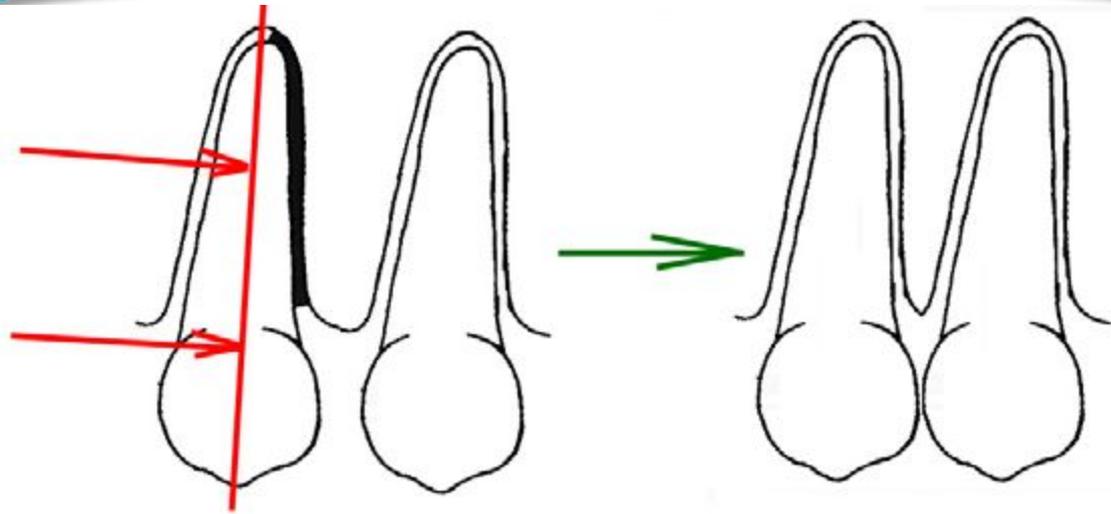
Рис. 1-13 Контролируемый наклон. А. При контролируемом наклоне центр вращения находится в области верхушки корня. В. Модель распределения давления в периодонтальной связке при контролируемом наклоне. Давление максимально в пришеечной области.

Корпусное перемещение зубов

Корпусное перемещение зубов предусматривает одновременное перемещение корня и коронки зуба *только в одном направлении.*

К данному виду перемещения относятся:

- ❖ экстррузия (зубоальвеолярное удлинение);
- ❖ интрузия (зубоальвеолярное укорочение);
- ❖ параллельное движение зуба.



Ротация

Это вращение зуба вокруг своей продольной оси без эффекта перемещения в других направлениях.

Применяется при различных видах и степени аномалийно расположенного зуба, именуемой -

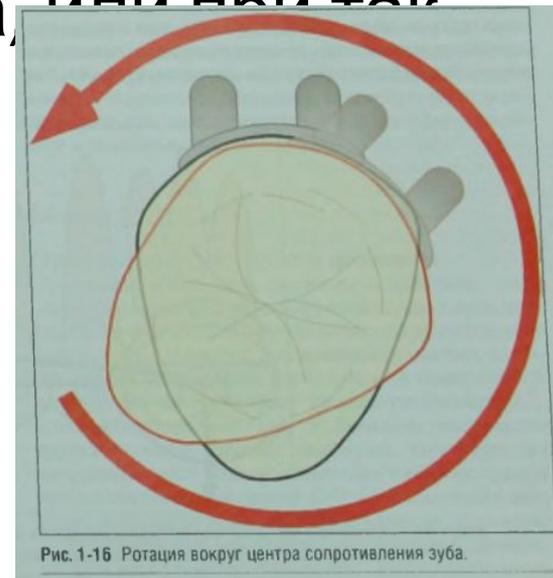
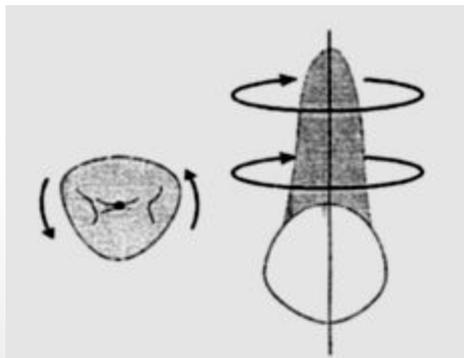


Рис. 1-16 Ротация вокруг центра сопротивления зуба.

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ЗУБОВ

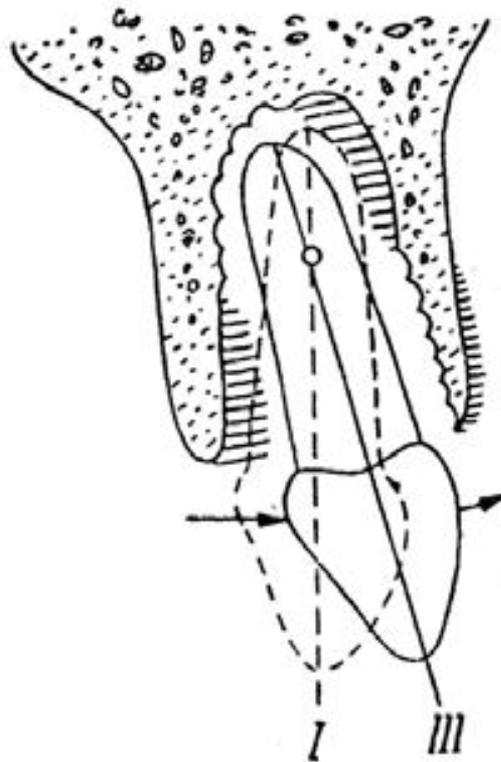
В результате воздействия на зубочелюстную систему силы ортодонтического аппарата изменяется ее *анатомическое строение*.

Тканевые преобразования, возникающие как ответная реакция организма, являются *биологическими проявлениями* жизнедеятельности организма.

Таким образом, сталкиваются два разных явления: действие ортодонтического аппарата и ответная биологическая реакция в форме тканевой перестройки.

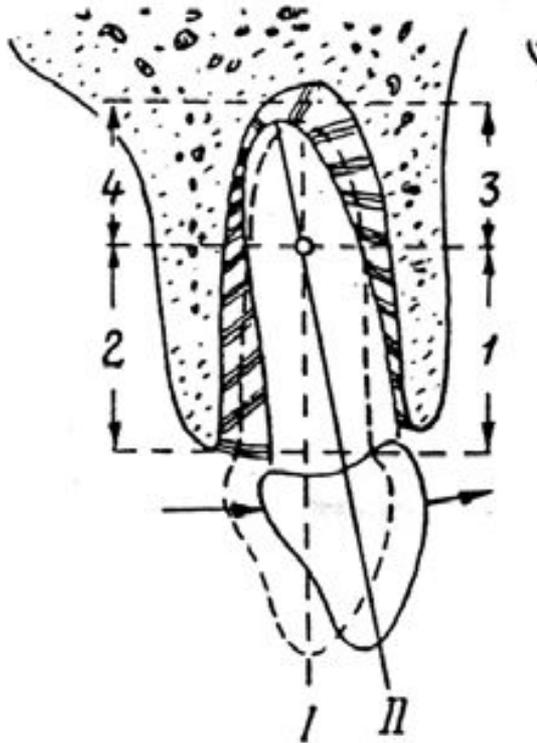
Изменения в костной ткани

Изменения заключаются в том, что в зависимости от давления или тяги, прилагаемых к зубу, вызываются двоякого рода структурные изменения в альвеоле: аппозиция и резорбция костной ткани.



Морфологические изменения пародонта

При перемещении зубов в пародонте возникают зоны сдавления и зоны натяжения



Сдавление или натяжение тканей должно быть таким, чтобы оно немного превышало капиллярное давление в периодонте, затрудняло ток крови и являлось причиной направленной перестройки формы лунки зуба.

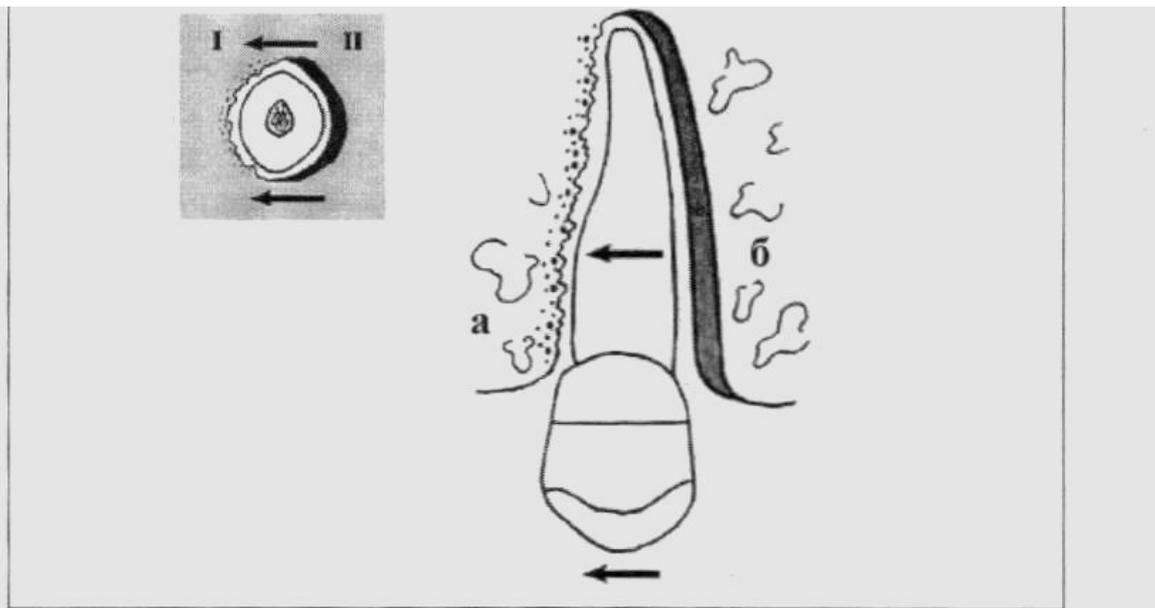


Рис. 2.1. Зоны давления (а) и натяжения (б) при корпусном горизонтальном перемещении зуба. Резорбция (I) и построение (II) новой костной ткани.

Изменения в пульпе зуба

В пульпе зуба во время активного действия аппаратов отмечается резкая гиперемия, сетчатая атрофия, слой одонтобластов вакуолизирован.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время для управления процессом ортодонтического лечения необходимо знание принципов *биомеханики*.

Значительное повышение эффективности достигается при применении принципов биомеханики на практике, это позволяет разработать индивидуальный план, сократить время лечения и получить более предсказуемый результат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- ❖ Нанда, Р. Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии/ Р. Нанда.-М.:МЕДпресс-информ, 2009.-388с
- ❖ Хорошилкина Ф.Я. - Руководство по ортодонтии/Под ред. Ф. Я. Хорошилкиной. —2-е изд., перераб. и доп. —М.: Медицина, 1999. —800 с:
- ❖ Персин Л.С. - Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций : учебник / Л. С. Персин [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 640 с
- ❖ Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н. – Ортодонтия/ Н.Г. Аболмасов, Н.Н. Аболмасов// Учебн. пособие. - М.: МЕДпресс-информ, 2008. - 424 с
- ❖ Куцевляк В.И. - Ортодонтия: Учебное пособие для студентов стом. ф-та,врачей-интернов / В. И. Куцевляк, А. В. Самсонов, С.А. Скляр/ под ред. В. И. Куцевляка.— Харьков: ХГМУ, 2005- 264 с.

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!**

