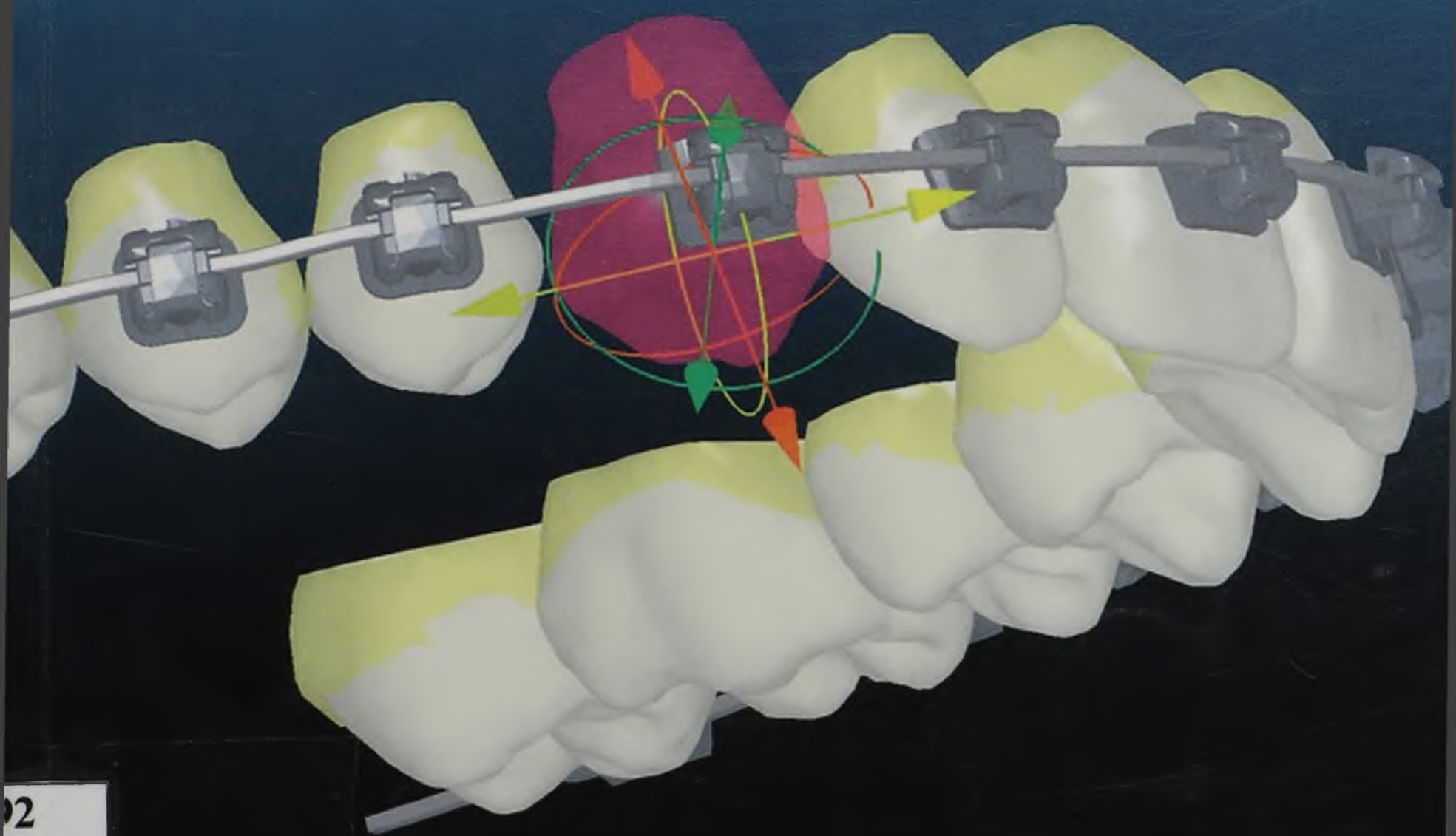


Л.С. Персин
А.Б. Слабковская
Е.И. Мержвинская

Брекет-системы

Современный взгляд



02



ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»

Л.С. Персин
А.Б. Слабковская
Е.И. Мержвинская

Брекет-системы

Современный взгляд

370356-



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2019

УДК 616.314-089.23(075.8)
ББК 56.66я73-1
Б87

01-УПС-3249

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом Московского государственного
медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова.
Протокол заседания № 6 от 26.09.2018 г.

Рецензенты:

О.И. Арсенина — доктор медицинских наук, профессор, заведующая ортодонтическим отделением Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии;

Г.Б. Оспанова — доктор медицинских наук, научный консультант ортодонтического отделения Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии.

Б87 Брекет-системы. Современный взгляд : учебное пособие / Л. С. Персин [и др.]. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 128 с. : ил.

ISBN 978-5-9704-5022-2

Учебное пособие посвящено основам применения конструкций брекет-систем при лечении зубочелюстных аномалий и деформаций. В нем описан процесс становления техники применения брекет-систем. Изложены физические процессы, лежащие в основе ортодонтического лечения с помощью брекет-систем. Рассмотрены характеристики брекетов, в том числе прописи, методы производства и способы фиксации, а также формы и материалы преформированных дуг. Представлены современные особенности гигиены полости рта в период активного ортодонтического лечения с помощью несъемных конструкций, приведены клинические примеры.

Издание предназначено клиническим ординаторам, аспирантам и врачам-ортодонтам.

УДК 616.314-089.23(075.8)
ББК 56.66я73-1

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».

ISBN 978-5-9704-5022-2

© Коллектив авторов, 2019
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2019
© ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа»,
оформление, 2019

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Брекет-система	5
<i>(Персин Л.С., Мержвинская Е.И.)</i>	
Эволюция ортодонтических сил	7
Применение сил в ортодонтической терапии	12
Глава 2. Преформированные дуги	20
<i>(Персин Л.С., Мержвинская Е.И.)</i>	
Нержавеющая сталь	21
Нитинол. Сплавы металлов на основе титана	23
Дуги β -Титан – ТМА	24
Форма зубных рядов и преформированных дуг ...	25
Преформированные дуги	31
Глава 3. Брекеты	34
<i>(Персин Л.С., Мержвинская Е.И.)</i>	
Виды брекетов.....	37
История развития.....	37
Методы производства.....	43
Прописи брекетов.....	44
Глава 4. Фиксация брекет-систем	51
<i>(Персин Л.С., Мержвинская Е.И.)</i>	
Глава 5. Вестибулярные брекет-системы	57
<i>(Персин Л.С., Мержвинская Е.И.)</i>	
Глава 6. Клинические примеры	73
<i>(Слабковская А.Б.)</i>	
Глава 7. Профилактика в ортодонтии	114
<i>(Картон Е.А.)</i>	
Список литературы	123

Брекет-системы — это несъемные конструкции, предназначенные для исправления зубочелюстных аномалий в период окклюзии постоянных зубов. Брекет является частью составной конструкции. В обиходе у населения под словом «брекеты» подразумевается сложный аппарат — брекет-система.

Потребность населения в исправлении «неправильно расположенных зубов» вызвала появление врачей-ортодонтов.

Анализы и выводы из практической деятельности стоматологов способствовали появлению ортопедической стоматологии, затем в результате многочисленных целенаправленных научных исследований появилась научно-практическая дисциплина — ортодонтия.

Развитие ортодонтии, которое на начальных этапах проходило опытным путем, позднее дополнилось научно-познавательными исследованиями и прошло проверку практикой на пригодность, позволило создать современную брекет-систему.



Брекет-система

Брекет-система — это аппарат, конструктивно предназначенный для передвижения зубов.

Аппарат, предназначенный для перемещения объекта, состоит из источника силы, передаточной конструкции и опорной части (чаще всего моляры).

Источник силы генерирует энергию, необходимую для перемещения объекта. В ортодонтии такие части конструкции (генераторы энергии) принято называть источником ортодонтической силы. Для брекет-систем — это преформированная дуга.

Передаточная конструкция помогает доставлять энергию пружины (преформированной дуги) к объекту воздействия. Передаточным элементом являются брекеты.

Зубы — объект действия ортодонтических сил. Это не значит, что все зубы в ротовой полости — объекты воздействия. Объектами воздействия являются лишь те зубы, которые врач-ортодонт и пациент наметили к перемещению.

Ортодонтическим силам и передаточным элементам требуется точка опоры к которой конструкция будет крепиться и относительно которой будут смещаться аномально расположенные зубы.

В ротовой полости нет независимой точки опоры. Все зубы взаимосвязаны. Силовое воздействие на один зуб неизбежно передается на другие зубы, как бы далеко они ни отстояли друг от друга и как бы крепко ни располагались в кости. В качестве точки опоры была выбрана боковая группа зубов. Каждый из зубов этой группы мало доступен обзору, обладает несколькими корнями и поэтому мало смещаем. Обычно опорой служат моляры (рис. 1).

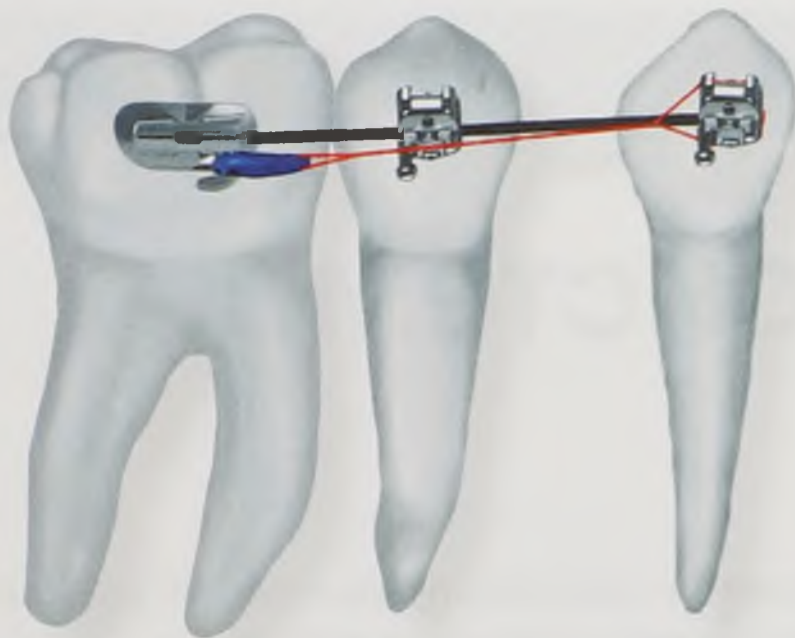


Рис. 1. Моляр в качестве точки опоры

С развитием комплексного лечения пациентов появилась дополнительная возможность использовать независимые точки опоры в виде ортодонтических имплантатов (рис. 2). Такой подход к лечению позволил перемещать моляры и облегчил процесс корпусного перемещения зубов.

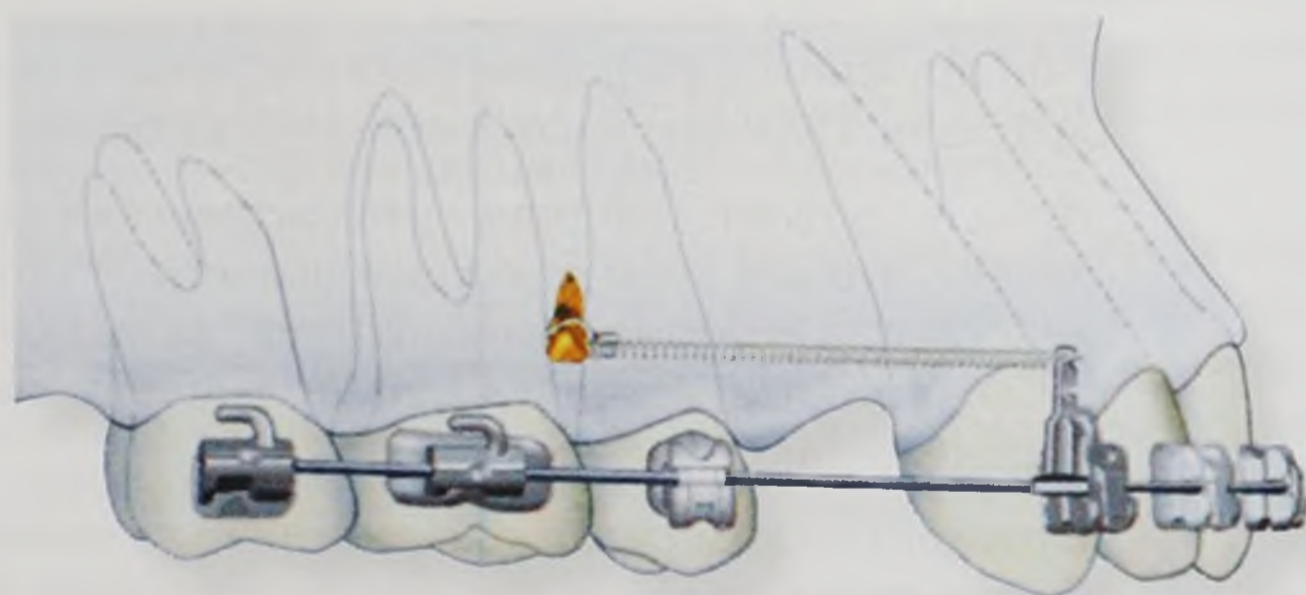


Рис. 2. Ортодонтический имплантат в качестве независимой точки опоры

Элементы современной брекет-системы (рис. 3)

- **Пружина.** Металлическая проволока в форме дуги, служащая источником ортодонтической силы.
- **Опорой** служит боковая группа зубов — моляры.
- **Передаточные элементы** — брекеты.

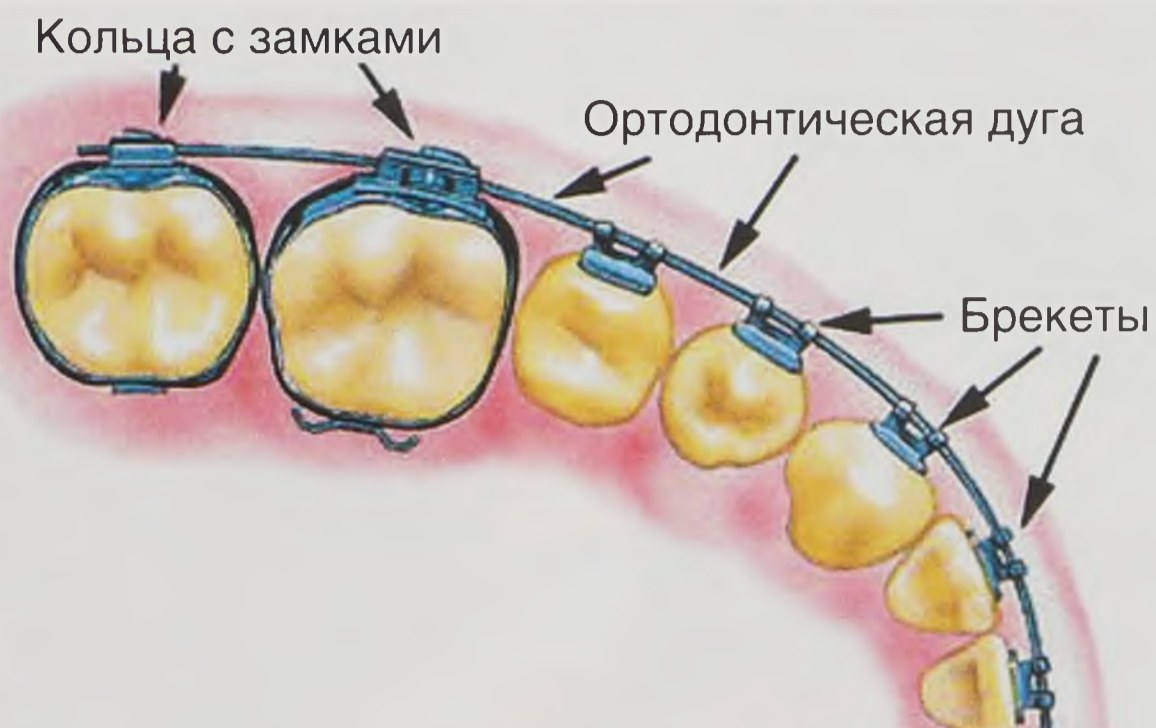


Рис. 3. Современная брекет-система

Эволюция ортодонтических сил

Лигатура

На ранних этапах развития ортодонтии, от Пьера Фошара до Эдварда Энгля, одним из источников силы для ортодонтического воздействия было натяжение лигатур — нитей, связывающих зубы с опорой (лат. *ligatura* — связь). Обычно это были шелковые нити.

Пьер Фошар в 1728 — 1729 гг. впервые использовал простой ортодонтический аппарат, расположенный с язычной стороны. Он ввел в практику дуги для расширения зубных рядов, к которым привязывал шелковой нитью криво стоящие зубы и перемещал их силой натяжения нити. Сила натяжения создавалась вручную, нить натягивалась и завязывался узел. По мере передвижения зуба сила натяжения лигатурной нити ослабевала, и стоматолог делал новый затягивающий узел.

Поскольку действовала однонаправленная сила натяжения, чаще всего получалось исправить торк (губо-язычный или щечно-язычный наклон коронок зубов) и в меньшей степени ангуляцию (мезиодистальный наклон коронок зубов). Установка первых ортодонтических систем проводилась без учета биомеханических принципов в ортодонтии (рис. 4).



Рис. 4. Пьер Фошар и его дуга для расширения зубного ряда

Винт

В отличие от силы тяги, получаемой с помощью лигатур, при помощи винта можно получить ортодонтическую силу давления. Шелковая нить состоит из органических волокон, «мягкая», подвижная во всех плоскостях. Металлический винт «жесткий», перемещается в одной плоскости.

Dr. Norman Kingsley (1880 г.) писал в «Treatise on Oral Deformities» («Трактат о зубных аномалиях») о винтовой силе, создаваемой посредством гайки в съемных конструкциях, — о винте Кингслея.

Schange (1841 г.) в качестве опоры для ортодонтического аппарата применил универсальные бандажные кольца с простейшим винтовым креплением. Это новшество позволило фиксировать ортодонтический аппарат к различным зубам, а не только к молярам.

Проволочная дуга

Ортодонтической силой в современных системах является сила упругости — свойство, которым в большей мере обладают металлы. Металлическая проволока в форме дуги, обладая свойствами упругости, давно служит в стоматологии источником получения силы воздействия на зубы. Для контакта источника силы и зубов в брекет-системах применяются скобки — брекеты (англ. *bracket* — скобка).

Проволочные дуги состоят из сплавов металлов. Первый комплекс сплавов основан на Fe (железе), он получил название «нержавеющая сталь». Второй комплекс сплавов основан на Ni (никель) и Ti (титан), он получил название Nitinol (Нитинол).

Оба в качестве ортодонтической силы используют энергию напряжения, возникающую при сжатии пружины. Оба типа сплавов обладают упругостью. После созданной деформации, обозначенной как преформа, сплавы металлов стремятся принять свою первоначальную форму, создают энергию напряжения, которая через передаточные приспособления брекета и адгезивного материала двигает зубы.

Обычно термин «преформированные дуги» применяют по отношению к сплавам на основе Nitinol, но нержавеющая сталь также обладает свойством упругости, с меньшим ее коэффициентом. Энергия напряжения в виде деформации стальной проволоки создается под действием механического сжатия (например, мышечное действие кисти). Стальная проволока после сжатия становится пружиной. Активация энергии напряжения происходит сразу после окончания приложения силы сжатия.

Ле Фулон (1840 г.) ввел термин «ортодонтия», провел ортодонтическое лечение без удаления зубов, применял эластичные лингвальные дуги для расширения суженных зубных рядов.

Гуннинг (1881 г.) предложил метод тотального, т.е. корпусного, перемещения зуба, и в этом же году Коффин ввел в практику расширяющую пластинку (рис. 5), в которой он использовал упругость сжатой металлической дуги.



Рис. 5. Расширяющая пластинка на верхнюю челюсть с пружиной Коффина

Сила упругости металла, из которого делают ортодонтические пружины, может создавать как тягу, так и давление. Пружины на сжатие (закрывающие пружины) предназначены для закрытия пространств в зубном ряду. Пружины на растяжение (раскрывающие пружины) предназначены для раскрытия пространств в зубном ряду (рис. 6).



Рис. 6. Раскрывающая и закрывающие пружины

Эластомеры

В медицинской практике широко применяются эластомеры. В ортодонтии используются хирургический латекс и эластики из синтетических материалов (полиуретана), в частности эластичные лигатуры, эластичные тяги, эластичные цепочки, эластичные сепараторы (рис. 7–9).

Эластичные лигатуры изготавливают из гипоаллергенного полиуретана. Их используют для удержания дуги в пазах брекета в лигатурных брекет-системах. Внутренний диаметр — 0,045, и внешний — 0,115 дюйма.

Рис. 7. Эластичные лигатуры



Эластичные тяги изготавливают из хирургического латекса. Их используют в качестве силового элемента в основном для межчелюстной эластичной тяги. Линейка эластиков представлена широким диапазоном размеров и толщины. Размер и толщина эластика влияют на развиваемую им ортодонтическую силу.

Рис. 8. Эластичные тяги



Эластичные цепочки изготавливают из гипоаллергенного полиуретана. Их используют для закрытия промежутков, перемещения зуба или групп зубов, консолидации зубного ряда. Виды эластичных цепочек различаются расстоянием между звеньями и, соответственно, уровнем силового воздействия.

Эластичные сепараторы изготавливают из гипоаллергенного полиуретана. Они предназначены для раскрытия межаппроксимальных контактов при установке ортодонтических колец.



Рис. 9. Эластичные цепочки и эластичный сепаратор

Применение сил в ортодонтической терапии

В основе физического процесса движения зуба лежит третий закон Ньютона. При взаимодействии тела А силой (F_A) на тело В тело В отвечает силой (F_B) на тело А, равной по величине и противоположной по направлению. Сила действия равна силе противодействия (рис. 10).

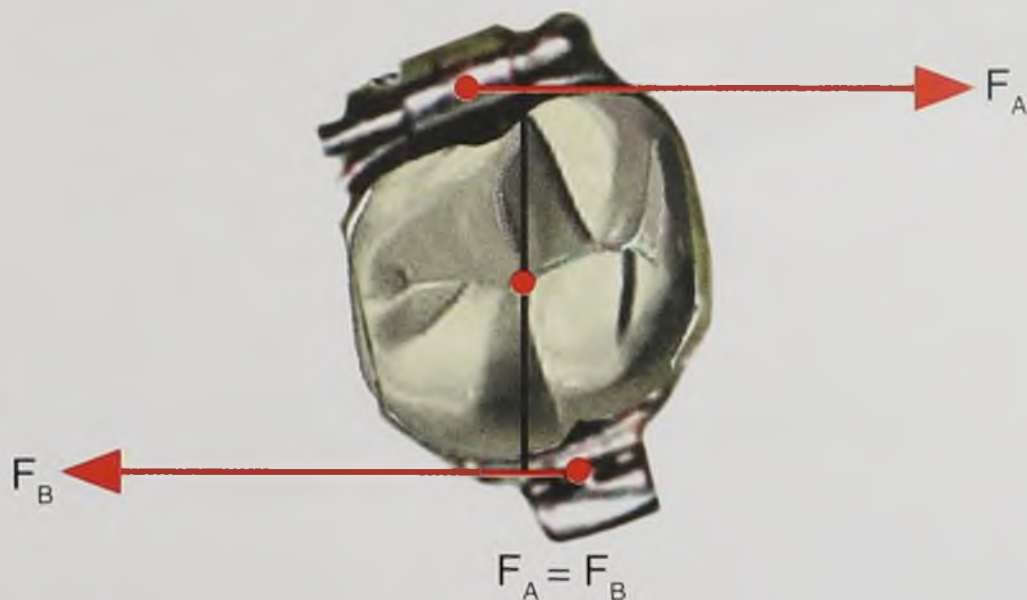


Рис. 10. Схематическое изображение активной и реактивной сил, равных по величине и противоположных по направлению

Периодонтальные волокна располагаются между наружной поверхностью корня и окружающей его костью. Действие силы тяги на зуб вызывает ответную реакцию зуба и периодонтальных волокон. Ортодонтическое перемещение зубов вызывает биологические и физиологические ответные реакции окружающих тканей на силу, действующую на перемещаемый зуб.

Под действием ортодонтических сил происходит движение зубов. Различают следующие виды их движения.

1. Наклонно-вращательные движения зуба.
2. Корпусное перемещение зуба.

Наклонно-вращательные движения зуба

Наклон коронки зуба

Наклон коронки зуба есть опрокидывающее движение зуба, при котором сила, приложенная к коронке зуба, свободно перемещает его вокруг горизонтальной оси.

К такому виду движения можно отнести мезиодистальные, губо- или щечно-язычные перемещения зубов. Вращение зуба у вершины альвеолярного гребня влечет за собой перемещение верхушки корня или корней в направлении, противоположном движению коронки зуба.

Соответственно, с одной стороны, происходит сжатие и растяжение тканей в десневом и апикальном участках корня зуба, а с другой стороны, — наоборот. Результат действия ортодонтической силы, направленной таким образом, и есть наклон зуба с точкой вращения в средней или апикальной трети корня (рис. 11).

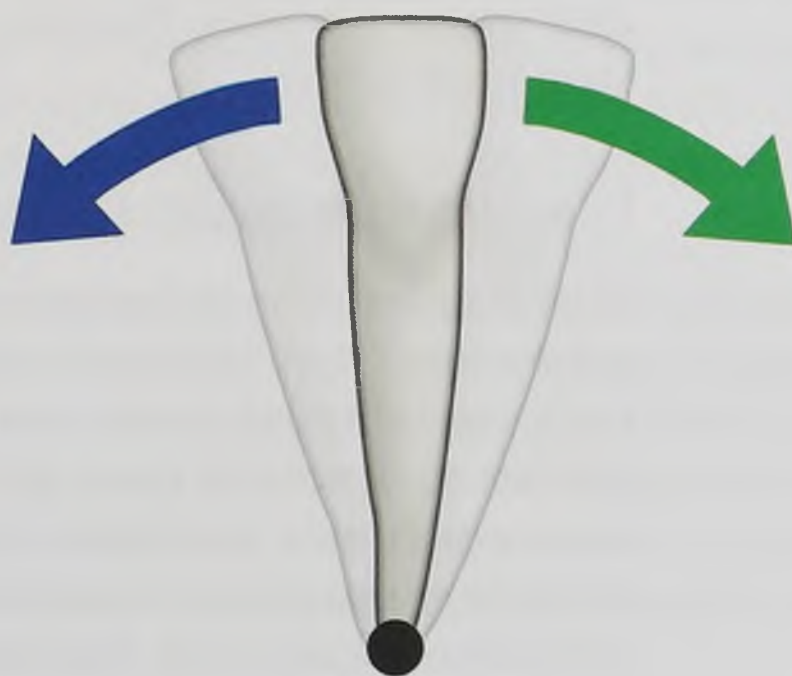


Рис. 11. Наклон коронки зуба

Перемещение корня зуба

При таком виде перемещения зуба наблюдается движение его корня с одновременным незначительным перемещением и коронки зуба (рис. 12).

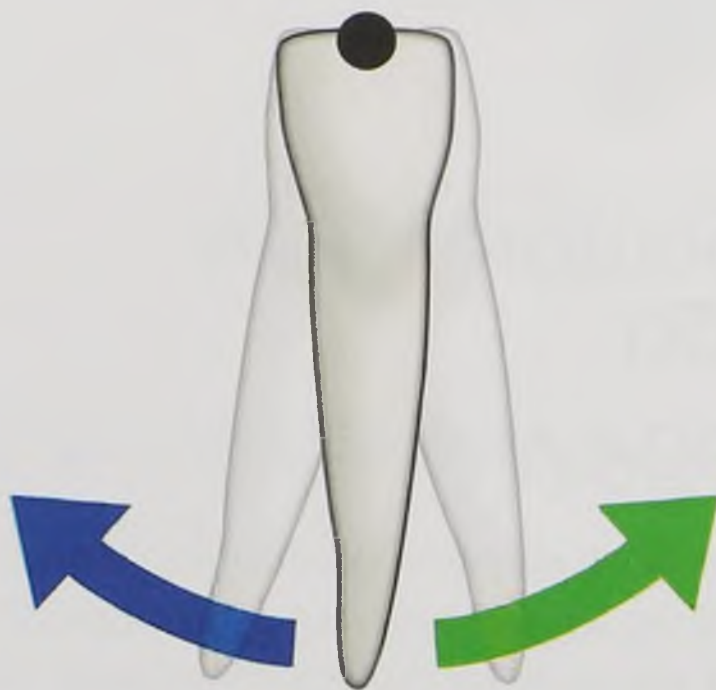


Рис. 12. Наклон корня зуба

Силы, действующие на периодонт зуба при движении корня зуба, максимальны в области верхушки и снижаются до нуля по мере приближения к гребню альвеолярного отростка.

Другой термин, используемый при описании специфического изменения положения корня, носит название отвесного вращения (uprighting), при котором наклонившийся зуб восстанавливает свою осевую инклинацию без смещения коронки.

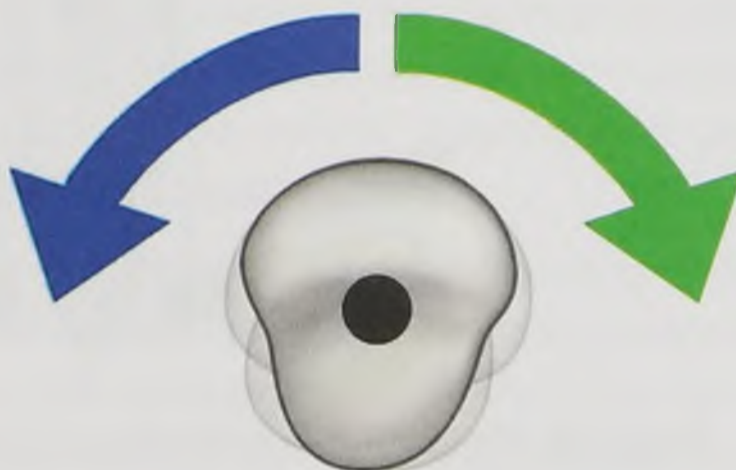
При выполнении торка очень важна дозировка ортодонтического усилия, так как может возникнуть опасность резорбции корней. Вообще, осложнений при проведении торка намного больше, чем при других видах перемещения зубов.

Вращение зуба (ротация)

Вращением зуба называют такой вид ортодонтического движения, при котором происходит его вращение вокруг своей продольной оси без эффекта перемещения в других плоскостях (рис. 13). Часто под таким эффектом движения, как ротация, понимают момент закручивания (скручивания), скользящего действия между корнем зуба и его альвеолой. Однако это верно только в том слу-

чае, когда корень зуба круглый в поперечном сечении. Все периодонтальные волокна находятся под натяжением в момент ротации, но альвеолярная кость в различных областях оказывается в состоянии сжатия или растяжения, что обусловлено формой корня.

Рис. 13. Вращение зуба



Особый интерес представляют собой волокна, относящиеся к группе супраальвеолярных. На экспериментальных работах доказано, что эти волокна в противоположность основным периодонтальным связкам могут находиться в растянутом и удлинённом состоянии, без тканевой перестройки в течение 7 и более месяцев, что позволит зубу вернуться в исходное положение.

Учитывая эту особенность окружающей биологической ткани при таком виде движения зуба, как его вращение, в ортодонтической терапии ротацию обычно проводят с гиперкоррекцией. Данный вид перемещения зубов, как правило, проводят в начальной фазе эджуайс-терапии, чтобы при переходе на последующие фазы лечения зубы были устойчивыми. Это необходимо учитывать на этапе исправления окклюзии с достижением правильных фиссуро-бугорковых контактов, а следовательно, устойчивости результата ортодонтической терапии.

Для вращения зубов с целью их правильной постановки в зубной ряд рекомендуется применение парных сил. Действие ортодонтических сил должно быть равным по величине, противоположным по направлению $F_1 = F_2$ и параллельным, так как в противном случае зуб будет осуществлять наклонно-вращательное движение (рис. 14).

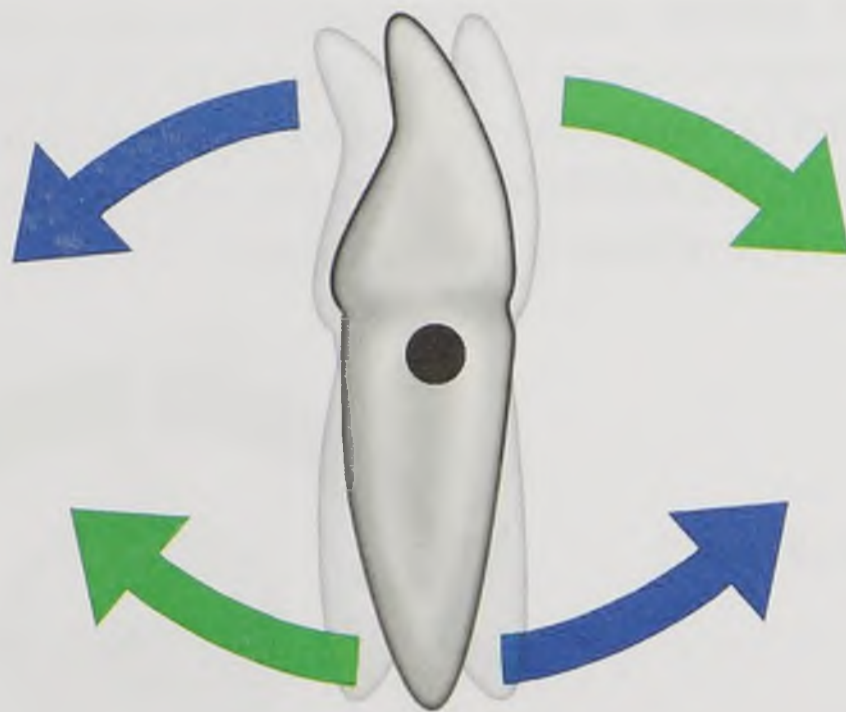


Рис. 14. Применение парных сил с целью вращения зуба вокруг своей оси

Корпусное перемещение зуба

К данному виду перемещения относят экструдию, интрузию и параллельное движение.

Экструзия и интрузия зубов или зубоальвеолярное удлинение и укорочение характерны для начальной фазы ортодонтической терапии — стадии нивелирования зубных рядов. Экструзия проводится в направлении от корня по долевой оси зуба; интрузия — в направлении к корню по долевой оси зуба (рис. 15).

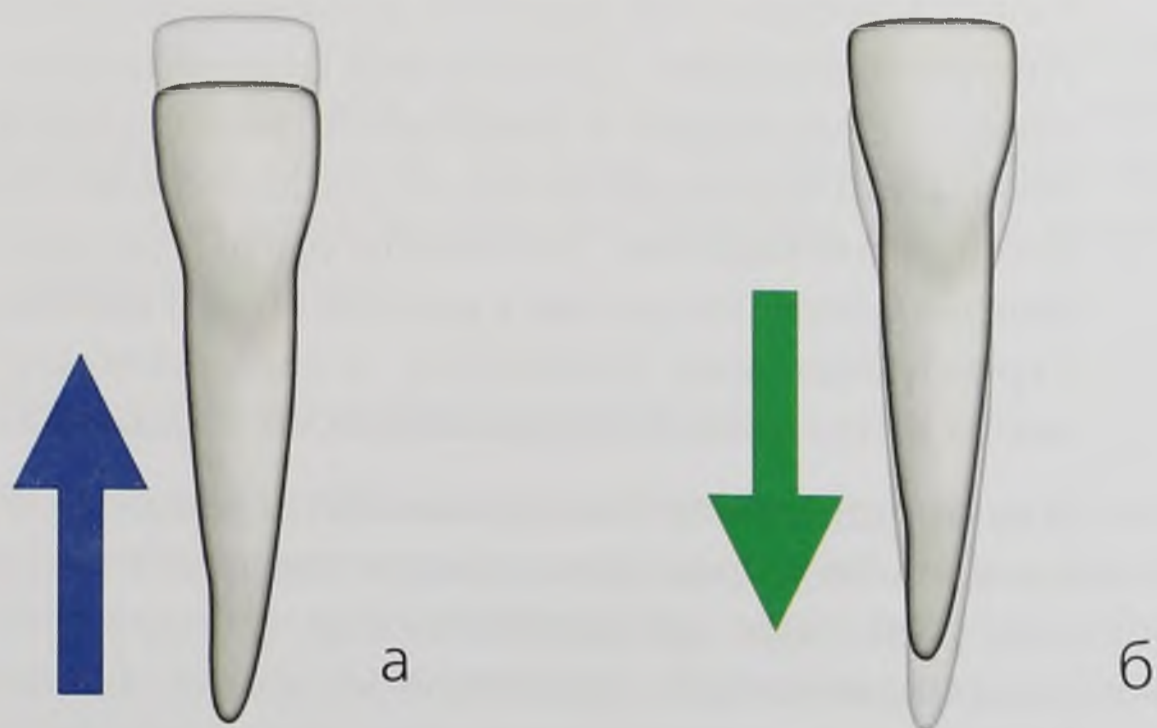
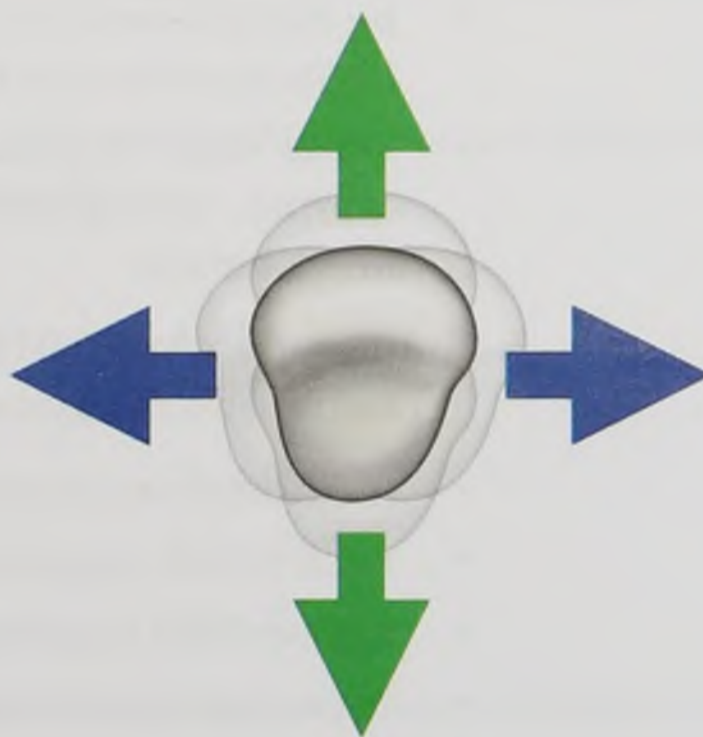


Рис. 15. Направление движения зуба при экструдии (а) и при интрузии (б) на нижнем зубном ряду

Каждое интрузионное или экструзионное перемещение зуба требует строгого контроля за дозировкой ортодонтической силы. Значительное увеличение силы при активации ортодонтического аппарата, направленное на внедрение зуба, может вызвать резорбцию корня, что приведет к девитализации зуба. Обычно это происходит в области вершины корня и окружающей зуб ткани. Значительное увеличение силы при активации ортодонтического аппарата, направленное на экструзию зубов, приводит к резорбции вершин межальвеолярных гребней.

Параллельное движение (корпусное перемещение) зуба может происходить в том случае, когда результирующий вектор действующей на зуб ортодонтической силы проходит через центр вращения зуба. Зуб перемещается корпусно, т.е. коронка и корень зуба перемещаются одновременно без изменения осевой инклинации (рис. 16).

Рис. 16. Параллельное (корпусное) перемещение зуба без изменения его осевого положения



Возникает позитивное натяжение и негативное давление вдоль всей поверхности корня, с одной стороны, а с другой стороны, соответственно негативное натяжение и позитивное давление.

Силы, применяемые при перемещении зуба, должны быть подобраны такой величины, чтобы не навредить объекту воздействия — зубу, способствовать продуцированию остеобластов и остеокластов в зоне растяжения и сжатия периодонта соответственно. При чрезмерном сжатии тканей периодонта в них могут начаться некротические процессы.

Такими силами являются малые силы. Малые силы оказывают незначительное давление на ткани, окружающие зуб, без нарушения кровоснабжения и иннервации в этой области. Предел клинической эффективности ортодонтических сил зависит от ответной реакции биологических структур. В ортодонтической терапии зубы находятся под влиянием суммарных окклюзионных сил и миодинамического равновесия мышц губ и языка.

Идеальной ортодонтической силой является та сила, которая перемещает зуб без осложнений, таких, как деструкция костной ткани, резорбция корня зуба, боль, большая подвижность зуба, его вывих и экстракция.

Величина применяемой силы должна быть такой, чтобы:

- была возможность клеточной пролиферации и прямой резорбции костей, что влияет на перемещение зуба;
- не нарушалось кровообращение в зонах сдавливания периодонта и не было бы процесса гиалинизации;
- зубы или группы зубов, используемые в качестве опоры, анкеровки, могли сохранять свое исходное положение.

Согласно Райтану (1968 г.), для перемещения одного зуба необходимы следующие действующие силы:

- наклонно-вращательное движение зуба (50 – 70 г);
- корпусное перемещение однокорневого зуба (70 – 90 г);
- корпусное перемещение многокорневого зуба (150 г);
- торк-движение однокорневого зуба (150 г);
- торк-движение многокорневого зуба (от 150 г и выше);
- экструзия зуба (25 г);
- интрузия зуба (50 г).

Р.Н. Риккеттс и Б. Ли (1972 г.) установили, что в качестве ортодонтической силы достаточно примерно 150 р (round), чтобы сдвинуть и переместить 1 см² наружной поверхности корня, находящейся на стороне давления. Далее авторы опубликовали расчеты площади поверхности корней у каждого зуба верхней и нижней челюсти, со стороны давления при различных вариантах перемещения зуба (экструзии, интрузии, сагиттальных и трансверсальных движениях) (табл. 1).

Силы, необходимые для перемещения зубов, с учетом площади поверхности корня, обращенной в сторону перемещения

Перемещение	Требуемое усилие (pound)						
	7	6	5	4	3	2	1
Инtruзия, экстрюзия	105	120	45	45	65	45	60
Трансверзальное	155	205	75	75	105	60	75
Мезиодистальное	–	180	85	110	115	75	90
Верхняя челюсть							
Зубная формула	7	6	5	4	3	2	1
Нижняя челюсть							
Мезиодистальное	–	175	90	90	115	75	75
Трансверзальное	140	155	90	90	105	40	40
Инtruзия, экстрюзия	110	130	45	45	50	30	30

Согласно Proffit (2006 г.), оптимальные силы для ортодонтического перемещения зубов:

- наклон 50 – 75 г
- корпусное перемещение 100 – 150 г
- выравнивание корня 75 – 125 г
- вращение 50 – 75 г
- экстрюзия 50 – 75 г
- инtruзия 15 – 25 г

Устройство, позволяющее измерить ортодонтические силы, называется динамометр. Динамометр состоит из пружинного механизма и отсчетного устройства (рис. 17).

Рис. 17. Динамометр





Преформированные дуги

Выбор дуги является важным решением. Дуги являются силовой системой в ортодонтии. При рациональном выборе дуги следует учитывать вопросы челюстно-лицевого роста и развития, физиологии перемещения зубов, биомеханики, физики, металлургии, материаловедения и, разумеется, философию лечения.

Физиология перемещения зубов, действие сил, время их применения и реакция зубов на силовое воздействие еще не до конца изучены. Выбор дуги как основы силовой системы остается скорее искусством, чем наукой, и почти полностью зависит от эмпирического опыта врача-ортодонта. Ортодонтические фирмы предлагают широкий ассортимент преформированных дуг разных размеров, форм, сплавов. Как же принять осознанное и оптимальное решение при выборе дуги? Ответ состоит в понимании свойств, возможностей и ограничений разных видов дуг. С переходом от относительно простых стальных к титановым высокотехнологичным дугам возникла потребность изучения такой области знания, как материаловедение в ортодонтии.

Использовать дугу как ортодонтическую силу, производящую энергию движения зуба, стало возможно в результате появления упругих пружинистых сплавов металлов.

На пружинистых свойствах стали действовали арбалеты в XIV веке. Но сталь как проволоочная пружина не подходила для использования в полости рта. Применению стали вместо золота, серебра, платины

препятствовало быстрое появление окислов железа (ржавчины). Окислы железа, помимо неприемлемых вкусовых ощущений, не обладают свойствами биоинертности и биосовместимости, что отрицательно сказывается на здоровье. Появление нержавеющей стали изменило ситуацию.

Предложенная Edward Angle в начале XX века E-дуга была выполнена из золото-никелевого сплава. В конце 1920-х годов нержавеющая сталь начала вытеснять сплав золота и никеля. Сталь на 20% жестче, чем золото-никелевый сплав. Вследствие этого для сохранения прежнего значения силы на 20% уменьшился размер стальной дуги — с 0,022×0,030 на 0,018×0,025. Таким образом, паз 0,018 есть прямое следствие перехода от сплава золота-никеля к нержавеющей стали. Два размера пазов брекетов, которые сегодня используют врачи-ортодонты, не более чем результат опытной эволюции от E-дуги через ленточную дугу к дуге эджуайз и переход к стальной дуге. Ни размер паза и дуги, ни результирующие силы не основывались на знании физиологии и особенностях нагрузки.

Нержавеющая сталь

В 1821 г. Pierre Berthier, геолог и горный инженер из Франции, опробовал сплавы железа с хромом. Так появилась нержавеющая сталь. Нержавеющая сталь обладала кислотоустойчивостью, была нейтральна на вкус, но была хрупка. При концентрации хрома не менее 10,5% и до 26% (для особо агрессивных сред) на поверхности сплавов железа и хрома формируется твердая прозрачная пленка оксида хрома Cr_2O_3 , прочно сцепленная с металлом. Пленка образует невидимый глазу защитный слой, который не растворяется в воде и препятствует окислению железа, т.е. появлению ржавчины. Пленка способна к самовосстановлению, ей не страшны царапины. Новая сталь годилась для изготовления кухонных приборов — столовых ножей, вилок и ложек, удовлетворяла вкусовым качествам, но как пружина — источник силы — была непригодна. Нержавеющая сталь Пьера Бертье была хрупкой.

Harry Brearley и Elwood Haynes (1916 г.) создали в США компанию «The American Stainless Steel Company» по производству нержавеющей стали. Нержавеющая сталь Брирли и Хейнса обладала свойствами упругости. Хейнс дал англоязычное определение, ныне общепринятое название stainless steel (сталь без пятен) и, соответственно, аббревиатуру SS. Согласно легенде, Хейнс окунул стальную пластинку в уксус и произнес: «This steel stains less», т.е. — «На этой стали мало пятен». Брирли называл свое детище несколько иначе — rustless steel, что соответствует русскоязычному термину «нержавеющая сталь».

Нержавеющая сталь различается свойствами, составом и назначением. Их можно разделить на несколько основных групп по кристаллической структуре: ферритные, аустенитные, мартенситные и двухфазные (ферритно-аустенитные).

Ферритные нержавеющие — это хромистые (10–30% хрома) и низкоуглеродистые (менее 0,1%) стали. Они достаточно прочные, пластичные, относительно несложно обрабатываются и при этом дешевы, но не поддаются термической обработке (закаливанию).

Мартенситные нержавеющие — это хромистые (10–17% хрома) стали, содержащие до 1% углерода. Они хорошо поддаются термообработке (закаливанию и отпуску), что придает изделиям из таких сталей высокую твердость (из них делают ножи, подшипники, режущие инструменты). Мартенситные стали сложнее в обработке из-за более низкого содержания хрома, менее стойки к коррозии, чем ферритные.

Аустенитные нержавеющие стали — хромоникелевые. Они содержат 16–26% хрома и 6–12% никеля, а также углерод и молибден. По коррозионной стойкости они превосходят ферритные и мартенситные стали и являются немагнитными. Высокую прочность получают при нагартовке/наклепе. При термообработке их твердость уменьшается.

Двухфазные стали сочетают различные свойства ферритных и аустенитных сталей.

С созданием Брирли и Хейнс нержавеющей стали со свойствами пружины появились первые ортодонтические технологии преформированных дуг. Способ активации — механический.

Поскольку стальная дуга $0,018 \times 0,025$ была чересчур жесткой для изгибания, ортодонты стали использовать дуги меньших диаметров, а также делать на дугах компенсирующие петли. Все это помогло снизить соотношение нагрузки и отклонения у нержавеющей стали и позволило гнуть дугу к пазам брекетов в пределах эластичности дуги, без риска вызвать необратимую деформацию.

До 1977 г. были только две возможности изменять у дуги соотношение нагрузки к изгибу: изменять диаметр дуги или ее длину с помощью петель.

НИТИНОЛ.

СПЛАВЫ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ТИТАНА

NiTi, Nitinol (Нитинол) β -Ti в результате аустенитной и мартенситной обработки принимают заданную преформированную форму. Под пусковым воздействием тепловой энергии ротовой полости происходит активация энергии напряжения и мартенситная переходит в аустенитную структуру металла. Преформированная форма переходит в формированную.

Деформированная проволока из сплава никеля и титана — преформа, получив энергию напряжения, действует как пружина, стремится воссоздать первоначальную форму покоя, приданную ей в результате закаливания.

В начале 1958 г. Уильям Дж. Бюлер, инженер-металлург Лаборатории вооружений ВМС США (Naval Ordnance Laboratory — NOL), Уайт-Оук, штат Мериленд, США, начал проводить исследования различных сплавов, которые можно было бы применить при изготовлении носового обтекателя лодочной ракеты. Он определил, что никелево-титановый сплав обладает наивысшей ударной прочностью и другими полезными свойствами, такими как упругость, ковкость и усталостная прочность. Бюлер дал этому

сплаву название «Нитинол» (Nitinol), составив его из символов химических элементов никеля (Ni) и титана (Ti) и аббревиатуры названия Лаборатории вооружений (NOL).

При отжиге [(высокотемпературная фаза сплава при 500 °C (932 °F)] в течение часа образуется неупругий твердый образец, называемый аустенитом. Охлаждение (закалка) — низкотемпературная фаза сплава — придает образцу упругость, способность к деформации. Полученные свойства сплавов называются мартенситом. Когда «обученный» образец снова деформируют и нагревают, тепловое движение атомов заставляет их выстраиваться в аустенитную решетку, что восстанавливает первоначальную форму образца. Температуры отжига и закалки, равно как и другие свойства сплава, зависят от состава, куда помимо основных компонентов входят так называемые добавки.

Первоначально нитиноловая дуга формируется в соответствии с желаемым — функциональным, или правильным, положением зубов. Затем стоматолог-ортодонт припасовывает дугу в пазы брекетов, зафиксированных на зубах пациента, при необходимости изгибая ее. Температура тела активизирует нитиноловую дугу, в результате чего происходит ее восстановление до первоначальной формы. Способ активации — тепловой.

Проволочные дуги из нержавеющей стали и нитинола разнятся по составу металлов, способам изготовления, межмолекулярному соотношению, способам активации, но объединяет их возможность придания преформы и использование этого свойства в качестве ортодонтической силы. Ортодонтические силы медленно, но неуклонно выравнивают зубы и зубной ряд.

Дуги β -Титан — ТМА

В 1980 г. был разработан сплав титана и молибдена (11% молибдена, 6% циркония, 4% титана).

Цитируем разработчиков этого сплава: «Нашей задачей было разработать ортодонтический сплав, по качествам превосходящий все известные образцы. Несмотря на то что требования, предъявляемые к ортодонтическим дугам, могут отличаться в зависимости от их применения,

можно выделить три общих характеристики превосходной дуги. Во-первых, при изгибе на больших участках дуга не должна подвергаться необратимой деформации, следовательно, необходима хорошая способность к выпрямлению. Это способствует тому, что клиницист может активировать аппаратуру без постоянной деформации, таким образом достигается лучший контроль за перемещением зубов и сокращаются интервалы для коррекции в ходе лечения. Во-вторых, дуга должна быть мягче стальных аналогов, что позволит легко входить в паз брекета и в то же время создавать легкие силы в системе. В-третьих, дуга должна быть очень пластичной, т.е. давать возможность легко менять изгиб и без разломов формировать сложные конфигурации, такие как петли».

У дуг ТМА упругость более чем вдвое превосходит упругость стали, сохраняется большой диапазон пластичности и такая же способность к формированию, как у стали. Тем не менее эту мягкую дугу следует изгибать по большему радиусу.

Форма зубных рядов и преформированных дуг

Форма зубных рядов — это фактор, определяющий успешность и стабильность ортодонтического лечения. Зубы, расположенные в челюстях, образуют дуги.

Зубные, альвеолярные и базальные дуги:

- Зубная дуга — линия, проведенная через вестибулярные края окклюзионных поверхностей и режущих краев коронок. Верхний ряд постоянных зубов образует верхнюю зубную дугу (*arcus dentalis superior*), а нижний — нижнюю зубную дугу (*arcus dentalis inferior*) параболической формы. Верхняя зубная дуга несколько шире нижней, вследствие чего окклюзионная поверхность верхних зубов находится впереди и кнаружи от соответствующих нижних.
- Альвеолярная дуга — линия, проведенная по гребню альвеолярного отростка.
- Базальная дуга — линия, проведенная через верхушки корней.

На верхней челюсти зубная дуга шире альвеолярной, которая, в свою очередь, шире базальной.

На нижней челюсти самой широкой является базальная дуга, а самой узкой — зубная дуга. Формы зубных рядов имеют индивидуальные различия, что и обуславливает особенности положения зубов и окклюзии.

W.G.A. Vonwill (1985 г.) заметил, что нижняя челюсть образует равносторонний треугольник (с основанием от мышелка до мышелка и сторонами от каждого мышелка до точки между центральными резцами), обеспечивающий нормальное функционирование зубочелюстной системы. Существенно замечание автора, что премоляры и моляры расположены на прямой линии от клыков до мышелка.

С.А. Hawley (1935) развил принципы W.G.A. Vonwill и предложил геометрический метод конструирования идеальной формы зубного ряда. С.А. Hawley утверждал, что шесть передних зубов должны лежать на дуге окружности, радиус которой равен их суммарной ширине. Однако сам автор советовал использовать этот метод только как руководство при установлении формы зубных дуг (рис. 18).

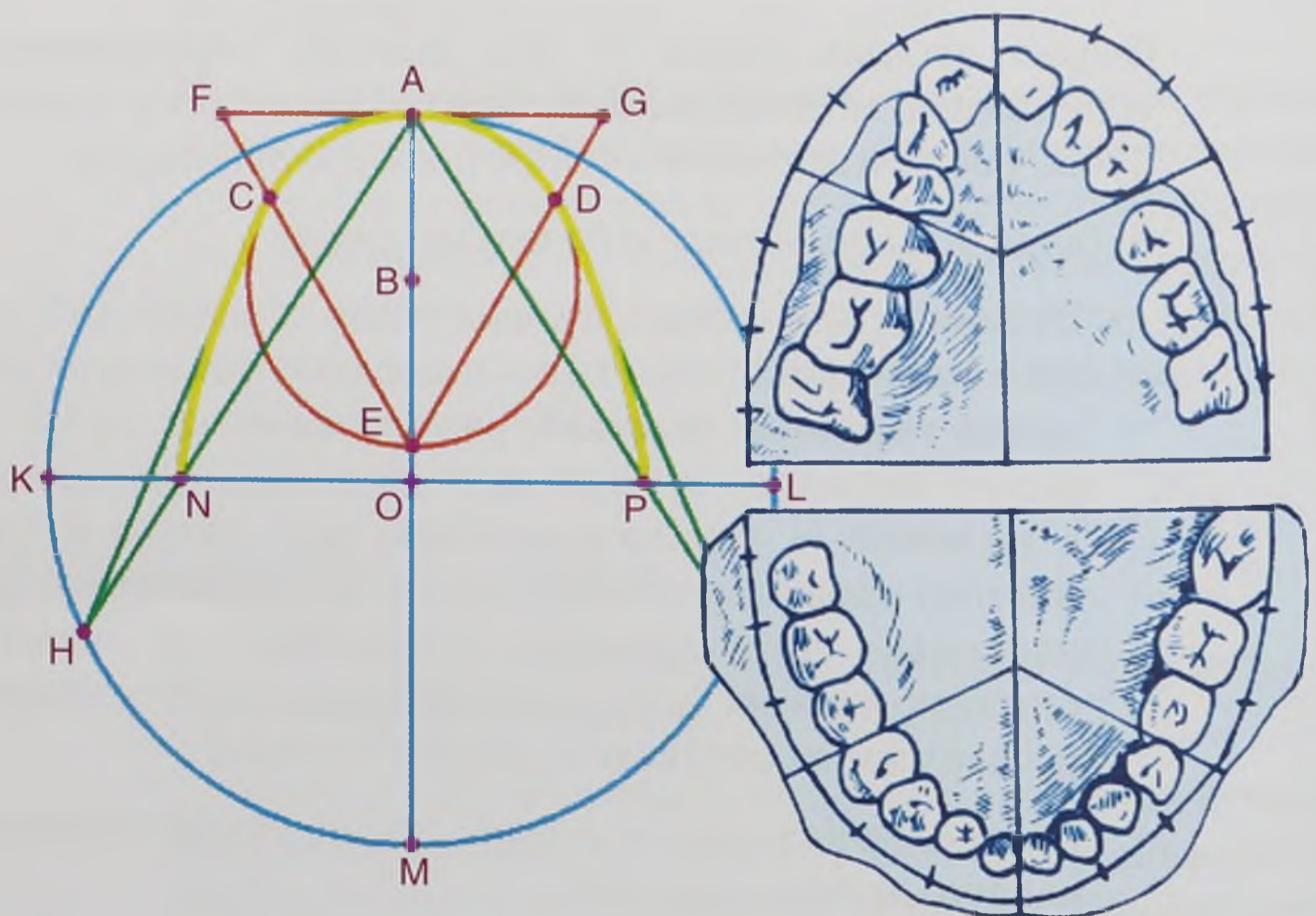


Рис. 18. Построение диаграммы Хаулея–Гербера–Гербста

Стандартная форма дуг Vonwill – Hawley, использующая как ориентир режущие края зубов, не потеряла значения. Данная форма основывалась на определении переднего сегмента зубного ряда от клыка до клыка в виде полукруга и размещении задних сегментов по прямой линии. Радиус дуги зависел от размера резцов, но общая дуговая форма оставалась неизменной для всех индивидуумов. Здесь не учитывалась оригинальная неповторимая форма дуг пациента.

За отсутствием так и не найденной идеальной универсальной формы зубного ряда, некоторые производители ортодонтических принадлежностей форму дуг Vonwill – Hawley предлагают в качестве начального шаблона.

М.А. MacConaill, Е.А. Scher (1949 г.) заметили, что описание двух дентальных кривых эллипсом и параболой, не совсем точно, так как кривые не могут быть совмещены во всех точках.

Н. Sicher (1952 г.) придерживался точки зрения, что формы зубных рядов значительно варьируют, однако верхняя дуга похожа на эллипс, а нижняя на параболу (рис. 19).

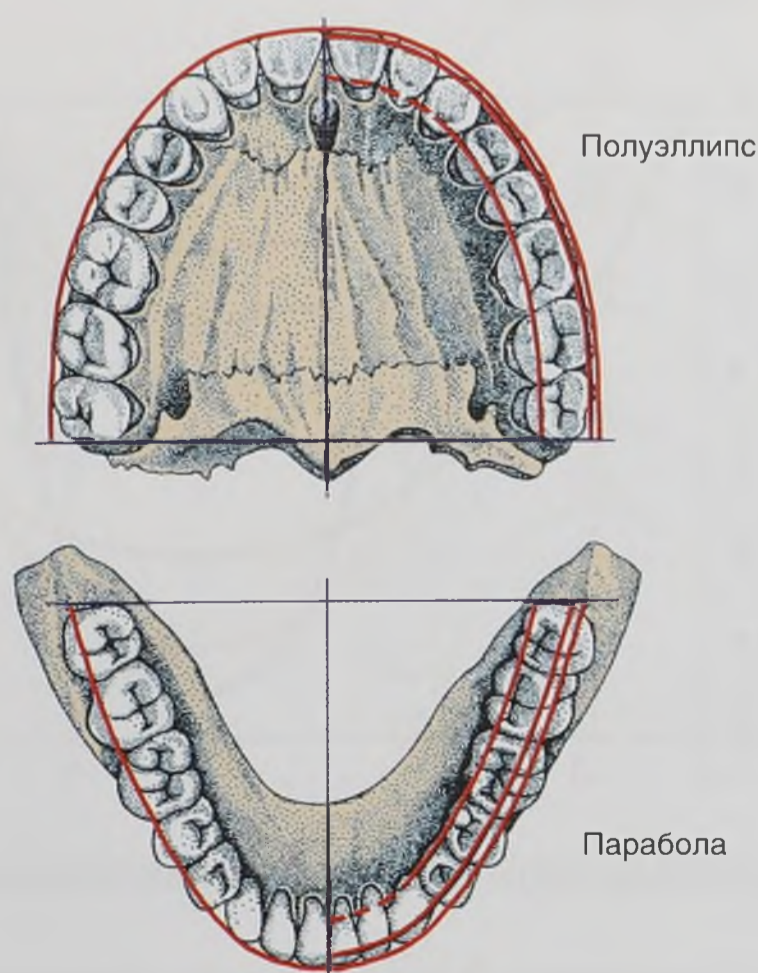


Рис. 19. Форма верхнего и нижнего зубных рядов

Изготовление большинства преформированных дуг основано на катенарной кривой и средней ширине в области моляров (рис. 20).

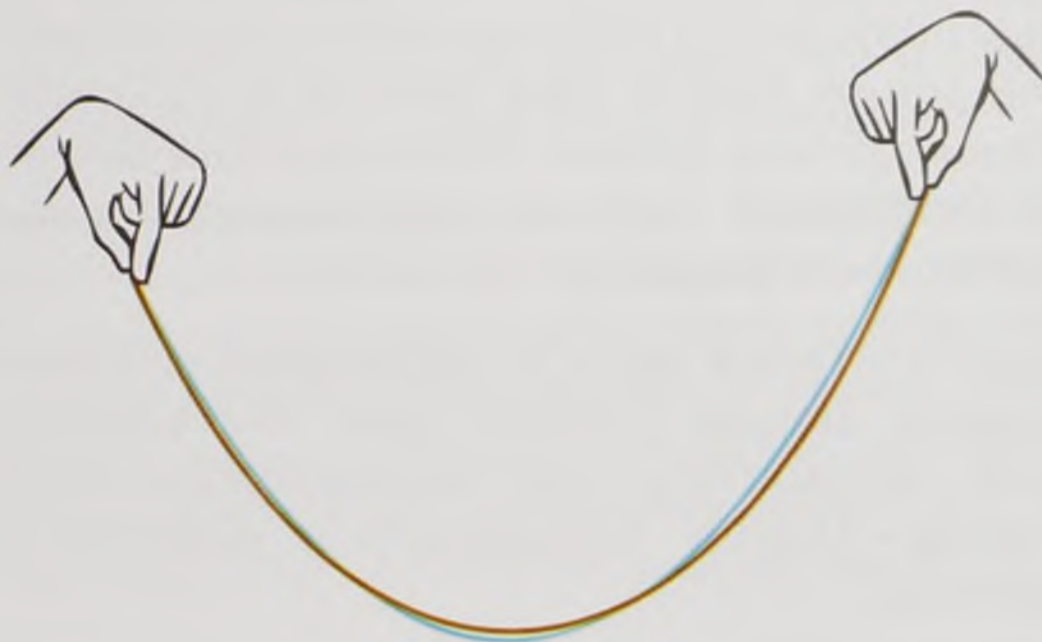


Рис. 20. Схематичное изображение катенарной кривой

Катенарная кривая — это идеальное положение цепочки, как бы застывшей в состоянии свободного падения после придания ей формы в результате подвешивания за ее концы. При этом все звенья цепочки должны быть одинаковой массы (рис. 21). На практике вес звеньев различен. Там, где звено тяжелее, и будет больше кривизна дуги.

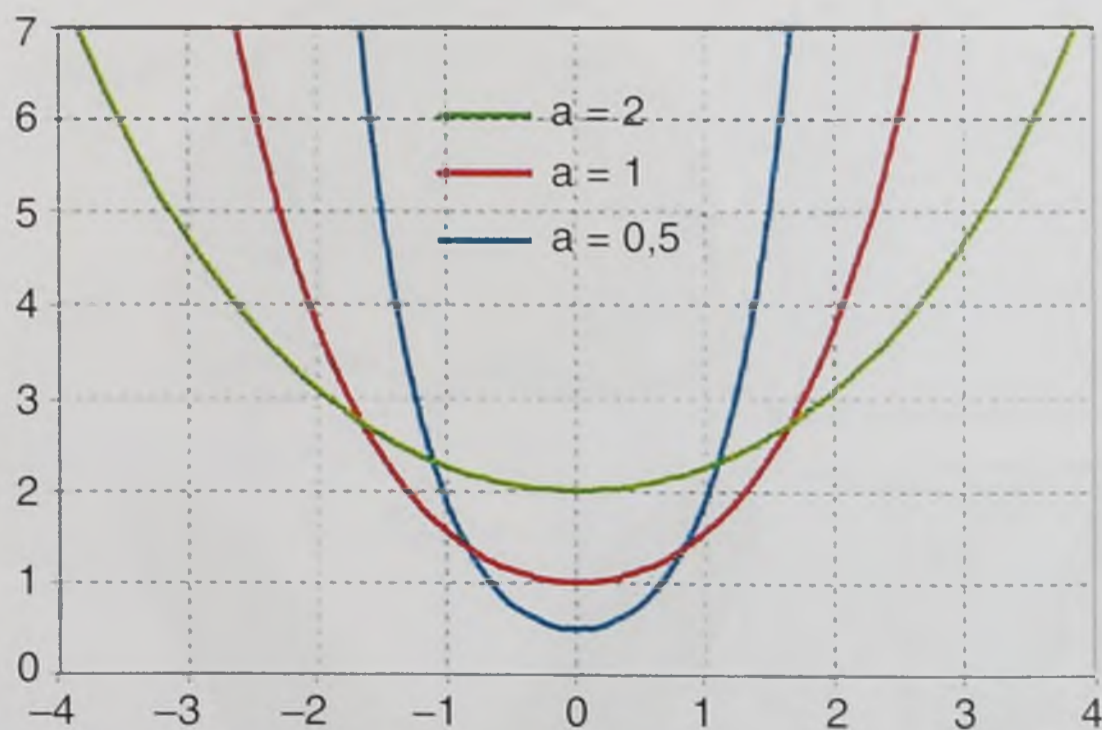


Рис. 21. Форма цепи при различных значениях ширины a

Признание факта несовершенства идеальной катенарной дуги основано на сомнении, что горизонтальная сила тяги

заставит зубные ряды принять форму катенарной кривой, создаваемой вертикальной гравитационной тягой.

Другая модель формы зубной дуги разработана Brader. Дуговая форма Brader основывается на трехфокусном эллипсе. Передний сегмент трехфокусного эллипса похож на катенарную кривую, но, в отличие от нее, трехфокусный эллипс постепенно сжимается кзади. Дуговая форма Brader более точно отражает положение второго и третьего моляров. Она также отличается от катенарной кривой большей шириной между премолярами (рис. 22). Преформированные дуги, выполненные по средней дуговой форме Brader, доступны в ограниченном диапазоне размеров, что снижает объем необходимой индивидуализации. Однако, как и катенарная кривая, дуговая форма Brader представляет собой то, что называется дуговой формой среднего охвата, которая требует некоторого изменения при отклонениях в сторону сужения или более квадратной формы. Недавно некоторые производители стали предлагать готовые проволочные дуги, варианты дуги Brader, утверждая, что эти дуги больше подходят для расширительной терапии, чем дуги обычной формы, но все же доказательств этого пока не было представлено.

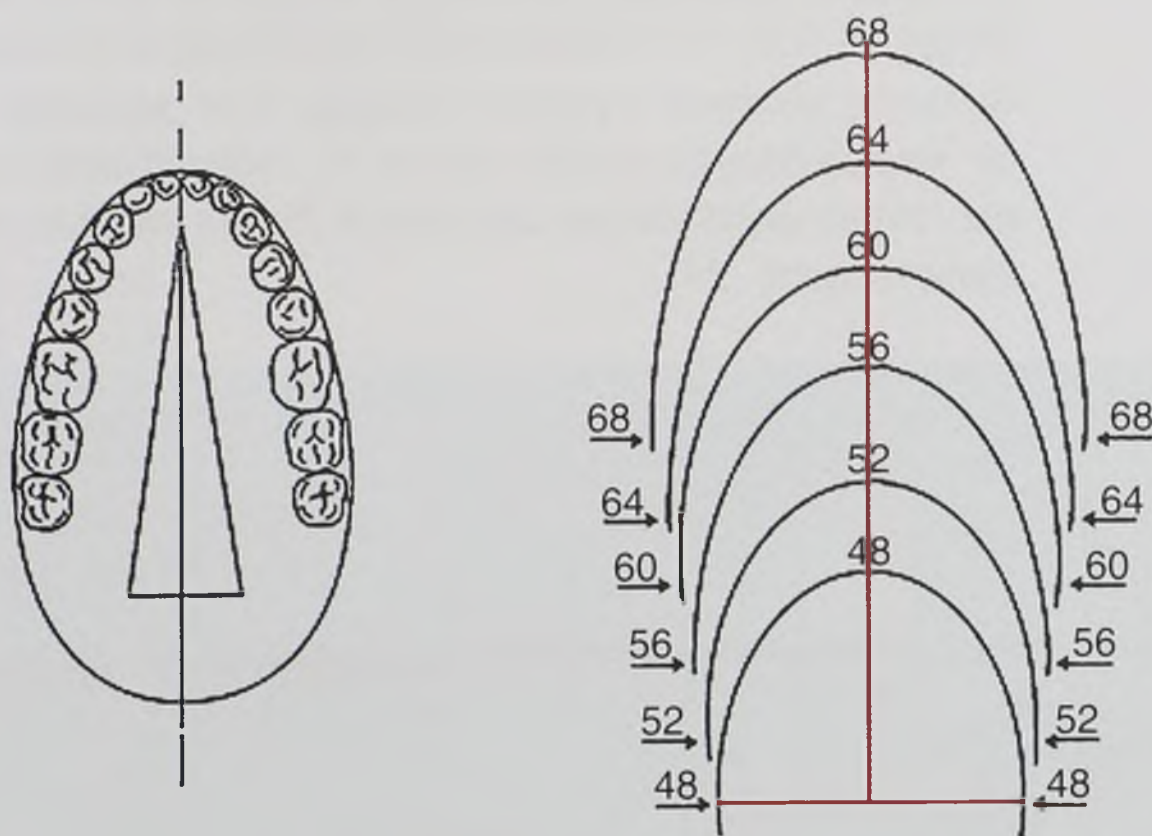


Рис. 22. Дуговая форма Brader для преформированных дуг

В 1994 – 1998 гг. Л.С. Персин и А.А. Аникиенко описали норму размеров и формы зубных рядов пациентов с фи-

зиологической окклюзией. Форма зубной дуги проектировалась на основании диаграммы Хаулея – Гербера – Гербста (рис. 23).

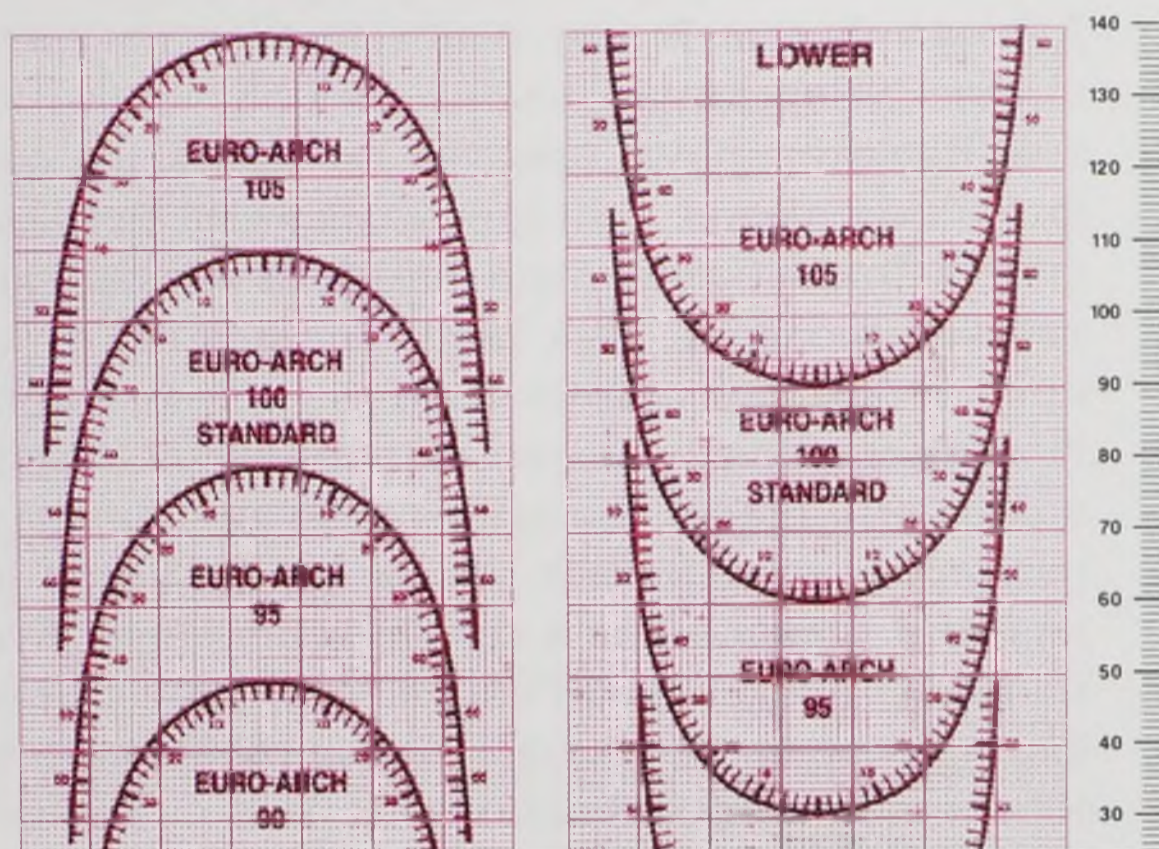


Рис. 23. Нормальная форма верхнего и нижнего зубных рядов

Г.В. Кузнецова и И.В. Попова выполнили на оргстекле трафареты форм зубных рядов в зависимости от суммы мезиодистальных размеров верхних резцов и клыка (от 18 до 26 мм). Установлено, чем больше размер зубов или больше размер зубных рядов, тем дальше они отстоят от координационной точки К, образованной опусканием перпендикуляра из точки Р₀ на окклюзионную плоскость (рис. 24).

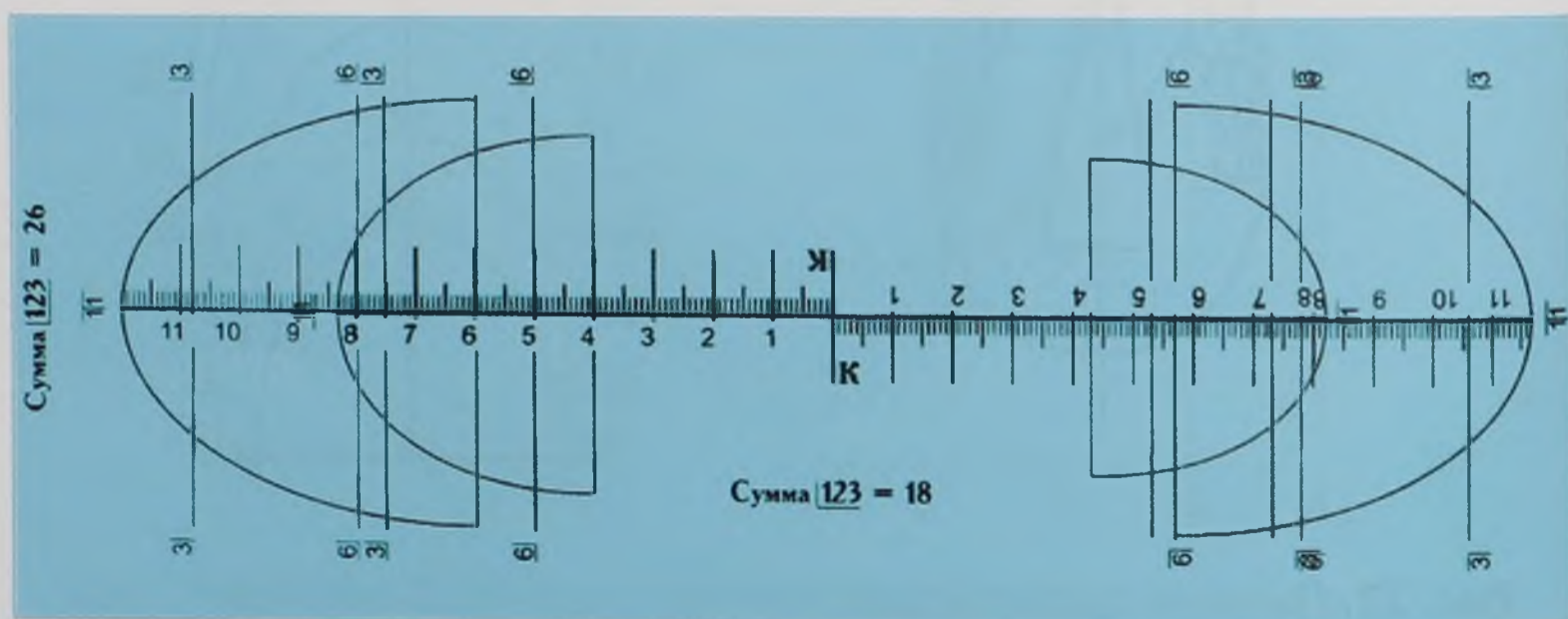


Рис. 24. Сопоставление трафаретов форм зубных рядов с суммой мезиодистальных размеров резца и клыка (18 и 26 мм)

Форма дуги важна на заключительных стадиях лечения, когда используются жесткие прямоугольные дуги. Преформированные дуги часто обозначаются в каталогах как шаблоны дуг. Шаблоны дуг — это деликатное напоминание производителей пользователям, что идеальной дуги, воспроизводящей весь неповторимый набор индивидуальных особенностей зубной дуги, не существует.

Суженные, квадратные, овальные. Выбор одной из форм зависит от конфигурации верхней и нижней челюсти. По данным McLaughlin, Bennet, Trevisi, на начальном этапе лечения у 45% пациентов используются суженные, у 45% — овальные, у 10% — квадратные дуги.

Преформированные дуги

Дуги различаются по форме сечения:

1. Круглые дуги.
2. Квадратные.
3. Прямоугольные.

По размеру площади сечения в дюймах (inch):

Круглые:

1. 0,012.
2. 0,014.
3. 0,016.
4. 0,018.

Квадратные:

1. 0,016×0,016.
2. 0,018×0,018.

Прямоугольные:

1. 0,014×0,025.
2. 0,016×0,022.
3. 0,017×0,025.
4. 0,018×0,025.
5. 0,019×0,025.
6. 0,020×0,020.
7. 0,021×0,028.

По предназначению к челюсти:

1. Верхние (upper).
2. Нижние (lower).

По составу сплава:

1. Никель-титановые дуги (Ni – Ti) обладают рядом преимуществ, таких как эластичность, постоянство силы действия, память формы.
2. Термальные никель-титановые дуги с добавлением меди (CuNi – Ti). Температура трансформации дуги + 27 °С, при ней дуга становится жесткой. Ниже этой отметки дуга мягкая и эластичная, поэтому охлажденную дугу CuNi – Ti легче вводить в паз брекета.
3. Титан-молибденовый сплав (ТМА). ТМА-дуги обладают такими свойствами, как гибкость, упругость, жесткость, поддаются формированию изгибов и петель. Прямоугольные дуги ТМА рекомендованы для контроля торка.
4. Никель-кобальтовые дуги (NiCo) обладают износостойкостью, коррозионной стойкостью, прочностью, пластичностью.
5. Стальные дуги (SS). Используются в ортодонтии с конца 1920-х годов. Стальные дуги применяются на завершающих этапах активной фазы ортодонтического лечения техникой прямой дуги. Также дуги из многожильной плетеной проволоки с вариантами плетения трех, пяти, шести, семи и восьми жил используют на начальных этапах лечения как более дешевую альтернативу никель-титановых дуг. Кроме того, широко используется для изготовления несъемных ретейнеров.

Перечислим наиболее часто используемые формы дуг:

1. Стандартная (standart).
2. Универсальная.
3. Овоидная.
4. Натуральная (trueform).
5. Евроформа (europa).
6. Биоформа (bioform).
7. Реверсивные.
8. Лингвальные.

По размеру кривизны различают:

1. Большие (large).
2. Средние (medium).
3. Маленькие (small).

Дуги с дополнительными функциями (рис. 25):

1. С закрывающими петлями (а).
2. С припаянными крючками (б).
3. Реверсивные дуги (в).

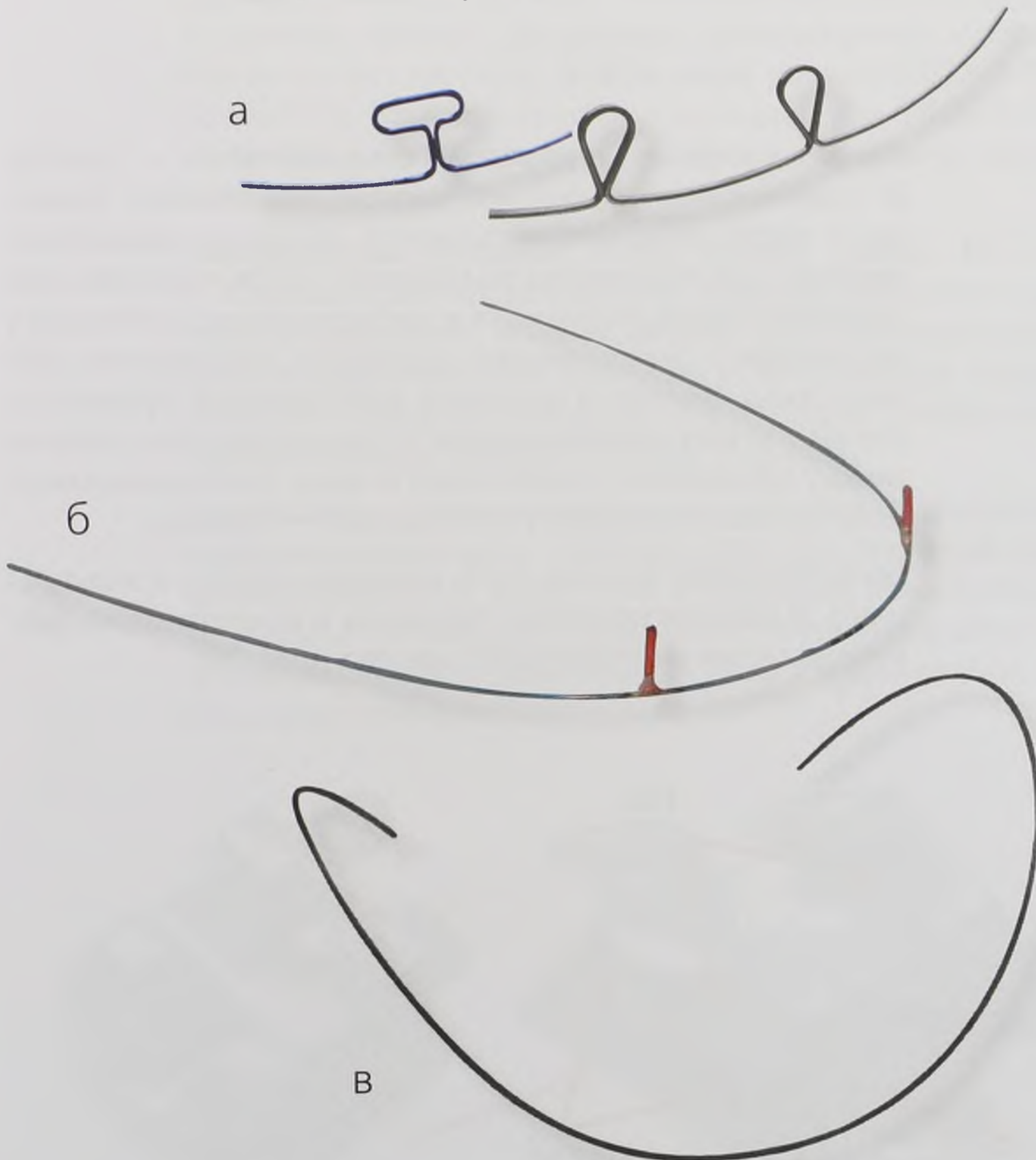


Рис. 25. Дуги с дополнительными функциями: а — с закрывающими петлями; б — с припаянными крючками; в — реверсивная дуга



Брекеты

Брекеты (*bracket*) в переводе с английского — скобка. В современном ортодонтическом понимании брекет — часть сложного несъемного аппарата, предназначенного для коррекции положения зубов человека при зубочелюстных аномалиях и деформациях; в обиходе у населения — нарушениях «прикуса», неровности зубного ряда. Брекет в сложной конструкции брекет-системы служит передаточным и направляющим звеном между ортодонтической силой (в виде преформированной, проволочной дуги) и объектом — зубами.

Брекет состоит из паза (*slot*), крыльев (*wings*), основания (*pad*). В самолигирующихся брекетах в конструкцию брекета включен запирающий элемент (рис. 26).

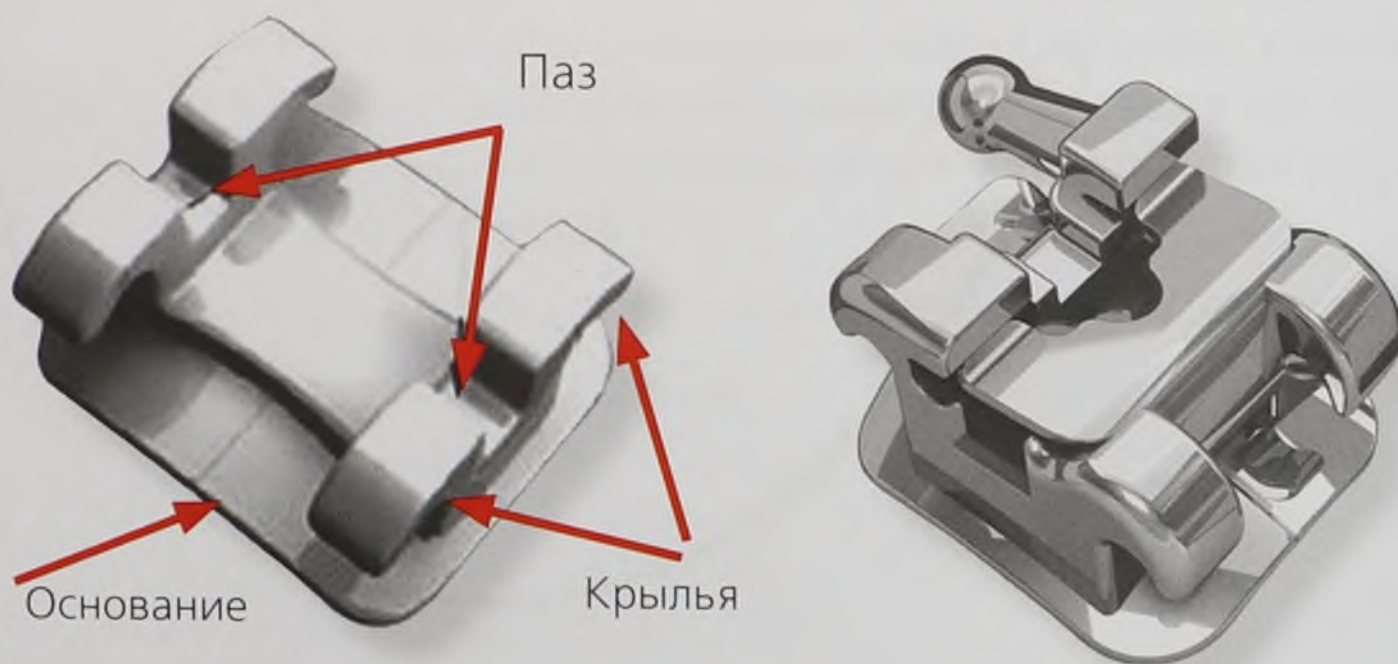


Рис. 26. Конструкция лигатурного и безлигатурного брекета

Крылья брекета в лигатурных системах позволяют фиксировать проволочную и эластичные лигатуры, охватывающие дугу снаружи и удерживающие ее в пазе брекета. В безлигатурных брекет-системах служат для фиксации активных элементов (пружины, эластики).

Паз брекета — это приспособления, которые удерживают проволочную металлическую дугу — источник ортодонтической силы на зубах и передают энергию напряжения посредством тяги к зубам. Размеры и конфигурация у паза различны, зависят от материала, формы и размера брекета. На ранних, оригинальных эджуайс-брекетах паз щечных трубок имел размер 0,022×0,028'' (0,56×0,72). Впоследствии был дополнен паз 0,018×0,025'' (0,46×0,64 мм). Ангуляция брекета закладывалась за счет паза in-and-out.

Метрическая система. 0,016 дюйма равно 16 мил. В Европе и во многих других странах мира эти параметры приводятся в миллиметрах. Для перевода основных ортодонтических размеров в миллиметры следует разделить размер в милах на 4 и поставить перед полученным числом запятую (16 мил = 0,4 мм).

Основание — это пластина, которая через адгезивный материал прилегает к коронке зуба. Для хорошей фиксации брекета на эмаль зуба с помощью композитного материала на опорной площадке брекета выполняют дополнительные ретенционные пункты в виде канавок, борозд или сетки (рис. 27).

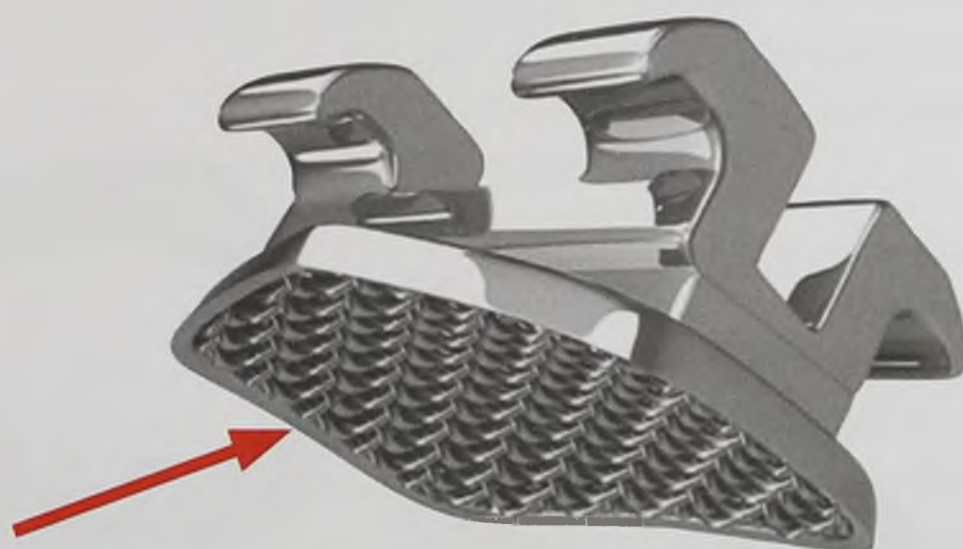


Рис. 27. Основание брекета

Через основание, на котором располагается паз, передается энергия ортодонтической силы на коронку зуба. Паз и основание составляют единое целое — монолит. Основание, на котором располагается паз, имеет сложную фигуру. Торк в брекетах может быть встроен в основание брекета (торк в основании), в конструкцию брекета (диагональный торк) или в паз брекета (торк в слоте) (рис. 28).

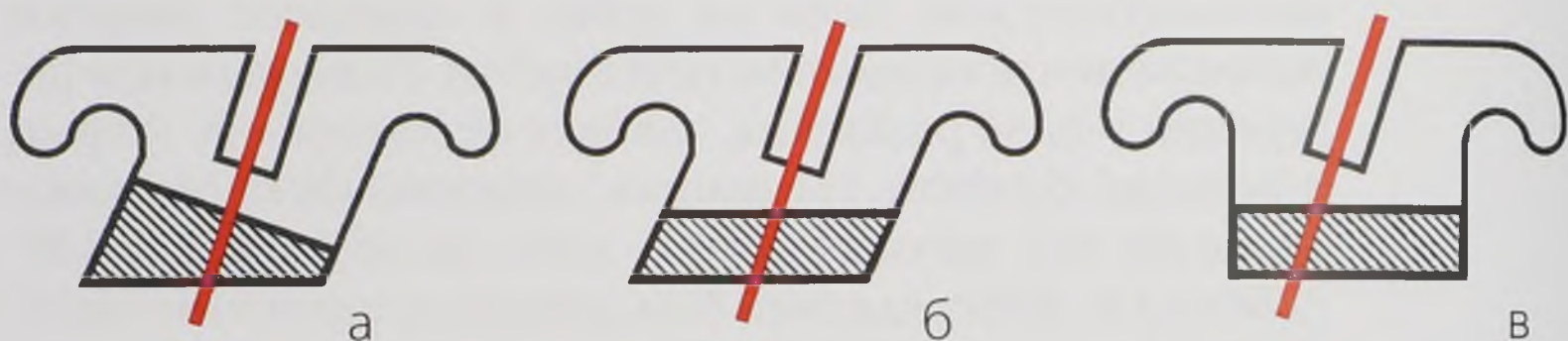


Рис. 28. Торк в брекетах: а — торк в основании; б — диагональный торк; в — торк в слоте

Запирающие устройства, встроенные в брекеты, получили распространение в 1990-х годах в составе самолигирующих безлигатурных брекетов. Самолигирующие брекеты бывают двух видов: активные, прижимающие дугу в пазе брекета, и пассивные, запирающие дугу.

На молярах, на их щечной поверхности, сначала фиксировался обычный брекет, а позже прямоугольная трубка и ортодонтические кольца. Применение щечных трубок на опорные зубы-моляры продиктовано тем, что при использовании обычного брекета возникают трудности при фиксации дуги с помощью лигатуры. Обычно трубка имеет рабочий паз и втулку для лицевой дуги. Щечная трубка может быть фиксирована на ортодонтическом кольце (рис. 29).



Рис. 29. Щечные ортодонтические трубки и ортодонтические кольца

Виды брекетов

Брекеты различаются:

По типу материала:

1. Стальные.
2. Сплавы титана.
3. Золотые.
4. Пластмассовые.
5. Пластмассовые с металлическим пазом.
6. Керамические.
7. Керамические с металлическим пазом.
8. Сапфировые.

По типу конструкции:

1. Классические.
2. Низкопрофильные.
3. Лигатурные.
4. Самолигирующие.
5. Одиночные.
6. Двойные.
7. Вестибулярные.
8. Лингвальные.

По месту установки:

1. Вестибулярные.
2. Лингвальные.

История развития

Прототип современных брекет-систем был представлен родоначальником лечения несъемной аппаратурой Edward Angle (рис. 30) в виде описания конструкций, применяемых для выравнивания зубов.

В начале XX века Edward Angle (Эдвард Энгль) разработал Е-дугу (Е — от английского *expansion*, расширение) (рис. 30). Эта дуга предназначалась для лечения без удаления. Edward Angle и его последователи в то время полагали, что все дизокклюзии можно лечить без удалений. До 1920 г. было кощунством даже думать об удалении здорового зуба. Поэтому Е-дуга была достаточно ригидной, для того чтобы выдерживать изгиб и создавать основу для расширения зубов. Материалом служил золото-никелевый сплав, размер дуги определял-

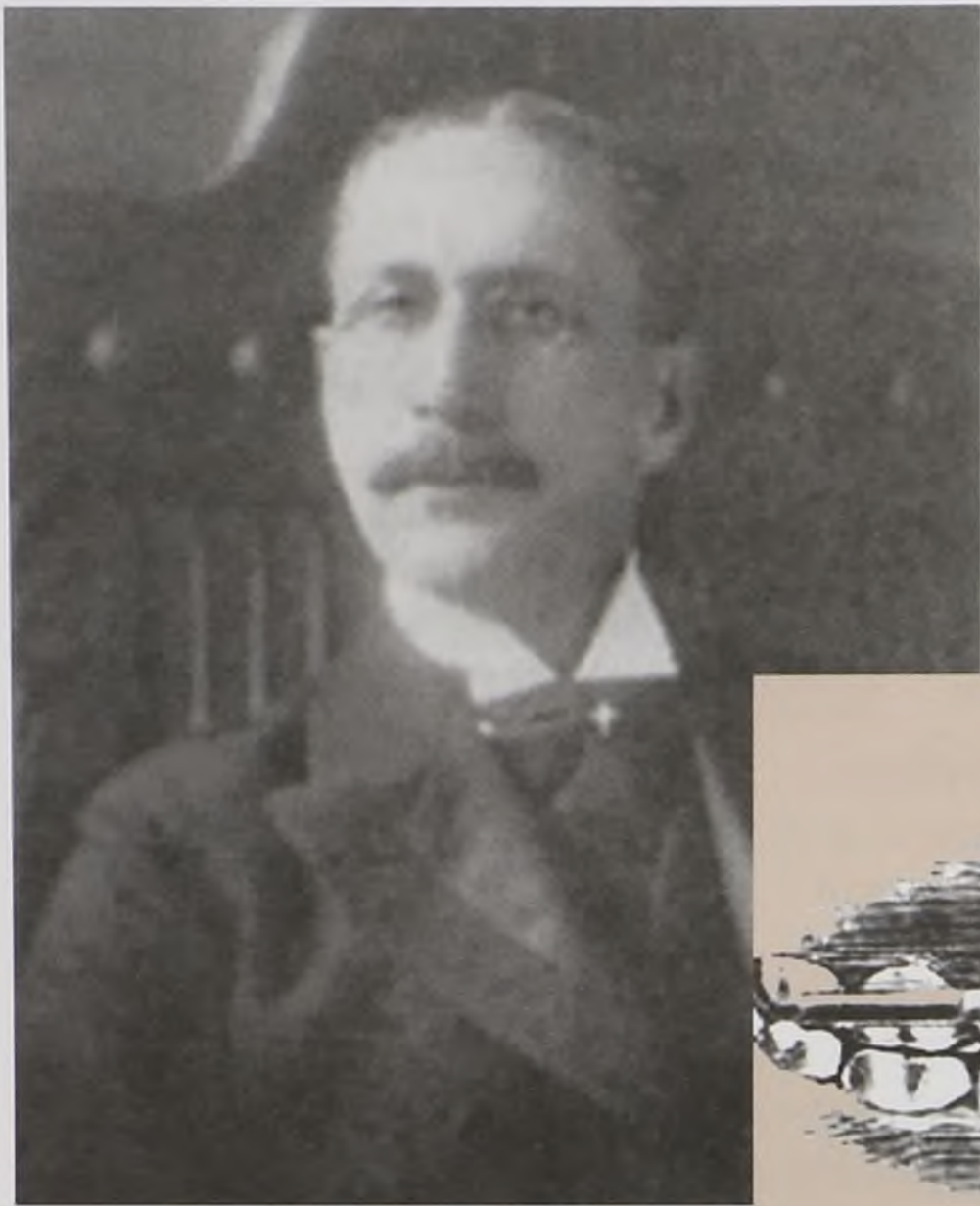


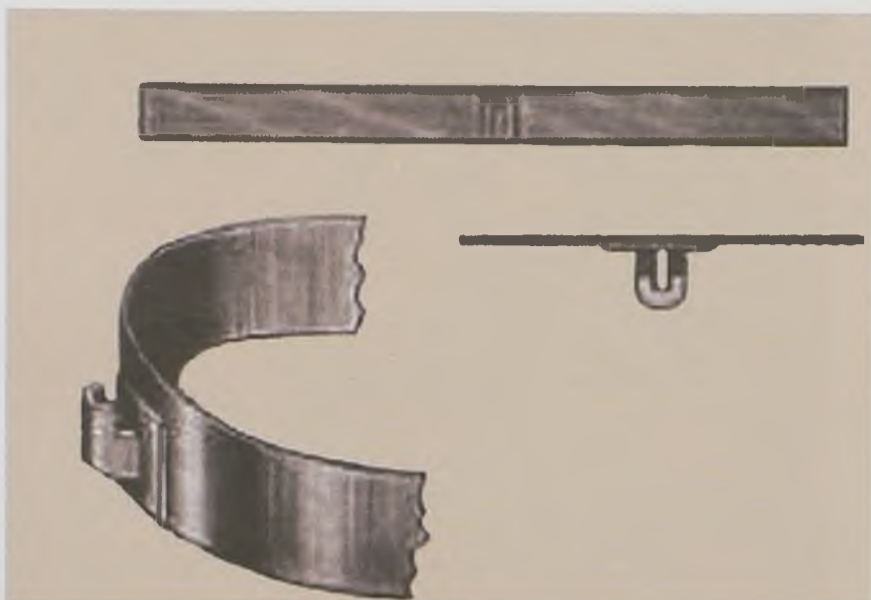
Рис. 30. Эдвард Энгл
и его Е-дуга



ся эмпирически. Дуга должна была устанавливаться интраорально и не деформироваться при лигировании на скученно расположенные зубы. На тот момент размер дуги из золото-никелевого сплава был определен в 0,036 дюйма. Лечение состояло в том, что зубы лигировались с помощью золото-никелевой дуги, крепились к Е-дуге на кольцах и последовательно, достаточно часто подтягивались лигатурами для выдвижения зубов к линии Е-дути.

В 1920 г. доктор Angle сделал вывод, что Е-дуга может лишь наклонять зубы вестибулярно, что дало толчок разработке ленточной дуги. Ленточную дугу также изготавливали из золото-никелевого сплава, но она имела прямоугольную конфигурацию размером 0,030×0,022 (рис. 31). Ленточная дуга также соответствовала задачам лечения без удаления, поэтому ее деформация не предполагалась. Зубы выдвигали к ленточной дуге и затем прикрепляли к вертикальным пазам для выравнивания. Практически не обсуждалась возможность изгибания дуги по линии брекетов, так как лечение всегда проводилось без удаления.

Рис. 31. Ленточная дуга



Система была представлена и опубликована в журнале «Dental Cosmos» в 1928 г. под заголовком «Новое и самое лучшее в ортодонтической механике». Для того чтобы преодолеть недостаточный контроль над мезиодистальным наклоном в ленточной дуге с вертикальным пазом, паз был перемещен на узкую поверхность дуги и ленточная дуга после поворота на 90° превратилась из уплощенной (плоскорасположенной) в дугу с рабочей узкой кромкой (edgewise).

Впоследствии возобладал именно этот способ применения дуги, и все дуги стали изготавливаться по принципу эджуайз — для установки в паз брекета узкой частью. Соответственно, изменился размер паза — с 0,030 на 0,022. Лечение по-прежнему осуществлялось без удаления зубов. Каждый брекеты для системы эджуайз припаивался к кольцам. Зубы выдвигались к жесткой дуге и затем фиксировались через паз эджуайз для контроля торка и ангуляции зубов. Если зуб оказывался ротирован, к кольцу припаивали два отдельных брекета. Так появились первые двойные (twin) брекететы. Примерно в это же время студенты Ортодонтической школы Angle начали отходить от его подхода к лечению без удаления.

В настоящее время принцип действия этого аппарата стал основным в ортодонтическом лечении (рис. 32). В стандартной эджуайс-технике все брекететы имеют одинаковый паз, расположенный строго перпендикулярно к его опорной площадке.



Рис. 32. Общий вид ортодонтической несъемной техники эджуайс

R. Begg (Реймонд Бегг) и C. Tweed (Чарльз Твид) пришли к выводу, что удаление зубов в случаях выраженной скученности или протрузии зубов позволяет достигнуть более стабильных результатов и способствует благоприятному состоянию пародонта.

R. Begg и C. Tweed применяли методы лечения, предполагающие экстракцию зубов. Для этого они разработали ортодонтические аппараты, включившие в название имена авторов: Begg appliance и Tweed edgewise appliance.

Методы R. Begg и C. Tweed были ответом на существовавшую до этого философию лечения без удаления зубов E.H. Angle.

R. Begg (1956 г.) создал легкую проволочную технику как универсальный метод лечения разнообразных форм аномалий в зубочелюстной области. Его работа была опубликована и представлена как теоретическое обоснование и практическое применение легкой проволочной техники в ортодонтии, а аппарат получил название light wire technique (техника легких дуг) или аппарат Бегга (рис. 33). Проволочные ортодонтические дуги тонкого сечения развивают минимальную ортодонтическую силу, которая оптимальна для перемещения зубов, исключая при этом возможные травматические ситуации в периодонте.

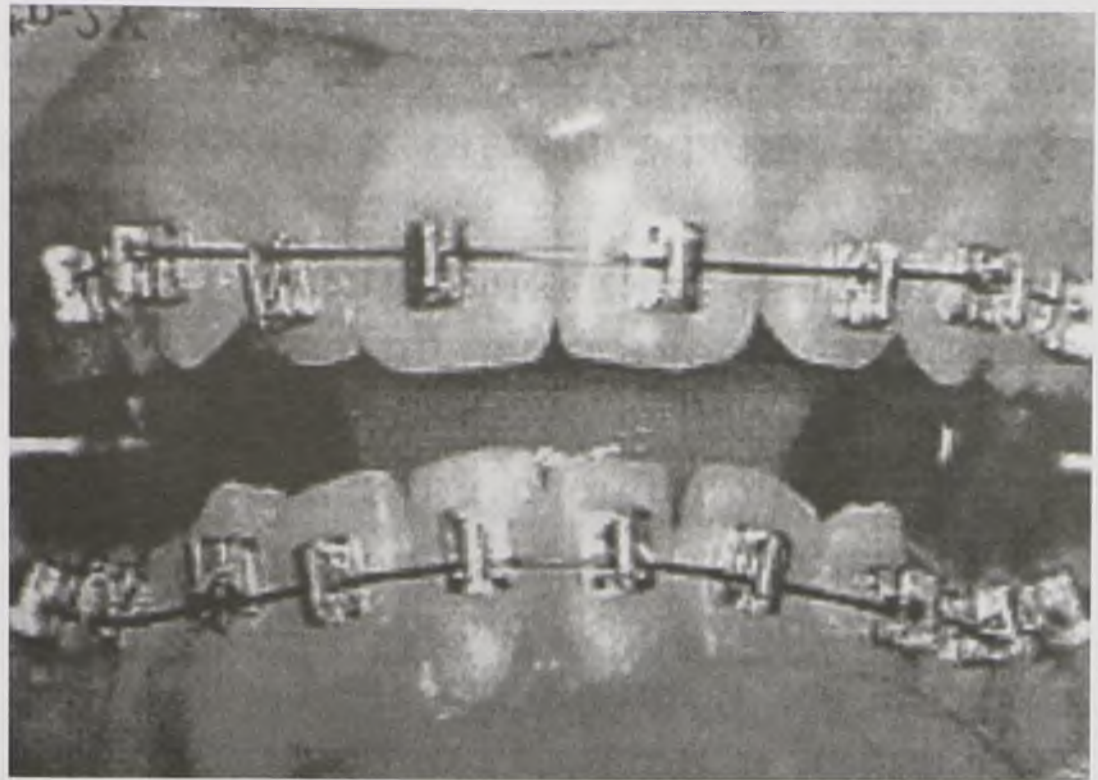


Рис. 33. Аппарат Бегга

При лечении Бегг-техниккой происходит не корпусное перемещение зуба, а его опрокидывание с последующим выравниванием, т.е. перемещение зуба проводится в два этапа: последовательно выполненные наклонно-вращательные движения дают в итоге поступательное, чем достигается желаемое положение зуба.

Charles H. Tweed в 1941 г. определил точки взаимодействия и происхождения ортодонтических сил. На начальных этапах лечения С. Tweed на дуги с круглым сечением наносил изгибы первого (in-and-out) и второго порядка, для лучшего корпусного перемещения (в вертикальном направлении). На прямоугольные дуги добавлялись изгибы третьего порядка (торк).

Lawrence F. Andrews разработал первую в мире полностью запрограммированную систему брекетов. Andrews провел исследование 120 гипсовых моделей пациентов с «нормальной» окклюзией, которые никогда не проходили ортодонтического лечения. Результатом его работы было выявление шести ключей окклюзии. Это соотношение моляров, наклон коронок, торк коронок, ротация, отсутствие промежутков и окклюзионная кривая.

Собранную информацию Andrews проанализировал и перенес на брекеты каждого зуба, создав индивидуальную пропись для каждого брекета. Для выравнивания всех

точек в одной горизонтальной плоскости был необходим наклон паза. Таким образом, появился торк, заложенный в основании брекета (*torque in base*). Эта методика была запатентована доктором в Сан-Диего (штат Калифорния, США). Ангуляция брекета закладывалась за счет паза, *in-and-out* определялся толщиной брекета. Так родилась техника прямой дуги (*Straight Wire Appliance, SWA*) в 1969 г.

С появлением SWA стало возможным применять технику скольжения. Но добавление дополнительных петель и изгибов оставалось актуальным (и остается по сей день).

Доктор Ronald Roth, друг и коллега доктора L.F. Andrews, использовал для закрытия промежутков двойные Т-петли для компенсации нежелательного перемещения резцов или задних опорных зубов.

Такой подход к ортодонтическому лечению подвергался критике со стороны гнатологов, которые объясняли это невозможностью создания функциональной окклюзии после удаления премоляров.

Ronald Roth и Lawrence Andrews на основании исследований врачей-ортодонтот Stuart и Stallard, лидеров гнатологии, провели лечение значительного количества пациентов, используя и развивая технику SWA. При этом, сохраняя положение суставной головки в центральном соотношении (сr), они продемонстрировали, что, используя механику закрывающих петель и механику скольжения, можно добиться физиологической окклюзии как в случаях с удалением, так и без удаления.

В 1990-х годах доктора McLaughlin, Bennett, Trevisi представили свою пропись, ныне MBT. Новая пропись базировалась на авторском исследовании людей с правильным положением зубов и изучении побочных эффектов прописи Roth, примененной при исправлении окклюзии.

Следующим этапом эволюции брекет-систем было появление безлигатурных брекетов. По сообщениям производителей, самолигирующие брекеты достаточно эффективны. Есть два вида безлигатурных брекетов: активные — с крышкой, прижимающей дугу в пазе брекета, и пассивные — с крышкой, не прижимающей дугу.

Методы производства

1. Фрезерование

Брекеты для аппаратов Реймонда Бегга (Begg appliance) и Чарльза Твида (Tweed edgewise appliance) изготавливали путем фрезеровки из цельного куска металла.

2. Литье (замена воска на металл)

Брекеты Лоренса Эндрюса (Lawrence F. Andrews) изготавливали путем литья (замена воска на металл). Такое производство позволяет получить изделия сложной формы с высокой точностью. Такую методику используют в авиакосмической, медицинской, автомобильной промышленности и оружейном деле при изготовлении деталей. К недостаткам можно отнести большое количество промежуточных этапов при производстве и высокую по сравнению с другими технологиями стоимость.

3. Литье под давлением (MIM)

Последние 20 лет брекететы изготавливают преимущественно с помощью MIM-технологии. На сегодняшний день это наиболее распространенный метод производства брекетов. Он позволяет преобразовать порошковый металл в изделие высокой точности из хирургической стали. Такой процесс предусматривает две фазы: формование и спекание. В первой фазе исходный материал под действием температуры переходит в вязкотекучее состояние, затем добавляют связующее полимерное вещество и под давлением впрыскивают в заранее подготовленную форму. Во второй фазе связующий композит выпаривают и подвергают заготовку многоэтапному спеканию. В основании брекета наносится структурированная лазером сетка. Такая технология позволяет пропускать многие промежуточные этапы производства, и практически 100% затраченного сырья реализуется в изделии. В процессе производства происходит усадка, что создает некоторую погрешность, поэтому размер паза всегда несколько больше, чем 018 или 022.

4. Монокристалл сапфира

Технология производства прозрачных сапфировых брекетов основана на технологии искусственного выращивания кристаллов для ювелирной промышленности.

Искусственные сапфиры используются, кроме стоматологии, в изготовлении иллюминаторов на космических аппаратах, для производства линз и прочных часовых стекол.

Из мелкодисперсного порошка оксида алюминия в специальной печи происходит образование искусственного монокристалла. Далее кристалл нарезают на бруски, из которых впоследствии изготавливаются брекеты.

5. Компьютерное моделирование

Развитие цифровых технологий усовершенствовало индивидуальный подход к пациенту. Компьютерное моделирование позволяет производить индивидуальную ортодонтическую продукцию.

Прописи брекетов

С клинической точки зрения, для получения лечебного эффекта важны не столько технические особенности брекетов, сколько их пропись.

Прописи брекетов — это характеристики положения паза по отношению к поверхности основания брекета.

Пропись для брекета определяют четыре параметра направления движения зуба в пространстве и положения зуба в конце лечения, выраженные в градусах.

Ангуляция — угол, характеризующий мезиодистальный наклон зуба (рис. 34 а, б).

Торк — угол, характеризующий вестибулооральный наклон зуба (сагиттальная плоскость) (рис. 35).

Инклинация — угол, характеризующий вестибулооральный наклон зуба (трансверзальная плоскость) (рис. 36).

Ротация — угол, характеризующий поворот зуба вдоль его продольной оси.

Параметр in/out – корпусное положение зуба относительно общей кривой линии, описывающей форму зубного ряда.

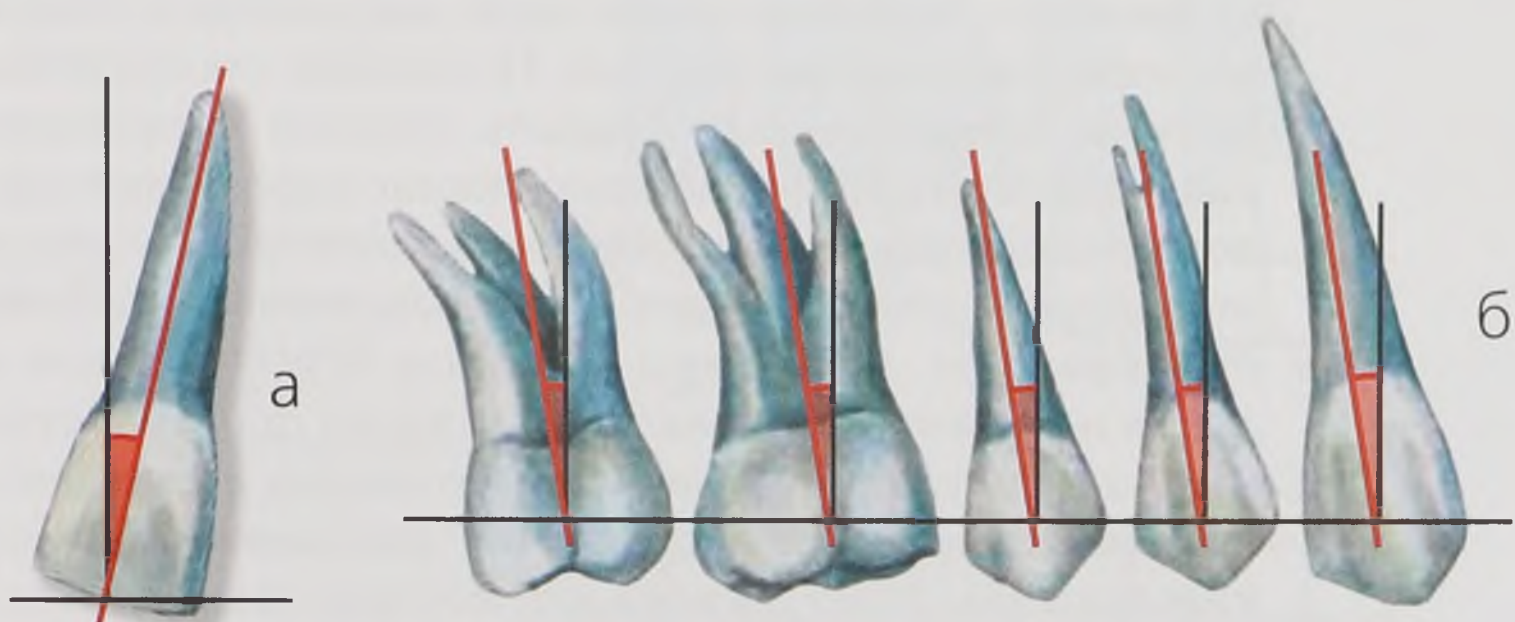


Рис. 34. Ангуляция: а – фронтального зуба; б – боковой группы зубов

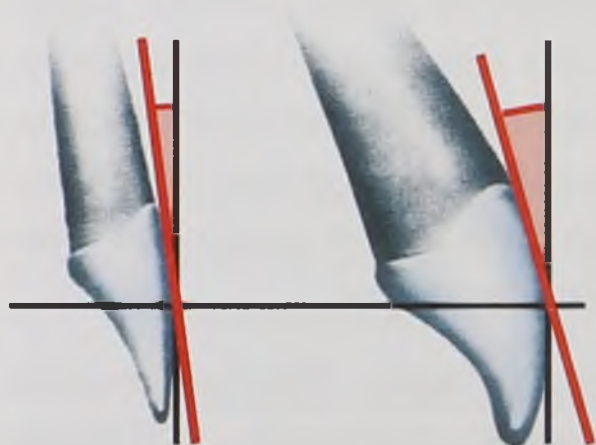


Рис. 35. Торк фронтальной группы зубов

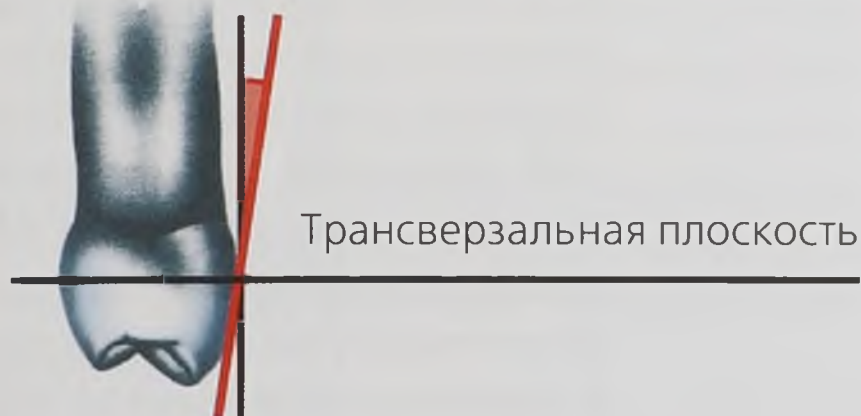


Рис. 36. Инклинация бокового зуба

Прописи брекетов разработали врачи-ортодонты (Andrews, Roth, McLaughlin, Bennett, Trevisi, Alexander, Ricketts, Hilgers, Burstone). В настоящее время существует множество прописей брекетов, являющихся продуктом разработки авторских коллективов, работающих в контакте с фирмами – производителями ортодонтической продукции. Наличие углового соотношения между пазом и основанием брекета заменило формирование изгибов ортодонтических дуг второго, третьего порядка.

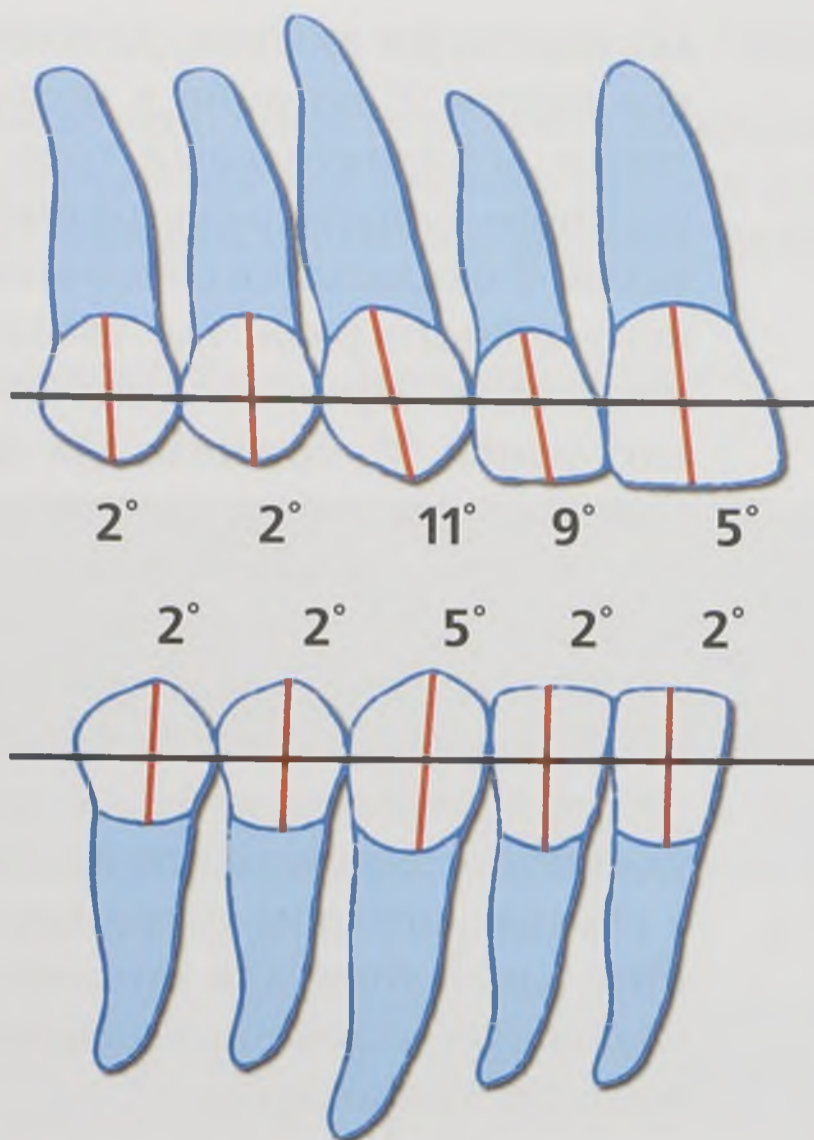
Прописи позволяют выбирать подходящие брекететы, которые благодаря ортодонтическим силам одновременно исправляют тортоаномалии, торк, ангуляцию и помогают корпусно переместить зуб. Появление прописи было вызвано потребностью задавать нужное направление движения зуба. Цифровое выражение параметров предполагаемого движения зуба стало возможно благодаря инженерам, участвующим в промышленном производстве брекетов. Инженеры заложили в техническое задание по штамповке брекетов сложную пространственную конфигурацию паза. Математически выраженные в цифре параметры направления движения были значительно надежнее изгибов дуг, которые базируются на опыте и интуиции.

В 1973 г. появились промышленно изготовленные брекететы. Первые брекететы изготавливали на основании стандартной прописи техники прямой дуги (SWA). Пропись содержала в себе числовые значения идеальных положений зубов, найденных доктором Andrews при обследовании пациентов, не подвергавшихся ортодонтическому лечению (рис. 37). Это было первое поколение брекет-систем с запрограммированным пазом.

Первое поколение — стандартные SWA-брекететы — предназначались для лечения случаев зубочелюстных аномалий без удаления, с углом ANB менее 5° , без компенсирующих изгибов на дуге. Следующие SWA-брекететы учитывали использование вариантов комбинаций удалений зубов. Andrews выпустил наборы брекетов на основе значений ANB для различных требований стабилизирующей опоры (анкорража). Andrews усовершенствовал классификацию зубочелюстных аномалий и увеличил количество прописей брекетов для их лечения. Предложения Andrews позволили обходиться без дополнительных компенсирующих изгибов дуг. Andrews рекомендовал применять разработанный ассортимент брекетов в зависимости от конкретной клинической ситуации.

В то время как Andrews рекомендовал применять широкий ассортимент брекетов, Roth стремился избежать значительного количества разных брекет-систем. Он рекомендовал использовать унифицирован-

Рис. 37. Величина ангуляции брекетов, представленная доктором Andrews



ную систему, которую можно применять при лечении как в случаях с удалением зубов, так и в случаях без удаления.

Второе поколение брекетов, предназначенных для техники прямой дуги, представил доктор Roth в 1976 г. The Roth Prescription («пропись Рота») базировалась на полученных данных в результате исследований доктора Roth по перемещению зубов в кости. Доктор Roth использовал дуги с памятью формы, самодельные брекеты и адгезив. Пропись Roth со временем модифицировалась, и сейчас считается классической. В основе прописи Roth лежит идея гиперкоррекции.

Пропись для верхней челюсти

Пропись Roth имеет увеличенный торк у верхнечелюстных резцов (на 5° больше, чем при физиологической норме). И, соответственно, уменьшенный торк на верхних клыках для компенсации эффекта взаимодействия от внесения в конструкцию брекетов увеличенного торка в области резцов. Верхние клыки имеют на 2° больший дистальный наклон, с целью компенсации при

дистализации клыков. Дополнительно брекететы для клыков имеют 2° ротации в мезиальном направлении. Есть также дополнительный торк для фронтальной группы верхнего зубного ряда, разработанный для лечения дистальной окклюзии в сочетании с ретрузией резцов верхнего зубного ряда, где увеличенный торк может быть необходим. Брекететы для боковой группы зубов имеют ангуляцию 0° , брекететы для премоляров — ротацию 2° мезиально, для предотвращения ротаций, сопровождающих их дистальное перемещение, брекететы для верхних моляров — дистальную ротацию 14° (двойная величина от физиологической нормы) и 14° торка щечного корня (на 5° больше физиологической нормы). Нулевой градус ротации верхних моляров используется для случаев с удалением двух верхних премоляров; это рекомендуется в случаях, когда на передних зубах используется дополнительный торк, для минимизации несоответствия размеров зубов, которые появляются после удаления двух верхних премоляров.

Пропись для нижней челюсти

На нижнем зубном ряду брекететы для резцов имеют параметры, соответствующие физиологической норме. Брекететы для клыков имеют 7° мезиальной ангуляции и 2° дистальной ротации. В боковом отделе брекететы для моляров и премоляров имеют 3° дистальной ангуляции, в отличие от физиологической нормы, 4° дистальной ротации, торк сохранен как при физиологической норме.

В настоящее время для лечения аномалий окклюзии имеются различные виды техники прямой дуги, называемые именами их авторов.

В мировой ортодонтической практике широко известны методики лечения техникой прямой дуги по Alexander, Andrews, Burstone, Ricckets, Roth.

Отличительная особенность каждой методики заключается в конструктивных элементах замковых приспособлений-брекетоов, ортодонтических проволочных дуг, используемых в качестве силового элемента аппарата (табл. 2).

**Отличительные особенности различных видов
брекетов, применяемых при технике прямой дуги
по Alexander, Andrews, Burstone, Ricckets, Roth**

Сокращения приведены в соответствии с данными авторов:

T – торк, **A** – ангуляция

Зубная формула	<u>111</u>		<u>212</u>		<u>313</u>		<u>414</u>		<u>515</u>		<u>616</u>	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
Alexander	+14	+5	+7	+8	-3	+10	-7	0	-7	0	-10	0
Andrews	+7	+5	+3	+9	-7	+11	-7	+2	-7	+2	-9	+5
Burstone	+15	+5	+3	+8	-7	+10	-7	0	-7	0	-10	-5
Ricketts	+22	0	+14	+8	+7	+5	0	0	0	0	0	0
Roth	+12	+5	+8	+9	-2	+13	-7	0	-7	0	-14	0

Зубная формула	<u>111</u>		<u>212</u>		<u>313</u>		<u>414</u>		<u>515</u>		<u>616</u>	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
Alexander	-5	0	-5	0	-7	+6	-11	0	-17	0	-22	-6
Andrews	-1	+2	-1	+2	-11	+5	-17	+2	-22	+2	-26	+2
Burstone	-1	0	-1	0	-11	+6	-17	0	-22	0	-27	0
Ricketts	0	0	0	0	+7	+5	0	0	-14	0	-22	-5
Roth	-1	+2	-1	+2	-11	+7	-17	-1	-22	-1	-30	-1

Из табл. 2 видно, что различные виды брекетов, применяемых при техники прямой дуги, имеют разные величины ангуляции и торка. Каждый автор считает, что величину ангуляции (наклон паза брекета по горизонтали), торка (наклон паза по вертикали), рабочей высоты (расстояние от основания брекета до паза), ротации (поворот зуба в зубном ряду) желательно индивидуализировать, так как у пациентов различные размеры зубов, форма и положение в альвеолярной кости челюстей. Каждой методике присущи преимущества и недостатки и, соответственно, определенные показания к использованию.

Цифровые значения торка, ангуляции и ротации дают нам определенные представления о позиции зубов в альвеолярном отростке челюстей.

Стандартная программа, заложенная в брекетах, позволяет вести индивидуальную коррекцию для получения заданного функционального и эстетического результата в ходе ортодонтического лечения.

Движение зуба в альвеолярном отростке челюсти напрямую зависит от соотношения размеров ортодонтической проволочной дуги и паза брекета.

В 1990-х годах McLaughlin, Bennett, Trevisi начали совместную работу по пересмотру всей системы брекетов для усовершенствования своей испытанной методики лечения и устранения обнаруженных недостатков. Так родилась система брекетов третьего поколения. Брекеты для передней группы зубов и клыков получили ангуляцию меньше, чем в прописях предыдущих поколений. Для резцов и моляров был введен дополнительный торк. Также было принято решение ввести три различных значения торка в брекетах для верхних клыков: -7° , 0° и $+7^\circ$; и для нижних клыков: -6° , 0° и $+6^\circ$, чтобы обеспечить универсальность системы. Брекеты с торком 0° и 7° предпочтительны для пациентов с узкой верхней челюстью и/или выступающими корнями клыков.

Сегодня компьютерные технологии позволяют создавать индивидуальные брекеты, подобранные для каждого зуба при помощи лазерных сканов его поверхностей. Для установки индивидуальных брекетов необходимо применять специальную технику непрямой фиксации.



Фиксация брекет-систем

Адгезивные материалы в ортодонтии

Адгезия (*adhesion* — прилипание) — связь между приведенными в контакт разнородными поверхностями, возникающая как результат действия межмолекулярных сил или сил химического взаимодействия. Адгезия определяет прочность склеивания, связи полимеров с наполнителями, лаковых пленок с подложками и т.д. Слово «адгезия» происходит от латинского *adhaesio*, что означает «прилипание», слипание поверхностей двух разнородных твердых тел. Термины «адгезия» и «адгезивная система» в стоматологической терминологии характеризуют материалы, которые при наложении на поверхность могут соединять вместе разнородные твердые объекты. Сила присоединения, или сила адгезии, измеряется силой, которую способен выдержать адгезив без разрушения.

Появление адгезивных материалов позволило изменить конструкцию, отказаться от проволочных петель — лигатур.

В 1870 г. Мажиль (Magill) предложил цемент для зубо-врачебной практики. Долгое время для стоматологов цемент был единственным доступным средством фиксации ортодонтических конструкций в полости рта. С 1871 г. Мажиль использовал цемент для фиксации вестибулярных дуг на молярах.

Композитный материал состоит из смеси двух или нескольких компонентов. Композитный материал должен обладать требуемыми физико-химическими свойствами:

- минимальной растворимостью в полости рта;
- высоким сопротивлением к сжатию;
- хорошей адгезией к твердым тканям зуба.

В настоящее время ортодонтические клеевые материалы подразделяются на три группы:

- 1) смесь компонентов (клей и паста), которые смешиваются между собой;
- 2) несмешиваемый материал;
- 3) светоотверждаемый материал.

Bonding technique – техника приклеивания

В 1955 г. Буонкоре обнаружил, что поверхность эмали зуба становится шероховатой после протравливания ее фосфорной кислотой. Шероховатая поверхность эмали способствовала адгезивным свойствам метакрилового пломбировочного материала (рис. 38). Появившаяся около 40 лет тому назад техника травления эмали кислотой лежит в основе современных адгезивных методик.



Рис. 38. Процесс протравливания эмали зуба фосфорной кислотой

В 1965 г. врач-ортодонт Ньюман (США) применил композитный клеящий материал.

В 1968 г. врач-ортодонт Смитт предложил методику bonding technique – технику приклеивания, основанную на обработке эмали зуба ортофосфорной кислотой с последующим использованием клеевого материала для фиксации брекета.

Соответственно, debonding technique — это техника отклеивания. Применяется при отсоединении брекет-системы от зубов.

Протравливание эмали (экспозицию) проводят, чтобы создать микропористость поверхностного слоя эмали, в который проникает клеевая масса. Принцип протравливания эмали основан на характерной растворимости трубчатой структуры эмали при воздействии на нее ортофосфорной кислоты.

Ортодонты разработали два метода приклеивания брекетов на эмаль зуба.

Методика прямого приклеивания

Подготовка эмали зуба зависит от вестибулярной или лингвальной конструкции.

- 1 этап. Механическая очистка поверхности эмали с помощью абразивных резинок и щеточек.
- 2 этап. Обработка перекисью водорода.
- 3 этап. Сушка струей теплого воздуха.
- 4 этап. Протравливание эмали (экспозиция) жидкостью или гелем, содержащими неконцентрированную ортофосфорную кислоту.
- 5 этап. Промывка струей воды до полного удаления геля.
- 6 этап. Сушка струей теплого воздуха.
- 7 этап. Нанесение бондинга и его полимеризация.
- 8 этап. Клеевой материал наносят на опорную площадку брекета и фиксируют на подготовленном участке зуба.

Техника непрямого приклеивания

Техника непрямого приклеивания была разработана в Японии, затем применена в США и Европе.

На гипсовые модели зубных рядов карандашом наносят линии, определяющие оси зубов, затем с помощью специального шаблона проводят поперечные оси. Центр

брекета должен быть установлен в точке пересечения этих линий. На предварительно подогретую гипсовую модель челюсти, используя жженный сахар, фиксируют брекететы. После завершения этой работы оценивают правильную постановку брекетов на зубах гипсовой модели челюсти. Далее поверхность, которая будет закрыта массой, закрашивают. Впоследствии краска легко смывается водой и щеточкой. Модель устанавливается в аппарат «Биостар» для выполнения каппы из эластомерной заготовки толщиной 0,5 мм. После штамповки пленку обрезают ножницами по модели (рис. 39). Брекеты чуть приподнимают с помощью шпателя с модели, скальпелем разрезают пленку и снимают каппу с гипсовой модели зубного ряда вместе с брекетами.



Рис. 39. Лабораторный этап техники непрямого приклеивания

Затем следует повторная штамповка каппы с этой же модели эластомерным диском толщиной 1,0 мм. После обрезания по модели через пленку видны окрашенные квадраты на коронках зубов. На второй капке вырезают рамки по границе окрашенных квадратов, соответствующие позиции опорной площадке брекета. Установленная на предварительно подготовленные зубы каппа с рамками используется для ограничения площади протравливания эмали. Нанесенный на эмаль гель через 1 мин смывается сильной струей воды с последующим снятием каппы с зубов и их высушиванием.

Каппу с замками высушивают так же тщательно, как и вестибулярную поверхность зубов. На протравленные участки эмали наносят бонд и полимеризуют его. На

опорные площадки брекетов, установленных в капле, наносят клей и затем каппу фиксируют на зубах. По истечении 8–10 мин каппу снимают (рис. 55). Зондом или экскаватором удаляют излишки клея, после чего фиксируют кольца с щечными трубками на моляры и устанавливают ортодонтическую дугу.



Рис. 40. Клинический этап техники непрямого приклеивания

Эмаль в основном состоит из неорганических веществ, кроме того, в состав эмали входит незначительное количество органических веществ и воды. Под воздействием кислот происходит селективное растворение периферических и центральных зон эмалевых призм на глубину до 5–10 нм и преобразование поверхности эмали, которая под электронным микроскопом становится похожа на пчелиные соты, на форму подковы или же на сочетание обеих форм. В результате механической обработки и экспозиции кислоты на поверхности эмали увеличивается активная поверхность сцепления с композиционными материалами и улучшается возможность обволакивания поверхностного слоя эмали гидрофобными и вязкими адгезивами. Из-за высокой вязкости они медленно проникают на всю глубину протравленной эмали.

После полимеризации адгезива в межпризменных участках образуются отростки, механически сцепляющиеся с поверхностью эмали и способствующие микро-ретенционному сцеплению композита с поверхностью эмали.

Негативный момент применения адгезивных материалов, посредством которых производится bonding (склеивание), — это необходимость разрушения поверхности эмали для наложения адгезивных материалов. При протравливании эмали кислотой с поверхности удаляется слой толщиной 10 мкм и образуются микропоры глубиной 5 — 50 мкм. В современной стоматологии для кислотного травления тканей зуба используют ортофосфорную кислоту в концентрации 30 — 40%.

Неизученным остается вопрос, как сила тяги действует на разрыв естественного сцепления дентина с эмалью.

Эмаль покрывает дентин, структура ее неизменна. Эмаль свойствами репарации или регенерации не обладает. При стирании не восстанавливается. Отдаленные последствия разрушения эмали в процессе бондинга кислотой и ортодонтической силы дуги мало изучены. Хотя имеются указания на появляющиеся после ношения брекетов участки деминерализованной эмали. Фирмы-производители приводят доводы о том, что ущерб, наносимый эмали незначителен: мал по размеру (глубине, площади), незаметен по цвету, отсутствуют отдаленные результаты по выявлению последствий наносимого ущерба эмали.



Вестибулярные брекет-системы

Конструкции брекет-систем и выбор техники механотерапии тесно взаимосвязаны. Из практики создания брекет-систем известно, что конструкцию брекетов можно разработать в течение нескольких месяцев. На разработку и усовершенствование технологии лечения требуются годы.

Ключевыми этапами на пути усовершенствования технологии ортодонтического лечения стали:

1. В 1999 г. Л.С. Персин и соавт. подтвердили зависимость формы и размеров зубных рядов от суммы мезиодистальных размеров зубов: чем больше сумма размеров зубов, тем больше форма и размеры зубных рядов и тем дальше они отстоят от общей для двух зубных рядов точки LP.
2. Зубочелюстные аномалии классифицируются по патогенезу произошедших изменений на три формы: зубоальвеолярная, гнатическая и суставная. Все перемещения зубов возможны в пределах альвеолярного отростка и части челюстей.
3. Основная концепция ортодонтического лечения — сохранение индивидуальных форм зубных рядов пациента. Форма зубного ряда зависит от генетических факторов: конфигурации костных структур, баланса миодинамического равновесия. Результат ортодонтического лечения находится в противоречии (в конфликте) с изначальной данной природой форме зубных рядов. До 70% случаев ортодонтического лечения изменения формы зубного ряда после снятия аппарата (дуги и брекетов) наблюдается тенденция к возвра-

щению к исходной форме (особенно характерно для межклыкового расстояния нижней челюсти).

Каждому этапу ортодонтического лечения соответствует определенная дуга брекет-системы. Для выбора дуги основными критериями являются материал, его физические свойства, форма, размер сечения.

Фазы или этапы ортодонтического лечения с помощью брекет-систем

1 этап. Нивелирование зубов в зубном ряду (рис. 41).

На данном этапе лечения достигается одинаковый уровень положения режущих краев и жевательных поверхностей премоляров и моляров.

2 этап. Нормализация формы и размеров зубного ряда. Фаза активной механотерапии (рис. 42, 43).

3 этап. Нормализация окклюзионных контактов. Фаза юстировки.

4 этап. Ретенционный.

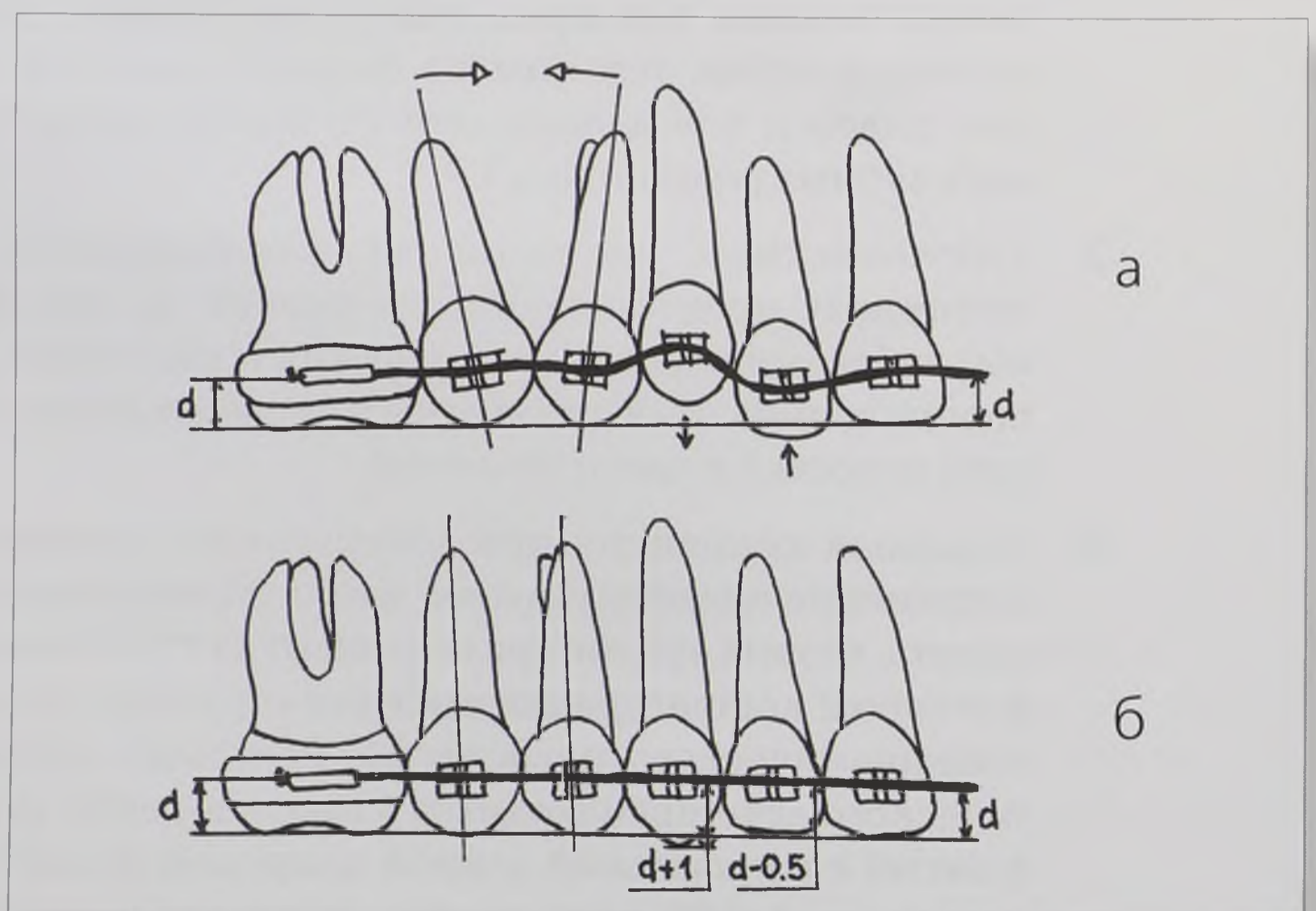


Рис. 41. Фаза нивелирования: а – начальный период; б – результат

Рис. 42. Интрамаксиллярная эластичная тяга класса I

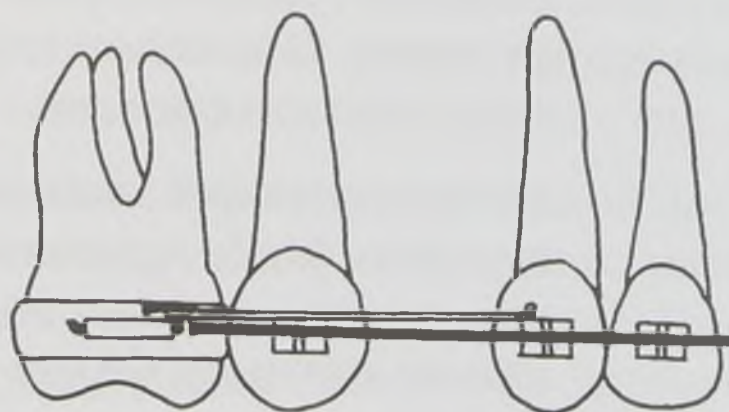
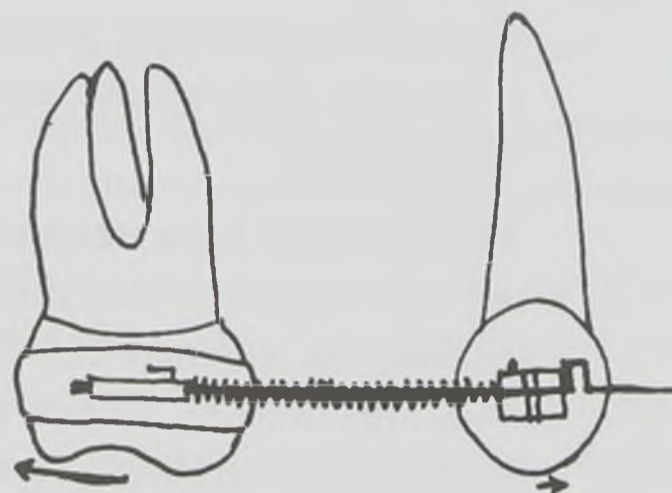


Рис. 43. Постановка на прямоугольной дуге пружин раскрывающего действия с целью дистального перемещения моляров



Техника перемещения, использование ортодонтических аппаратов

При обилии техник перемещения общепризнанной базовой считается edgewise-техника.

Эджуайз-техника

Е.Н. Angle утверждал, что будущее ортодонтической несъемной техники в использовании тонких легких дуг. Проволочные ортодонтические дуги тонкого сечения развивают минимальную ортодонтическую силу, которая оптимальна для перемещения зубов, исключая при этом возможные травматические ситуации в периодонте.

Edgewise буквально переводится «аккуратно следуя в направлении кромки, края». В 1995 г. В.А. Тугарин перевел *edgewise* «край в край». Подразумевается, что дуга вкладывается в замковое приспособление, имеющее плоскую прорезь.

В ортодонтии распространилось понимание эджуайз-техники как осторожной техники, или техники малых сил. Применение эджуайз-техники предполагает последовательность смены дуг.

Развитие эджуайз-техники шло по пути ее универсализации. Основные шаги эволюции эджуайз-техники включают следующее.

Автоматический контроль ротации. В оригинальном аппарате Angle припаивал петли в углах на зубных кольцах, так что при необходимости для коррекции ротации или ее контроля в ходе его перемещения могли использоваться отдельные лигатурные тяги. Теперь контроль вращения обеспечивается без потребности в дополнительной лигатуре посредством использования брекетов с целью получения необходимого момента в плоскости вращения.

Изменения в размерах паза брекета. В современных эджуайз-системах используются пазы 18 и 22 мил. Пазы брекетов делают глубже, чем предложенные Angle, — обычно 30 мил. Более глубокий паз брекета обеспечивает лучшее крепление полноразмерных дуг, а также возможность установки двух малых дуг одновременно.

Техника прямой дуги (strait-wire technique)

В 1980-х годах Andrews разработал модификации брекетов для каждого зуба. Потребность выполнять изгибы на дуге для компенсации различий в анатомии и положении зубов, как делал Angle, отпала. Прямая дуга не в смысле истинной ее прямоты, а в смысле ортодонтической кривизны дуги, на которой отсутствуют дополнительные изгибы. В результате была создана техника прямой дуги. Это был ключевой момент в совершенствовании эджуайз-техники.

Концепция техники прямой дуги базируется на идее приведения зубных рядов к правильной анатомической форме за счет конструктивных особенностей брекетов и прямой ортодонтической проволочной дуги прямоугольного сечения, являющейся основным силовым элементом техники.

Основным принципом техники прямой дуги является то, что при использовании программируемых брекетов ортодонтическое перемещение зубов происходит автоматически, практически без выполнения изгибов и петель на проволочной дуге. Основная идея конструкции аппарата заключается в возможности с помощью прямой

проволочной дуги, точно соответствующей по своим размерам пазу брекета, с заложенной в него программой, контролировать положение зубов в трех плоскостях.

В процессе ортодонтической терапии при каждой последующей смене дуг используются дуги большего размера с учетом параметров рабочего паза брекетов. После фиксации проволочной дуги она постепенно достигает своей первоначальной, заданной формы и непосредственно перемещает зубы в соответствующее конечное положение, свойственное нормальной окклюзии.

Конструкции замковых приспособлений брекетов имеют следующие клинико-технические характеристики:

1. Каждый брекет техники прямой дуги соответствует определенной группе зубов, а выбранный путем статистических исследований угол рабочего паза брекета при его соответствующем наклоне и повороте определяет конкретное положение зуба в зубном ряду.
2. Основание каждого брекета имеет строго определенную толщину или компенсаторную высоту брекета (расстояние от основания паза брекета до внутренней поверхности опорной площадки).

Правильная позиция зуба в зубном ряду в зависимости от анатомической формы зуба и его положения в альвеолярной кости достигается за счет различных значений компенсаторной высоты брекета:

- на верхней челюсти, учитывая форму зубного ряда с вестибулярной поверхности значения компенсаторной высоты брекетов изменяется от центральных к боковым резцам, клыкам, первым и вторым премолярам, молярам;
 - на нижней челюсти значения компенсаторной высоты изменяются от центральных и боковых резцов к клыкам, первым и вторым премолярам, молярам.
3. Центр рабочего паза брекета точно соответствует средней точке клинической коронки зуба по горизонтали, а по вертикали — продольной оси клинической коронки зуба.

4. Анатомическая форма проволочной дуги. С ее помощью в процессе ортодонтической терапии все брекететы располагаются на одном уровне, и зубы занимают идеальное положение в альвеолярной кости, формируя ровную окклюзионную плоскость.

Важным фактором при лечении техникой прямой дуги является правильное положение брекетов.

Автор техники прямой дуги Dr. L.F. Andrews утверждает, что вследствие применения конструкции данного аппарата можно получить эффективный результат ортодонтического лечения, т.е. физиологическую окклюзию.

В конструкцию аппарата заложена программа по достижению правильного положения зубов и формы зубных рядов, физиологической окклюзии. Это позволяет врачу-ортодонту в лечении пациентов с аномалиями окклюзии достичь лучших функциональных и эстетических результатов, чем при лечении стандартной эджуайс-техникой.

В 1972 г. Dr. Andrews в фундаментальной работе опубликовал данные своих исследований оптимальной, естественной окклюзии в сравнении с окклюзией, полученной в результате ортодонтической терапии. Автором было выведено шесть знаменательных, одновременно проявляющихся характеристик, которые впоследствии получили название «шесть ключей нормальной, естественной окклюзии по Эндрюсу».

Шесть ключей нормальной окклюзии по Dr. L.F. Andrews

1. Соотношение моляров:

- дистальная поверхность дистального края первого постоянного моляра верхней челюсти смыкается с мезиальной поверхностью мезиального края второго моляра нижней челюсти и касается этой плоскости;
- мезиощечный бугорок первого постоянного моляра верхней челюсти лежит внутри ямки между мезиальным и средним бугорком первого постоянного моляра нижней челюсти;
- мезиоязычный бугорок первого моляра верхней челюсти находится в средней ямке первого моляра нижней челюсти (рис. 44).

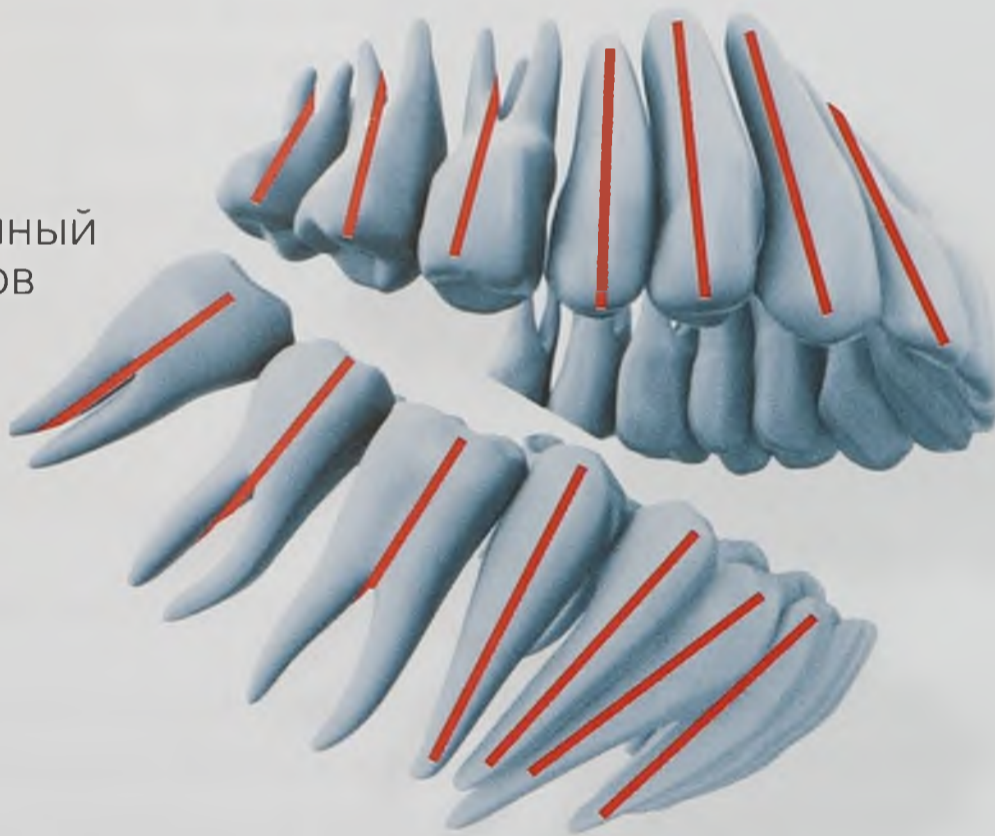
Рис. 44. Первый, четвертый ключи окклюзии по Эндрюсу



2. Мезиодистальный наклон коронок зубов (ангуляция).

При нормальной окклюзии десневая часть коронки зубов располагается дистально по отношению к окклюзионной части. Наклон коронки измеряется в градусах и различен для каждой группы зубов (рис. 45).

Рис. 45. Ангуляционный наклон зубов



3. Вестибулооральный наклон коронок зубов.

Коронки передней группы зубов (центральные и боковые резцы) расположены так, что режущий край коронки расположен более вестибулярно к десневой части. Значение торка определяется по углу, образованному продольной осью зуба с основанием верхней или нижней челюсти (рис. 46). Язычный наклон коронок боковых групп зубов верхнего зубного ряда увеличивается от клыков к молярам.

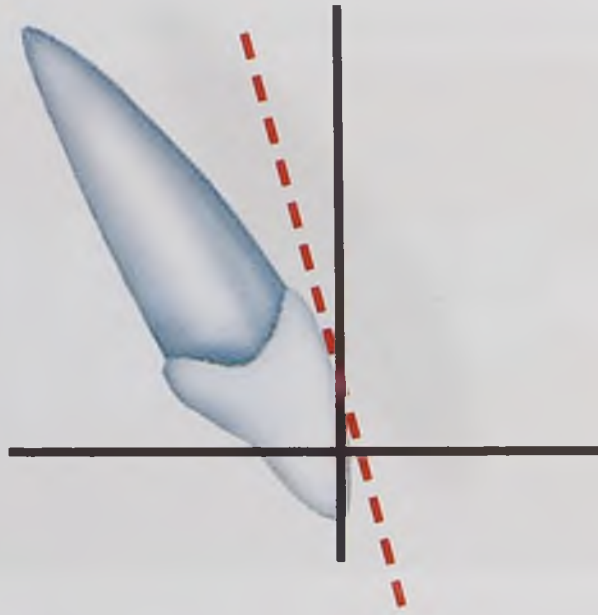


Рис. 46. Торковый наклон зуба

4. Ротация.

Зубы, расположенные в зубном ряду, не должны иметь поворота вокруг своей оси (рис. 47).

Развернутый моляр или премоляр занимают больше места в зубном ряду, что влияет на стабильность окклюзии, достигнутой в результате ортодонтического лечения.

В случае поворота по оси передних зубов они занимают меньше места, чем при своем естественном, правильном положении.

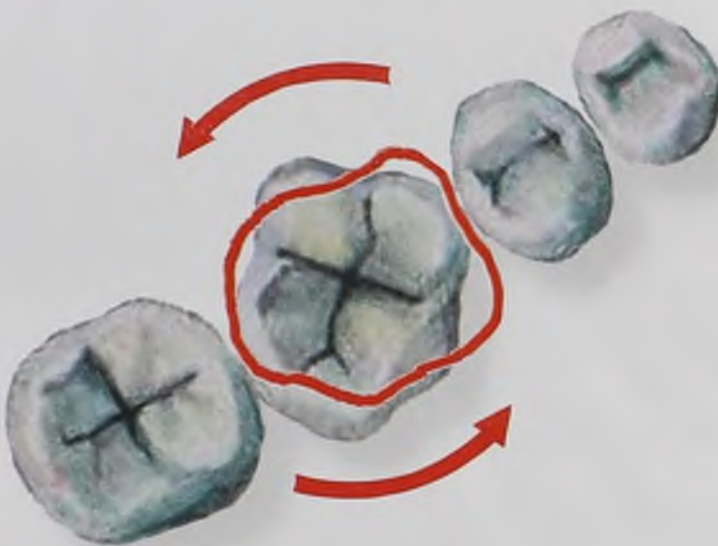


Рис. 47. Ротация зуба в зубном ряду

5. Плотный контакт.

Если размер и форма верхнего и нижнего зубного ряда не нарушены, должен наблюдаться плотный точечный контакт между рядом стоящими зубами (рис. 48).

6. Кривая Шпее (Spee).

Кривая Шпее представляет собой условную линию, проходящую через окклюзионные поверхности зубов (рис. 49).

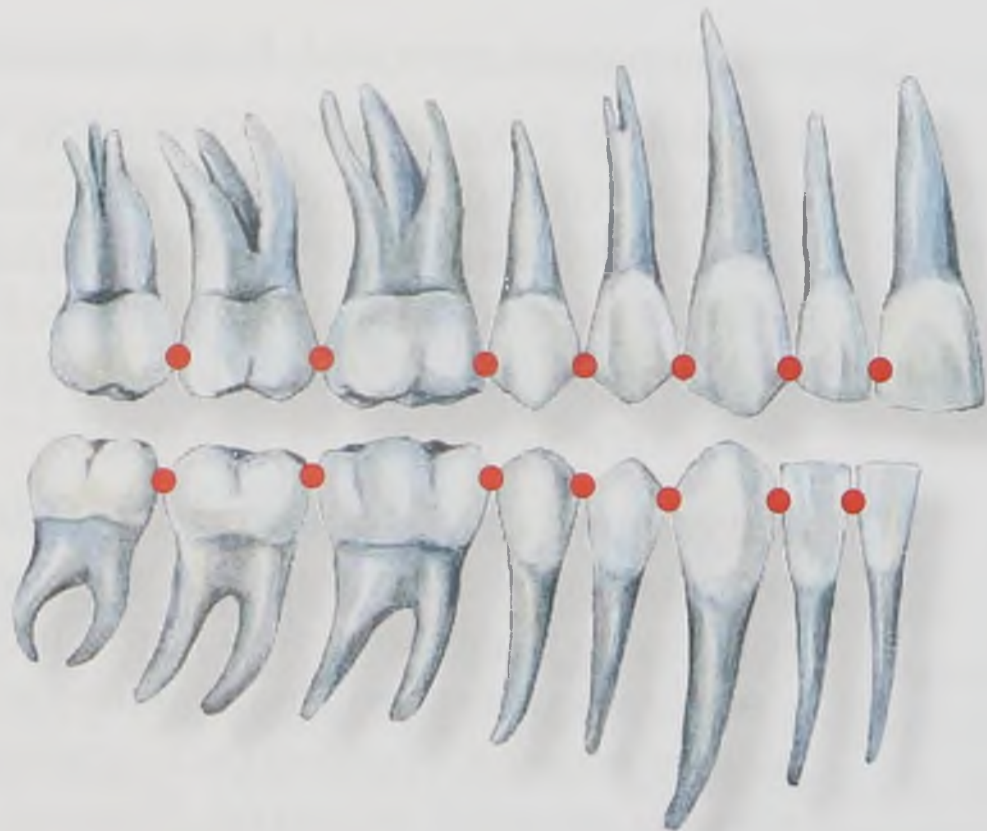


Рис. 48. Плотный контакт рядом стоящих зубов

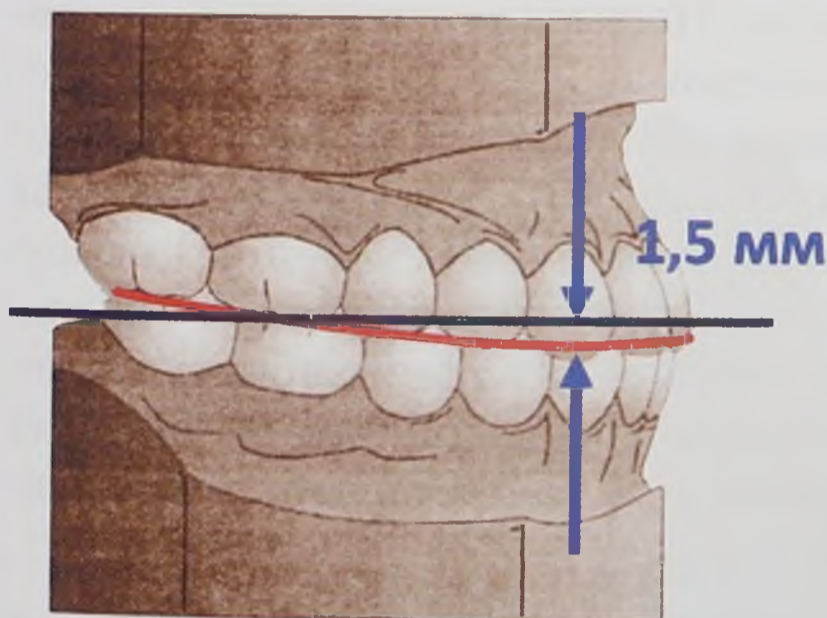


Рис. 49. Кривая Шпее на схеме и на анатомическом препарате

Она характеризуется тем, что расстояние между наиболее выступающим бугорком второго моляра нижней челюсти и режущим краем нижнего центрального резца не превышает 1,5 мм (рис. 49).

При увеличении глубины кривой Шпее уменьшается место для правильной позиции зубов в зубном ряду верхней челюсти, что вызывает отклонение зубов в мезиальном или дистальном направлении.

Обратная (развернутая) форма кривой Шпее создает больше места для верхних зубов.

Оптимальная форма кривой Шпее для нормальной окклюзии — это прямая окклюзионная плоскость.

Техника прямой дуги по L.F. Andrews включает:

1. Варианты толщины брекетов для компенсации различной толщины отдельных зубов. В оригинальной эджуайз-технике для компенсации различий контуров вестибулярных поверхностей отдельных зубов были необходимы вестибулооральные изгибы на дуге (изгибы первого порядка).
2. Ангуляция пазов брекетов. Наклон брекетов относительно оси зуба необходим для обеспечения надлежащего расположения корней большинства зубов. Сначала для такого мезиально-дистального расположения корней требовались угловые изгибы на дуге, изгибы второго порядка. Наклон брекета или паза брекета снижает или устраняет необходимость в таких изгибах на дуге.
3. Торк пазов брекетов. Поскольку отклонение вестибулярных поверхностей зубов в вертикальной плоскости различно для отдельных зубов, при использовании оригинальной эджуайз-техники требовались торсионные изгибы на каждом сегменте прямоугольной дуги (называемые изгибами третьего порядка, или торковые изгибы) для предотвращения непреднамеренного торка нормально расположенных зубов. Пазы современных брекетов имеют индивидуальный торк для каждого зуба.

Углы, под которыми изгибались дуги можно видеть в прописи системы.

Непрерывные дуги

Анализ эффектов непрерывных дуг (подвязанных к брекетам на всех зубах) практически невозможен, поскольку создается чрезвычайно сложная мультимоментная система. Начальным результатом ее действия является небольшое перемещение одного зуба. При этом меняется вся система сил, что вызывает перемещение другого зуба (или другое перемещение этого же), и так далее. В литературе перемещение зубов описывают как медленный плавный переход зубов из одного положения в другое. Система непрерывной дуги чрезвычайно сложна для расчета сил и моментов. Однако она более проста с клинической точки зрения, требует меньше времени для постановки и вполне безопасна при поломке.

Непрерывная дуга не позволяет зубам смещаться на большое расстояние от своего начального положения. Механическая эффективность непрерывной дуги меньше, чем сегментарных дуг. Скольжение зубов по дуге является основным компонентом лечения техникой непрерывных дуг, особенно при использовании брекетов с пазом 22.

Сегментарные дуги

Основой сегментарных дуг является четкое определение опорного и перемещаемого сегментов. Требования для стабилизации здесь достаточно высоки, поэтому рекомендуется использовать самые жесткие стальные дуги. Преимуществом техники сегментарных дуг (рис. 50) является контроль сил и перемещения, которые были бы невозможны при помощи непрерывных дуг.

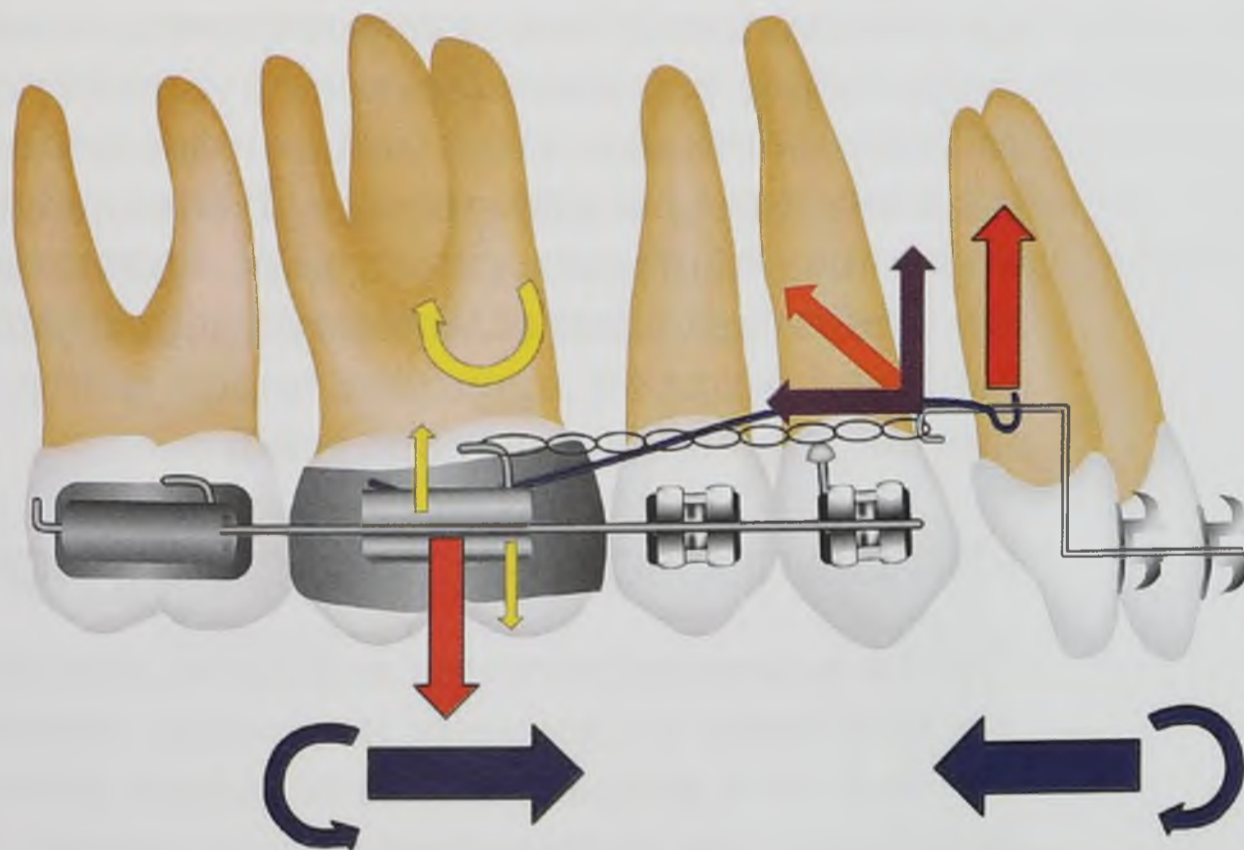


Рис. 50. Техника сегментарных дуг

К недостаткам можно отнести:

Во-первых, сложность ортодонтической аппаратуры и увеличение времени, необходимого для ее постановки и активации.

Во-вторых, несмотря на тщательный анализ, некоторые моменты все же можно упустить, что непременно отразится на желаемом результате.

В-третьих, техника сегментарных дуг практически не позволяет контролировать степень перемещения зубов.

Техника сегментарных дуг позволяет одновременно проводить ретракцию и интрузию резцов. Жесткая дуга соединяет резцовый и боковой сегменты, что позволяет сместить точку приложения интрузионной силы дистально от центра сопротивления резцового сегмента. Это позволяет избежать экструзии резцов, особенно если в качестве интрузионной силы используют опрокидывающую пружину.

Важным моментом в понимании метода корпусного перемещения зубов является нахождение центра сопротивления зуба. Еще в 1917 г. G.D. Fish для исследования процесса движения зуба в альвеолярном отростке предложил ввести понятие, аналогичное понятию центра массы тела — центр сопротивления зуба. Центром сопротивления зуба называется точка, которая соответствует двум условиям: если на зуб действует пара сил (совокупность двух сил, равных по величине и противоположных по направлению), зуб совершает чистый поворот, без поступательного перемещения вокруг центра сопротивления; если на зуб действует сила, линия действия которой проходит через центр сопротивления, он перемещается (корпусно).

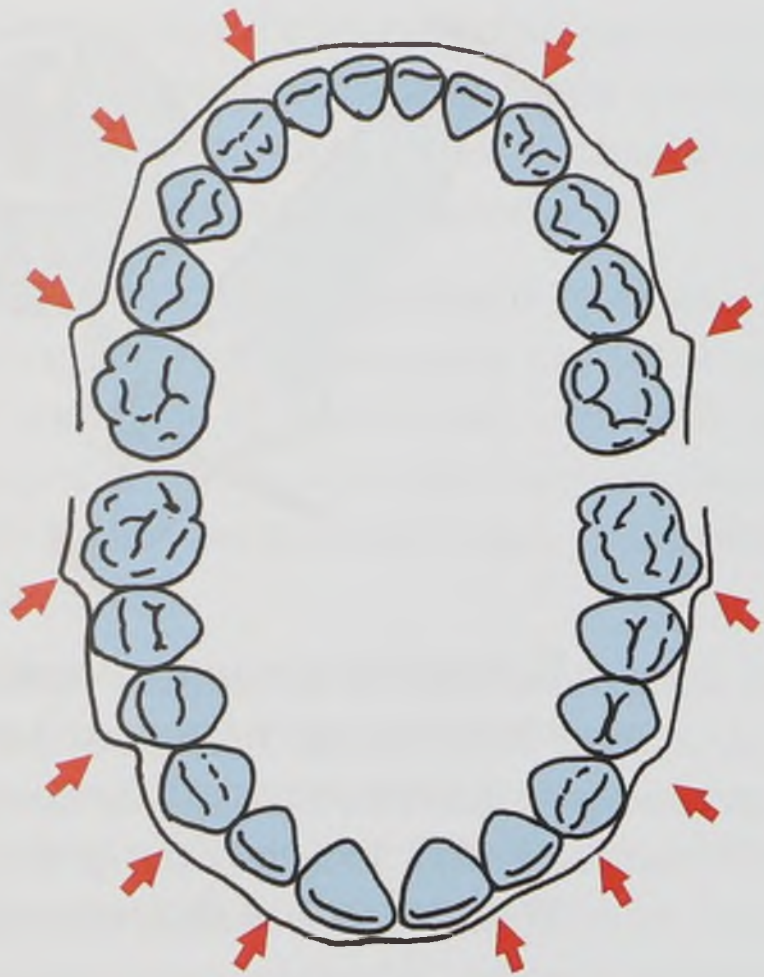
Изгибы проволочной вестибулярной дуги

План и задачи построения механических сил на дуге меняются время от времени на этапах лечения, но всегда должны быть направлены на создание физиологической окклюзии при нормализации положения зубов и коррекции формы зубных рядов.

1. Изгибы первого порядка

На сегодняшний день практикующие врачи-ортодонты редко применяют изгибы первого порядка (рис. 51), так как в современных брекет-системах в конструкции основания брекета за счет создания различной рабочей высоты можно запрограммировать перемещение зуба в трансверсальной плоскости.

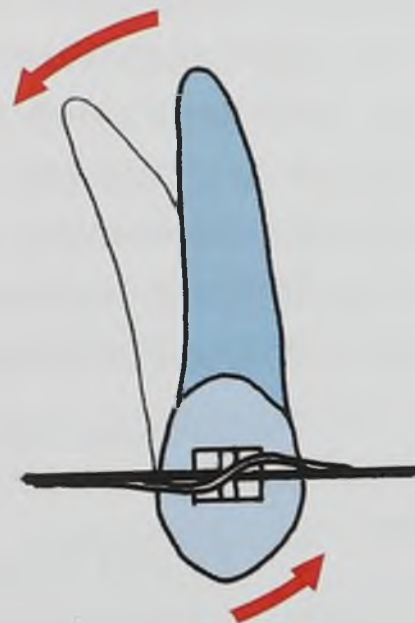
Рис. 51. Изгибы первого порядка



2. Изгибы второго порядка

При коррекции наклона зубов в мезиодистальном направлении на проволочной вестибулярной дуге необходимо выполнить ангуляционные изгибы, учитывая естественный наклон зуба или группы зубов (рис. 52). Ангуляция зуба — это наклон его коронки по отношению к корню в мезиодистальном направлении.

Рис. 52. Изгиб второго порядка



3. Изгибы третьего порядка

При коррекции наклона зубов в вестибулооральном направлении на проволочной вестибулярной дуге необходимо выполнить торк-изгибы, или изгибы третьего порядка (рис. 53).

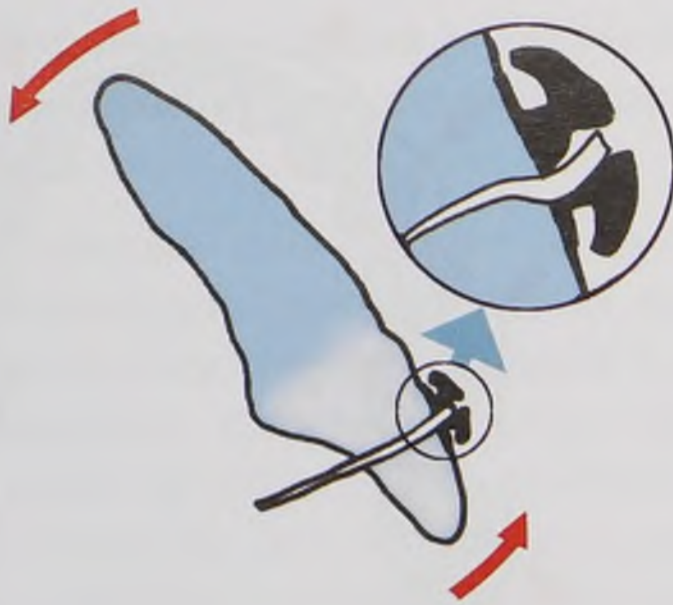


Рис. 53. Изгиб
третьего
порядка

Практически невозможно показать все варианты проволочной дуги, необходимой для достижения в процессе ортодонтического лечения идеальной типичной формы зубных рядов. Каждый случай индивидуален и зависит от конкретной формы зубного ряда.

Потеря контроля над торком зубов при использовании техники прямой дуги

Контроль наклона зубов в ходе ортодонтического лечения важен для эстетики улыбки, функциональности и стабильности окклюзии (Andrews L.F., 1972). Работа с торком зубов путем выбора прописи и применения индивидуальных изгибов необходима для точной реализации задуманного плана лечения. В клинической практике часто невозможно получить необходимый торк зуба в результате лечения автоматически, без применения специальных мер, даже при работе с современными брекет-системами, в конструкцию которых уже заложены требуемые параметры прописи брекетов.

Типичные направления потери контроля над торком зубов:

1. Резцы будут терять торк в положительную (вестибулярную) сторону при выравнивании скученности без удаления отдельных зубов, если дефицит места в зубном ряду не покрывается расширением, сепарацией, дистализацией моляров и премоляров.
2. То же будет наблюдаться в качестве побочного эффекта применения эластичной тяги по классу II для нижних резцов и класса III для верхних.

3. В отрицательную (оральную) сторону потеря контроля над торком клыков и резцов типична при лечении с удалением зубов и необходимостью активного закрытия постэкстракционных пространств.
4. Верхние резцы также могут наклоняться орально, теряя торк, при длительном применении сильной эластической тяги по классу II, а нижние резцы будут вести себя подобным образом при противоположном направлении действия межчелюстных эластиков (с вектором по классу III).
5. Указанные побочные эффекты потери контроля над торком для межчелюстной эластичной тяги класса II особенно актуальны для несъемных корректоров класса II, аппарата Гербста. Данные приспособления в связи с направлением своего действия будут способствовать протрузии нижних резцов и ретрузии верхних с потерей торка при его недостаточном контроле.
6. Выраженная дистопия отдельных зубов, когда вне зубного ряда расположена не только коронка, но и корень зуба — еще одна клиническая ситуация, при которой стоит ожидать проблем с окончательным торком зуба. Распространенным примером является верхний боковой резец в обратном перекрытии. При установке такого зуба в зубной ряд он будет наклоняться вестибулярно. В результате коронка такого резца будет иметь слишком высокий (положительный) торк, а корень останется в небном положении, что повысит вероятность рецидива положения зуба после завершения ретенционного периода. Это также касается и нижних резцов (обычно боковых), заблокированных язычно, вне зубной дуги. Другая распространенная клиническая ситуация из этой группы — вестибуло- и супра-положение клыка. При установке такого клыка в зубной ряд он наклоняется в небную сторону, корень зуба при этом остается вестибулярно и не выравнивается окончательно.

Это самые частые ситуации, но, конечно, есть и другие, при которых произойдет потеря торка зуба (палатино-дистопия клыков (оральное положение клыков на верх-

ней челюсти), перекрестная окклюзия, вестибулярный наклон моляров, лечение с удалением одного нижнего резца и др.). Необходимо понимать, что, с точки зрения контроля торка, повышенное внимание необходимо в отношении любого зуба, корень которого значительно смещен от нормального положения. Такой зуб будет неизбежно терять торк при выравнивании из-за наклонного перемещения зуба, так как силовое воздействие направлено именно на коронку зуба, а не на корень.

Качественное ортодонтическое лечение достигается путем освоения базовых знаний. Данное методическое пособие охватывает один из сегментов ортодонтической дисциплины. Этот сегмент представляется важным и полезным для начинающих ортодонт. Развитие ортодонтической науки и практики зависит от глубокого, основательного изучения предмета профессиональной деятельности. Знания о брекет-системах позволят врачам-ортодонтам принимать выверенные решения при лечении пациентов. К представленным в сконцентрированном и систематизированном виде данным о брекетах, брекет-конструкциях и брекет-системах необходимо приложить желание анализировать, мыслить. Такой подход позволит начинающим врачам-ортодонтам избегать ошибок, добиваться стабильности результатов при применении ортодонтической техники лечения на практике.



Клинические примеры

Клинический случай 1

Пациентка С., 27 лет, направлена на консультацию в клинику ортодонтии. Пациентку беспокоило неправильное положение передних зубов.

Клиническое обследование (рис. 54): лицо долихоцефалического типа, асимметрично. Профиль выпуклый. Отмечается полное смыкание губ с некоторым напряжением. Наличие десневой улыбки.

Осмотр полости рта (рис. 55): правосторонняя перекрестная окклюзия, сагиттальная и вертикальная резцовая дизокклюзия.

При антропометрическом исследовании диагностических моделей челюстей выявлено:

- сужение верхнего зубного ряда в области премоляров на 6,5 мм и моляров на 3 мм;
- сужение апикального базиса верхней челюсти на 3,2 мм;
- укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда на 2,5 мм;
- укорочение длины апикального базиса верхней челюсти на 4 мм;
- укорочение длины апикального базиса нижней челюсти на 9 мм.

На ортопантограмме зачатки третьих моляров верхней и нижней челюстей отсутствуют (рис. 56).

При анализе телерентгенограммы головы в боковой проекции (рис. 57), отмечается уменьшение длины основания верхней челюсти на 1,5 мм, увеличение тела нижней челюсти на 11,2 мм, увеличение длины ветви нижней челюсти на 6,1 мм, увеличение передней высоты верхней челюсти на 4,5 мм, уменьшение угла между основанием черепа и телом верхней челюсти на $3,5^\circ$, увеличение угла между основанием черепа и телом нижней челюсти на 6° .



Рис. 54. Лицо пациентки С. до лечения



Рис. 55. Смыкание зубных рядов и зубные ряды до лечения

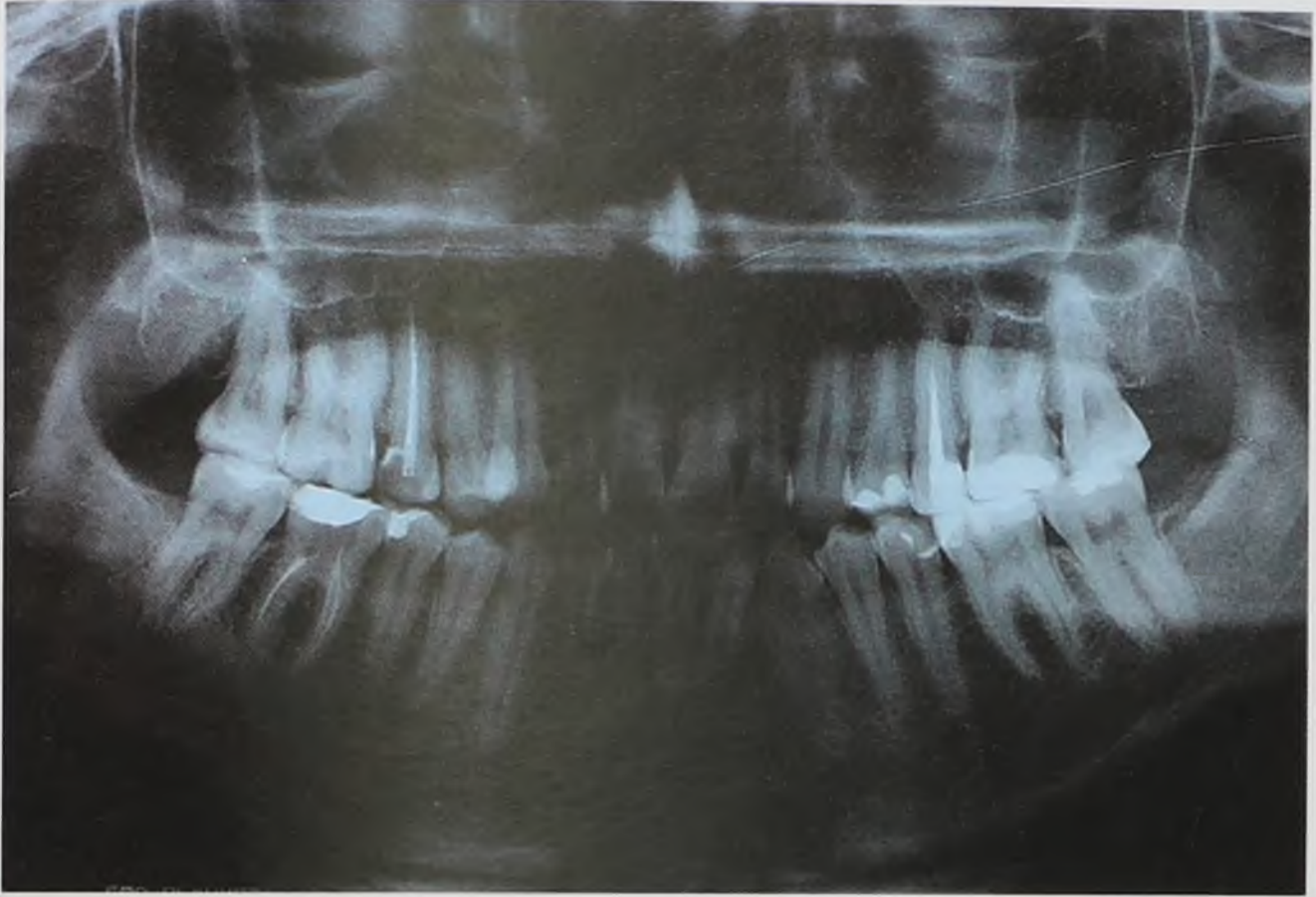


Рис. 56. Ортопантомограмма до лечения



Рис. 57. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции до ортодонтического лечения приведены в табл. 3, 4.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. <U1/NL (наружный)	69°	70°±5	
2. <L1/ML (внутренний)	90°	93°±5	
3. <1/1 "alfa"	130°	135,4°±5,8	
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	7 мм	4 мм±2	+3 мм
5. L1-NB	5 мм	5 мм±2,5	
6. U6-PtV	14 мм	21 мм±3	-7 мм
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	69 мм	71 мм±3	
8. < N/S/Ba	133°	130°±6	
9. < N/S/Ar	124°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snp	43 мм	45,5 мм±1	-1,5 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	85 мм	73,8 мм±1,7	+11,2 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	61 мм	54,9 мм±1,4	6,1 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	2 мм	1,3 мм±1,5	
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	35 мм	30,5 мм±2,1	+4,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	45 мм	45 мм±2,1	
16. Задняя высота в/ч U6-NL	27 мм	26,2 мм±2	
17. Задняя высота н/ч L6-ML	33 мм	35,8 мм±2,6	
Положение и наклон челюстей			
18. < S/N/A	85°	82°±3	
19. < S/N/B	80°	80°±3	
20. < S/N/Pg	82°	78,4°±3,4	+3,6°
21. < Ar/Go/Me "Go"	127°	130°±7	

22. < NL/NSL	5°	8,5°±2	-3,5°
23. < ML/NSL	38°	32°±2	+6°
24. < ML/OcL	24°	17,8°±3	+6,2°
Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол <A/N/B	5°	2°	+3°
26. Wits-число	4 мм	-0,4 мм±2,5	+3,6 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	86 мм	73,7 мм±4	+12,3 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	130 мм	118,3 мм±5	+11,7 мм
29. Передняя верхняя высота N-Sna	54 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	76 мм	66,5 мм±3,8	+9,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	52 мм	45,8 мм±1,1	+6,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	53 мм	47 мм±3	+6 мм
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	32°	26°±4	+6°

Таблица 4

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	85	Нормогнатический
<NL/NSL	5	
<NSBa	134	
<ML/NSL	38	
<SNB	80	

Прогноз типа роста лицевого черепа – вертикальный.

Диагноз: правосторонняя палатиноокклюзия 1.6, 1.5, 1.4 / 4.6, 4.5, 4.4. Сагиттальная и вертикальная резцовая дизокклюзия. Сужение верхнего и укорочение нижнего зубного ряда. Скученное положение фронтальной группы верхнего и нижнего зубных рядов. Первичная адентия 1.8, 2.8, 3.8, 4.8.

Учитывая данные анализа телерентгенограммы головы в боковой проекции, антропометрического исследования диагностических моделей челюстей и данные клинического обследования, принято решение провести нормализацию окклюзии без удаления отдельных зубов с использованием брекет-системы прописи MBT, принимая во внимание выраженное развитие нижней челюсти и улучшая эстетику лица.

План ортодонтического лечения:

- нивелирование зубов на верхнем и нижнем зубном ряду;
- нормализация формы и размеров зубных рядов;
- нормализация окклюзионных контактов;
- ретенционный период.

Ортодонтическое лечение проводили техникой прямой дуги с рабочим пазом 0,018.

В зависимости от поставленных задач в ходе ортодонтического лечения проводилась смена проволочных дуг (табл. 5).

Таблица 5

Последовательность смены ортодонтических дуг у пациентки С.

Пациентка С., 27 лет			
Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
Ортодонтическая дуга	Время использования	Ортодонтическая дуга	Время использования
0,014 NiTi	2 мес		
0,018 NiTi	3 мес		
0,016×0,022 NiTi	2,5 мес		
0,016×0,022 TMA	9 мес	0,014 NiTi	4 мес
		0,016 NiTi	2 мес
0,017×0,025 TMA	6 мес	0,016×0,016 NiTi	5 мес
		0,016×0,022 SS	4 мес
0,016×0,022 NiTi	6 мес	0,016×0,022 NiTi	6 мес
Использование других аппаратов и материалов: эластичная тяга (III класс) – 4 мес			

Начальный период ортодонтического лечения — этап нивелирования зубных рядов — проводили с использованием проволочных ортодонтических дуг круглого сечения из сплава никель-титан. Далее проводили смену ортодонтических дуг на дуги с квадратным и прямоугольным сечением. Через 7,5 мес активного периода ортодонтического лечения была проведена замена дуги на верхнем зубном ряду с никель-титана на титан-молибден с изгибами второго и третьего порядка на расширение верхнего зубного ряда справа с последующей ее активацией в течение 15 мес. Одновременно проводили коррекцию окклюзии по сагиттали, используя межчелюстную эластичную тягу класса III. В последующем, для коррекции окклюзии в боковых отделах, с целью фиссурно-бугорковых контактов использовалась «бокс-тяга» в течение 6 мес.

Активный период лечения составил 27 мес. В процессе ортодонтического лечения пациентка зарекомендовала себя как ответственный пациент (рис. 58). Для стабилизации полученного результата изготовлен ретенционный аппарат съемной конструкции — каппа, выполненная на «Биостаре».

В результате ортодонтического лечения несъемной ортодонтической техникой окклюзия нормализована за счет достижения правильных фиссурно-бугорковых контактов в боковых отделах, достигнуто перекрытие нижнего зубного ряда верхним во фронтальном отделе (рис. 59).

При анализе ортопантограммы челюстей и телерентгенограммы головы в боковой проекции правильный осевой наклон зубов на обеих челюстях с нейтральным смыканием по клыкам (рис. 60, 61).

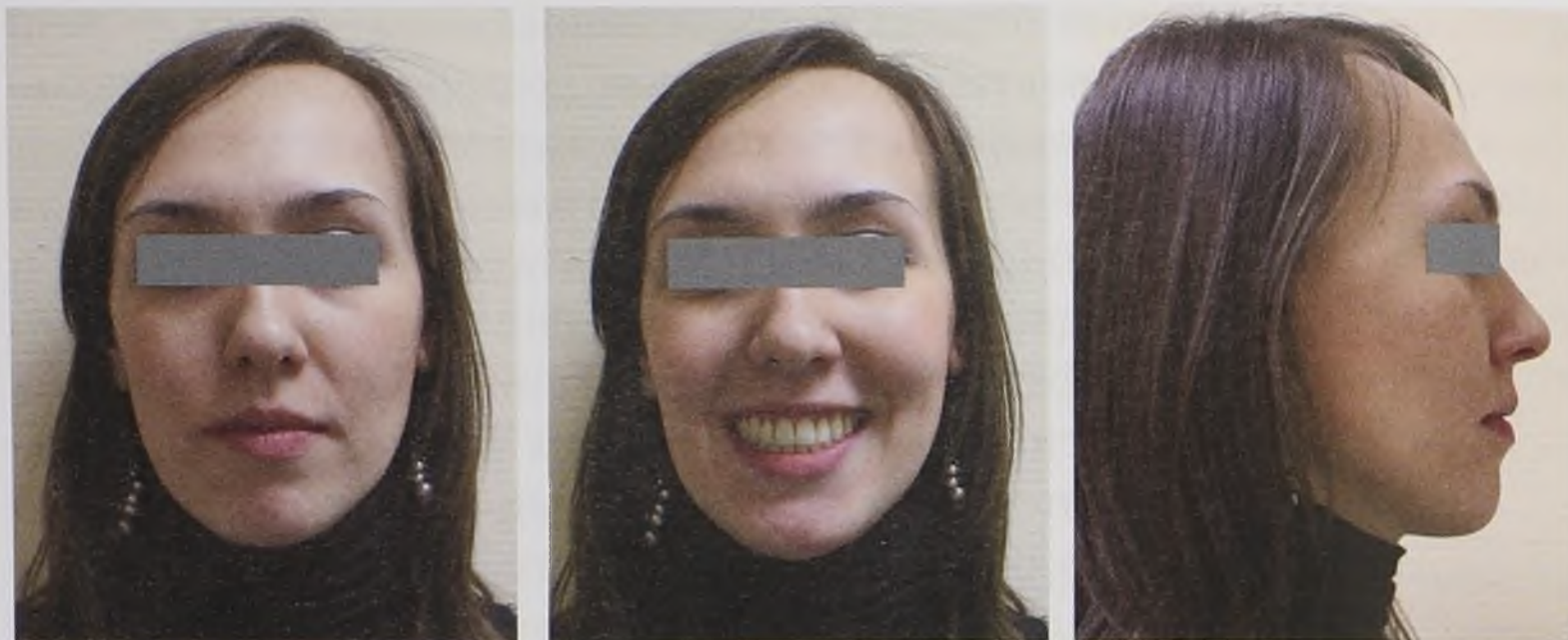


Рис. 58. Лицо пациентки С. после лечения



Рис. 59. Смыкание зубных рядов и зубные ряды после лечения



Рис. 60. Ортопантомограмма пациентки С. после лечения



Рис. 61. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции после ортодонтического лечения приведены в табл. 6, 7.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	71°	70°±5	
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	94°	90°±5	
3. $\angle 1/1$ "alfa"	125°	130°	-5°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	9 мм	4 мм±2	+5 мм
5. L1-NB	8 мм	5 мм±2,5	+3 мм
6. U6-PtV	9 мм	16 мм±3	-7 мм
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	72 мм	71 мм±3	
8. $\angle N/S/Ba$	131°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	125°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snр	48 мм	45,5 мм±1	+2,5 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	84 мм	73,8 мм±1,7	+10,2 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	55 мм	54,9 мм±1,4	
13. Длина подбородка Pg-NB	2 мм	1,3 мм±1,5	
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	38 мм	30,5 мм±2,1	+7,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	45 мм	45 мм±2,1	
16. Задняя высота в/ч U6-NL	25 мм	26,2 мм±2	
17. Задняя высота н/ч L6-ML	34 мм	35,8 мм ±2,6	
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	84°	82°±3	
19. $\angle S/N/B$	79°	80°±3	
20. $\angle S/N/Pg$	81°	78,4°±3,4	
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	129°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	6°	8,5°±2	-2,5°

23. \angle ML/NSL	40°	32°±2	+8°
24. \angle ML/OcL	21°	17,8°±3	+3,2°
Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол \angle A/N/B	5°	2°	+3°
26. Wits-число	1 мм	-0,4 мм±2,5	
27. Задняя высота черепа S-Go	85 мм	73,7 мм±4	+11,3 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	134 мм	118,3 мм±5	+15,7 мм
29. Передняя верхняя высота N-Sna	56 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	79 мм	66,5 мм±3,8	+12,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	52 мм	45,8 мм±1,1	+6,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	51 мм	47 мм±3	+4 мм
33. Межчелюстной угол ("B") \angle NL/ML	33°	26°±4	+7°

Таблица 7

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
\angle SNA	84	Нормогнатический
\angle NL/NSL	6	
\angle NSBa	128	
\angle ML/NSL	40	
\angle SNB	79	

Прогноз типа роста лицевого черепа — вертикальный.

Клинический случай 2

Пациентка М., 24 года, обратилась с жалобой на неудовлетворительную эстетику улыбки. Выяснено, что ранее ортодонтическое лечение не проводилось.

Клиническое обследование: лицо мезацефалического типа, симметрично. Профиль прямой. Нижний отдел лица увеличен по сравнению со средним и верхним отделами. Отмечается западение верхней губы (рис. 62).

Осмотр полости рта: правосторонняя мезиальная окклюзия, прямая резцовая окклюзия, перекрестная окклюзия, сужение верхнего зубного ряда, скученное положение фронтальной группы верхнего зубного ряда (рис. 63).

При антропометрическом исследовании диагностических моделей челюстей выявлено:

- индекс Тона 1,39 при норме 1,33;
- сужение верхнего зубного ряда в области премоляров на 4,5 мм и моляров на 6 мм;
- сужение апикального базиса верхней челюсти на 6 мм;
- укорочение переднего отрезка верхнего зубного ряда на 1,5 мм;
- укорочение длины апикального базиса верхней челюсти на 5 мм.

На ортопантомограмме визуализируются 32 зуба (рис. 64).

Приведен анализ телерентгенограммы головы в боковой проекции (рис. 65).

Параметры, характеризующие размеры челюстей по сагиттали, свидетельствуют об увеличении длины тела нижней челюсти на 8,8 мм и уменьшении длины основания тела верхней челюсти на 2 мм. Ретрузии резцов верхней челюсти на 10°. Увеличение передней высоты верхней челюсти на 3,5 мм.

У пациентки отмечается вертикальный тип роста лицевого черепа.



Рис. 62. Лицо пациентки М. до лечения



Рис. 63. смыкание зубных рядов и зубные ряды пациентки М. до лечения

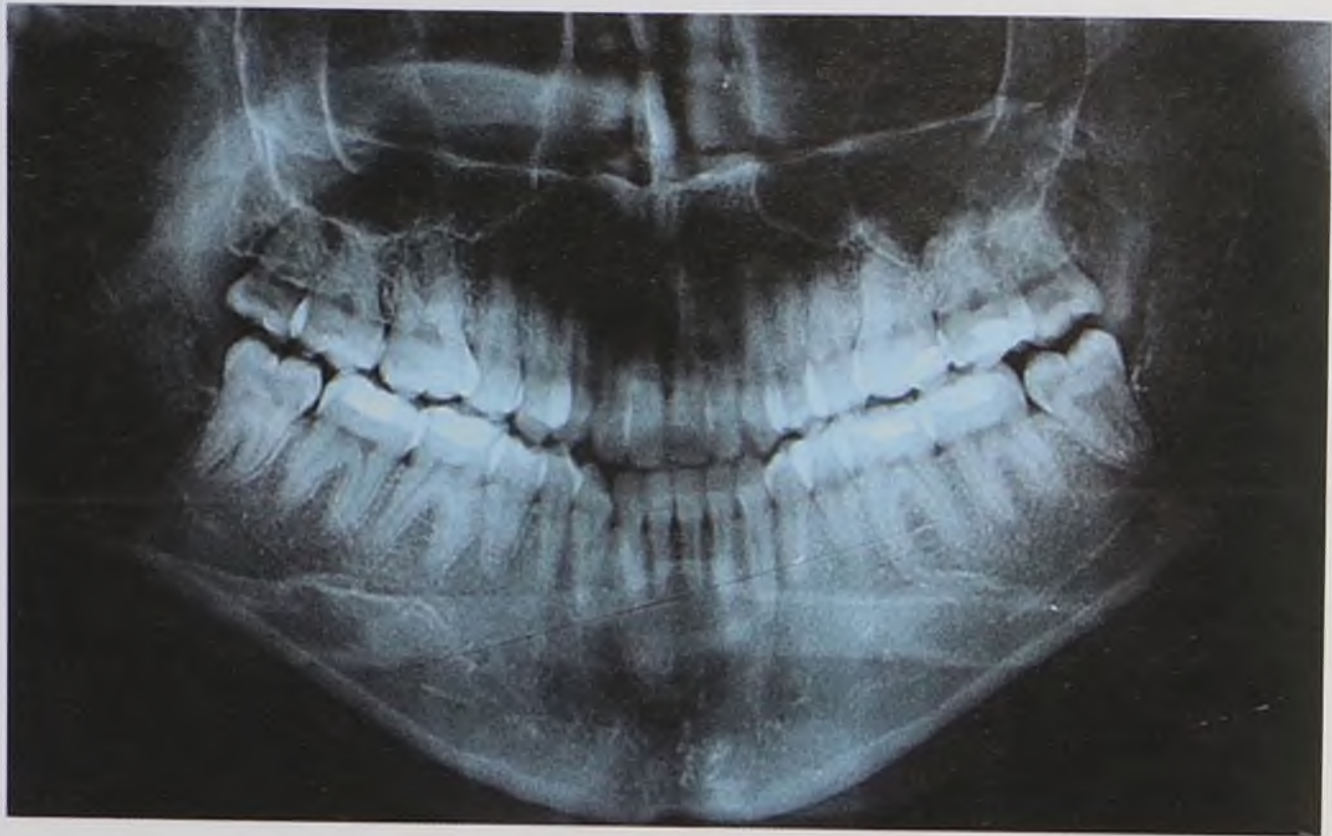


Рис. 64. Ортопантомограмма пациентки М. до лечения



Рис. 65. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции до ортодонтического лечения приведены в табл. 8, 9.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	60°	70°±5	-10°
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	90°	90°±5	
3. $\angle 1/1$ "alfa"	115°	126°	-9°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	9 мм	4 мм±2	+5 мм
5. L1-NB	11 мм	5 мм±2,5	+6 мм
6. U6-PtV	29 мм	16 мм±3	+10 мм
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	71 мм	71 мм±3	
8. $\angle N/S/Ba$	130°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	125°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snр	43,5 мм	45,5 мм±1	-2 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	86 мм	73,8 мм±1,7	+8,8 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	56 мм	54,9 мм±1,4	
13. Длина подбородка Pg-NB	1 мм	1,3 мм±1,5	
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	34 мм	30,5 мм±2,1	+3,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	47 мм	45 мм±2,1	
16. Задняя высота в/ч U6-NL	26 мм	26,2 мм±2	
17. Задняя высота н/ч L6-ML	35 мм	35,8 мм±2,6	
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	82°	82°±3	
19. $\angle S/N/B$	83°	80°±3	
20. $\angle S/N/Pg$	84°	78,4°±3	+5,6°
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	127°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	1,5°	8,5°±2	-7°
23. $\angle ML/NSL$	33°	32°±2	
24. $\angle ML/OcL$	22°	17,8°±3	+4,2°

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол <A/N/B	-1°	2°	+1°
26. Wits-число	2 мм	-0,4 мм±2,5	-3 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	90 мм	73,7 мм±4	+16,3 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	135 мм	118,3 мм±5	+16,7 мм
29. Передняя верхняя высота N-Sna	56 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	80 мм	66,5 мм±3,8	+13,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	52 мм	45,8 мм±1,1	+6,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	55 мм	47 мм±3	+8 мм
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	30°	26°±4	+7°

Таблица 9

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	82	Нормогнатический
<NL/NSL	5	
<NSBa	130	
<ML/NSL	30	
<SNB	83	

Прогноз типа роста черепа — вертикальный.

Диагноз: правосторонняя мезиальная окклюзия, прямая резцовая окклюзия. Сужение и укорочение верхнего зубного ряда. Скученное положение фронтальной группы верхнего зубного ряда. Палатинокклюзия 17/47, 46, 14/15.

План и объем ортодонтического лечения определяли на основании данных клинического обследования и специальных методов исследования.

План ортодонтического лечения:

- нормализация положения зубов;
- нормализация формы зубных рядов за счет расширение верхнего зубного ряда и укорочения нижнего зубного ряда;

- коррекция наклона верхних резцов;
- нормализация окклюзии по сагиттали;
- ретенционный период.

Ортодонтическое лечение проводили техникой прямой дуги с рабочим пазом 0,018, пропись MBT.

Начальный период ортодонтического лечения заключался в выравнивании зубов на верхней челюсти с использованием проволочной ортодонтической дуги из сплава никель-титан круглого сечения 0,016. Через 2 мес проведена замена ортодонтической дуги на верхнем зубном ряду на дугу прямоугольного сечения 0,016×0,022 сплава никель-титан. Через 3 нед проведена фиксация брекет-системы на нижний зубной ряд с фиксацией ортодонтической дуги круглого сечения 0,016 сплава никель-титан. В последующем проведена замена ортодонтических дуг на стальные квадратного сечения 0,018 × 0,018 на нижнем зубном ряду и прямоугольного сечения 0,016×0,022 на верхнем зубном ряду с одновременной редукцией эмали на аппроксимальных поверхностях в области зубов 3.3/3.4/3.5/3.6/3.7 и 4.3/4.4/4.5/4.6/4.7. Для коррекции окклюзии по сагиттали применялась межчелюстная эластическая тяга класса III.

В табл. 10 показаны последовательность проведения ортодонтического лечения и смены проволочных ортодонтических дуг.

Таблица 10

Последовательность смены ортодонтических дуг у пациентки М.

Пациентка М., 24 года			
Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
Ортодонтическая дуга	Время использования	Ортодонтическая дуга	Время использования
0,016 NiTi	2 мес		
0,016×0,022 NiTi	1,5 мес	0,016 NiTi	3 нед
0,016×0,022 SS	6 мес	0,018 SS	5,5 мес
		0,016×0,022 NiTi	3 нед
Использование других аппаратов и материалов: эластичная тяга (III класс) – 5 мес			

Активный период лечения составил 9,5 мес. Улучшен профиль лица за счет нормализации соотношения губ (рис. 66 – 69).

Для стабилизации результата лечения изготовлены ретенционные каппы на «Биостаре».



Рис. 66. Лицо пациентки М. после лечения



Рис. 67. Смыкание зубных рядов и зубные ряды пациентки М. после лечения



Рис. 68. Ортопантомограмма пациентки М. после лечения



Рис. 69. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции после ортодонтического лечения приведены в табл. 11, 12.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	64°	70°±5	-6°
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	87°	90°±5	
3. $\angle 1/1$ "alfa"	129°	126°	+3°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	10 мм	4 мм±2	+6 мм
5. L1-NB	10 мм	5 мм±2,5	+5 мм
6. U6-PtV	27 мм	16 мм±3	+8 мм
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	72 мм	71 мм±3	
8. $\angle N/S/Ba$	130°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	125°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snp	43 мм	45,5 мм±1	+9,5 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	86 мм	73,8 мм±1,7	+7,2 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	56 мм	54,9 мм±1,4	+8,1 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	2 мм	1,3 мм±1,5	
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	36 мм	30,5 мм±2,1	+5,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	47 мм	45 мм±2,1	
16. Задняя высота в/ч U6-NL	26 мм	26,2 мм±2	
17. Задняя высота н/ч L6-ML	35 мм	35,8 мм±2,6	
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	82°	82°±3	
19. $\angle S/N/B$	79°	80°±3	
20. $\angle S/N/Pg$	81°	78,4°±3	
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	125°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	1,5°	8,5°±2	-7°
23. $\angle ML/NSL$	36°	32°±2	+4°
24. $\angle ML/OcL$	25°	17,8°±3	+7,2°

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол < A/N/B	1°	2°	-1°
26. Wits-число	1 мм	-0,4 мм±2,5	+1,4 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	90 мм	73,7 мм±4	+16,3 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	135 мм	118,3 мм±5	+16,7 мм
29. Передняя верхняя высота N-Sna	56 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	80 мм	66,5 мм±3,8	+13,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	52 мм	45,8 мм±1,1	+6,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	55 мм	47 мм±3	+8 мм
33. Межчелюстной угол ("B") < NL/ML	28°	26°±4	+7°

Таблица 12

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	77	Нормогнатический
<NL/NSL	7,5	
<NSBa	134	
<ML/NSL	38	
<SNB	79	

Прогноз типа роста лицевого отдела черепа — вертикальный.

Клинический случай 3

Пациент Т., 15 лет, обратился в клинику ортодонтии с жалобой на выступающие клыки верхней челюсти.

Клиническое обследование: тип лица мезоцефалический. Асимметрии лица не наблюдается. Профиль выпуклый (рис. 70).

Осмотр полости рта: дистальная окклюзия, сагиттальная резцовая дизокклюзия в области 1.1, 2.1, 3.1, 4.1. Супра- и вестибулоположение зубов 1.3 и 2.3 (рис. 71).

На основании антропометрического исследования диагностических моделей челюстей выявлено:

- индекс Тона 1,39;
- сужение верхнего зубного ряда в области премоляров на 5,5 мм и 6 мм моляров;
- укорочение длины апикального базиса верхней челюсти на 8,5 мм.

При исследовании ортопантограммы отмечаются зачатки зубов 1.7, 2.7, 3.7, 4.7 (рис. 72).

Анализ телерентгенограммы головы в боковой проекции (рис. 73).

Отмечается увеличение сагиттальных размеров верхней на 4,5 мм, нижней на 9,2 мм челюстей и уменьшение вертикальных размеров ввиду горизонтального типа роста лицевого черепа. Протрузия резцов нижней челюсти относительно ее основания на 18° , с образованием межрезцового угла в 114° .



Рис. 70. Лицо пациента Т. до лечения



Рис. 71. смыкание зубных рядов и зубные ряды пациента Т. до лечения

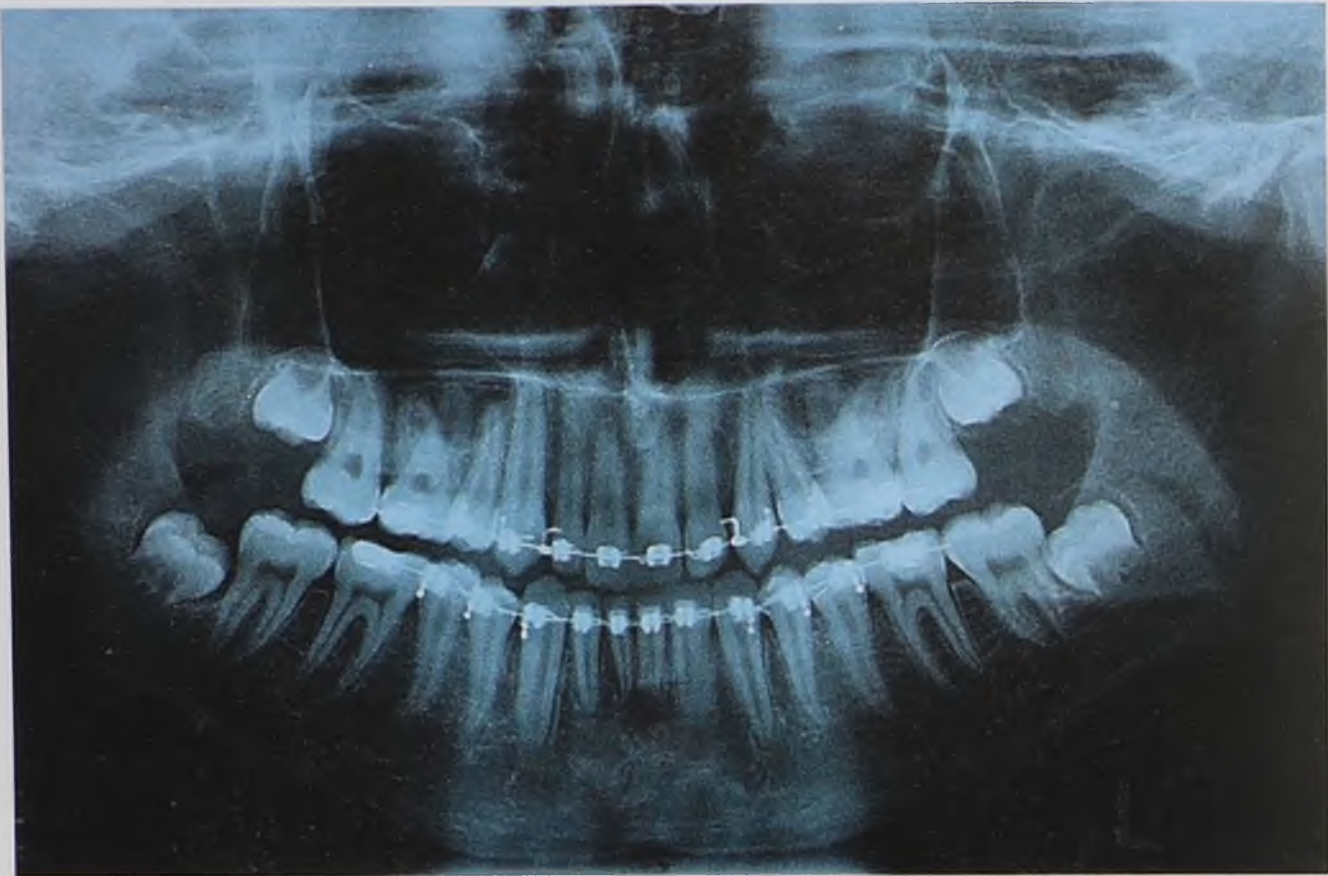


Рис. 72. Ортопантомограмма пациента Т. до лечения



Рис. 73. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции до ортодонтического лечения приведены в табл. 13, 14.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	67°	70°±5	
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	108°	90°±5	+18°
3. $\angle 1/1$ "alfa"	114°	126°	-12°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	6 мм	4 мм±2	
5. L1-NB	5 мм	5 мм±2,5	
6. U6-PtV	20 мм	16 мм±3	+4 мм
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	79 мм	71 мм±3	+9 мм
8. $\angle N/S/Ba$	134°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	125°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snр	50 мм	45,5 мм±1	+4,5 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	83 мм	73,8 мм±1,7	+9,2 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	50 мм	54,9 мм±1,4	-4,9 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	4 мм	1,3 мм±1,5	+2,7 мм
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	25 мм	30,5 мм±2,1	-5,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	36 мм	45 мм±2,1	-9 мм
16. Задняя высота в/ч U6-NL	15 мм	26,2 мм±2	-11,2 мм
17. Задняя высота н/ч L6-ML	27 мм	35,8 мм±2,6	-8,8 мм
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	81°	82°±3	
19. $\angle S/N/B$	78°	80°±3	
20. $\angle S/N/Pg$	80°	78,4°±3	
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	120°	130°±7	-10°
22. $\angle NL/NSL$	5,5°	8,5°±2	-3°
23. $\angle ML/NSL$	27°	32°±2	+5°
24. $\angle ML/OcL$	15°	17,8°±3	+7,2°

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол < A/N/B	3°	2°	+1°
26. Wits-число	4 мм	-0,4 мм±2,5	+4,4 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	75 мм	73,7 мм±4	
28. Передняя высота черепа N-Gn	115 мм	118,3 мм±5	
29. Передняя верхняя высота N-Sna	51 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	64 мм	66,5 мм±3,8	
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	48 мм	45,8 мм±1,1	+2,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	44 мм	47 мм±3	
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	24°	26°±4	+7°

Таблица 14

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	77	Нормогнатический
<NL/NSL	7,5	
<NSBa	134	
<ML/NSL	38	
<SNB	79	

Прогноз типа роста лицевого черепа — горизонтальный.

На основании комплексного исследования поставлен диагноз: дистальная окклюзия, сагиттальная резцовая дизокклюзия в области 1.1, 2.1, 3.1, 4.1. Сужение и укорочение верхнего зубного ряда. Супра- и вестибулоположение зубов 1.3 и 2.3.

План лечения:

- удаление зубов 1.4 и 2.4;
- дистализация зубов 1.3 и 2.3 с опорой на ортодонтические имплантаты;
- нормализация положения зубов;
- нормализация формы и размеров зубных рядов;

- нормализация окклюзионных контактов;
- ретенционный.

Ортодонтическое лечение проводили техникой прямой дуги с рабочим пазом 0,018, пропись – пониженный торк.

Первый этап дистализации верхнечелюстных клыков осуществляли с помощью сегментарных дуг из стали сечения 0,016×0,016 и ортодонтических имплантатов на протяжении 3 мес. Этап нивелирования зубных рядов проводили с использованием проволочных ортодонтических дуг сплава никель-титан круглого сечения 0,014, 0,016 и квадратного сечения 0,016×0,016. Второй этап дистализации осуществляли с помощью цельных дуг из стали сечения 0,016×0,016 и 0,016×0,022. Для коррекции окклюзии в боковых отделах с целью создания фиссурно-бугорковых контактов использовали дуги сплава никель-титан прямоугольного сечения 0,016×0,022 и бокс-тяги.

В табл. 15 представлена последовательность проведения ортодонтического лечения. Активный период лечения составил 17 мес. В результате ортодонтического лечения зубы 1.3 и 2.3 занимают правильное положение, улучшены углы наклона нижних резцов относительно основания тела нижней челюсти и межрезцовый угол. Улучшены параметры вертикальных размеров челюстей.

Таблица 15

Последовательность смены ортодонтических дуг

Пациент Т., 15 лет			
Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
Ортодонтическая дуга	Время использования	Ортодонтическая дуга	Время использования
0,016×0,016 SS	3 мес		
0,014 NiTi	1 мес		
0,016×0,016 NiTi	3 нед		
0,016×0,016 SS	4 мес	0,016 NiTi	5 мес
0,016×0,022 SS	4,5 мес		
0,016×0,022 NiTi	6 мес	0,016×0,022 NiTi	6 мес
Использование других аппаратов и материалов: эластичная тяга от 1.3 и 2.3 до MI – 2 мес; бокс-тяга на боковой группе зубов – 2 мес			

Для стабилизации полученного результата зафиксирован ретейнер в области 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 и 3.3, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, выполненной из мультисканатной проволочной дуги. Рекомендовано удаление зубов 3.8 и 4.8 (рис. 74 – 77).



Рис. 74. Лицо пациента Т. после лечения



Рис. 75. смыкание зубных рядов и зубные ряды пациента Т. после лечения

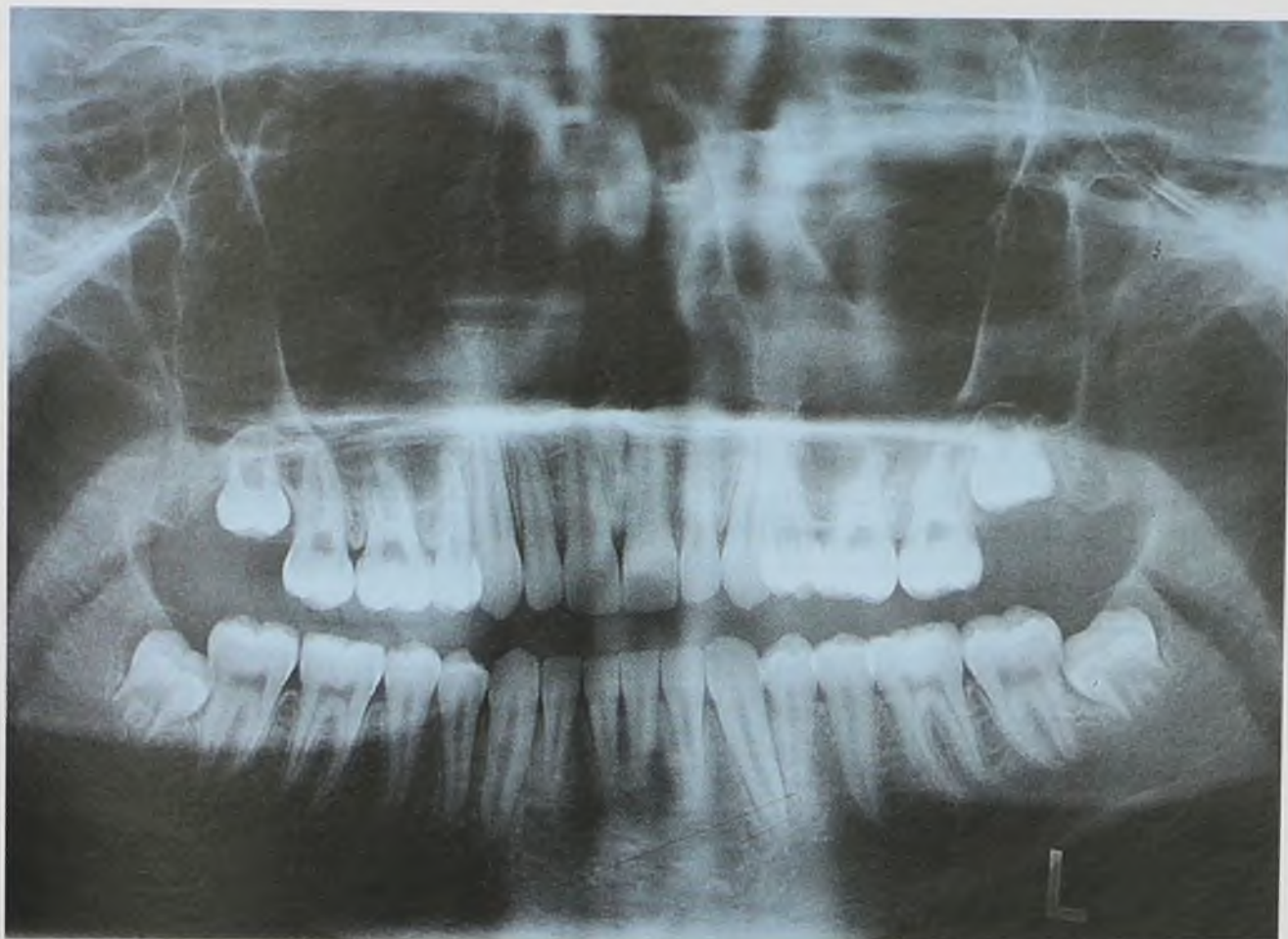


Рис. 76. Ортопантомограмма пациента Т. после лечения



Рис. 77. Теле-
рентгено-
грамма
головы в
боковой
проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции после ортодонтического лечения приведены в табл. 16, 17.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	73°	70°±5	
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	98°	90°±5	+8°
3. $\angle I/I$ "alfa"	131°	128°	+3°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	4 мм	4 мм±2	
5. L1-NB	5 мм	5 мм±2,5	
6. U6-PtV	15 мм	16 мм±3	
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	82 мм	70 мм±3	+12 мм
8. $\angle N/S/Ba$	134°	130°±6	+10 мм
9. $\angle N/S/Ar$	120°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snр	59 мм	45,5 мм±1	+13,5 мм
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	83 мм	73,8 мм±1,7	+9,2 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	65 мм	54,9 мм±1,4	+10,1 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	13,5 мм	1,3 мм±1,5	+12,2 мм
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	27 мм	30,5 мм±2,1	-3,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	39 мм	45 мм±2,1	-6 мм
16. Задняя высота в/ч U6-NL	19 мм	26,2 мм±2	-7,2 мм
17. Задняя высота н/ч L6-ML	31 мм	35,8 мм±2,6	-4,8 мм
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	81°	82°±3	
19. $\angle S/N/B$	81°	80°±3	
20. $\angle S/N/Pg$	79°	78,4°±3	
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	127°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	4,5°	8,5°±2	-4°
23. $\angle ML/NSL$	32°	32°±2	
24. $\angle ML/OcL$	12°	16°±5	

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол < A/N/B	4°	2°	+2°
26. Wits-число	4 мм	-0,4 мм±2,5	+5,4 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	78 мм	73,7 мм±4	
28. Передняя высота черепа N-Gn	120 мм	118,3 мм±5	
29. Передняя верхняя высота N-Sna	53 мм	54 мм±2,7	
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	70 мм	66,5 мм±3,8	
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	50 мм	45,8 мм±1,1	+4,2 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	51 мм	47 мм±3	+4 мм
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	16°	26±4	+10°

Таблица 17

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	81	Нормогнатический
<NL/NSL	4,5	
<NSBa	134	
<ML/NSL	32	
<SNB	81	

Прогноз типа роста лицевого отдела черепа — горизонтальный.

Клинический случай 4

Пациент А., 11, лет обратился за консультацией в клинику ортодонтии с жалобами на неправильное положение передних зубов на обеих челюстях.

При клиническом обследовании: лицо мезоцефалического типа, симметрично. Профиль прямой. Отмечается полное смыкание губ (рис. 74).

Осмотр полости рта: правосторонняя дистальная окклюзия. Глубокая, трансверзальная резцовая окклюзия. Скученное положение передней группы верхнего и нижнего зубных рядов (рис. 75).

При антропометрическом исследовании диагностических моделей челюстей выявлено:

- индекс Тона 1,14;
- сужение верхнего зубного ряда в области клыков на 6,5 мм и премоляров на 2,5 мм;
- укорочение длины апикального базиса верхней челюсти на 6,6 мм;
- сужение нижнего зубного ряда в области клыков на 5,1 мм и премоляров на 2,5 мм;
- укорочение длины апикального базиса нижней челюсти на 9,2 мм.

На ортопантограмме выявлены зачатки зубов: 1.8, 1.7, 2.5, 2.7, 2.8, 3.3, 3.8, 4.5, 4.8 (рис. 76).

При анализе телерентгенограммы головы в боковой проекции (рис. 77) параметры, характеризующие размеры челюстей по сагиттали, свидетельствуют об уменьшении длины тела нижней челюсти на 10,8 мм и уменьшении длины ветви нижней челюсти на 7,9 мм. Ретрузии резцов верхней челюсти на 7°. Ретропозиция верхней на 7° и нижней на 7° челюстей.

При оценке профиля лица по мягким тканям отмечается западение верхней губы на 5 мм относительно линии Ricketts и увеличение назолабиального угла, отмечается нейтральный тип роста лицевого черепа.



Рис. 78. Лицо пациента А. до лечения



Рис. 79. смыкание зубных рядов и зубные ряды пациента А. до лечения

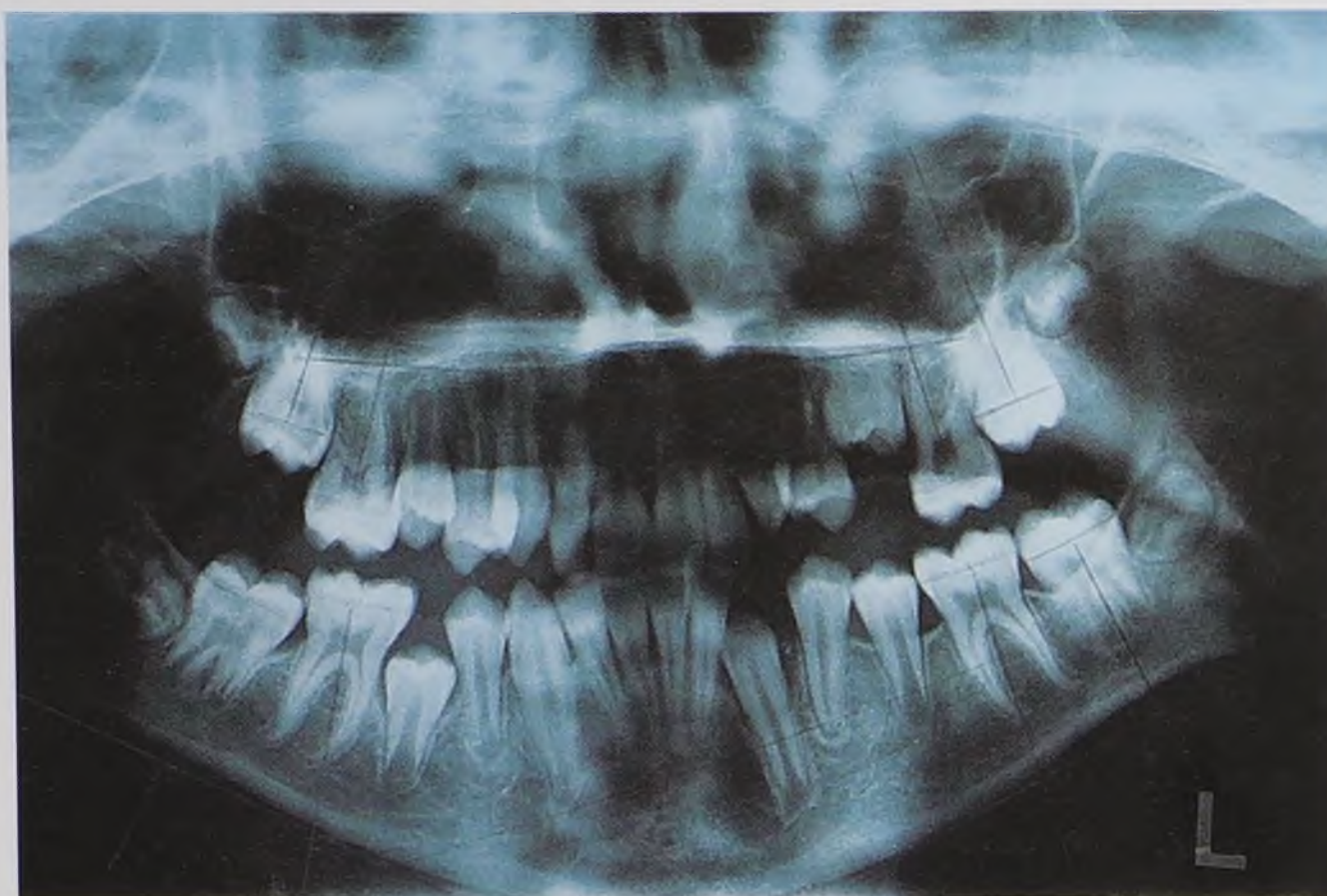


Рис. 80. Ортопантограмма пациента А. до лечения



Рис. 81. Телерентгенограмма головы в боковой проекции

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции до ортодонтического лечения приведены в табл. 18, 19.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	77°	70°±5	+7°
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	87°	90°±5	
3. $\angle I/I$ "alfa"	140°	126°	+14°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	3 мм	4 мм±2	
5. L1-NB	2 мм	5 мм±2,5	
6. U6-PtV	13 мм	16 мм±3	
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	74 мм	70 мм±3	+4 мм
8. $\angle N/S/Ba$	125°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	125°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snp	45 мм	45,5 мм±1	
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	63 мм	73,8 мм±1,7	-10 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	47 мм	54,9 мм ±1,4	-7,9 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	4 мм	1,3 мм ±1,5	+ 2,7 мм
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	28 мм	30,5 мм±2,1	-2,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	40 мм	45 мм±2,1	-5 мм
16. Задняя высота в/ч U6-NL	20 мм	26 мм±2	-6,2 мм
17. Задняя высота н/ч L6-ML	31 мм	35,8 мм±2,6	-4,8 мм
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	75°	82°±3	-7°
19. $\angle S/N/B$	73°	80°±3	-7°
20. $\angle S/N/Pg$	75°	78,4°±3	-3,4°
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	136°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	10°	8,5°±2	
23. $\angle ML/NSL$	40°	32°±2	+ 8°
24. $\angle ML/OcL$	18,5°	16°±5	

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол <A/N/B	20	2°	
26. Wits-число	1 мм	-0,4 мм±2,5	
27. Задняя высота черепа S-Go	67 мм	73,7 мм±4	-6,7 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	120 мм	118,3 мм±5	
29. Передняя верхняя высота N-Sna	58 мм	54 мм±2,7	+4 мм
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	60 мм	66,5 мм±3,8	-6,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	43 мм	45,8 мм±1,1	-2,8 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	35 мм	47 мм±3	+12 мм
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	29°	26°±4	+3°

Таблица 19

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	75	Ретрогнатический
<NL/NSL	10,5	
<NSBa	125	
<ML/NSL	40	
<SNB	73	

Прогноз типа роста лицевого отдела черепа – нейтральный.
 Диагноз: справа смыкание по дистальному типу. Трансверзальная резцовая, глубокая резцовая окклюзия. Сужение зубных рядов в области премоляров. Скученность фронтальной группы верхнего и нижнего зубных рядов.

План ортодонтического лечения:

- нормализация положения зубов;
- нормализация окклюзии по вертикали с накусочными брекетами;
- раскрытие места для зуба 4.5 с использованием ортодонтического имплантата в области 4.5, 4.6.

- нормализация формы и размеров зубных рядов;
- нормализация окклюзионных контактов;
- ретенционный период.

Ортодонтическое лечение проводили техникой прямой дуги с рабочим пазом 0,018, пропись — повышенный торк.

С целью нивелирования зубов на верхнем и нижнем зубном ряду фиксированы проволочные ортодонтические дуги сплава никель-титан сечением 0,014, 0,016. Для коррекции окклюзионной кривой использовали реверсионные дуги на нижнем зубном ряду в течение 7 мес. Стальные дуги с раскрывающими пружинами на верхнем и нижнем ряду использовали с целью создания места для зубов 2.5, 4.5 в течении 2,5 мес. Для нормализации окклюзионных контактов использовали flex-дуги с межчелюстными эластичными тягами — бокс-тяги — в течение 4 мес.

В табл. 20 показана последовательность проведения ортодонтического лечения и смены проволочных ортодонтических дуг.

Таблица 20

Последовательность смены ортодонтических дуг у пациента А.

Пациент А., 11 лет			
Верхняя челюсть		Нижняя челюсть	
Ортодонтическая дуга	Время использования	Ортодонтическая дуга	Время использования
0,014 NiTi	1,5 мес		
0,016 NiTi	3 мес		
0,016×0,022 NiTi	6 мес	0,016 NiTi	3 мес
		0,016 reverse	3 мес
0,016×0,022 SS	5,5 мес	0,016×0,022 SS	2,5 мес
		0,016×0,022 NiTi	3 мес
0,018 SS	4 мес	0,016×0,022 reverse	4 мес
0,016×0,022 Flex	4 мес	0,016×0,022 Flex	4 мес
<p>Использование других аппаратов и материалов: раскрывающие пружины между зубами 2.4–2.6 и 4.4–4.6, время работы — 2,5 мес; бокс-тяги между 1.3/4.4,4.5 и 23/3.4,3.5, время работы — 4 мес</p>			

Активный период лечения составил 22 мес. За время ортодонтического лечения проведена коррекция сагиттальных взаимоотношений в боковом отделе зубных рядов справа, вертикальных и трансверзальных взаимоотношений во фронтальном отделе (рис. 78, 79).

Для стабилизации результата лечения изготовлены ретенционные каппы на «Биостаре». Рекомендовано удаление зубов 3.8 и 4.8 (рис. 108).



Рис. 82. Лицо пациента А. после лечения



Рис. 83. Смыкание зубных рядов и зубные ряды пациента А. после лечения



Рис. 84. Ортопантомограмма пациента А. после лечения

Рис. 85. Телерентгенограмма головы в боковой проекции



Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции после лечения приведены в табл. 21, 22.

Показатели телерентгенограммы головы в боковой проекции

Параметр	Значение	Норма	Разница
Положение и наклон резцов и моляров			
Наклон резцов			
1. $\angle U1/NL$ (наружный)	66°	70°±5	
2. $\angle L1/ML$ (внутренний)	104°	90°±5	+14°
3. $\angle 1/1$ "alfa"	110°	126°	-16°
Положение резцов и моляров			
4. U1-NA	4 мм	4 мм±2	
5. L1-NB	8 мм	5 мм±2,5	+3 мм
6. U6-PtV	17 мм	16 мм±3	
Продольные и вертикальные размеры челюстей			
Размеры основания черепа			
7. N-S	68 мм	70 мм±3	-2 мм
8. $\angle N/S/Ba$	130°	130°±6	
9. $\angle N/S/Ar$	126°	123°±5	
Сагиттальные размеры челюстей			
10. Длина основания в/ч A'-Snp	42 мм	45,5 мм±1	
11. Длина тела н/ч Pg'-Go	64 мм	73,8 мм±1,7	-9,8 мм
12. Длина ветви н/ч Co-Go	42 мм	54,9 мм±1,4	-12,9 мм
13. Длина подбородка Pg-NB	4 мм	1,3 мм±1,5	+2,7 мм
Вертикальные размеры челюстей			
14. Передняя высота в/ч U1-NL	26 мм	30,5 мм±2,1	-3,5 мм
15. Передняя высота н/ч L1-ML	38 мм	45 мм±2,1	-7 мм
16. Задняя высота в/ч U6-NL	18 мм	26,2 мм±2	-8,2 мм
17. Задняя высота н/ч L6-ML	22 мм	35,8 мм±2,6	-13,8 мм
Положение и наклон челюстей			
18. $\angle S/N/A$	76°	82°±3	-6°
19. $\angle S/N/B$	72°	80°±3	-8°
20. $\angle S/N/Pg$	74°	78,4°±3	-4,4°
21. $\angle Ar/Go/Me$ "Go"	134°	130°±7	
22. $\angle NL/NSL$	10°	8,5°±2	
23. $\angle ML/NSL$	33°	32°±2	+8°
24. $\angle ML/OcL$	25°	16°±5	+9°

Соотношение челюстных костей по сагиттали и вертикали			
25. Межапикальный угол <A/N/B	5°	2°	+ 3°
26. Wits-число	2 мм	-0,4 мм±2,5	+2,4 мм
27. Задняя высота черепа S-Go	67 мм	73,7 мм±4	6,7 мм
28. Передняя высота черепа N-Gn	122 мм	118,3 мм±5	
29. Передняя верхняя высота N-Sna	58 мм	54 мм±2,7	+ 4 мм
30. Передняя нижняя высота Sna-Gn	60 мм	66,5 мм±3,8	-6,5 мм
31. Задняя верхняя высота Snp-NSL	35 мм	45,8 мм±1,1	-10,8 мм
32. Задняя нижняя высота Ar-Go	33 мм	47 мм±3	+14 мм
33. Межчелюстной угол ("B") <NL/ML	33°	26°±4	+7°

Таблица 22

Оценка положения и наклона челюстей

Параметр	Значение	Тип профиля
<SNA	76	Нормогнатический
<NL/NSL	10,5	
<NSBa	130	
<ML/NSL	34	
<SNB	72	

Прогноз типа роста лицевого отдела черепа — нейтральный.



Профилактика в ортодонтии

Гигиена полости рта при лечении несъемными ортодонтическими аппаратами

Гигиена полости рта — это самый простой, дешевый и, как ни странно, действенный способ поддержания организма человека в здоровом состоянии.

Гигиена пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, имеет свои сложности и особенности. Лечение, как правило, занимает довольно длительное время и связано с ношением съемных и/или несъемных ортодонтических конструкций (рис. 86).

Наличие любой стоматологической конструкции естественным образом усложняет повседневную гигиену полости рта. Это связано с появлением во рту дополнительных мест для адгезии микроорганизмов на поверхности зубов и ортодонтических аппаратов и, как следствие, ухудшением процессов самоочищения и гигиены, снижением резистентности органов и тканей полости рта, интенсивным скоплением зубной бляшки и ограничением доступа ротовой жидкости к вестибулярной поверхности зубов. Увеличивается риск возникновения воспалительных заболеваний слизистой оболочки, пародонтальных тканей и кариозного поражения зубов.

Именно поэтому ортодонтическим пациентам необходимо проводить гигиену полости рта после каждого приема пищи.



Рис. 86. Пациентка Н. находится на ортодонтическом лечении с использованием брекет-системы

Для гигиены полости рта у ортодонтических пациентов с несъемной ортодонтической техникой недостаточно одной зубной щетки, обычно используется от 3 до 6 средств гигиены.

Зубная щетка

Зубная щетка ОРТО имеет активное V-образное углубление вдоль центральной части щетины, повторяющее контуры брекет-системы, что дает возможность легко удалять остатки пищи (рис. 87).



Рис. 87. Очищение поверхности зубов щеткой с V-образным вырезом

Зубы следует чистить с использованием зубной пасты (рис. 88), мягко надавливая щеткой на зубы. Если в конструкции присутствуют дополнительные элементы в виде резинок и тяг, их аккуратно снимают. Прополоскав рот водой, приступают к очистке зубов.



Рис. 88. Зубные пасты «Профессор Персин»

С помощью ортодонтической щетки очищают кронштейны, брекеты и дугу, устраняют загрязнения. Вдоль дуги производят горизонтальные движения, параллельно режущим краям и жевательным поверхностям. Особое внимание уделяют промежуткам. На каждый зуб должно уйти не менее 10 с. Хорошо подобранная щетка способна устранить 80% бактерий.

Монопучковая щетка

Чтобы хорошо вычистить вестибулярную поверхность зуба, можно использовать монопучковую щетку (рис. 89). Монопучковая зубная щетка представляет собой щеточку с одним пучком чистящих щетинок. С помощью нее можно легко очистить зубы при их скученности, а также моляры, в том числе и зубы мудрости.



Рис. 89. Применение монопучковой щетки для очистки вестибулярной поверхности зубов

Помимо этого, монопучковые щетки являются обязательным средством гигиены при ношении брекетов. Только данная щетка может справиться с налетом, который скапливается за замочками брекетов. Она эффективно удаляет зубную бляшку в фиссурах жевательных поверхностей зубов, очищает пространство под дугами. При этом следует учитывать, что для ухода за брекетами следует приобретать монопучковую зубную щетку с более длинной щетинкой. Такая щетка имеет один заостренный пучок ультратонких синтетических щетинок общим диаметром 3,5 мм.

Межзубные ершики

Межзубные ершики иногда называют межзубными (интерпроксимальными) щетками. Они предназначены для очистки широких межзубных промежутков, пространств под несъемными ортодонтическими дугами (рис. 90). Межзубные ершики отличаются по жесткости щетины, форме и размеру. По форме ершики бывают коническими и цилиндрическими. Размер выбирают исходя из размера межзубных промежутков. Ершики необходимо менять 1 раз в 3 нед.



Рис. 90. Применение межзубных ершиков для очистки проксимальных поверхностей зубов

Создавая возвратно-поступательные движения, удастся очистить промежутки между зубами и брекетами, которые остались не доступны для зубной щетки. Также ершиком нужно хорошо пройтись по прикорневой зоне и десенной борозде. Ершики изготавливаются из нейлоновой щетины, фиксированной на тонкой проволочной основе. Форма рабочей части ершика может быть трапециевидной (конической) или цилиндрической. Ершики отличаются по размеру (диаметру ершика, несущей проволоке, длине щетинок) и жесткости щетины.

Зубная нить

Использование зубной нити (флосса) способствует тщательному удалению налета с проксимальных поверхностей, а также удалению остатков пищи, застревающих между зубами (рис. 91). Отмотав кусочек нити длиной 30 – 40 см, нить сначала вводят под дугу, а затем в межзубный промежуток. Натянув нить с разных сторон указательными пальцами, следует прочистить контактные поверхности зубов от десны к режущему краю или окклюзионной поверхности.

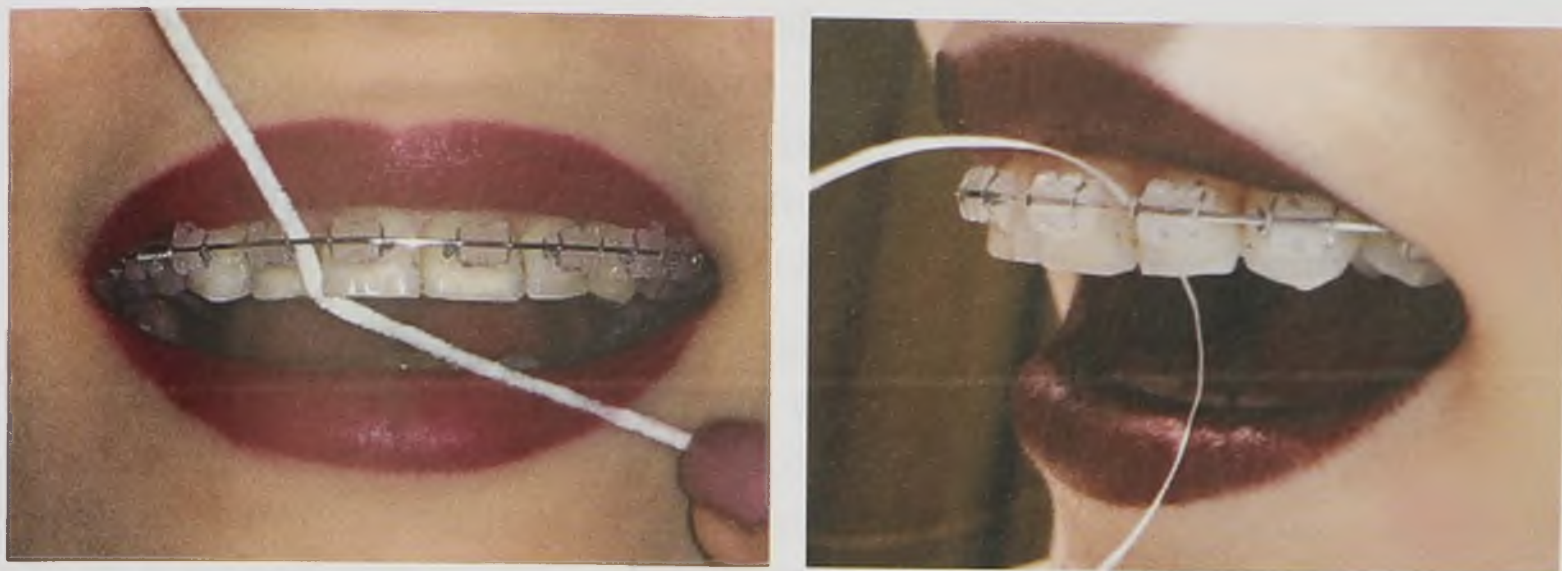


Рис. 91. Применение зубной нити для гигиены полости рта

Пространство между зубами хорошо очищаются специальными нитями, суперфлоссами, имеющими твердый кончик, позволяющий легко продеть нить у самой десны. Суперфлоссы позволяют очистить от налета зубы с той сторону, где невозможно проникнуть ни с помощью ершика, ни с помощью зубной щетки.

Ирригатор

Использование ирригатора необходимо при гигиене рта пациентам, находящимся на ортодонтическом лечении. Очистка зубов, проксимальных контактов постоянной или пульсирующей струей жидкости под давлением значительно повышает качество гигиены полости рта и улучшает кровообращение в тканях пародонта за счет массажа десен (рис. 92).

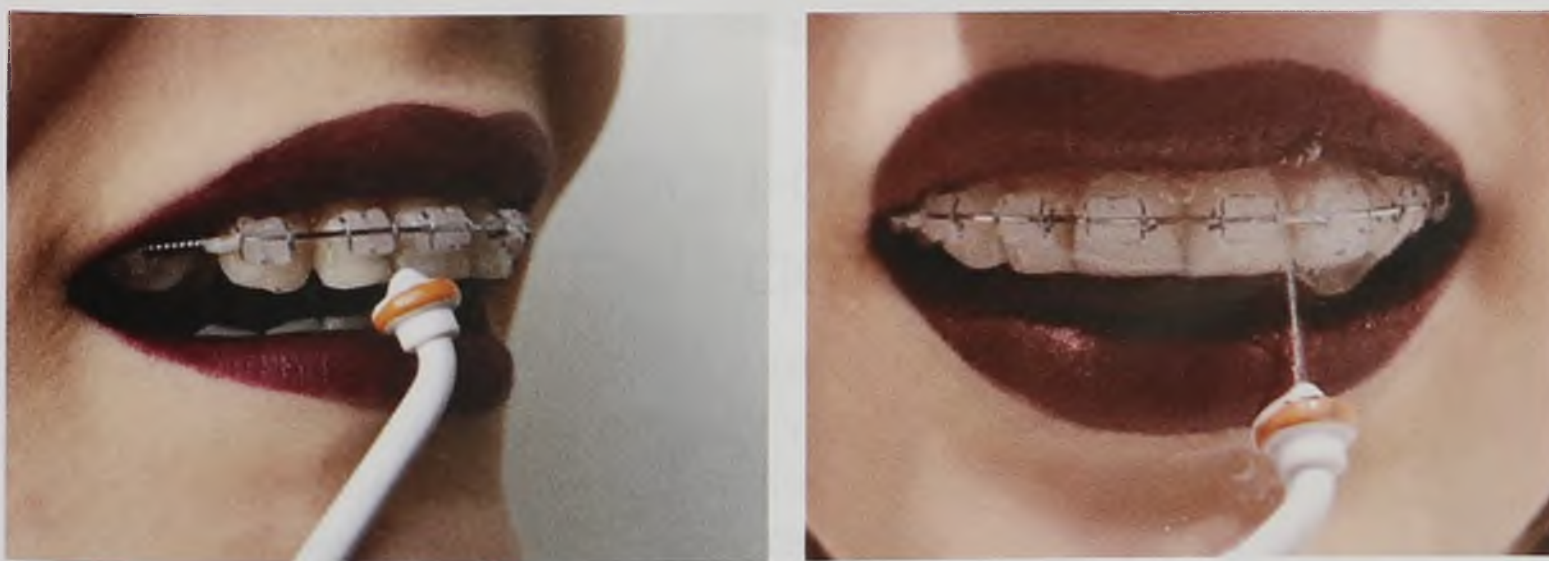


Рис. 92. Применение ирригатора для гигиены полости рта

Ирригаторы имеют форму насадок, прицельно подающих под давлением струю жидкости, наливаемой в резервуар. Струя может быть центрированной, распыленной, пульсирующей. Под давлением струи остатки пищи, мягкий налет размягчаются и вымываются.

Существуют различные жидкости для ирригаторов, в состав которых входят антисептическое, противовоспалительное, фунгицидное, ранозаживляющее, вяжущее, кровоостанавливающее средства (рис. 93). Для использования в ирригаторе жидкость разбавляют водой в соотношении 1:5, полученный раствор заливают в ирригатор.



Рис. 93. Жидкость для ирригаторов

Гигиеническо-профилактическая пенка «Доктор Персин»

Все эти приспособления и средства, несомненно, способствуют механическому удалению зубного налета, но они неудобны и малоэффективны в применении вне дома. Поэтому всем ортодонтическим пациентам рекомендуется использовать гигиеническо-профилактическую и очищающую пенку «Доктор Персин» (рис. 94 – 96).



Рис. 94. Гигиеническо-профилактическая пенка «Доктор Персин»

Пенка не стекает с зубов, а обволакивает их, свободно проникая во все труднодоступные для традиционных средств гигиены места, используется без применения зубной щетки.



Рис. 95. Применение профилактической пенки

Рекомендована для многократного применения в течение дня, может использоваться без споласкивания водой, безопасна при случайном проглатывании и обеспечивает длительную и ощутимую свежесть дыхания.

Рецептура разработанной пенки дает широкие возможности для полноценного ухода за полостью рта не только в обычной домашней обстановке, но и вне дома (в дороге, офисе и т.д.). Поэтому пенка становится в ряд необходимых средств гигиены, к которым привык современный человек, тем более она необходима ортодонтическим пациентам.

Рекомендации по применению: 2 – 3 раза нажмите на дозатор, активно распределяйте пенку по полости рта в течение 20 – 30 с, затем сплюньте.



Рис. 96. Вид зубных рядов ортодонтического пациента после применения пенки «Доктор Персин»

Список литературы

1. Аникиенко А.А., Персин Л.С. Форма и размеры зубных рядов в норме // Новое в стоматологии. 1994. № 3. С. 26 – 27.
2. Аникиенко А.А. Трафареты для экспресс-диагностики нарушений продольных и поперечных размеров зубных рядов // Ортодент-Инфо. 1998. № 4. С. 5 – 7.
3. Беннетт Д., Маклоулин Р. Механика ортодонтического лечения техникой прямой дуги. Львов, 2001. 265 с.
4. Герасимов С.Н. Несъемная ортодонтическая техника. СПб.: издательство Санкт-Петербургского государственного медицинского Университета, ЗАО «Дентал комплекс», 2002. 64 с.
5. Дубинин А.Л., Няшин Ю.И., Еловицова А.Н., Осипенко М.А., Няшин М.Ю. Понятия центра и области сопротивления зуба: биомеханические принципы в ортодонтии // Ортодонтия. 2016. № 1 [73].
6. Маклафлин Р.П., Беннетт Д.С., Тревизи / Систематизированная механика ортодонтического лечения. 2001.
7. Нётцель Ф., Шульц К. Практическое руководство по ортодонтической диагностике. Львов: ГалДент, 2006. 176 с.
8. Персин Л.С., Кузнецова Г.В., Попова И.В. Совершенствование методов диагностики зубочелюстных аномалий // Стоматология. 1999. № 1. С. 50 – 53.
9. Персин Л.С. Ортодонтия. М., 2015.
10. Проффит У.Р. Современная ортодонтия. М.: МЕДпресс-информ, 2015. 560 с.
11. Слабковская А.Б. Трансверсальные аномалии окклюзии. Этиология, клиника, диагностика, лечение: Дис. д-ра мед. наук. 2008.
12. Тихонов А.В. Контроль инклинации зубов при работе пассивной самолигирующей системой Damon. Учебное пособие для врачей-ортодонт. СПб., 2011.
13. Тихонов А.В., Попов С.А., Баша О.В. Трансверсальные и сагиттальные изменения зубных рядов при лечении скученного положения зубов у нерастущих пациентов

- с использованием системы пассивного самолигирования // Часть 1. Ортодонтия. 2014. № 3 (67). С. 38 – 46; Часть 2. Ортодонтия. 2015. № 3 (71). С. 54.
14. Тугарин В.А., Персин Л.С., Порохин А.Ю. Современная несъемная ортодонтическая техника эджуайс. М., 1996.
 15. Шмут Г.П.Ф., Холтгрейв Э.А., Дрешер Д. Практическая ортодонтия. Под ред. П.С. Флиса. Львов: ГалДент, 1999. 208 с.
 16. Burston C.J. Orthodontics as a science. The role of biomechanics // Am. J. Orthodont. Dentofacial Orthopaed. 2000. Vol. 117 (5). P. 598 – 600.
 17. Bonwill W.G.A. Geometrical and mechanical laws of articulation // Tr. Odont. Soc. Penn. 1884 – 1885. P. 119 – 133.
 18. Fish G.D. Some engineering principles of possible interest to orthodontists // Dental Cosmetics. 1917. Vol. 59. P. 881 – 889.
 19. Hawley C.A. Determination of the normal arch and its application to orthodontia // Dental Cosmos. 1935. Vol. 47. P. 541 – 552.
 20. MacConaill M.A., Scher E.A. The ideal form of the human dental arcade, with some prosthetic application // 7 D. Record. 1949. Vol. 69. P. 285 – 302.
 21. Melsen B. Adult Orthodontics. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2012. 408 p.
 22. McLaughlin R.P., Bennett J.C. American Evolution of treatment mechanics and contemporary appliance design in orthodontics: A 40-year perspective // Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.
 23. Sicher H. Oral anatomy. St. Louis: The C.V. Mosby Company, 1952. P. 262 – 263.
 24. Shroff B., Yoon W.M., Lindauer S.J., Burstone C.J. Simultaneous intrusion and retraction using a three-piece base arch // Angle Orthod. 1997. Vol. 67. P. 455 – 462.
 25. Smith R.J., Burston C.J. Mechanics of tooth movement // Am. J. Orthodont. 1984. Vol. 85. P. 294 – 307.
 26. Wiechmann D., Vu J., Schwestka-Polly R., Helms H.-J., Knoesel M. Клинические осложнения при использовании модификации аппарата Гербста в комбинации с лингвальной брекет-системой // Ортодонтия. 2016. № 1 (73).

**Книги Издательской группы «ГЭОТАР-Медиа»
вы можете приобрести у следующих региональных представителей:**

Архангельск. «АВФ-книга»:
ул. Ленина, 3;
тел.: (8182) 65-38-79

Артем. Ул. Фрунзе, 69;
тел.: (42337) 4-26-78

Астрахань. «Медицинская книга»:
ул. Бакинская, 121 / ул. Кирова, 51
(около Медицинского университета);
тел.: (8512) 60-87-06,
(917) 170-25-22;
факс: (8512) 25-87-06

Большой Камень. Ул. Приморского
Комсомола, 1;
тел.: (42335) 5-72-09

Владивосток. Ул. Алеутская, 25;
тел.: (423) 254-21-78

Владивосток. Океанский пр-т, 140;
тел.: (423) 245-38-02

Владивосток. «Медицинская книга»:
Партизанский пр-т, 62А,
Дворец культуры железнодорожников;
тел.: (914) 792-11-26

Владивосток. Ул. Русская, 5;
тел.: (423) 234-11-47

Владивосток. Ул. Светланская, 45;
тел.: (908) 452-02-45

Волгоград. «Современник»:
пр-т Ленина, 2;
тел.: (8442) 38-33-94,
38-33-96

Воронеж. ИП Собацкий Б.Н.,
«Медицинская книга»:
ул. Кольцовская, 6;
тел.: (4732) 40-59-56

Екатеринбург. Магазин медицинской
книги: ул. Волгоградская, 184;
тел./факс: (343) 338-77-25;
<http://www.mmbbook.ru/>;
торговый представитель:
г. Тюмень, ул. Одесская, 59.
Магазин «Милан»,
отдел «Медкнига»

Ессентуки. «РОССЫ»:
ул. Октябрьская, 424;
тел.: (8793) 46-93-09

Иваново. «Новая мысль»:
пр-т Ленина, 5;
тел.: (4932) 41-64-16

Ижевск. Магазин «Медицинская
литература» (ИП Тюлькин А.В.):
ул. Лихвинцева, 46
(ТЦ «Виктория»);
тел.: (912) 850-71-72,
(950) 165-32-15;
e-mail: alextyulkin@yandex.ru;
www.doctorbooks.ru

Иркутск. Магазин «Медкнига»:
ул. К. Либкнехта, 157;
тел.: (3952) 20-06-68,
(914) 901-91-17

Казань. Магазин «Медкнига»:
ул. Бутлерова, 31;
тел.: (843) 238-8-239,
(950) 312-80-27

Казань. Ул. Бутлерова, 36 (КГМА);
тел.: (952) 038-11-12

Краснодар. ИП Горбанев К.А.
(«Медицинская книга»): ул. Седина, 6/1;
тел.: (908) 671-63-91

Краснодар. ИП Белик Е.Н.:
ул. Седина, 4;
тел.: (918) 330-08-73

Красноярск. «Академкнига»:
ул. Сурикова, 45;
тел.: (391) 227-03-90, 227-34-26;
e-mail: akademkniga@bk.ru

Лесозаводск. Ул. Пушкинская, 42;
тел.: (42355) 2-27-17

Москва. Дом книги «Молодая гвардия»:
ул. Б. Полянка, 28, стр. 1;
тел.: (495) 780-33-70,
238-50-01

**Книги Издательской группы «ГЭОТАР-Медиа»
вы можете приобрести у следующих региональных представителей:**

Москва. Торговый дом «Библио-Глобус»:
ул. Мясницкая, 6/3, стр. 1;
тел.: (495) 781-19-00;
факс: (495) 628-87-58

Находка. Ул. Спортивная, 2;
тел.: (4236) 65-30-03

Нижний Новгород. «Дом книги»:
ул. Советская, 14;
тел.: (831) 246-22-92,
246-22-73, 277-52-07;
e-mail: kniga@kis.ru

Новосибирск. «Книги Сибири»:
ул. Часовая, 6/2;
тел.: (383) 335-61-63

Пермь. Книжный магазин
«Пермкнига»: ул. Лодыгина, 6;
тел.: (342) 278-33-23,
242-84-90, 242-72-74

Республика Крым и г. Севастополь.
ИП Славгородский Л.Л.:
Симферополь, б-р Ленина, 2А
(здание Военторга, 1-й этаж);
тел.: (978) 769-88-67 (МТС РФ),
(978) 796-36-99 (МТС РФ),
(978) 941-40-05 (К-Телеком),
(987) 852-61-62 (МТС РФ);
<http://knigamed.com/>

Ростов-на-Дону. «РОСТОВКНИГА»:
ул. Таганрогская, 106;
тел.: (863) 295-89-36;
tovaroved@rostovkniga.com

Рязань. Супермаркет «Книги»:
Московское ш., 5А, ТД «БАРС-1»;
тел.: (4912) 93-29-54

Санкт-Петербург. «Санкт-Петербургский
дом книги»: Невский пр-т, 28;
тел.: (812) 318-49-15, 312-01-84

Санкт-Петербург. СЗГМУ
им. И.И. Мечникова: ул. Кирочная, 41;
тел.: (921) 799-45-25

Санкт-Петербург. ИП Кузьменок И.В.
(медицинская и ветеринарная
литература): ДК им. Крупской, 2-й этаж,
место № 54, 80; тел.: (962) 708-77-64
(место № 54), (911) 24-22-54 (место № 80);
<http://krupaspb.ru/uchastniki/>;
e-mail: personal/medkniga.htm

Санкт-Петербург. «Медицинская
литература на Боткинской, 3»:
ул. Боткинская, 3 (ТК «У метро»,
помещение 209);
тел.: (921) 927-27-37,
(905) 259-85-84

Саратов. «Стержень»:
ул. Валовая, 92;
тел.: (8452) 23-46-44;
факс: (8452) 23-56-99

Смоленск. СГМУ, магазин «Пульс»:
ул. Крупской, 28;
тел.: (4812) 31-09-25

Спасск-Дальний. Ул. Советская, 86;
тел.: (42352) 2-51-25

Ставрополь. «Мир Знаний»:
ул. Лермонтова, 191, корп. 43;
тел.: (8652) 24-28-77;
e-mail: mz@kavkazinterpress.ru

Уссурийск. Ул. Калинина, 43;
тел.: (4234) 32-28-21

Уссурийск. Ул. Советская, 96;
тел.: (4234) 31-91-39

Хабаровск. «Деловая книга»:
ул. Промышленная, 20Д/1;
тел.: (4212) 45-06-65,
46-95-31, 45-06-64

Челябинск. ЧП Луговых А.Ю.,
Южно-Уральский ГМУ (главный корпус,
1-й этаж): ул. Воровского, 64;
тел.: (351) 775-77-47,
(912) 895-26-36

ГДЕ И КАК КУПИТЬ КНИГИ

115035, Москва, ул. Садовническая, д. 11, стр. 12

Отдел оптовых продаж (вузы + опт)

Тел.: (495) 921-39-07 (доб. 109, 112, 192, 143, 152);

моб.: (916) 876-90-59;

e-mail: opt@geotar.ru, iragor@geotar.ru, sa@geotar.ru

Отдел продаж медицинским училищам и колледжам

Тел./факс: (495) 228-09-74, 921-39-07 (доб. 138, 207, 252);

моб.: (926) 817-51-50, (985) 339-53-01;

e-mail: sales2@geotar.ru, zhernova@geotar.ru

Отдел розничных продаж и выставок

Тел./факс: (495) 921-39-07 (доб. 255, 280); моб.: (926) 168-42-16;

e-mail: bobyleva@medknigaservis.ru, gnezdilov@medknigaservis.ru

Интернет-магазин «Медкнигасервис»

Тел.: 8 (800) 555-99-92; www.medknigaservis.ru;

e-mail: bookpost@medknigaservis.ru;

доставка по всей России

Фирменные магазины (Москва)

М. «Фрунзенская», Комсомольский пр-т, д. 28, подъезд 3 (здание Московского дворца молодежи, вход в магазин со стороны Комсомольского проспекта). Ежедневно с 9 до 20 ч.

Тел.: (499) 685-12-47; моб.: (916) 877-06-84



М. «Новокузнецкая», «Третьяковская», ул. Садовническая, д. 13, стр. 11.

Ежедневно с 9 до 20 ч.

Тел.: (495) 921-39-07 (доб. 602, 603)



М. «Савёловская», ул. Сущёвский Вал, д. 9, стр. 1 (вход справа от Мебельного центра).

Ежедневно с 9 до 20 ч.

Тел.: (495) 921-39-07 (доб. 729); моб.: (985) 387-14-57



ПРИГЛАШЕНИЕ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа» приглашает к сотрудничеству авторов и редакторов медицинской литературы.

ИЗДАТЕЛЬСТВО СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА ВЫПУСКЕ
учебной литературы для вузов и колледжей, атласов,
руководств для врачей, переводных изданий.

По вопросам издания рукописей обращайтесь в отдел по работе с авторами.
Тел. (495) 921-39-07.

Учебное издание

Персин Леонид Семенович и др.

БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД

Зав. редакцией *А.В. Андреева*
Менеджер проекта *А.М. Страхова*
Выпускающий редактор *И.А. Клепикова*
Корректор *М.Д. Макеев*
Технолог *О.А. Ильина*

Подписано в печать 04.02.2019. Формат 70x100 ¹/₁₆.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Объем 10,32 усл. печ. л.
Тираж 1000 экз. (I завод — 500 экз.). Заказ № 1281.

ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».
115035, Москва, ул. Садовническая, д. 11, стр. 12.
Тел.: 8 (495) 921-39-07.

E-mail: info@geotar.ru, <http://www.geotar.ru>.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография».
Филиал «Чеховский Печатный Двор».
142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1.

ISBN 978-5-9704-5022-2



9 785970 450222 >