



БИОМЕХАНИКА ОРТОДОНТСКОГ ПОМЕРАЊА ЗУБА



БИОМЕХАНИКА ОРТОДОНТСКОГ ПОМЕРАЊА ЗУБА

Могућност померања зуба ортодонтским апаратима без штетних последица заснива се на чињеници да се зуби спонтано померају кроз кост током целог живота:

- Ницање зуба
- Затварање физиолошких дијастема
- Абразија гризних површина
- Контактне тачке- контактне површине
- Рани губитак млечних зуба и спонтано померање суседних зуба.

БИОМЕХАНИКА ОРТОДОНТСКОГ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- Ресорпција, апозиција и ремоделирање кости
- Кост алвеоларне чашице ресорбује се на страни према којој се зуб помера, а нова кост депонује се на супротној страни. На месту ресорпције налазе се остеокласти, а на месту апозиције остеобласти
- При апозицији кости остеобласти прво стварају органски матрикс (остеоидно ткиво) који се затим калцифицира
- Зуб при померању благо кривуда тако да цела површина алвеоле према којој се зуб помера (страна притиска) није САМО ресорпциона, нити се кост депонује на целој супротној страни одакле се зуб помера (страна вуче)

БИОМЕХАНИКА ОРТОДОНТСКОГ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- Ортодонтски апарати- засновани на дејству механичких сила, зато се дејство сила мора прилагодити основним биолошким законитостима
- Оштећења: ресорпција апекса корена, девитализација зуба, периодонтални џепови, обољења гингиве и неуспех ортодонтске терапије

РЕАКЦИЈА ПОТПОРНИХ ТКИВА И ЗУБА НА ОРТОДОНТСКО ПОМЕРАЊЕ

- Силе примењене на круницу зуба преносе се преко корена на периодонталну мембрану и алвеоларну чашицу- формирају се предели притиска (компресије) и предели вуче (тензије).
- Реагује периодонтална мембрана, алвеоларна кост, цемент, дентин и пулпа ако је сила преко одредјене границе.
- Orpenhaime 1911 – ако су силе довољно благе, осовина ротирања зуба је близу или на самом апексу зуба.
- Schwarz 1932- најповољније померање зуба је помоћу сила које одговарају јачини капиларног притиска у периодонталној мембрани:
 - 1) врло благе силе кратког трајања
 - 2) благе континуиране силе, које производе мањи притисак од оног у капиларима
 - 3) јаке силе, које узрокују компресију крвних капилара, доводе до исхемије период.мембране-некроза
 - 4) јаке силе, узрокују разарање период.мембране и подминирајућу ресорпцију зубног корена.
 - 5) отимална сила од 15-20 g на cm^2 .

РЕАКЦИЈА ПОТПОРНИХ ТКИВА И ЗУБА НА ОРТОДОНТСКО ПОМЕРАЊЕ

- Reitan 1942:
- 1) примена силе изазива дилатацију,
- 2) повећава се број ћелија периодонталне мембране (остеобласти и остеокласти)
- 3) остеоидно ткиво на страни вуче
- 4) хијелинизација ако је сила јача
- 5) јаке силе узрокују подминирајућу ресорпцију околне алвеол. кости
- 6) реакција ткива је бржа код млађих особа.

БЛАГЕ СИЛЕ НЕДОВОЉНЕ ЗА ОКЛУЗИЈУ ПЕРИОДОНТАЛНЕ МЕМБРАНЕ

- Ширење крвних судова и хиперемија
- Појава остеокласта и остеобласта у периодонталној мембрани
- Ресорпција алвеолвеоларне кости на страни притиска (након неколико сати)
- Апозиција остеоидног ткива у пределу под утицајем вуче (након 24 сата); калцифицира након 10 дана
- Комбиновани процеси- процес ремоделирања
- Мења се положај влакана период.мембране која причврћују зуб за зид алвеолвеоларне чашице, влакна се не реорганизују, али се њихов положај деформише и задржава дуже време.

СИЛЕ ДОВОЉНЕ ЗА ОКЛУЗИЈУ КРВНИХ СУДОВА ПЕРИОДОНТАЛНЕ МЕМБРАНЕ

- Оклузија крвних судова у пределу притиска и дилатација у пределу вуче
- Стварају се безћелијске зоне у периодонталној мембрани у пределима притиска
- Настаје период стазе, зуб се не помера јер нема ресорпције на периосталној страни чашице
- Креће подминирајућа ресорпција испод безћелијских предела период.мембране
- Брзо померање зуба са апозицијом кости у чашици у пределу вуче
- Са престанком дејства силе, оздрављење период. мембране и ремоделирање зидова зубне чашице

ПРЕТЕРАНО ЈАКЕ СИЛЕ

- Не смеју се применити јер доводе до тешких оштећења-прекид крвотока услед великог притиска корена на мембрану, некроза праћена масивном подминирајућом ресорпцијом, ресорпција корена, бол и клаћење зуба
- Као последица може се јавити анкилоза корена зуба и алвеоларне чашице

ИНТЕРМИТЕНТНЕ СИЛЕ

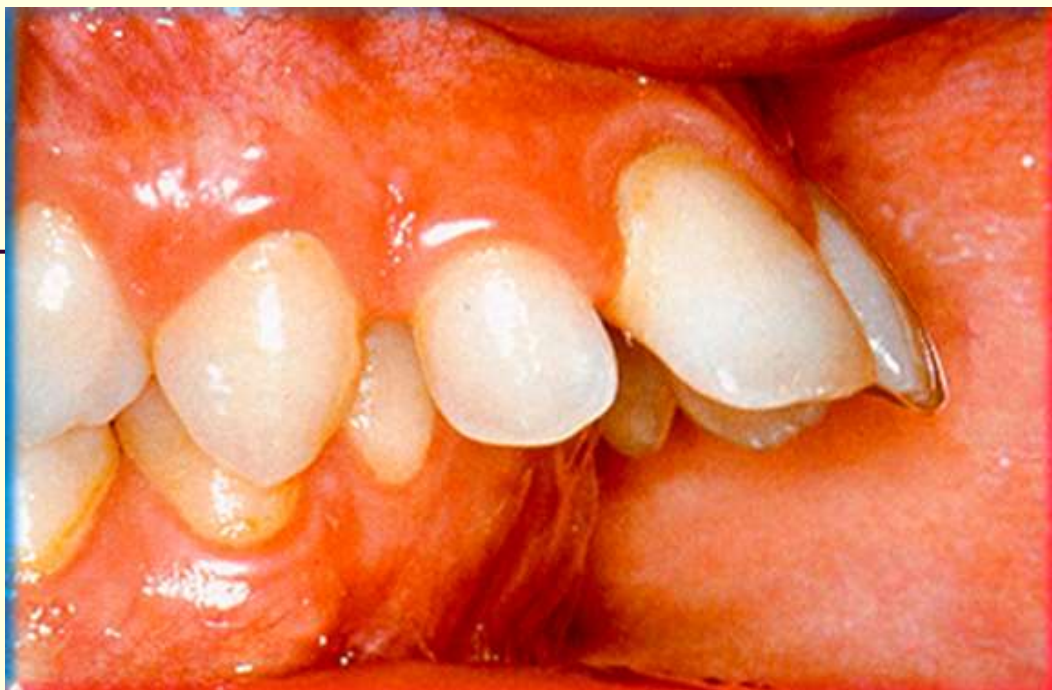
- Постоје периоди одмора када се алвеоларна кост и периодонтална мембрана реорганизују
- Интермитентне силе константног правца имају сличне ефекте као и континуиране али је померање зуба спорије
- Брзина померања зуба зависи од дужине трајања одмора измедју периода дејства силе
- Интермитентне силе наизменичног правца деловања могу довести до ресорпције апекса корена

РЕАКЦИЈЕ ЗУБНИХ ТКИВА

- На ортодонтско померање зуба реагују периодонтална мембрана, алвеоларна кост, цемент, дентин и пулпа
- Цемент- може перфорирати, полумесечасте ресорпције. Цементобласти испуне оштећене пределе, али се не ствара структура која одговара оригиналној
- Дентин- врх корена, може се ресорбовати и то је иреверзибилан процес
- Пулпа- хиперемија и осетљивост на термичке надражаје; парц. или тотална дегенерација

ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- ИНКЛИНАЦИЈА- померање око хоризонталне осовине у маком пределу корена
- Осовина инклинације је најчешће на граници између апикалне и средње трећине корена зуба
- Што је дејство силе ближе инцизалној ивици, осовина инклинације се помера све ближе апексу корена
- Померање је највеће у пределу крунице и апекса, у нивоу осовине инклинације, зуб се теоретски не помера
- Најлакше се изводи, силе 0,3-0,5 N



ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- РОТАЦИЈА - померање зуба око уздужне осовине
- Планира се спрег сила. Промене су сложеније, зависе од величине и облика корена, положаја зуба, правца и распореда дејства сила, животног доба пацијента, распореда супраалвеоларних влакана
- Поред реакција ресорпције и апозиције кости, које су сличне као код инклинације, долази до растезања и реаранжирања великог броја периодонталних влакана у правцу вуче и растезања и деформисања слободних супраалвеоларних влакана
- Велика склоност ка рецидиву услед контракције истегнутих и померених супраалвеоларних влакана



ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА



- БОДИЛИ померање-померање појединих зуба у целини тако да се сви делови зуба померају подједнако
- Само фиксним апаратима јер се силе могу применити само на предео крунице зуба па их треба распоредити на што већу површину да би се онемогућило инклинирање зуба
- Промене ткива су сличне оним код инклинирања, само су притисак на једној и вуча на другој страни распоређени дуж целог корена и потпорних структура
- Силе 3,0 N

ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- ТОРКВИРАЊЕ- померање само једног дела зуба, по правилу корена, док се круница минимално помера
- Само фиксним апаратима
- Спрег сила тако да се круница одржи на истом месту док се корен помера
- Притисак је највећи у пределу апекса па је опасност од ресорпције апекса највећа код овог померања
- Силе 0,5 N

ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- ЕКСТРУДИРАЊЕ зуба- померање зуба од апекса према оклузалној равни
- Вуча у пределу периодонталне мембране проузрокује апозицију кости на свим зидовима алвеоларне чашице јер се тањи делови корена померају у шире пределе чашице, апозиција је и на алвеоларном рубу (alveol.procesus „расте“ са зубима који се екструдирaju)
- Опасност од девитализације зуба, благе силе јачине 0,25 N

ВРСТЕ ПОМЕРАЊА ЗУБА

- ИНТРУДИРАЊЕ зуба- померање зуба у смеру круница-апекс
- Око апекса је процес ресорпције јер се шири делови крена потискују у уже делове авеоларне чашице
- Притисак апекса се умањује већом дебљином период. мембране у том пределу па не долази до оштећења крвних судова и нервних влакана
- За интрузију зуба су потребне много веће силе него за екструзију и морају се применити на што већој површини крунице зуба



Оптималне силе

- Оптималне силе, 20-26 g на квадратни центиметар коренске површине, то су силе које одговарају јачини капиларног притиска
- Потребна је равнотежа између ресорпције на страни притиска и апозиције кости на страни вуче- зависи од дужине и дебљине коренова, облика корена, компактности кости, функционалних сила, индивидуалне реакције, животног доба...
- Брзина померања зуба- 1mm за месец дана