

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ  
ВЫСШЕЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ УКРАИНЫ  
«УКРАИНСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ  
АКАДЕМИЯ»

Утверждено  
на заседании кафедры ортодонтии

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.  
протокол № 1 от 23.08.2017  
Зав.кафедры \_\_\_\_\_ Л.В.Смаглюк

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
для самостоятельной работы студентов  
во время подготовки к практическому занятию и на занятии

|                    |  |
|--------------------|--|
| Учебная дисциплина | Ортодонтия   |
| Модуль № 1         | Диагностика зубочелюстных аномалий и деформаций  |
| Тема занятия № 26  | Теории перестройки тканей пародонта (Flurence, Kingsley-Walkgof та Oppenheim). Биомеханика перемещения зубов в трех взаимоперпендикулярных плоскостях. Морфологические изменения в тканях пародонта при перемещении зубов. |
| Курс               | III  |
| Факультет          | Стоматологический  |

Полтава 2017

**1. Актуальность темы:** основной целью мероприятий осуществляемых ортодонтом является создание новой стабильной формы прикуса, которая отвечает морфологическим, функциональным и эстетическим требованиям. Создание новой формы прикуса происходит благодаря влиянию применяемых ортодонтических аппаратов на пародонт перемещаемых зубов, швы, костную ткань челюстей и нижнечелюстной сустав. Поэтому знание изменений, которые происходят в выше перечисленных структурах под действием ортодонтических аппаратов важны в подготовке врача-ортодонта.

**2. Конкретные цели:**

Ознакомиться с особенностями перестройки, которая происходит в пародонте, альвеолярной кости челюстей, небном шве и ВНЧС при применении ортодонтических аппаратов.

Знать:

- принципы действия и активации ортодонтических аппаратов;
- особенности строения периодонта, альвеолярной кости, небного шва и ВНЧС у детей разного возраста;
- изменения в тканях периодонта, альвеолярной кости, небном шве и т.п. при действии ортодонтических аппаратов.

Уметь:

- выбирать правильное направление действия силы для перемещения отдельных или групп зубов, нижней челюсти, нужную величину силы;
- выбирать зубы для опоры ортодонтических аппаратов, избирать необходимый режим активации ортодонтических аппаратов;
- выбирать наиболее целесообразную конструкцию ортодонтических аппаратов для лечения разных видов зубочелюстных аномалий и деформаций прикуса.

**3. Базовые знания, умения, навыки, необходимые для изучения темы (междисциплинарная интеграция):**

| Дисциплина | Полученные навыки   |
|------------|---|
| Анатомия   | Строение лицевых и челюстных костей, ВНЧС, зубов. Строение тканей пародонта. Определение отклонение от нормального строения лицевых костей, ВНЧС, зубов у детей разного возраста. |

|  |   |
|--|---|
| Профилактика стоматологических заболеваний | Сроки, порядок, последовательность прорезывания временных и постоянных зубов. Определить отклонение в порядке и последовательности прорезывания временных и постоянных зубов. |
| Материаловедение                           | Знание физико-химические свойства стоматологических материалов.   |

#### 4. Задания для самостоятельной работы во время подготовки к занятию.

4.1. Перечень основных терминов, параметров, характеристик, которые должен усвоить студент при подготовке к занятию:

| Термин                              | Определение   |
|-------------------------------------|---|
| Длительно действующая сила          | - на основе упругих свойств материалов,<br>- на основе эластичности,<br>- на основе эффекта памяти формы.   |
| Кратковременно действующая сила     | - на основе действия винта<br>- на основе действия пружины  |
| Прерывисто-перемежающаяся сила      | - на основе действия наклонной плоскости<br>- на основе действия накусочной площадки<br>- на основе действия окклюзионных накладок  |
| Прерывистая сила                    | Аппарат активируется через определенные промежутки времени. После активации аппарата развивается большая сила, которая скоро затихает.  |
| Постоянная действующая сила         | Характеризуется равномерным действием. Источником силы является упругость дуг и пружин, резиновой тяги. Действие силы ослабевает медленно из-за упругости металла, изменения формы челюсти или перемещения зуба.  |
| Корпусное перемещение зубов         | Называют такое горизонтальное перемещение зубов, при котором любая точка на поверхности коронки зуба перемещается на одно и то же расстояние, в одном и том же направлении, что и точка на поверхности корня. Для корпусного перемещения зубов необходимо использование силы не более 40 – 50 г/см <sup>2</sup> (Е.И. Гаврилов, И.М. Оксман, 1968). |
| Наклонно-поступательное перемещение | Называют такое горизонтальное перемещение зубов, при котором коронка зуба перемещается в направлении силы действия ортодонтического аппарата, а корень - в противоположном. Если  |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | условно продлить перемещение зуба, то определяется его поворот вокруг центра вращения рычага (зуба), расположенного в средней трети корня. Для осуществления такого типа горизонтального перемещения зубов необходимо развить силу равную $15 - 20 \text{ г/см}^2$ . |
| Прямая резорбция кости   | Осуществляется благодаря небольшому равномерному давлению элементов ортодонтического аппарата. В области сдавления в периодонте появляется большое количество остеокластов, энзимов, которые разрушают кость   |
| Непрямая резорбция кости | Наблюдается при применении больших сил, которые препятствуют кровообращению в периодонте. Благодаря сжатию и гиалинизации тканей периодонта остеокласты сначала проникают в более глубокие участки альвеолярной кости и начинают резорбцию.                          |

#### 4.2. Теоретические вопросы к занятию:

1. Характеристика теории Флюренса.
2. Характеристика теории Кингслея и Валькгофа.
3. Характеристика теории Оппенгейма.
4. Характеристика механически действующих сил.
5. Характеристика функциональных сил.
6. Характеристика сил, которые используют ортодонты при перемещении зубов (по Шварцу).
7. Осложнения, которые возникают при передозировке силы.
8. Изменения, которые происходят в челюстях при горизонтальном перемещении отдельных или групп зубов.
9. Изменения, которые происходят в челюстях при вертикальном перемещении отдельных или групп зубов.
10. Изменения, которые происходят в челюстях при повороте зуба вокруг оси.
11. Изменения в ВНЧС при ортодонтическом лечении.
12. Изменения в небном шве, которые происходят при ортодонтическом лечении.

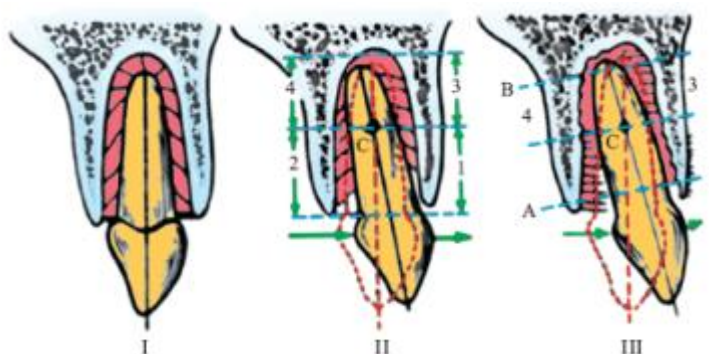
#### 4.3. Практические работы (задания), которые выполняются на занятии:

1. Определение типа перемещения зубов.
2. Определение источника и величины силы ортодонтического аппарата.

#### Содержание темы:

В результате воздействия на зубочелюстную систему силы ортодонтического аппарата изменяется ее анатомическое строение. При этом возникают силы, которые стремятся восстановить ее первоначальную

форму. Они называются силами упругости. В процессе ортодонтического лечения развиваемая аппаратами сила вызывает определенные тканевые изменения. Таким образом, ортодонтические аппараты являются специфическим раздражителем или стимулятором, вызывающим тканевую перестройку и закрепляющим измененную форму элементов зубочелюстной системы и их взаимоотношения. Тканевые преобразования, возникающие как ответная реакция организма, являются биологическими проявлениями жизнедеятельности организма. Таким образом, сталкиваются два разных явления: действие ортодонтического аппарата в виде механической силы и ответная биологическая реакция в форме тканевой перестройки. Законы механики применимы к ортодонтическому перемещению в особых условиях взаимодействия механизмов с живыми тканями – с учетом их ответной биологической реакции. Поэтому действие ортодонтических аппаратов принято называть биомеханическим. На протяжении развития ортодонтии, как науки, формировались и взгляды ученых на тканевые преобразования, возникающие при перемещении зубов. По вопросу о влиянии ортодонтической аппаратуры на перестройку тканей пародонта известны несколько основных теорий.



**Рис. 1.** Схематическое изображение биомеханики горизонтального перемещения зубов в продольном срезе: а – нормальное положение зуба в альвеоле; б – наклонное положение зуба после воздействия силы; 1 и 4 – зоны давления, 2 и 3 – зоны тяги; в – наклонно-вращательное перемещение зуба, С – ось вращения. Стрелки указывают направление действия силы и перемещение зуба. Цепочка полулунных линий. Схематическое изображение рассасывания и новообразования кости (Д.А. Калвелис).

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

При перемещении зуба, например, из вестибулярного в оральное направление, альвеолу можно делить на две части - вестибулярную и оральную. В вестибулярной части альвеолы, на стороне, прилегающей к зубу, ввиду образования щели между зубом и альвеолой благодаря тяге происходит процесс аппозиции, а на противоположной стороне, то есть на

стороне оральной части альвеолы, соприкасающейся с корнем, ввиду производимого зубом давления на костную ткань происходит резорбция костной ткани.

Согласно этой теории происходит, как видно, утолщение вестибулярной части альвеолы и истончение язычной части в местах соприкосновения с зубом, но наружная (десневая) сторона альвеолярного отростка, как с оральной, так и с вестибулярной стороны не изменяется. Между тем, в ортодонтической практике всегда наблюдается перемещение всего участка альвеолярного отростка внутрь или наружу (в зависимости, куда перемещается зуб) почти на такое же расстояние, на которое перемещены зубы. Не только зуб перемещается, но и изменяется положение альвеолярного отростка. Следовательно, теория резорбции и аппозиции в толковании представителей этой точки зрения неудовлетворительна.

Существует еще другая теория **Кингслея и Валькгофа (1890 г.)** – теория напряжения челюстных костей, выражающаяся в следующем: компактная часть кости, и тем более, губчатая ее часть, отличаются эластичностью и даже растяжимостью, особенно в молодом возрасте. Как известно, губчатая кость состоит из сплетения костных балочек, в петлях которых содержится костный мозг. При применении тяги или давления грубой силы петли изменяют свою конфигурацию, и возникает соответствующее изменение во внутримолекулярном напряжении элементов костной ткани. Возникает разница напряжения в различных участках костной ткани. Этим обуславливается перемещение зубов вместе с альвеолой. Если действие силы, деформирующей костную ткань, долго продолжается, то разность внутримолекулярного напряжения постепенно сглаживается и измененная форма всей кости становится стабильной. Согласно этой теории на стороне давления кость, вследствие своей эластичности, сжимается и отодвигается в оральном направлении, а вестибулярная часть освобождается от напряжения и тягой, передаваемой через альвеолярные перегородки, вся перемещается вслед за зубами орально. Недостаток этой теории - она игнорирует известный фактор генеза костной ткани, который зависит от двух процессов: аппозиции и резорбции.

Известна еще **третья теория Оппенгейма**. При перемещении зуба, согласно этой теории, происходит не перемещение альвеолярного отростка целиком вместе с зубом вследствие эластичности кости, а перестройка костной ткани его, благодаря процессам аппозиции и резорбции. Но резорбция и аппозиция происходит не так, как их толкуют представители первой теории. Например, при перемещении зуба в оральном направлении, альвеола может быть разделена на две части - вестибулярную и оральную. В каждой из этих частей происходят одновременно и параллельно резорбция и аппозиция. В вестибулярной части на стороне соприкосновения альвеолы с зубом (внутренняя сторона) вследствие отодвигания зуба от альвеолы происходит аппозиция. Резорбция в этой

части происходит на наружной (десневой) стороне. Что касается оральной части альвеолы, то в месте соприкосновения с зубом (внутренняя сторона) происходит резорбция, а с наружной (десневой) стороны происходит аппозиция. Таким образом, наблюдается не утолщение вестибулярной части и истончение оральной, а почти равномерное изменение структуры тканей обеих частей в процессе перемещения зуба в оральном или вестибулярном направлении. Вследствие этих процессов перестройки кости из аномалийного положения в нормальное перемещается не только зуб, но и альвеола. Установленные Оппенгеймом тканевые изменения при ортодонтическом перемещении зубов в своей основе соответствуют современному представлению по этому вопросу. Однако некоторые указания автора по вопросу о тканевых изменениях в зоне давления и в зоне тяги являются неточными.

**По мнению Д.А. Калвелиса (1964)** наличие остеокластов в зонах тяги и остеобластов в зонах давления имеет место в стадии ретенции, когда происходит выравнивание периодонтальной щели, а на поверхности новообразованной кости (зона тяги) рассасываются остеофитические образования, и образуется гладкая стенка альвеолы. На стороне давления (в стадии ретенции) происходит наслаивание кости на резорбированную поверхность стенки лунки, благодаря чему выравнивается альвеолярная стенка, и укрепляются периодонтальные волокна. В зависимости от морфологической и функциональной патологии определяются четыре степени тяжести тканевых преобразований пародонта (Д. А. Калвелис, 1961).

**Первая степень** характеризуется небольшим повышением давления в периодонте, вследствие чего происходит уравновешенный процесс рассасывания и новообразования альвеолярной стенки, и зуб сохраняет устойчивость. Такие условия создаются в случаях применения малой силы давления.

**Вторая степень** характеризуется полным сдавлением пародонта с нарушением кровообращения, когда процесс резорбции в этом участке не может происходить и происходит в участках жизнеспособной ткани (пещеристая резорбция). После резорбирования ущемленного пародонта и альвеолярной стенки происходит полное морфологическое и также функциональное восстановление пародонта.

**Третья степень** характеризуется ущемлением пародонта на большом протяжении с нарушением кровообращения, когда в процесс резорбции вовлекаются не только ущемленный периодонт и альвеолярная стенка, но и корень зуба. Если в ходе восстановительных процессов резорбционные лакуны в корне зуба выстилаются цементом и восстанавливается периодонт, то такой конечный исход можно рассматривать как восстановление функциональной способности зуба, но с морфологическими дефектами.

**Четвертая степень** тяжести тканевых преобразований характеризуется костным сращением корня зуба со стенкой альвеолы.

Механизм образования такого положения обуславливается сдавливанием периодонта на большом участке с полным его ущемлением, когда в процессе резорбции рассасывается не только альвеолярная стенка и ущемленный периодонт, но в значительной мере и твердые ткани зуба до образования каналов в корне зуба. До завершения процесса резорбции одновременно протекают восстановительные процессы. Резорбционные лакуны на корне зуба заполняются не цементом, а костной тканью, и на костно-цементной границе на месте ущемленного периодонта образуются остеоны. В результате таких тканевых преобразований происходит костное сращение корня зуба со стенкой альвеолы.

**Ортодонтические силы.** Для перемещения зубов в активном периоде ортодонтического лечения к аномалийно расположенным зубам (группам зубов) необходимо приложить определенную силу, чтобы вызвать реактивные изменения в тканях периодонта.

Ортодонтические силы принято классифицировать по следующим основным принципам:

1. величине воздействия: слабые, умеренные, большие и очень большие
2. времени воздействия: непрерывные и прерывистые
3. характеру (принципу) воздействия: механические и функциональные
4. по направлению: активные (действующие на перемещаемый участок) и реактивные (действующие на точку опоры).

Впервые ортодонтические силы по величине воздействия систематизировал **А.М. Шварц** на основе проведенных клинико-экспериментальных исследований. В основе расчетов лежит величина внутрикапиллярного давления -  $26 \text{ г/см}^2$ .

Так, к первой группе А.М. Шварц отнес малые силы -  $3-5 \text{ г/см}^2$  — эти силы малы и не вызывают реакции пародонта.

Ко второй группе сил относят силы меньшие или равные внутри капиллярному давлению -  $15 — 20 \text{ г/см}^2$ . При применении таких сил подавляется микроциркуляторное кровообращение в области зоны давления, что сопровождается обратимыми изменениями в стенке альвеолы и корня перемещаемого зуба.

К третьей группе - относятся силы  $30-40 \text{ г/см}^2$ . Они подавляют кровообращение, что сопровождается гипоксией тканей и выраженными обратимыми реактивными изменениями.

К четвертой группе - относятся большие силы - более  $60 \text{ г/см}^2$ ; они разрушают мягкие ткани путем раздавливания, то есть такие явления необратимы после прекращения действия силы.

Таким образом, оптимальной является сила второй степени.

**Механически действующие аппараты** – это аппараты, в которые включен источник силы действующий извне. Этот вид аппаратов называют активными аппаратами, поскольку сами аппараты развивают силу.

Источником силы может быть упругость дуг и пружин, эластичность резиновой тяги, сила, развиваемая винтом, либо лигатурами. Сила этих источников регулируется или дозируется врачом - ортодонтом.



Сила, **развиваемая функционально действующими аппаратами**, по существу, в корне отличается от механической силы. Источником этого вида силы является сократительная сила жевательных мышц больного. Сами аппараты не содержат никаких источников силы и поэтому называются пассивными. Поскольку все процессы организма находятся под контролем регулирующих приспособлений организма, дозирование силы осуществляется организмом больного. Следовательно, величина действующей силы должна находиться в пределах толерантности организма больного и передозирование с вредными последствиями не допускается.

А.Я.Катц выдвинул соображения, что сила функционально действующих аппаратов регулируется рефлекторно болевым ощущением. Следовательно, сила может действовать только до определенных пределов и, когда она становится больше, как сигнал опасности возникает боль и сокращение мышц рефлекторно прекращается.

Основоположник функционального метода в ортодонтии А.Я.Катц в 1933 году выдвинул этот метод и обосновал его как рациональный, близкий к естественным условиям. В ортодонтии выделяют две разных силы по времени воздействия – непрерывные, прерывистые. В чем же заключается суть этих сил?

Непрерывно действующая сила характеризуется равномерным действием. Источником такого рода силы могут служить «открывающие» и «закрывающие» пружины в эджуайс-технике.

В зависимости от упругости металла выражается «неутомимость» аппарата, т.е. действие аппарата является более или менее равномерно продолжительным. Непрерывная сила характеризуется небольшим, но равномерным действием.

**Непрерывно действующая сила** должна быть слабой. Силы непрерывного действия создают постоянную нагрузку в течение суток без фазы покоя. Пружины «открывающие» и «закрывающие» действуют непрерывно и оказывают постоянную нагрузку на перемещаемый зуб или группу зубов.

Непрерывно действующая сила характеризуется максимальной «амплитудой» в начале и постепенным угасанием в конце ортодонтического лечения. Это происходит вследствие двух основных причин: во-первых, из-за постепенной, хотя и очень медленной потери упругости металла и, во-вторых, из-за изменения формы челюсти или перемещения зуба, в связи с чем увеличивается расстояние между точкой приложения силы и точкой опоры. Данную силу развивают аппараты механического действия. Для них характерно наличие фазы покоя. Эта фаза наступает через некоторое время после активации ортодонтического винта, вестибулярной дуги, пружины, а также тогда, когда пациент принимает пищу и не пользуется ортодонтическими аппаратами.

**Прерывистая сила** характеризуется тем, что аппарат активизируется с большой силой действия через определенные промежутки времени –

периодически. Характер действующей силы толчкообразный; после активирования аппарата, развивается большая сила, но скоро затихает. Источником силы аппарата служат винт и лигатура, укрепленные на стойкой точке опоры силы. Ввиду действия вначале большой силы, ткани приводятся в определенное напряженное состояние, и после выравнивания напряжения действие аппарата прекращается, поскольку аппарат не обладает эластичностью. Действие прерывистой силы характеризуется выраженной периодичностью. Действие функциональных аппаратов проявляется посредством толчков. При каждом накусывании развивается кратковременно действующая сила, а при ослаблении жевательных мышц действие силы полностью прекращается.

**Механизм горизонтального перемещения зубов** заключается в том, что под влиянием силы давления или тяги на стороне давления происходит резорбция внутренней стенки альвеолы, а на стороне тяги - новообразование кости.

Эти основные тканевые преобразования зависят от ряда обстоятельств - с одной стороны, от величины и характера действующей силы, с другой, от общей реактивности организма больного и восстановительной способности пародонта. Результаты ортодонтического лечения зависят от правильного применения ортодонтических приемов, вызывающих целенаправленные тканевые преобразования. Характер и темпы тканевых преобразований зависят от степени и характера сдавливания периодонта.

Процессы тканевых преобразований, как новообразование костной ткани, так и резорбция, являются активными биологическими процессами и могут протекать только в жизнеспособных условиях и, в первую очередь, при соответствующем кровоснабжении под нервной регуляцией.

Существует два основных типа горизонтального перемещения зубов. Это корпусное перемещение и наклонно-поступательное (наклонно-вращательное).

Корпусным перемещением называют такое горизонтальное перемещение зубов, при котором любая точка на поверхности коронки зуба перемещается на одно и то же расстояние, в одном и том же направлении, что и точка на поверхности корня. Для корпусного перемещения зубов необходимо использование силы не более  $40 - 50 \text{ г/см}^2$  (Е.И. Гаврилов, И.М. Оксман, 1968). При действии силы такой величины зубы больше отдаляются от стенки альвеолы, периодонтальная щель расширяется равномерно, и волокна больше натягиваются. В таких условиях раздражение тяги большое, и костеобразование происходит интенсивно остеопитическим образом в направлении натянутых периодонтальных волокон. В условиях действия малой силы, соответственно меньшему натяжению периодонтальных волокон, костеобразование происходит путем напластования. При этом силу действия ортодонтического аппарата необходимо прикладывать как можно ближе к оси вращения зуба.

Наклонно-поступательным называют такое горизонтальное перемещение зубов, при котором коронка зуба перемещается в направлении силы действия ортодонтического аппарата, а корень - в противоположном. Если условно продлить перемещение зуба, то определяется его поворот вокруг центра вращения рычага (зуба), расположенного в средней трети корня. Для осуществления такого типа горизонтального перемещения зубов необходимо развить силу равную 15 – 20 г/см<sup>2</sup>. Зуб перемещается наклонно-вращательным образом, вследствие чего он, наклоняясь, в первую очередь соприкасается со стенкой альвеолы в области шейки зуба и на противоположной стороне в области верхушки корня. Если приближаться к середине корня от мест соприкосновения со стенкой альвеолы, то степень сдавливания периодонта постепенно уменьшается. В участке периодонтальная щель сохраняет нормальную ширину, поскольку это место соответствует оси вращения и, следовательно, не перемещается. По мере резорбции альвеолярной стенки зуб перемещается, давлению и резорбции подвергаются также и другие участки альвеолярной стенки. При горизонтальном перемещении зубов образуются четыре зоны тканевых преобразований: две зоны давления и две зоны натяжения.

Биоморфологические изменения в тканях пародонта при вертикальных перемещениях зубов. При вертикальном перемещении зубов действуют те же самые законы тканевых преобразований, как и при всех других видах ортопедической нагрузки. В зонах натяжения, которые образуются при вытяжении зубов, происходит новообразование кости, а при погружении зубов – образуются зоны давления с соответствующими резорбтивными процессами.

В вертикальной плоскости так же выделяют два типа перемещения зубов: **денто-альвеолярное погружение (вколачивание) и денто-альвеолярное удлинение.**

Под влиянием тяги механически действующего аппарата или при жевательной разгрузке (при утере антагониста или разобщения прикуса), зуб перемещается в направлении приложенной силы. В этих условиях натягиваются периодонтальные волокна в первую очередь в области верхушки корня, на дне альвеолы образуется зона тяги с закономерно последующим новообразованием кости (III). Альвеола при вытяжении зуба заполняется костью. В процессе вытяжения зуба, анатомическая шейка не оголяется, а благодаря связочному аппарату, в основном, зубо-альвеолярным связкам, которые натягиваются и стимулируют новообразование кости на краях альвеолы.

Вытяжение двух- и многокорневых зубов происходит по тем же законам, особенно наглядно обнаруживается новообразование кости на куполе межкорневой перегородки. Новообразование кости происходит на дне и на краях альвеолы, как и в случаях вытяжения однокорневых зубов.

**Погружение** зубов в альвеолу является более травмирующим ортодонтическим вмешательством, чем вытяжение.

Применяемые при этом силы должны быть значительной величины, поскольку в данном случае приходится, в первую очередь, преодолевать естественную жевательную сопротивляемость связочного аппарата. Поэтому погружение зубов часто связано с большой травмой периодонта. Практическое применение приема погружения зубов имеет место при лечении глубокого прикуса (в отношении фронтальных зубов), при лечении открытого прикуса (в отношении артикулирующих зубов), для выравнивания окклюзионной поверхности при выдвижении зубов, лишенных антагонистов и т.д.

Схематически погружение зубов можно представить следующим образом: при вертикальной нагрузке зуба в первую очередь должно преодолеваться естественное сопротивление периодонта, при превышении его, зуб погружается в альвеолу. На дне альвеолы образуется зона давления с закономерными следствиями. Поскольку корень зуба имеет конусообразную форму, зона давления образуется не только в области верхушки корня, но и в других частях периодонта, как результат вклинивания зуба в альвеолу. Вследствие погружения зуба в альвеолу, клиническая коронка (видимая часть зуба) до некоторой степени укорачивается, но при этом происходит компенсаторная резорбция края альвеолы.

При погружении двух- и многокорневых зубов особое положение создается в межкорневых перегородках, когда они вклиниваются между корнями. Почти на всей поверхности межкорневой перегородки образуется широкая зона давления. Подвергается резорбции не только купол межкорневой перегородки, но и вся стенка альвеолы.

В зависимости от места точки приложения силы, может быть прямое погружение зуба или с наклоном. Если направление действующей силы (механической или функциональной) совпадает с продольной осью зуба, или, для многокорневых зубов, сила действует на центр сопротивления, то зуб погружается прямо. Если же точка приложения силы находится вне центра продольной оси, то зуб погружается с наклоном.

Верхняя челюсть построена из тонких костных пластинок, поэтому сравнительно легко поддается деформации. И еще одно особое отличие верхней челюсти заключается в том, что обе стороны верхней челюсти соединяются по медиальной линии при помощи срединного небного шва, который сохраняется полностью не только до окончательного образования постоянного прикуса, но даже значительно дольше. В области небного шва происходит рост верхней челюсти в ширину, и в течение продолжительного периода развития прикуса могут происходить разные нарушения биоморфологических процессов в области срединного небного шва, что отражается на росте челюсти в ширину.

Из-за особенностей строения верхней челюсти — более легкого строения и, главное, наличия срединного небного шва, верхняя челюсть значительно легче поддается расширению, по сравнению с нижней.

Это обстоятельство полностью согласуется с потребностями практической жизни, так как в ортодонтической работе приходится заниматься преимущественно расширением именно верхней челюсти.

**Сущность и техника расширения верхней челюсти заключается в следующих трех принципах:**

1. В качестве опоры для расширяющих ортодонтических аппаратов используются боковые зубы, и этим они подвергаются нагрузке в буккальном направлении, и, согласно биомеханике ортодонтического горизонтального перемещения зубов, опорные зубы перемещаются в направлении действующей силы. Если ограничиться только этим приемом, то происходит не расширение челюсти, а только расширение зубного ряда.

2. Вследствие натяжения небного свода, сила действия (тяги) передается на срединный небный шов, который, являясь местом наименьшего сопротивления, расширяется, в особенности у молодых пациентов.

3. Нагруженные зубы, укрепленные в альвеолярном отростке, передают силу нагрузки в виде тяги на небный свод, кость растягивается, и небный свод становится более плоским.

В этих положениях заключается механизм расширения верхней челюсти.

Вопрос об изменениях в небном сагиттальном шве при расширении верхней челюсти изучала А.Д. Мухина (1953). Автор пришла к выводу, что изменение ширины верхней челюсти при ортодонтических вмешательствах происходит не только за счет перестройки кости в области альвеолярных отростков, но и за счет изменений в области небного сагиттального шва. С целью проверки этого положения А.Д. Мухина провела опыты на собаках, у которых расширяла верхнюю челюсть при помощи винтового аппарата. Она обнаружила, что изменения в области небного шва зависят от силы аппарата и частоты активирования его. Большие силы ведут к разрыву шва, поэтому она рекомендует применять слабые силы.

Очень важным фактором в процессе расширения верхней челюсти является медленное и постепенное расширение небного шва.

Что касается общей формы срединного небного шва с точки зрения ортодонтии, то передняя его часть является гладкой, с некоторой извилистостью, что не препятствует, в обычных условиях, расширению. Средняя часть шва, является гладкой и прямой и не причиняет никаких трудностей при расширении. Дистальная часть шва, отличается зубчатым видом строения и трудно поддается расширению. Это объясняется, во-первых, большой связывающей поверхностью и, во-вторых, при расширении зубчатого шва может создаться чисто механическое препятствие – сцепление зубцов.

При медленном расширении шва с применением ортодонтических аппаратов с малой силой действия, – расширяющие пластинки с пружинящими петлями в небольшом напряжении, аппараты типа Симона и

Мершона – шов расширяется постепенно, так, что рентгенологически это почти не обнаруживается. Костеобразование в этих случаях происходит вслед за расширением шва, путем напластования, как результат адекватного раздражения, что по существу близко к биологической стимуляции роста челюсти.

### **Биоморфологические изменения в области височно-нижнечелюстного сустава.**

Элементами височно-нижнечелюстного сустава являются суставная ямка с суставным бугорком и задним суставным отростком, суставная головка нижней челюсти, межсуставной диск, суставная капсула и суставные связки. Следовательно, височно-нижнечелюстной сустав есть кранио-мандибулярное сочленение.

В спокойном состоянии сочленяется лишь часть передней поверхности суставной головки с выпуклостью на задней поверхности суставного бугорка, то есть суставная головка движется по скату суставного бугорка, который появляется в зачаточном состоянии лишь к 7—8 месяцам и оформляется к 6—7 годам.

Суставная ямка в 2—3 раза больше суставной головки. Суставные поверхности, соприкасаясь только своими выпуклостями, облегчают движения головки в различных направлениях. Инконгруэнтные височно-нижнечелюстные суставы выигрывают в свободе своих движений, теряя в силе и крепости. Головка суставного отростка нижней челюсти не только смещается по скату суставного бугорка, но и одновременно вращается вокруг своей оси. Суставной диск является амортизатором при этих сложных движениях нижней челюсти и вместе с суставной сумкой как бы создает искусственную функциональную конгруэнтность элементов сустава. Свод суставной ямки образуется тонкой костной пластинкой, отделяющей сустав от мозговой полости. Такая близость сустава к височной доле мозга и среднему уху создает возможности их травмирования при смещении головок суставных отростков нижней челюсти вглубь суставной ямки, что нередко происходит при разрушении и удалении жевательных зубов.

Суставной бугорок у новорожденного ребенка почти отсутствует, суставная ямка плоская и имеет округлую форму, функционирует вся ямка, а не только передняя ее часть. Свод ямки толстый, сагиттальный и трансверзальный поперечники почти одинаковы. Суставная головка лежит в глубине ямки, диск еще не оформлен и представляет собой ткань, заполняющую ямку в качестве мягкой прослойки между головкой и бугорком; задний суставной отросток резко выражен. К 1,5 годам суставной диск уже хорошо выражен, ямка глубокая, имеется более или менее выраженная выпуклость суставного бугорка. С появлением жевательных зубов, которые берут на себя функцию удержания высоты прикуса, головка суставного отростка нижней челюсти выходит вперед из суставной ямки и прилегает ближе к передней стенке.

При боковых движениях нижней челюсти суставная головка на стороне сокращения мышц совершает путь вниз и вперед, отклоняясь внутрь. Другая суставная головка совершает в основном вращательное движение, незначительно поднимаясь вверх и смещаясь назад.

Аномалии зубочелюстной системы, в частности дистальный и глубокий прикус, занимают важное место в этиологии и патогенезе заболеваний височно-нижнечелюстных суставов.

При дистальном прикусе имеются особенности строения и функции височно-нижнечелюстных суставов. Отмечено увеличение ширины и глубины суставных ямок на 1,3 – 2 мм по сравнению с нормой (6-7 мм) со значительным погружением в них суставных головок. Высота суставного бугорка и конфигурация сустава зависят от глубины фронтального перекрытия [Steinhard G., 1957]. Суставные головки чаще находятся в середине суставных ямок; иногда они смещаются кзади в случаях резкого сужения верхнего зубного ряда или при ретрузии верхних резцов. Дистальное смещение суставных головок обычно сочетается с глубоким резцовым перекрытием и с зубоальвеолярным укорочением в области боковых зубов. Форма суставов зависит от того, какие движения в них преобладают [Rakosi Th., 1962] – при этом важную роль играют положение фронтальных зубов и глубина их перекрытия.

При дистальном прикусе, сочетающемся с протрузией верхних передних зубов, во время откусывания пищи и разговора, а иногда в состоянии физиологического покоя больные компенсаторно выдвигают нижнюю челюсть вперед. Суставные головки находятся в этот момент на заднем скате суставных бугорков [Ricketts R.M., 1966]. В ряде случаев наблюдают дисфункцию височно-нижнечелюстных суставов в результате увеличения амплитуды движений суставных головок во впадинах [Хорошилкина Ф.Я., 1970; Григорьева Л.П., 1984]. На внутрисуставных дисках образуются складки, неровности, обходя которые суставная головка совершает скачкообразные движения [Григорьева Л.П., 1984].

Для глубокого дистального блокирующего прикуса характерно дистальное положение суставных головок в суставных ямках. При этом уменьшается ширина щели в заднем отделе суставов по сравнению с передним. Задний отдел суставных щелей сужен по сравнению с нормой в среднем на 0,5 мм. При глубоком блокирующем прикусе затруднены сагиттальные и трансверзальные движения нижней челюсти, вследствие чего травмируются суставы, уменьшается переднезадний размер суставных головок, увеличивается глубина суставных впадин.

При гнатических разновидностях дистального прикуса с наличием большой сагиттальной щели суставные головки в ямках находятся в передненижнем положении. Передний отдел суставных щелей при дистальном прикусе становится шире, чем в норме в среднем на 0,6 – 0,7 мм. Преобладание скользящих движений ведет к повышенной функциональной нагрузке суставных бугорков, в результате чего они уплощаются.

Преобладание вращательных движений ведет к повышению функциональной нагрузки суставных головок. Суставные бугорки при этом высокие.

При ортодонтическом лечении сагиттальных аномалий прикуса должна происходить соответствующая перестройка и в височно-нижнечелюстных суставах.

Пассивное вытяжение нижней челюсти вперед при помощи межчелюстной косой резиновой тяги дает меньший эффект в смысле тканевой перестройки (Гойпль).

Активное систематическое выдвижение нижней челюсти способствует приспособительной перестройке височно-нижнечелюстного сустава, альвеолярных отростков и жевательной мускулатуры.

Исследования Брейтнера (Breitner, 1930), Т.В. Брегадзе (1951), С.С. Райзмана (1957), Гойпля и Штельмаха (1960) подтверждают возникновение при сагиттальном перемещении нижней челюсти тканевых преобразований в суставе.

Эти преобразования в суставе происходят по общей закономерности: там, где в результате действия аппарата образуется увеличенное давление, (зона давления), происходит резорбция костной ткани и всюду, где образуется тяга, происходит новообразование кости.

Брайтнер (1930 г.) в течение 82 дней подвергал нижнюю челюсть обезьян переднему смещению, и в конце опыта она оказалась выдвинутой вперед. Гистологические исследования показали, что мезиальное перемещение нижней челюсти сопровождалось перестройкой сустава, выразившейся в резорбции мезиальной стенки суставной впадины и передней части суставной головки. На дорсальной поверхности суставной головки обнаружено новообразование кости.

При дистальном смещении нижней челюсти тканевые изменения в суставе были аналогичными, но топография их была противоположной первому опыту: резорбция кости наблюдалась на дорсальной стенке суставной впадины и головки, костная ткань образовывалась на мезиальной поверхности суставной впадины и суставной головки.

Источником силы в ортодонтических аппаратах функционального действия являются жевательные мышцы. Абсолютные силы для закрывателей у взрослых равны: для височной мышцы – 80 кг, для жевательной – 75 кг и для внутренней крыловидной – 40 кг. Поэтому, при планировании ортодонтического лечения следует учитывать изменения, происходящие в них.

В процессе многолетних исследований И.С. Рубинов (1965) выделил функциональные звенья и рефлексы жевательной системы.

В жевательное звено включают следующие функциональные элементы: опорная часть – пародонт, моторная часть – мускулатура, нервно-регулирующая часть, соответствующая система кровеносных сосудов и трофическая иннервация.

**Рефлексы жевательной системы:**



- периодонто-мышечный, осуществляется во время жевания при помощи естественных зубов, где сила сокращения жевательной мускулатуры регулируется степенью чувствительности рецепторов периодонта;
- гингиво-мышечный, проявляется при отсутствии зубов, где сила сокращения жевательной мускулатуры регулируется рецепторами слизистой оболочки альвеолярных гребней;
- миостатический, осуществляется при функциональных состояниях, связанных с растяжением жевательной мускулатуры.

Начало миостатическому рефлексу дают импульсы, возникающие в рецепторах жевательных мышц во время растяжения. Чем больше растягивается жевательная мускулатура, тем большее количество возбуждается рецепторов и приводит к рефлекторному сокращению этих мышц.

Для лечения деформаций зубочелюстной системы в 1933 г. проф. А.Я. Катц предложил функционально направляющую аппаратуру, а в 1936 г. Андресен и Гойпль описали метод функциональной терапии, известный в немецкой литературе под названием FKO, то есть функциональная челюстная ортопедия (Funktions-Kiefer Ortopadie).

Представители функционального направления рассматривают зубную систему как неотъемлемую органическую часть всего организма. Аномалии зубочелюстной системы связывают с патологией роста и развития всего организма вообще, а также с аномалией развития окружающих органов в частности.

При аппаратном лечении аномалий прикуса представители функциональной терапии применяют пассивные аппараты, которые проявляют свое действие при функции мускулатуры, а в спокойном состоянии жевательной и мимической мускулатуры не оказывают никакого воздействия на перемещаемые зубы.

Источником силы функционально направляющей аппаратуры является сократительная способность жевательной и мимической мускулатуры. Величина силы дозируется болевыми рецепторами, заложенными в периодонте. Возникновение болевого ощущения рефлекторно вызывает торможение деятельности жевательной мускулатуры, благодаря чему ослабляется сила жевательного давления. Под влиянием биологической регуляции интенсивности силы, развиваемой аппаратом, у больного быстро вырабатывается новый условный рефлекс безболезненного пользования ортодонтической аппаратурой во время приема пищи. Благодаря вновь выработанному рефлексу больные не жалуются на неудобства, связанные с использованием аппаратом (Н.И. Агапов).

**Преобразование формы и размеров зубных рядов.** Важное место в ортодонтии занимает лечение суженных зубных рядов.

Сужение чаще всего встречается на верхней челюсти, что объясняется особенностями ее строения.

Механизм расширения зубного ряда верхней челюсти базируется на трех принципах:

1. В качестве опоры для расширяющих ортодонтических аппаратов обычно используют боковые зубы. Они подлежат нагрузке в щечном направлении и согласно принципам биомеханики горизонтального перемещения зубов, двигаются в направления действующей силы. Если ограничиться лишь этим, то происходит расширение зубного ряда.
2. Расширяющие аппараты опираются с двух сторон на блоки боковых зубов. Сила действия передается на небный шов, который раскрывается.
3. Опорные зубы в альвеолярном отростке передают силу нагрузки в виде тяги на небный свод, кость растягивается, а небный свод становится более плоским, в особенности у подростков и молодых людей.

Расширение нижней челюсти происходит за счет латерального перемещения зубов. Растяжение кости малоэффективно из-за массивности и особенностей строения нижней челюсти.

### **Преобразование небного шва**

Поданными Д.А.Калвелиса после 10 суточного медленного раскрытия небного шва по его краям обнаруживается интенсивное костеобразование и в последующем шов полностью заполняется плотной костью, принимая нормальные очертания.

Х.А. Каламкаров определил, что при раскрытии небного шва имеет место не только новообразование кости, но и перестройка направления костных трабекул - они приобретают ориентацию перпендикулярную направлению небного шва.

### **Перестройка СНЧС при перемещениях нижней челюсти**

Тканевые изменения в ВНЧС наиболее демонстративны при сагиттальных смещениях нижней челюсти.

Гистологические исследования показали, что перемещение нижней челюсти сопровождается перестройкой составных ВНЧС, которая выражается в резорбции передней стенки суставной впадины и передней части головки нижней челюсти. На дорсальной поверхности головки образуется кость.

При дистальном смещении нижней челюсти тканевые изменения в суставах аналогичные, но топография их противоположная: резорбция кости наблюдается на дорсальной стенке суставной впадины и головки нижней челюсти, а новообразование кости - на медиальной поверхности суставной впадины.

Исследование многих авторов доказали следующее:

1. Перестройка сустава возможная и эффективна лишь в детском возрасте, до того как закончится формирование лицевого скелета.
2. Для перестройки элементов сустава в соответствии с новым расположением головки нижней челюсти необходимо продолжительное время. Иначе возможный рецидив.

Необходимо также помнить, что изменение расположения нижней челюсти и ее головки вызовет изменения функции мышц, в частности m.

pterygoideus lateralis. Приспособление мышц к новым функциональным условиям также требует определенного времени. У взрослых принудительное перемещение нижней челюсти может привести к боли, утомлению мышц. Если мышцы не приспособятся к новым условиям, то челюсть займет прежнее положение - возникнет рецидив.

Материалы для самоконтроля:

А. Задания для самоконтроля (таблицы, схемы, рисунки, графики):

1. Теория Флюренса.
2. Теория Кингслея, Валькгофа.
3. Теория Оппенгейма.
4. Теория Кальвеллиса.
5. Силы по А.М.Шварцу
6. Влияние ортодонтической аппаратуры на перестройку ВНЧС во время лечения.
7. Осложнения, которые возникают при передозировке силы.
8. Изменения, которые происходят в челюстях при горизонтальном перемещении отдельных или групп зубов.
9. Изменения, которые происходят в челюстях при вертикальном перемещении отдельных или групп зубов.
10. Изменения, которые происходят в челюстях при повороте зуба вокруг оси.
11. Изменения в ВНЧС при ортодонтическом лечении.
12. Изменения в небном шве, которые происходят при ортодонтическом лечении.

Б. Задачи для самоконтроля:

Тестовые задания

1. Какие процессы взял за основу Флюренс (1847)?  
аппозиция, резорбция  
резорбция  
аппозиция  
эластичность костной ткани  
аппозиция, резорбция, эластичность костной ткани
2. Какие недостатки есть в теории Оппенгейма?  
зубы при перемещении наклоняются  
резорбция, аппозиция  
зубы перемещаются корпусно  
резорбция корней зубов  
зубы поворачиваются относительно своей оси
4. Какие преимущества теории Калвеллиса над другими:

резорбтивно-аппозиционные процессы проходят параллельно как внутри лунки, так и снаружи альвеолярного отростка, зуб перемещается постепенно наклоняясь

резорбтивно- аппозиционные процессы проходят параллельно как внутри лунки, так и снаружи альвеолярного отростка, зуб перемещается корпусно

учитывается эластичность костной ткани

резорбтивно- аппозиционные процессы проходят внутри лунки, зуб перемещается корпусно

резорбтивно- аппозиционные процессы проходят внутри лунки, зуб перемещается постепенно наклоняясь

5. Что учитывает теория Кингслея - Валькгофа:

эластичность костной ткани

резорбцию

аппозицию, резорбцию

аппозицию

аппозицию, резорбцию, эластичность костной ткани

6. Как Шварц разделил силы по величине?

малые, большие, средние

прерывистые

постоянные

низкие, высокие, узкие

оптимальные и неоптимальные

7. На сколько периодов Г.Т.Сухарев разделил процессы перестройки зубных и около зубных тканей?

три

пять

два

четыре

шесть

8. Д.А.Калвелис изучал:

тканевые изменения, возникающие при ортодонтическом нагрузке зубов и в области срединного небного шва при расширении верхней челюсти

влияние различных конструкций ортодонтических аппаратов на амфодонт

влияние коронок, повышающих прикус, на ткани, которые окружают опорные молочные зубы и зачатки постоянных зубов

вопрос об изменениях в нёбном сагиттальном шве при расширении верхней челюсти

влияние различных конструкций ортодонтических аппаратов на угол нижней челюсти

9. Согласно теории Флюренса на стороне противоположной направлению перемещения аномально расположенного зуба должно происходить:

утолщение костной ткани

истончение костной ткани

растяжение губчатой костной ткани

сжатие губчатой костной ткани

расширение губчатой костной ткани

10. Из этих авторов занимался исследованиями в области небного шва?

Мухина А. Д.

Василевская З. Ф.

Варес Е. Я.

Аникиенко А. А.

Калвеллис Д. А.

11. Какие силы необходимы для корпусного перемещения (Гаврилов, Оксман)?

не более 40-50 г/см<sup>2</sup>

56 г/см<sup>2</sup>

61 г/см<sup>2</sup>

70-80 г/см<sup>2</sup>

60-70 г/см<sup>2</sup>

12. Функция глотания начинает перестраиваться ?

после прорезывания первых фронтальных зубов

10-12 месячного возраста

1,0-1,5 года

2 года

3 года

13. Через какое время необходимо фиксация ортодонтического аппарата после компактостеотомии:

через 12-14 дней

через 3-5 дней

через 7 дней

через месяц

в день оперативного вмешательства

14. Какие силы используют при перемещении несформированных зубов?

17-20 г / см<sup>2</sup>, прерывистая  
3-15 г / см<sup>2</sup>, кратковременная  
17-20 г / см<sup>2</sup>, постоянная  
45-60 г / см<sup>2</sup>, прерывистая  
23-30 г / см<sup>2</sup>, постоянная

15. В результате чего возникает гингиво-мышечный рефлекс:  
раздражение болевых рецепторов периодонта  
растяжение жевательных мышц  
раздражение тактильных рецепторов кожи  
раздражение болевых рецепторов слизистой оболочки полости рта  
растяжение мимических мышц

16. Теория Кингслея – Валькгофа учитывала?  
аппозицию  
репозицию  
аппозиция, репозицию  
эластичность костной ткани  
аппозиция, репозиция, эластичность костной ткани

17. О чём свидетельствует Закон Анри - Шульца?  
малые силы подавляют перемещение зубов  
большие стимулируют перемещения зубов  
средние силы стимулируют перемещения зубов  
средние силы стимулируют, малые силы подавляют перемещения  
зубов  
малые силы стимулируют, средние силы подавляют, большие  
тормозят перемещение зубов

18. По вопросу о влиянии ортодонтической аппаратуры на альвеолу  
известны следующие теории?  
теория Флюренса  
теория Кингслея  
теория Валькгофа  
теория Оппенгейма  
теория Аддисона.

19. Малые силы в ортодонтии - это:  
до 5 г / см<sup>2</sup>  
до 28 г / см<sup>2</sup>  
до 38 г / см<sup>2</sup>  
до 41 г / см<sup>2</sup>  
до 64 г / см<sup>2</sup>

20. Пучки каких волокон составляют основу собственно слизистой оболочки дёсен?

коллагеновые  
окситалановые  
аргирофильные  
эластичные  
паренхиматозные

21. Кость на нижней челюсти имеет:

мелкопетлистое строение с горизонтальным направлением трабекул  
мелкопетлистое строение с вертикальным направлением трабекул  
крупнопетлистое строение с вертикальным направлением трабекул  
крупнопетлистое строение с горизонтальным направлением трабекул  
крупнопетлистое строение с трансверзальным направлением трабекул

22. На верхней челюсти кость имеет:

крупнопетлистое строение с вертикальным направлением трабекул  
мелкопетлистое строение с горизонтальным направлением трабекул  
мелкопетлистое строение с вертикальным направлением трабекул  
крупнопетлистое строение с горизонтальным направлением трабекул  
крупнопетлистое строение с трансверзальным направлением трабекул

23. О влиянии ортодонтической аппаратуры на альвеолу известно?

три теории  
две теории  
одна теория  
четыре теории  
шесть теорий.

24. По вопросу о влиянии ортодонтической аппаратуры на альвеолу известно следующие теории?

теория Флюренса  
теория Кингслея;  
теория Валькгофа;  
теория Оппенгейма  
теория Андерсена

25. Согласно теории Флюренса на стороне противоположного направления перемещение аномально расположенного зуба должно происходить?

утолщение костной ткани  
истончение костной ткани  
растяжение губчатой костной ткани  
сжатие губчатой костной ткани  
истончение губчатой костной ткани

26. Согласно теории Флюренса перемещение зуба происходит?

корпусное

наклонное

вращательное

наклонно-вращательное

корпусно-вращательное

27. Теория Кингслея и Валькгофа построена на принципах?

эластичности и растяжимости губчатой кости альвеолы

изменения осмотического давления

констрикции и дистракции костной ткани

незрелости тканей пародонта

зрелости костной ткани

28. Наиболее прогрессивной теорией перестройки костной ткани с ранее предложенных являются?

Оппенгейма

Кингслея

Валькгофа

Флюренса

Андерсена

29. А.Д.Мухина изучала:

вопрос об изменениях в небном сагитальном шве при расширении верхней челюсти

влияние различных конструкций ортодонтических аппаратов на амфодонт

влияние коронок, которые повышают прикус, на ткани окружающие опорные молочные зубы и зачатки постоянных зубов

тканевые изменения, возникающие при ортодонтической нагрузке зубов и в области срединного небного шва при расширении верхней челюсти

вопрос об изменениях в трансверзальной плоскости

30. Д.А.Калвеллис изучал:

тканевые изменения, возникающие при ортодонтической нагрузке зубов и в области срединного небного шва при расширении верхней челюсти

влияние различных конструкций ортодонтических аппаратов на амфодонт

влияние коронок, повышающих прикус, на ткани, окружающие опорные молочные зубы и зачатки постоянных зубов

вопрос об изменениях в небном сагитальном шве при расширении верхней челюсти



вопрос об изменениях в трансверзальной плоскости

31. Василевская З.Ф. изучала в эксперименте?

влияние коронок, повышающих прикус, на ткани, окружающие опорные молочные зубы и зачатки постоянных зубов

влияние различных конструкций ортодонтических аппаратов на амфодонт

вопрос об изменениях в небном сагитальном шве при расширении верхней челюсти

тканевые изменения, возникающие при ортодонтической нагрузке зубов и в области срединного небного шва при расширении верхней челюсти

вопрос об изменениях в трансверзальной плоскости

32. Какое осложнение возникает в период ортодонтического лечения пластинкой с винтом при чрезмерном его раскручивании?

боль в области суставов

подвижность зубов

боль зубов при накусывании

чрезмерное расширение зубного ряда

искривление корней перемещаемых зубов

33. Какие осложнения могут возникать в период лечения капой Шварца?

вколачивание фронтальных зубов, наличие открытого прикуса

боль в ВНЧС

подвижность зубов

гингивит в области фронтальных зубов нижней челюсти

боль в зубах при накусывании

34. Применение пластиночного аппарата с винтом с двумя направляющими и вестибулярной дугой чаще всего приводит к следующему осложнению?

несоответствие размеров зубных дуг в боковых участках

появление диастем и трем во фронтальном участке

вестибулярный наклон зубов

увеличение степени скученности

уменьшение степени скученности

35. Функционально-действующие аппараты развивают силу?

прерывистую

постоянную

кратковременную

малую, большую, среднюю

низкие, высокие

36. В каком участке начинается морфологическая перестройка в первые дни действия съемного верхнечелюстного аппарата с винтом?

нёбном шве

тканях пародонта

пульпы

альвеолярного отростка

височно-нижнечелюстного сустава

37. Какую силу ортодонтического аппарата следует считать эффективной для лечения ЗЧА без осложнений?

23-30 г / см

17-20 г / см

3-15 г / см

45 г / см

65 г / см

#### Литература

##### Основная:

1. Куцевляк В.И.. Ортодонтия. /Самсонов А.В.,Скляр С.А. с автор.//Харьков, «СИМ», 2013.- 151-171 с.

2. Смаглюк Л.В. Базовый курс ортодонтии [Учебное пособие] / Кулиш Н.В., Лучко Е.В.// Полтава ПП «Астрая», 2015.- 154 с.

3. Флис П.С. Ортодонтия. - Винница: «Новая книга», 2006. - 122 - 127с

##### Дополнительная:

1.З.Ф.Василевская, А.Д.Мухина «Деформации зубочелюстной системы» К., - Здоровье. – 1975. – С. 3 – 6.

2. [bone-surgery.ru/view/teorii\\_perestrojki\\_kostnoj\\_tkani/](http://bone-surgery.ru/view/teorii_perestrojki_kostnoj_tkani/)

3. [dic.academic.ru/dic.nsf/eng\\_rus/321483/теория](http://dic.academic.ru/dic.nsf/eng_rus/321483/теория)