

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования**

«Северо-Осетинская государственная медицинская академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра стоматологии 1

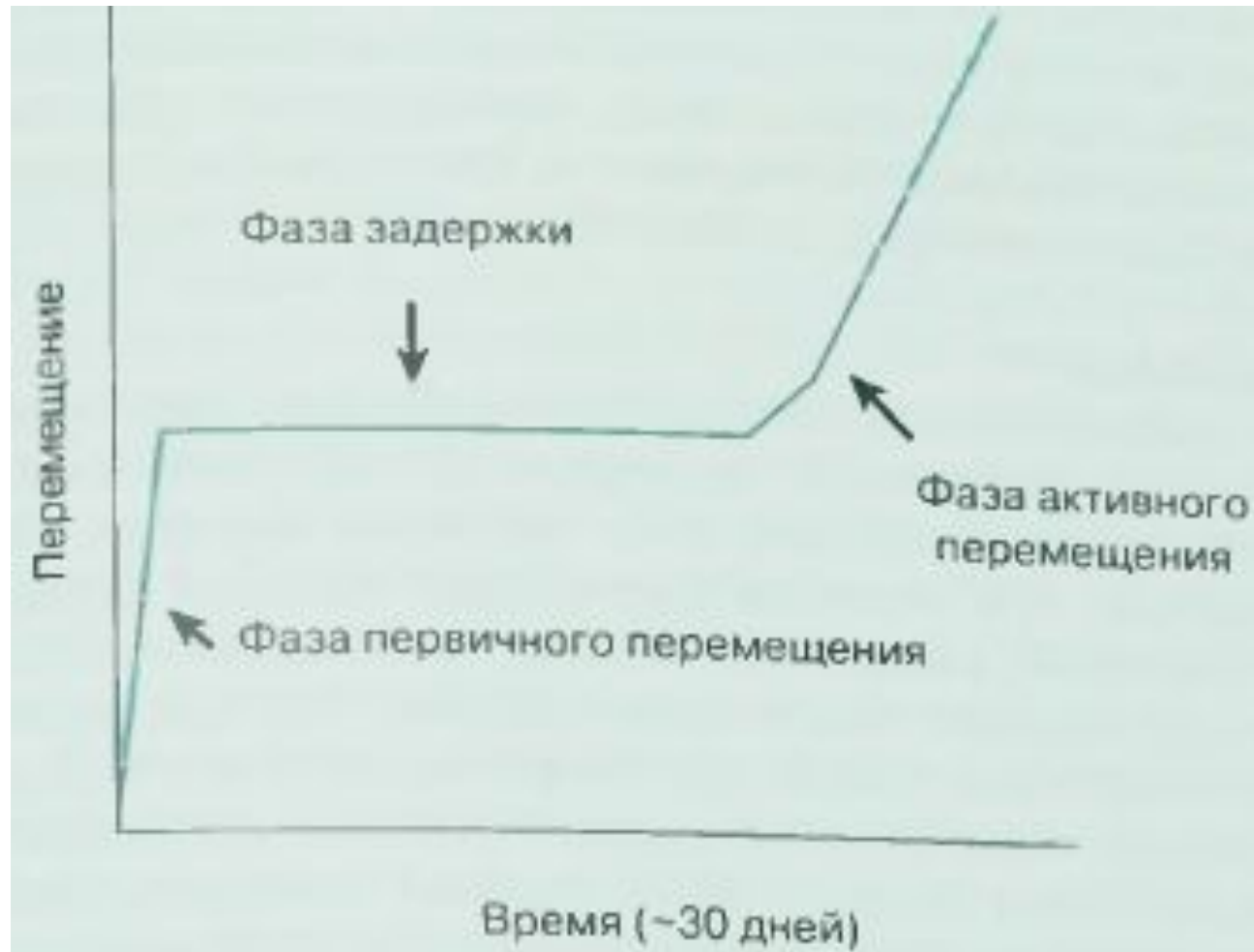
**Биологические основы ортодонтического
перемещения зубов.**

Понятия силы.

Сила -векторная величина.

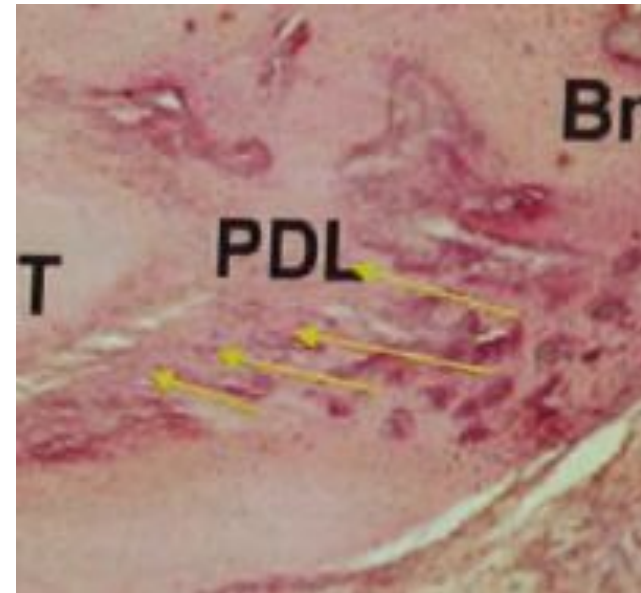
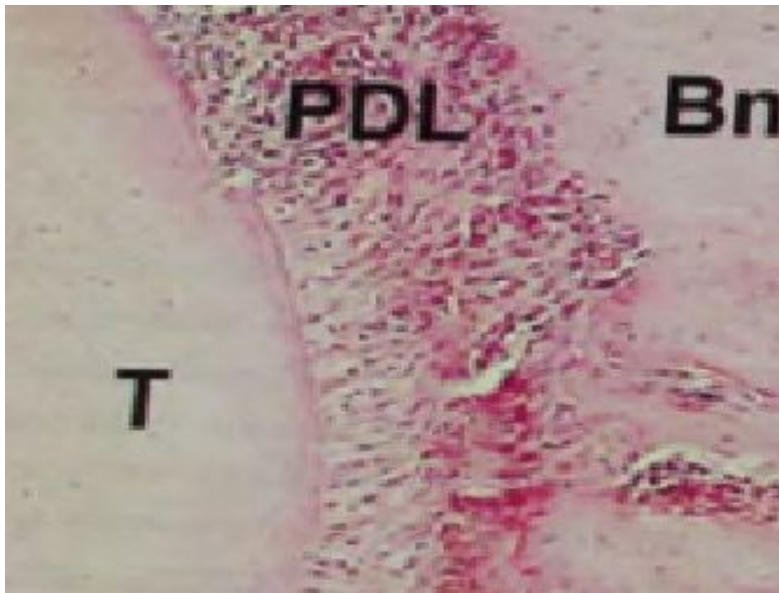
Центр сопротивления зубов.

Клинические аспекты ортодонтического перемещения зубов



Фаза первичного перемещения

Первой реакцией зуба на приложенную силу осуществляется за счет упругих свойств волокон периодонта. Начинается в первые доли секунды приложенной силы. Модуль эластичности (Модуль Юнга) зависит от возраста пациента



Фаза задержки

1. Сопровождается отсутствием выраженных клинических проявлений. Происходит активное ремоделирование окружающих зуб тканей. (60-90сут)
2. Этот процесс зависит не от прилагаемой силы, а от относительной величины силы, действующей на единицу площади. При частичной окклюзии кровеносные сосуды доставляющие питательные вещества в область в область компресии, способны адаптироваться к новому состоянию, тогда в обход заблокированной области происходит образование новых сосудов. Полная окклюзия кровеносных сосудов наблюдается при действии чрезмерных по величине сил и приводит к временному развитию некроза, что замедляет процесс ремоделирование на 1-2 нед..

Фаза активного перемещения

1. Эта фаза стала возможна за счет адаптации периодонтальной связки и изменений произошедших в альвеолярной кости в предыдущую фазу.
2. Количество ОКЛ достигло критической массы и началась резорбция ткней.

Ремоделивание костной ткани

- Костная ткань всегда находится в состоянии обновления. В процессе роста в костной ткани преобладают процессы:
- -увеличение V и плотности
- В возрасте 22-27 лет резорбция и образование находятся в состоянии равновесии
- С 25 лет преобладает физиологическая
- резорбция
- К концу жизни V и плотность уменьшаются.

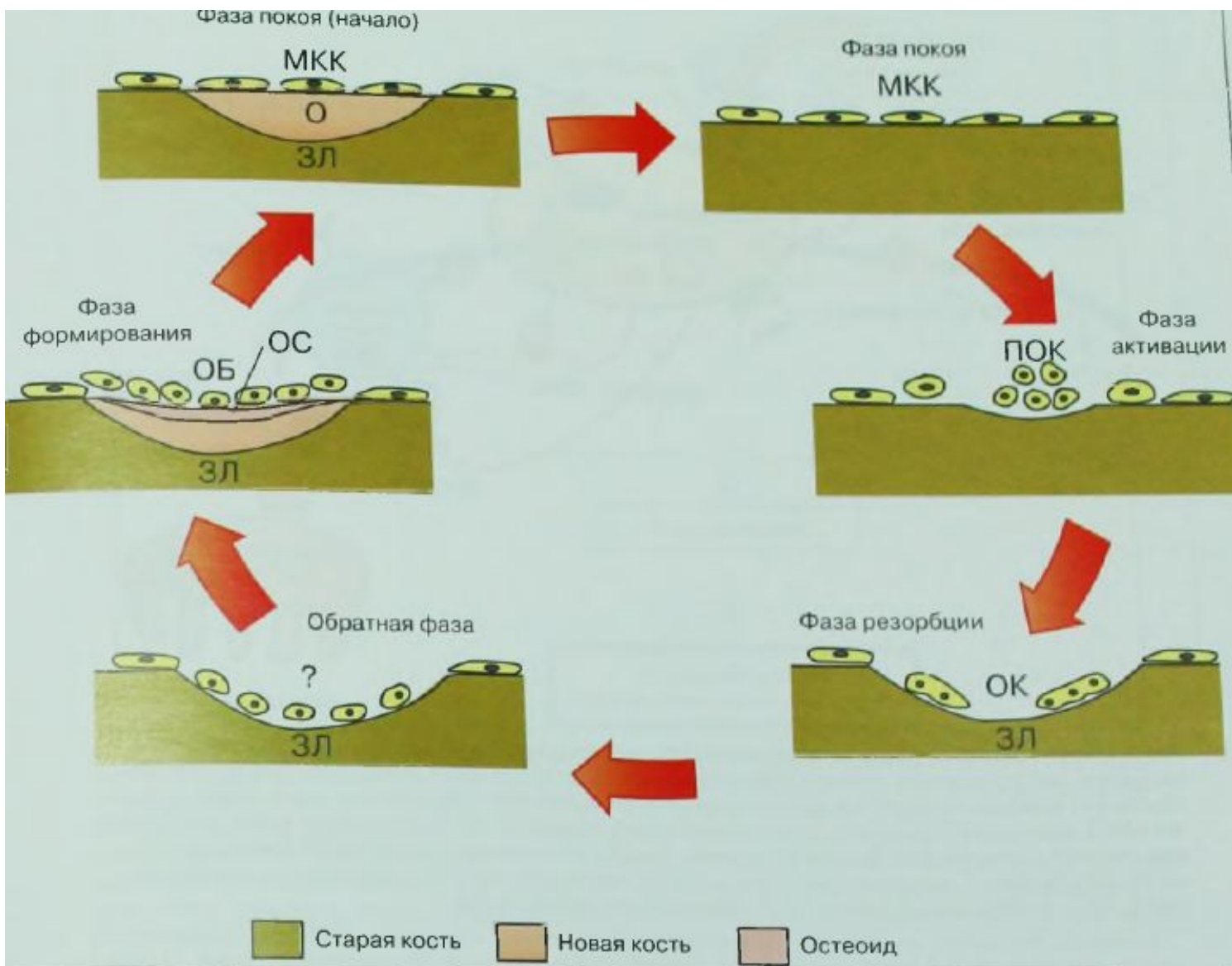


Рис. 2-7 Пять фаз клеточной активности при ремоделировании губчатой кости. МКК – мезенхимальные клетки кости, ПОК – предшественники остеокластов, ОК – остеокласты, Л – лакуны резорбции, ОБ – остеобласты, ЗЛ – закрытые лакуны резорбции, ОС – остеоид, О – остеон, или структурная единица кости.

Ремоделирование

- Зубы испытывают физиологическую и патофизиологическую нагрузку (при аномалиях) положения → происходит постоянное перемещение . При неадекватной нагрузке зубы имеют большую склонность к подвижности и перемещению при изменении костной ткани.

Ремоделирование

- Под воздействием нагрузки происходят б/х реакции:

На поверхности ОБЛ(на границе альвеолярной кости и периодонта нах-ся **R(рецепторы-белки)** к активатору клеточного ядра. Когда этот активатор свяжется с R эта реакция запускает дифференциацию зрелых остеокластов из клеток предшественников нах-ся в периодонте.

У активатора клеточного ядра есть конкурент (остеопротегерин), связывается с R и ингибирует процесс остеокластогенеза.

Экспрессия генов:

Отвечает за синтез активаторов и остеопротегерина находясь под контролем нагрузки при жевании, а также регулируется гуморально, гормонами паращитовидной железы и половыми гормонами (эстрогенами).

Все это катализируется простагландинами (медиаторами воспаления)- т.е это реакция **асептического воспаления**. Когда появляется септическое воспаления резорбция увеличивается в разы.

Зона натяжения/Зона давления

Зона давления: (2 мех-ма ремоделирования)

Немедленного типа(биомеханический)

Сужение периодонтальной щели- немедленный прогиб периодонтальной щели- пьезоэлектрический импульс(эл.ток разнонаправленного действия –катализатор остеокластогенеза)

Биохимический (отсроченный -24-48 ч)

При сдавлении периодонтальной щели –сужение просвета кровеносных сосудов периодонта – выброс медиаторов воспаления, что катализирует ОКГ

Зона натяжения

Волокна периодонта натягиваются
(преобладает остеобластическая реакция)

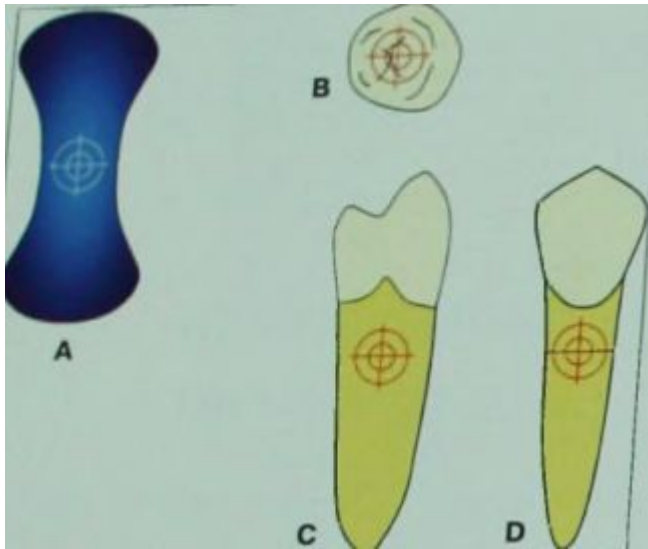
Зуб начинает перемещаться в сторону резорбции, а с противоположной стороны происходит остеогенез. Вначале новая кость мене плотная.

Т.К. резорбция и остеогенез разобщены по времени , зубы преобретают подвижность, больше, чем до лечения (**подвижность допустима в горизонтальной плоскости.**)

Ортодонтическое перемещение- периодонтальный феномен

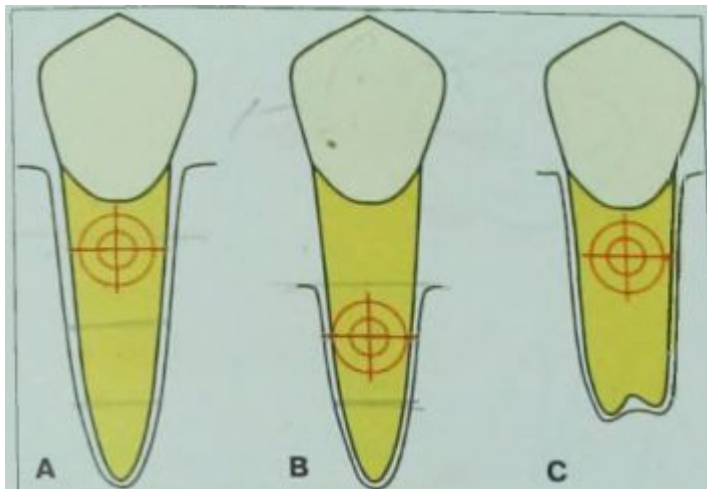
- Выброс медиаторов воспаления происходит из сосудов периодонта. При отсутствии периодонта (склерозирование) зубы перемещаются медленнее. Чем больше давность эндо лечения , тем хуже, т.к. отсутствует ремоделирование тканей. Склерозированную переодонтальную щель могут иметь ретенированные зубы с полностью сформировавшимся корнем

Центр сопротивления:



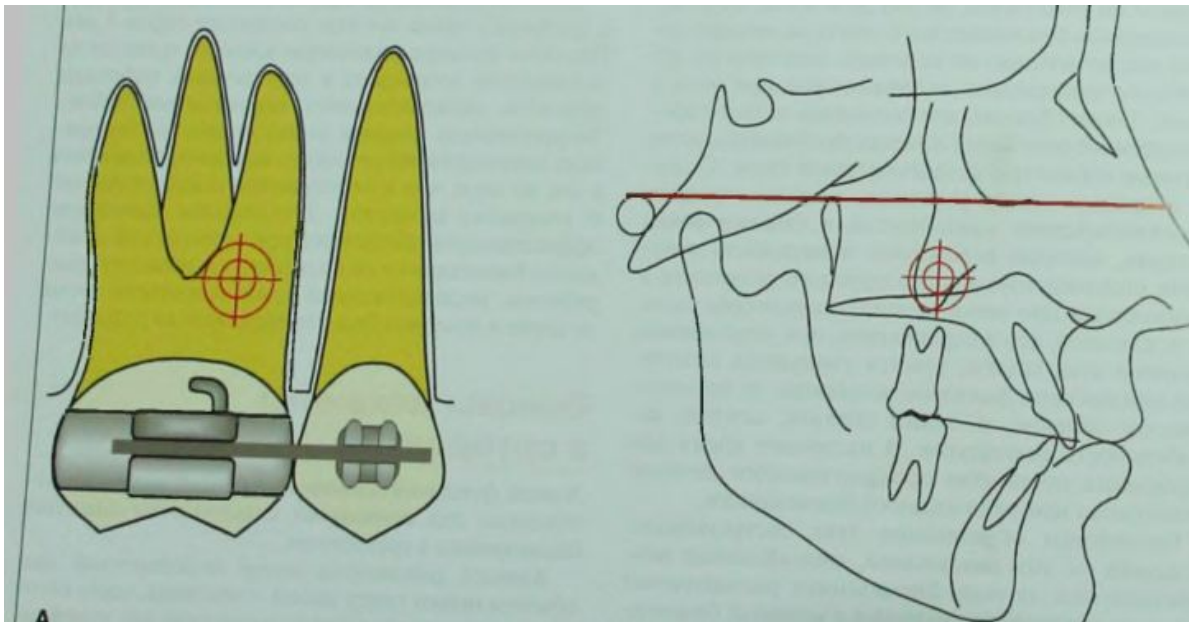
Это точка через которую должна пройти прилагаемая сила, для линейного перемещения свободного объекта.

Т.к. зуб не является свободным телом, то центр сопротивления, центр массы и точка равновесия эквиваленты.



Локализация ЦС
зависит от
количества
костной ткани и от
длины корня.

Центр сопротивления на верхней челюсти находится чуть ниже подглазничного отверстия. Для интрузии верхних фронтальных зубов, центр сопротивления будет располагаться дистально относительно корней латеральных резцов

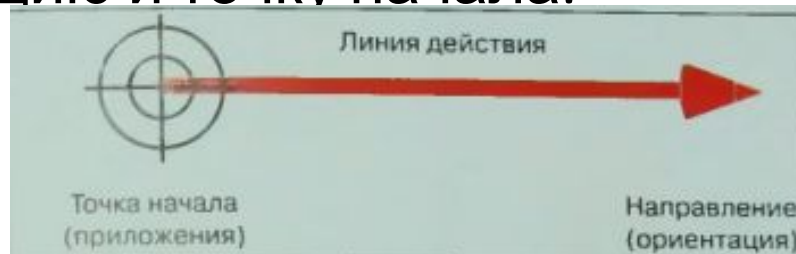


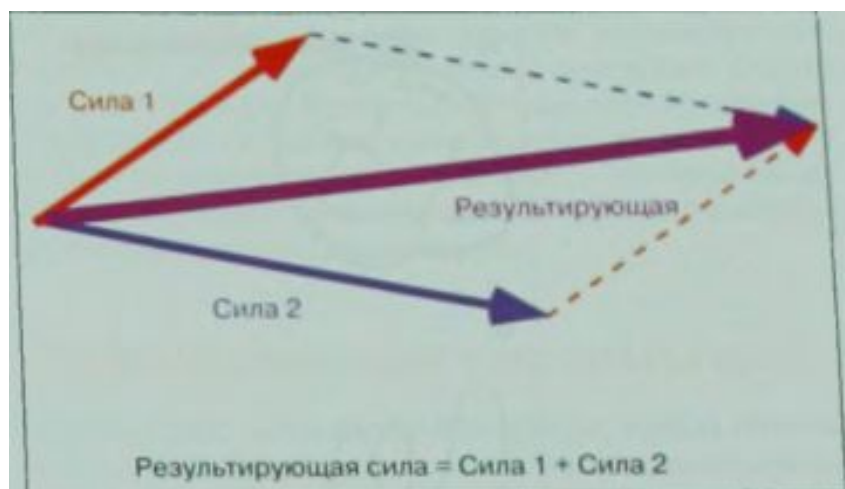
Сила:

Сила- нагрузка прикладываемая у объекту, который предполагается переместить в другое место или положение в пространстве

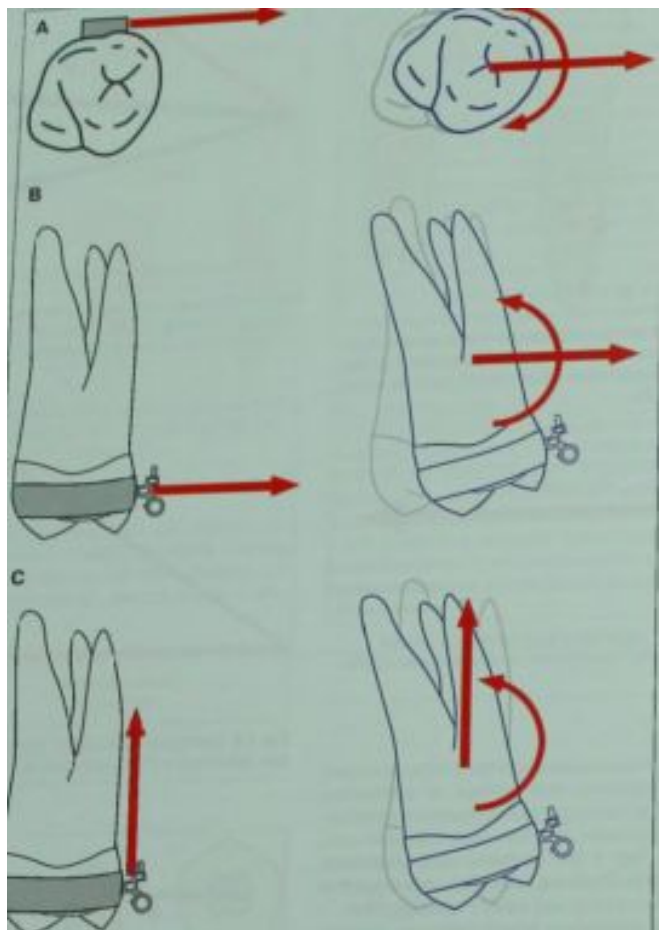
$$F=ma$$

Сила- это вектор, определяется векторными характеристиками. Вектор имеет величину и направления. Направление вектора, описывает направление его действия, ориентацию и точку начала.

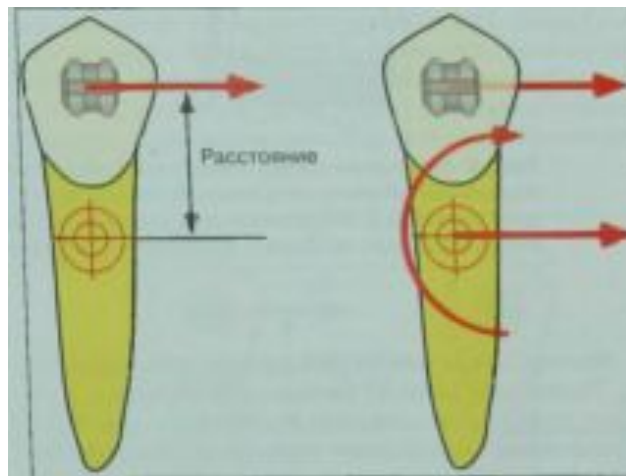




Момент силы



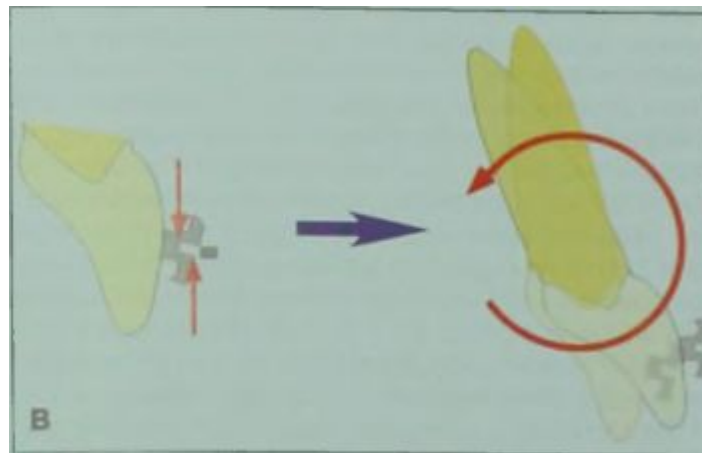
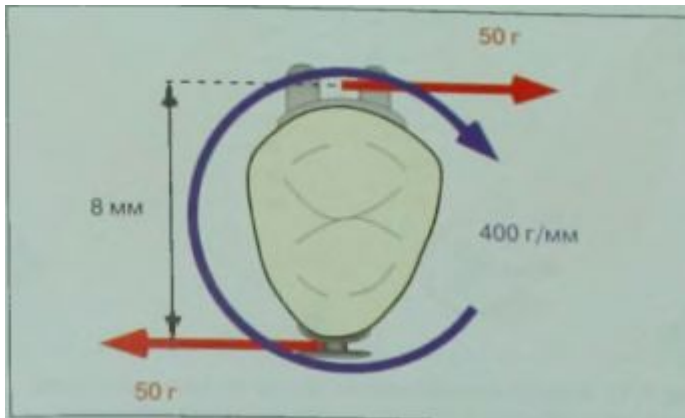
Момент силы- тенденция силы вызывать ротацию
Момент силы- это сила, действующая на расстоянии.
Равен произведению величины силы и расстояния
между точкой приложения силы и РЦ.



Момент пары

Момент пары - это две силы одинаковой величины, но противоположных направлений действия. Результатом приложения этих сил является чистый момент, чистая ротация.

Пара сил вычисляется путем умножения величины сил на расстояние между ними



Опора. Виды опоры.

- Опора- это противостояние перемещению объекта.
- Опора группы :
- -А- тип опоры требует абсолютного сохранения положения боковой группы зубов. Экстракционное пространство закрывается за счет ретракции фронтальных зубов.
- -В- симметричное закрытие экстракционных промежутков. 50% на 50%
- -С – экстракционный промежуток закрывается путем мезиализации боковой группы зубов. Потеря анкера.

