

ИННОВАЦИИ В ОРТОДОНТИИ

Минск БГМУ 2022

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОРТОДОНТИИ

ИННОВАЦИИ В ОРТОДОНТИИ

Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве
учебного пособия для студентов учреждений высшего образования
по специальности «Стоматология»



Минск БГМУ 2022

УДК 616.314-089.23:001.895(075.8)

ББК 56.6я73

И66

А в т о р ы: И. В. Токаревич, Л. В. Кипкаева, Т. В. Горлачева, И. В. Москалева, Д. В. Гарбацевич, Д. В. Хандогий, Е. Г. Коломиец, М. В. Чернявская, С. С. Денисов, А. С. Корнеева, А. С. Хомич, В. В. Белькевич

Р е ц е н з е н т ы: канд. мед. наук, доц., зав. каф. стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ФПК и ПК Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета С. А. Кабанова; каф. челюстно-лицевой хирургии Белорусской медицинской академии последипломного образования

И н н о в а ц и и в ортодонтии : учебное пособие / И. В. Токаревич [и др.]. – И66 Минск : БГМУ, 2022. – 100 с.

ISBN 978-985-21-1020-4.

Изложены особенности конструкции и методика использования новых ортодонтических аппаратов и приспособлений: вестибулярной и лингвальной брекет-системы, ортодонтических имплантатов, стандартных несъемных функционально-действующих аппаратов, аппаратов для расширения верхней челюсти, эластопозиционеров, парных блоков, а также ретенционных аппаратов.

Предназначено для студентов учреждений высшего медицинского образования.

УДК 616.314-089.23:001.895(075.8)

ББК 56.6я73

ISBN 978-985-21-1020-4

© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2022

ВВЕДЕНИЕ

Развитие науки и новых технологий способствует появлению более эффективных методик ортодонтического лечения, особенностям работы с которыми посвящено это учебное пособие.

Исправление зубочелюстных аномалий в период постоянного прикуса чаще всего осуществляется с использованием несъемных механически действующих аппаратов: мультибондинг-системы, аппаратов для расширения верхней челюсти (пружины Гожгориана, аппарата Quad-Helix, наcostных небных экспандеров). Нередко при перемещении зубов у взрослых необходимо прибегать к использованию стационарной опоры, которую могут обеспечить ортодонтические мини имплантаты.

Функциональные аппараты, влияющие на изменение роста челюстей и мышцы челюстно-лицевой области, играют важную роль в лечении зубочелюстных аномалий. Разработанные в последнее десятилетие стандартные функциональные аппараты, такие как трейнер, LM-активатор, миобрейс, значительно упрощают этот вид ортодонтического лечения.

Новый индивидуальный съемный функционально действующий ортодонтический аппарат твин-блок позволяет пациенту осуществлять движения нижней челюсти, что невозможно при использовании двухчелюстных аппаратов функционального действия.

Появилась большая группа несъемных функционально действующих стандартных аппаратов (аппарат Гербста, аппарат Jasper Jampfer, пружина Sabbagh, аппарат Forsus), обеспечивающих коррекцию дистального прикуса за счет выдвижения нижней челюсти не только у детей пубертатного возраста, но и у пациентов после завершения периода активного роста челюстей.

Важным периодом, следующим за ортодонтическим лечением, является ретенционный период, подходы в осуществлении которого изменяются с течением времени и предусматривают использование различных ортодонтических конструкций.

ВЕСТИБУЛЯРНЫЕ БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Исправление преобладающего количества аномалий прикуса у взрослых пациентов осуществляется мультибондинг-системой (брекет-системой). Брекеты представляют собой специальные замочки, которые фиксируются на вестибулярной или оральной поверхности зуба с помощью специального материала. Металлическая дуга, которая располагается в пазах каждого брекета, создает усилие, необходимое для исправления неправильно расположенных зубов.

Около 70 лет назад Э. Энгль впервые предложил эджуайз-технику. Доказательством гениальности данного изобретения является определенное сходство конструкции с современными ортодонтическими аппаратами. Впервые идею о безлигатурных брекетах высказал Р. Локк (Швейцария) в 1935 г. Затем самолигирующие брекеты были забыты, и новые их варианты появились только в 70-е гг. Среди них брекеты Edgelok, Speed, Activa и Time. Другие дизайны самолигирующих брекетов были представлены компаниями Ormco (Damon SL1, 1996; Damon SL2, 2000), GAC (In-Ovation-R, 2003), 3M Unitek (SmartClip™, 2004). В связи с ростом интереса к механике скольжения со стороны как врачей-клиницистов, так и научных деятелей, роль силы трения при перемещении зубов стала предметом многочисленных исследований уже более 20 лет назад. Не так давно ряд исследователей предложили свое представление о взаимодействии между дугами и брекетами при их использовании в различных комбинациях. Уменьшение сроков ортодонтического лечения происходит благодаря использованию брекетов с низким коэффициентом трения.

Сегодня в арсенале врача-ортодонта существует большое количество модификаций брекет-систем, различающихся по ряду параметров. В настоящее время для производства брекетов компании используют самые современные технологии, стараясь сделать систему менее заметной, а лечение более комфортным и эффективным. Так, в зависимости от применяемых для их производства материалов выделяют металлические, пластиковые и керамические брекет-системы. По расположению на поверхности зуба — лингвальные и вестибулярные. По способу фиксации дуги — лигатурные и безлигатурные, или самолигирующие.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Металлические брекет-системы (рис. 1) — это самый старый и эффективный вариант мультибондинг-систем, который до сих пор очень активно используется.

Один из самых важных их плюсов — относительно невысокая стоимость. Это сравнительно дешевый тип брекет-систем, т. е. все ортодонтическое лечение будет стоить меньше, чем, например, с применением керамических или пластмассовых систем.

Второй положительный момент заключается в разнообразном ассортименте различных вариантов металлических систем, что в основном имеет значение для врача.



Рис. 1. Металлическая брекет-система (вид на типодонте)

Многие ортодонтические школы большое внимание уделяют вопросам трения между пазом брекета и дугой. Чем меньше сила трения, тем быстрее происходит перемещение зубов, что особенно важно при лечении с удалением зубов, и, как следствие, уменьшается общее время лечения. Неоспоримым достоинством металлических брекет-систем, по сравнению с системами из других материалов, является минимальная сила трения между пазом брекета и дугой.

Достоинства металлических брекет-систем следующие:

- невысокая стоимость;
- хорошая устойчивость к механическим нагрузкам;
- более тонкий профиль брекета;
- классический внешний вид;
- низкая сила трения между дугой и пазом брекета;
- короткие сроки лечения.

К недостаткам данной мультибондинг-системы относится ее низкая эстетика.

К металлическим мультибондинг-системам относятся также системы из сплавов драгоценных металлов, например, из **золота**. По своим свойствам они не отличаются от традиционных, но выглядят более элитарно, что позволяет подчеркнуть индивидуальность и статус владельца. Некоторые компании, помимо золотых брекетов, производят также золотые щечные трубки и ортодонтические дуги.

ПЛАСТИКОВЫЕ БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Развитие современной химической промышленности позволило создать новый вид брекет-систем, более эстетичный, чем металлические — пластиковые (рис. 2). По стоимости пластиковые брекеты располагаются между металлическими и керамическими системами. К сожалению, пластик по своей прочности не совсем соответствует требованиям ортодонтического лечения, из-за этого часто в конструкцию пластиковых брекетов добавляется металлический паз. Кроме хорошей эстетичности и недостаточной прочности, эти брекеты получили и еще одно свойство пластмасс — способность впитывать красители. Это приводит к тому, что пациент с данной брекет-системой вынужден ограничивать употребление красящих напитков и продуктов (кофе, крепкий чай, некоторые фрукты и ягоды, специи). Но даже при такой диете за время лечения (в среднем 1,5–2 года) пластик частично окрашивается, и брекеты в конце выглядят не так эстетично, как сразу после их установки.



Рис. 2. Пластиковая брекет-система (вид на типодонте)

Достоинства пластиковой брекет-системы следующие:

- хорошая эстетичность и незаметность;
- более низкая стоимость по сравнению с керамическими системами;
- меньшая величина трения между пазом брекета и дугой по сравнению с керамическими системами, при условии наличия металлического паза.

Недостатками пластиковой брекет-системы являются:

- впитывание красителей, окрашивание;
- недостаточная прочность к механическим воздействиям.

КЕРАМИЧЕСКИЕ БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Керамические брекет-системы (рис. 3) — один из самых дорогих и наиболее незаметных видов мультибондинг-систем (если не учитывать лингвальную технику).

Все керамические брекеты можно разделить на 2 категории: поликристаллические и монокристаллические.



Рис. 3. Керамическая брекет-система Inspire «Ormco» (вид на типодонте)

Поликристаллические брекеты выпускают большинство производителей. Их отличают хорошие эстетические свойства, различная степень матовости и частичная непрозрачность поверхности.

Монокристаллические брекеты выпускает практически только одна компания Ormco (серия Inspire). Это наиболее дорогие и эстетические керамические брекеты, их еще называют сапфировыми. И используют данное название не только для рекламного хода, ведь по сути дела каждый брекет является искусственным кристаллом сапфира, который максимально незаметен на зубах в силу своей прозрачности и прекрасно выглядит со стороны.

Достоинством керамических брекет-систем является прекрасная эстетичность. Недостатки:

- высокая стоимость;
- высокая сила трения между пазом брекета и дугой (что может немало увеличить время лечения);
- затрудненное снятие системы с эмали зубов в конце лечения.

Вопрос с трением некоторые производители решают включением в конструкцию керамических и пластиковых брекетов металлического паза, что снижает их эстетичность. Также существует технология остекления паза керамического брекета для снижения трения.

Какими бы незаметными ни были сами брекеты, дуга всегда будет видна. Чтобы решить этот вопрос, компании стали предлагать на рынке ортодонтические дуги с эстетическими покрытиями. Они идеально подходят для пластиковых и керамических брекетов. К сожалению, ассортимент эстетических дуг не такой большой, да и трение с пазом у них значительное, поэтому их можно использовать только на отдельных этапах.

САМОЛИГИРУЮЩИЕ (БЕЗЛИГАТУРНЫЕ) БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Самолигирование давно применяется в ортодонтическом лечении, однако популярным стало последние 10 лет. Это связано с появлением высо-

кокачественных самолигирующих брекетов. Их конструкция предусматривает механизм удержания дуги в пазе, т. е. не требует применения лигатур.

Достоинства самолигирующих брекет-систем следующие:

– меньший размер брекетов на некоторых зубах (например, верхних резцах);

– минимальное трение между дугой и пазом брекета;

– короткие сроки лечения;

– возможность реже посещать ортодонта.

Недостатками самолигирующих брекет-систем являются:

– более высокая стоимость по сравнению с традиционными металлическими;

– более сложная конструкция брекетов, а значит и более толстый их профиль.

Различают *активное лигирование*, при котором дуга прижимается ко дну паза брекета, и *пассивное лигирование*, когда дуга располагается в пазе брекета свободно. При использовании системы применяются высокотехнологичные проволочные дуги малого сечения. Пассивное лигирование вызывает слабое трение и низкий уровень сил в системе, результатом чего является физиологическая перестройка костной ткани и периодонтальной связки. Аппарат функционирует в оптимальной силовой зоне.

Система брекетов Damon, Ormco

Damon Q — это новая разработка пассивных самолигирующих брекетов в рамках серии Damon, характеризующихся маленькими размерами и особой формой замков. Благодаря своей миниатюрности они могут применяться для лечения как взрослых, так и детей (рис. 4).



Рис. 4. Система Damon Q (вид на типодонте)

Уменьшенные размер и толщина этих брекетов в сочетании с гладкими закругленными краями обеспечивают пациентам больший комфорт и лучший эстетический вид. Силовое воздействие, которое обуславливает

передвижение зубов, не нарушает кровоснабжения тканей периодонта, стимулируя костную активность. Согласно данным фирмы-производителя, применение этой системы позволяет достигать превосходных результатов в соответствии с индивидуальными особенностями каждого пациента и в большинстве случаев без удаления отдельных зубов.

Конструктивной особенностью Damon Q является второй вспомогательный паз, который предоставляет больше возможностей в сложных клинических случаях, в том числе при анэрубции и аномалиях положения клыков, заблокированных боковыми резцами. Высокотехнологичная конструкция из нержавеющей стали обеспечивает исключительную прочность и надежность брекетов. Инновационный закрывающий механизм крышки SpinTek™ позволяет быстро и комфортно менять дуги без риска отклеивания брекета, что значительно сокращает время визита у врача. Благодаря специальному механизму, удерживающему дугу, трение при перемещении зубов во время ортодонтического лечения значительно уменьшено в сравнении с таковым при использовании традиционных брекет-систем. Это позволяет увеличивать интервалы между посещениями до 8–10 недель и достичь превосходных результатов за меньший срок, гораздо реже прибегая к удалению зубов и не используя дополнительные ортодонтические аппараты.

Отличия Damon Q от других брекетов Damon следующие:

- уменьшенный профиль и размеры брекетов;
- оптимизированная глубина паза брекетов для контроля торка и ангуляции;
- инновационный механизм закрывающей крышечки SpinTek™;
- скошенный внутренний край крышечки для легкого введения дуг;
- направляющие для точного позиционирования брекетов;
- второй вспомогательный паз для расширения клинических возможностей.

Damon Clear — керамические (сапфировые) брекеты с системой пассивного самолигирования (рис. 5).



Рис. 5. Система Damon Clear (вид на типодонте)

Преимуществами брекет-системы Damon Clear являются:

– брекет полностью прозрачен, ему присущи низкое трение и малые силы, что обуславливает более эффективное перемещение зубов. Прочный поликристаллический оксид алюминия (РСА) устойчив к изменению цвета и появлению пятен. Четыре прочные стенки обеспечивают надежный контроль ротации (рис. 6, *а*);

– инновационный механизм открывания и закрывания крышки SpinTek™ обеспечивает быструю и комфортную смену дуг. Простой поворот инструмента для открывания SpinTek™ направляет силы в противоположные стороны (рис. 6, *б*). При этом сила, действующая на зуб, равна 0 — даже при выраженных зубных отложениях;

– основание брекета с запатентованным лазерным протравливанием обеспечивает оптимальную силу сцепления для надежной фиксации и комфортного снятия брекетов (рис. 6, *в*). Брекеты имеют гладкие, закругленные контуры, что делает лечение более комфортным;

– съемные позиционеры, ромбовидная форма брекетов и вертикальная выгравированная линия на основании облегчают точное позиционирование брекетов. Каждый позиционер имеет длину 5,1 мм от кончика до середины паза с отметками, соответствующими 3, 4 и 5 мм (рис. 6, *г*).



Рис. 6. Брекеты системы Damon Clear:

а — брекет; *б* — механизм SpinTek™; *в* — основание брекета; *г* — съемный позиционер

К преимуществам ортодонтического лечения при использовании брекет-системы Damon относятся:

– новая система позволяет лечить без удаления зубов «безнадежные» с точки зрения традиционных методов случаи с большим дефицитом места как у растущих, так и у взрослых пациентов;

– сокращение сроков лечения как минимум на 25 % (средняя продолжительность лечения составляет 14–18 месяцев);

– значительное снижение числа рабочих посещений (в среднем требуется 7–10 посещений на все лечение);

– уменьшение дискомфорта для пациента во время лечения в связи с применением слабых сил;

– снижение затрат рабочего времени, уходящего при использовании традиционных систем на установку и замену эластических и металлических лигатур;

– упрощение механики лечения, что подразумевает снижение требований к выбору опоры, облегчение закрытия пространств. При выравнивании значительной скученности и даже при введении легкой дуги в пазы брекетов высоко расположенных клыков практически отсутствует такой традиционный побочный эффект, как вестибулярное отклонение резцов;

– применение системы резко снижает показания к быстрому небному расширению, т. к. в большинстве случаев достаточное расширение достигается только за счет проволочных дуг;

– повышение качества лечения.

Среди недостатков брекет-систем Damon можно выделить высокую их стоимость.

Система брекетов Smartclip™, 3M Unitek

Система SmartClip™ от 3M Unitek (рис. 7) представляет собой брекет-систему с защелкивающимся механизмом из никель-титанового сплава. Цельная клипса позволяет врачу-ортодонт легко и просто устанавливать и менять дугу при том, что последняя будет удерживаться с запрограммированной силой так, что при создании силы, превышающей допустимые нормы, дуга высвобождается. Это помогает врачу быть уверенным в том, что силы, рекомендованные для биосовместимого перемещения зубов, не превышаются. Дизайн брекетов не включает в себя выдвижных крышек или активных зажимных механизмов. Если при лечении будет необходимость в активной системе, дизайн двойных брекетов позволит использовать традиционные методы лигирования. Вследствие отсутствия крышек дуги очень легко устанавливаются специально разработанным ручным инструментом SmartClip™.



Рис. 7. Самолигирующая система брекетов SmartClip™ фирмы 3M Unitek

По сравнению с предыдущим поколением, в новых клипсах брекетов SmartClip™ SL3 значительно снижены силы, необходимые для установки и извлечения дуг больших сечений (рис. 8). Улучшенные замки для моля-

ров SmartClip™ SL3 имеют низкопрофильные крылья, позволяющие при необходимости использовать их для традиционного подвязывания эластическими или стальными лигатурами.

Система также имеет преимущества в виде возможности выбора брекетов с предварительно нанесенным адгезивом APC™ (рис. 9). Объединенные в брекет-системе SmartClip™ SL3 эти главные ортодонтические системы обеспечивают эффективность и предсказуемые результаты лечения.



Рис. 8. Дизайн брекета SmartClip™ фирмы 3M Unitek



Рис. 9. Брекет SmartClip™ фирмы 3M Unitek с адгезивом APC™

Преимущества системы SmartClip™ следующие:

- дизайн пассивной системы, обеспечивающий эффективное передвижение зубов;
- возможность перехода к активной системе в случае необходимости;
- сниженное трение и легкие силы, обеспечивающие наибольший комфорт для пациента;
- легкая установка и замена дуг;
- не ухудшающее фиксацию действие механизма;
- наличие системы APC™ PLUS (брекеты с уже нанесенным светоотверждаемым цветоизменяющимся адгезивом) для более эффективной фиксации.

Самолигирующие брекеты Clarity™. Сегодня фирма 3M Unitek представила новое поколение эстетических самолигирующих брекетов Clarity™ SL, особенностью которых является превосходная эстетичность, при этом они сохраняют все преимущества самолигирующих систем (рис. 10).



Рис. 10. Эстетические самолигирующие брекеты Clarity™ SL

Преимущества системы брекетов Clarity™ SL следующие:

- отсутствует необходимость использования традиционных эластичных лигатур, подвергающихся окрашиванию, что обеспечивает превосходную эстетику;
- возможность увеличить интервалы между визитами, ускорить процесс ортодонтического лечения и сократить время визита благодаря самолигированию;
- точное позиционирование брекета;
- надежная сила фиксации;
- улучшенное выравнивание по горизонтали и вертикали;
- эффективное закрытие промежутков;
- точная детализация;
- легкое снятие брекетов;
- удобный для пациента дизайн брекета, закругленные углы;
- открытый паз брекета.

Этапы лечения с применением системы Clarity™ SL. Фирма 3М на базе своих высококачественных технологий продолжает исследования, направленные на создание новых и более совершенных продуктов для стоматологии. Самолигирующая система брекетов Clarity™ SL стала очередным пунктом в списке профессиональных решений для стоматологии и ортодонтии и собрала в себя все самое лучшее от пассивного самолигирования, традиционного дизайна брекета и эстетики, что гарантирует положительные результаты ортодонтического лечения пациентов.

Позиционирование брекетов — важный фактор эффективного ортодонтического лечения, который при использовании самолигирующей техники становится еще более значимым, т. к. речь идет о больших интервалах между визитами пациента.

К факторам, влияющим на позиционирование брекетов, относятся:

- традиционный дизайн брекетов;
- открытый металлический паз в самолигирующих брекетах;
- мезиальные и дистальные клипсы, которые могут служить как осевые индикаторы;
- система APC™ PLUS, в основу которой входит цветоизменяющийся светоотверждаемый адгезив;
- анатомический контур базы.

Фиксация брекетов. Для лучшей фиксации на поверхности зуба используется микрокристаллическая поверхность основания брекета. Можно фиксировать брекет прямым и непрямым способом. Система APC™ сокращает количество этапов фиксации брекетов.

Каждый брекеты имеет индивидуальную упаковку с полной информацией о нем (тип брекета, зуб, прескрипция, паз).

Цветоизменяющийся адгезив розового цвета позволяет более аккуратно удалить излишки материала.

Этап нивелирования. Для исправления скученности и неправильного прикуса недостаточно лишь легких сил самолигирующей системы. Необходимо составить четкий план лечения и использовать систему брекетов, которая может гарантировать результаты, ожидаемые пациентами на этапе планирования лечения.

Абсолютно пассивная система брекетов обеспечивается запрограммированной самолигирующей клипсой, которая позволяет контролировать силы дуг.

Ширина брекета и опорной площадки способствует контролю ротации.

Контроль ангуляции обеспечивается точным размером паза брекета. Ширина брекета способствует дополнительному контролю ангуляции.

«Гибкий» подход обеспечивается выборочным лигированием дуги для оптимизации межбрекетного расстояния. Возможно лигирование лигатурами. При позиционировании брекетов можно использовать функциональный вертикальный паз.

Закрытие промежутков. Механика скольжения достигается за счет нескольких компонентов:

– пассивного перемещения даже на этапе использования больших дуг, выборочного лигирования дуги;

– замены дуг в один этап благодаря уникальной нитиноловой самолигирующей клипсе.

Щипцы, которые необходимы для замены дуг, представлены на рис. 11.



Рис. 11. Щипцы для установки и замены дуг

Снятие брекет-системы осуществляется достаточно просто с помощью специальных инструментов (рис. 12). Важно отметить, что использование этих инструментов позволяет не доставать дугу из паза брекета.



Рис. 12. Инструменты для снятия брекет-системы:
а — для снятия брекетов; б — для снятия опорных колец

Важно проводить снятие системы аккуратно, чтобы избежать травмирования периодонта зубов. Для этого необходимо фиксировать зуб мануально или предложить пациенту зажать зубами ватный валик. Затем необходимо удалить излишки материала, используя финишный алмазный бор, специальные головки и боры для удаления ортодонтического клея (рис. 13).



Рис. 13. Бор и головки для удаления остатков адгезива

После очищения поверхности зубов их полируют щеткой с пастой и обязательно покрывают F-лаком.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПАЦИЕНТУ, НАХОДЯЩЕМУСЯ НА ОРТОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БРЕКЕТ-СИСТЕМОЙ

Отличие ортодонтии от большинства стоматологических специальностей состоит в том, что в первом случае для достижения хорошего результата должен работать не только стоматолог, но и пациент. Сотрудничество с пациентом во многом определяет успех ортодонтического лечения. Александер (1999) считает, что он является великолепным ортодонтом только в сотрудничестве с великолепным пациентом, с плохим же пациентом отличного результата не достичь. С этими словами согласятся все ортодонты — совместная работа врача и пациента очень важна. Именно поэтому необходимо запомнить и неукоснительно выполнять следующие рекомендации.

1. При лечении брекет-системой пациент должен особое внимание уделять гигиене полости рта. Необходимо после каждого приема пищи чистить зубы перед зеркалом не менее 10 минут, используя зубную щетку (несколько мануальных, электрическую, ультразвуковую) вместе с зубной нитью и межзубным ершиком.

2. На время лечения следует отказаться от употребления продуктов питания, которые необходимо грызть (орехи, семечки, поп-корн и т. д.), так как это может привести к повреждению аппаратуры.

3. Твердые овощи и фрукты, требующие откусывания (морковь, яблоки, груши и т. д.), необходимо резать на небольшие кусочки. Это же касается и жесткого мяса.

4. Следует отказаться от употребления вязких продуктов (халва, ириски и т. д.). Но самой большой проблемой для многих является отказ от жевательной резинки, которую потом чрезвычайно сложно снять с ортодонтической аппаратуры.

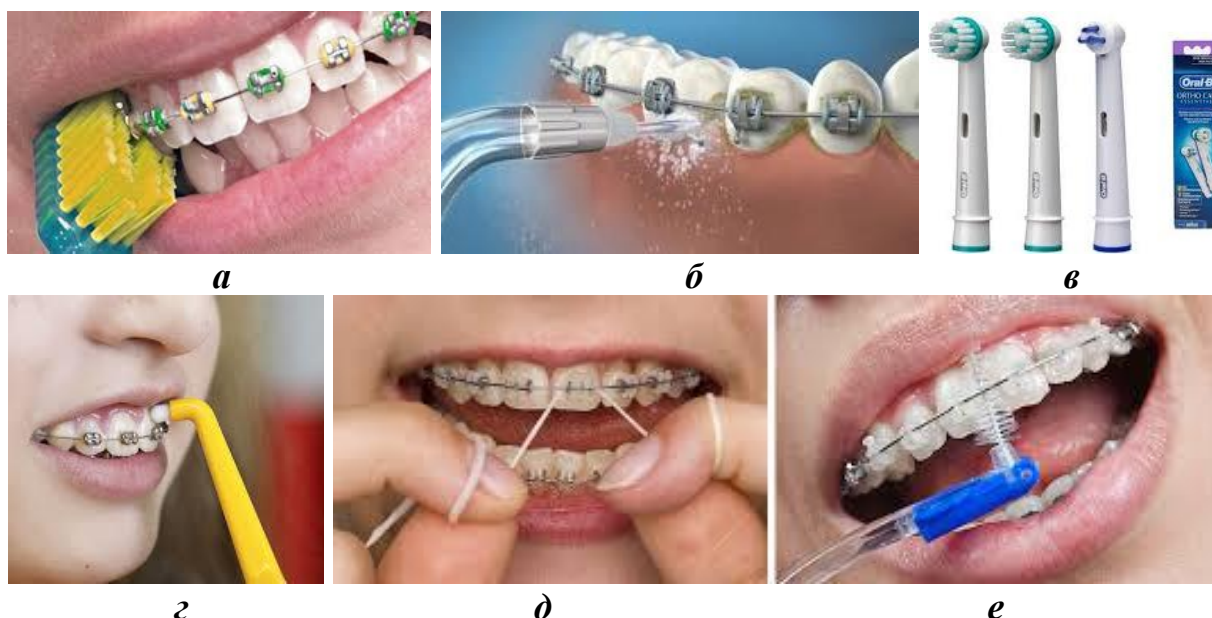


Рис. 14. Средства гигиены полости рта пациента, находящегося на лечении брекет-системой:

a — специальная ортодонтическая щетка; *б* — ирригатор; *в* — ортодонтические насадки для электрической зубной щетки; *г* — однопучковая щетка; *д* — зубная нить; *е* — зубной ершик

5. Необходимо отказаться от употребления очень горячих или холодных продуктов, особенно при их одновременном или быстром совмещении (например, кофе глясе). Металлические брекет-системы при повышении температуры расширяются намного сильнее, чем эмаль зубов, что может привести к их отклеиванию. Также резкое изменение температуры в полости рта может изменить свойства ортодонтической дуги.

6. При лечении эстетическими брекетами (но не лингвальными), особенно пластиковыми, необходимо ограничить употребление красящих напитков и продуктов. Кофе, крепкий черный чай, черничное варенье и другое могут окрасить прозрачные брекет-системы и фиксирующий материал. Также из напитков следует отказаться от «Кока-Колы», «Фанты», «Спрайта» и некоторых других, т. к. они увеличивают риск развития кариеса, особенно при лечении несъемными ортодонтическими аппаратами.

7. После фиксации брекет-системы в первые 1–2 недели возможны болевые ощущения и дискомфорт в области зубов. У некоторых пациентов, особенно с выраженной скученностью, болевые ощущения могут возникнуть еще на этапе установки сепараторов, перед фиксацией ортодонтических колец. Все эти симптомы являются нормальными явлениями и проходят довольно быстро. Также возможно травмирование слизистой оболочки элементами брекет-системы. Во избежание этого необходимо в первое время использовать специальный ортодонтический воск. Если травмы сильно беспокоят или долго не заживают, следует воспользоваться противовоспалительными, дубящими или заживляющими препаратами (например, Солкосерил).

8. В случаях отклеивания брекета, щечной трубки, расцементировки ортодонтического кольца следует сохранить их, немедленно связаться с лечащим врачом и договориться с ним о приеме.

9. Самая важная рекомендация — во время ортодонтического лечения необходимо посещать ортодонта в назначенное время с установленной регулярностью.

ЛИНГВАЛЬНЫЕ БРЕКЕТ-СИСТЕМЫ

Ортодонты длительное время задумывались над разработкой невидимых брекетов. Задолго до появления эстетических брекетов были созданы лингвальные, но их дизайн был не совсем удачным, а лечение трудоемким, поэтому с появлением эстетических брекетов спрос на лингвальные упал. Но даже самый эстетический брекеты заметен на зубах. Дуги, лигатуры, зубной налет ухудшают внешний вид аппарата. Кроме того, есть ряд профессий, не совместимых с лечением вестибулярной брекет-системой.

Лингвальные брекет-системы выпускаются с пазом 0,018" и 0,022". Однако большинство ортодентов используют паз 0,018", т. к. межбрекетное пространство больше и дуги действуют жестче. При работе с этой брекет-системой используют различные дуги: флекс (0,0155; 0,0175; 0,016 × 0,022"), ТМА (0,016; 0,0175 × 0,0175; 0,017 × 0,025"), стальные (0,014; 0,016; 0,018; 0,016 × 0,022; 0,017 × 0,025"), нитиноловые (0,016; 0,018; 0,017 × 0,017; 0,017 × 0,025") на верхнюю и нижнюю челюсти.

Противопоказания к использованию лингвальной брекет-системы следующие:

- выраженные повороты передних зубов, не позволяющие наклеить брекеты;

- периодонтальные проблемы;

- множественная потеря зубов с концевыми дефектами;

- наличие протяженных металлических мостовидных протезов;

- низкие клинические коронки зубов.

Прямое наклеивание брекетов в лингвальной технике практически не используется, так как может быть неудачным по следующим причинам:

- непостоянная форма лингвальной поверхности зубов;

- трудность определения линии размещения брекетов на лингвальной поверхности зубов;

- сложность в исправлении неправильного позиционирования брекетов изгибами на дуге.

Непрямое наклеивание позволяет получить лучшие результаты с меньшими усилиями.

Успех лечения обеспечивают следующие факторы:

- правильное позиционирование брекета;

- индивидуальный шаблон дуги;

- эффективный бондинг и ребондинг;

- параллельность паза брекета вестибулярной поверхности зуба;
- насколько возможно скользящая механика;
- металлическое лигирование, применяемое только в случае необходимости;
- отсутствие необходимости дистализировать моляры;
- вестибулярное отклонение резцов и проведение сепарации;
- хорошие навыки врача.

СИСТЕМА УСТАНОВКИ ЛИНГВАЛЬНЫХ БРЕКЕТОВ CLASS

CLASS-техника предусматривает установку лингвальных брекетов с учетом анатомического несоответствия язычных поверхностей зубов. Данный метод заключается в конструировании идеальных диагностических моделей на базе дубликатов моделей зубных рядов пациента до лечения. Эти идеальные модели используются в качестве шаблона для установки лингвальных брекетов в идеальное положение. Брекеты позиционируются на диагностических моделях с помощью адгезива для композиционного материала, который играет роль прослойки между металлическим основанием брекета и поверхностью зуба. После установки брекетов на идеальных диагностических моделях первые переносятся на модели с неправильным положением зубов. На этом этапе изготавливаются переносные подносы для установки брекетов в полости рта методом не прямой фиксации.

Точные оттиски зубных рядов пациента получают с помощью альгинатной оттискной массы. Затем из супергипса отливаются модели зубных рядов. После этого врач заполняет лист-предписание, который представляет собой специфическую инструкцию для лабораторной работы. Информация, содержащаяся в этом листе, является детальным объяснением того, как должна быть перестроена окклюзия и что представляют собой главные цели лечения.

В зуботехнической лаборатории изготавливаются дубликаты начальных моделей. Этот процесс осуществляется при использовании гидроколлоидного материала, который обеспечивает наиболее точное дублирование. Модели отливаются из гипса (рис. 15, а) и высушиваются в печи (рис. 15, б). Дубликаты моделей делятся на фрагменты по одному зубу и разрезаются для изготовления диагностических моделей (рис. 15, в). Каждый зуб по отдельности устанавливается на заранее подготовленный цоколь (рис. 15, г). После этого зубной техник устанавливает зубы в зависимости от предписаний врача.

Далее проводится заключительное восстановление десны воском. Лингвальные поверхности зубов должны быть полностью очищены с применением специального раствора (рис. 16). Модели покрываются разделительным лаком и высушиваются. Нанесение разделительного лака обеспечивает легкое отделение брекетов от модели.



а



б



в



г

Рис. 15. Изготовление идеальной диагностической модели:

а — дублирование модели зубного ряда пациента; *б* — высушивание дубликата в печи; *в* — распиливание дубликата модели на отдельные фрагменты для изготовления разборной модели; *г* — установка индивидуальных фрагментов на подготовленный базис

Следующим шагом является позиционирование лингвальных брекетов на идеальной модели. Модель помещается на станину и устанавливается по окклюзионной плоскости параллельно фиксированному горизонтальному шаблону (рис. 17).



Рис. 16. Очистка от воска язычных поверхностей зубов



Рис. 17. Установка модели на станине по фиксированному горизонтальному шаблону окклюзионной плоскости

Цель состоит в том, чтобы установить идеальную вертикальную плоскость, в соответствии с которой будут фиксироваться брекететы. После этого лингвальные брекететы позиционируют на каждом конкретном зубе переднего и боковых сегментов справа и слева для проверки правильно подобранной высоты их расположения. Возможно, понадобится осуществить некоторые корректировки положения модели для возможности установки всех брекетов. Брекеты фиксируются на модели с применением композитного материала типа паста – паста, например **Phase II** фирмы **Reliance Orthodontic Products** или **Concise** фирмы **3M**. Эти материалы обеспечивают идеальную прослойку между брекетом и моделью, предоставляют достаточно времени для установки брекетов небольшими группами (по 2–3) и корректировки их положения. Позиционирование брекетов на модели осуществляется при использовании специального шаблона в виде пластины из нержавеющей стали толщиной 0,018" или 0,022" (рис. 18).

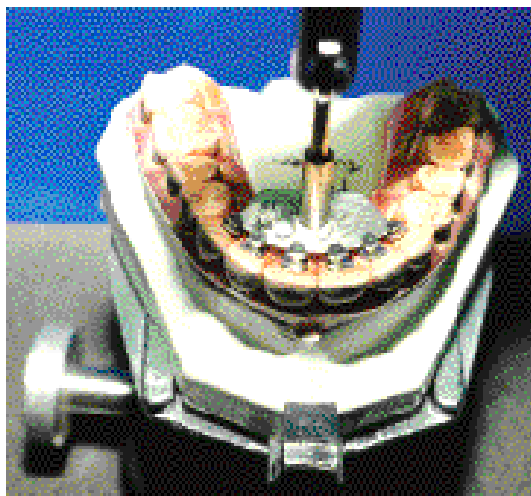
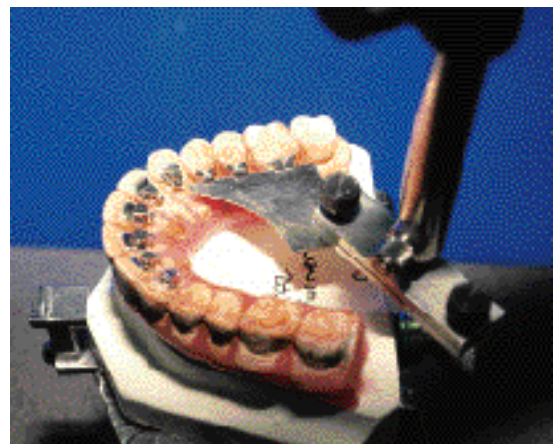


Рис. 18. Шаблонный клинок для установки брекетов

Сначала брекететы устанавливаются на передних зубах (рис. 19, а), затем — на боковых (рис. 19, б).



а



б

Рис. 19. Установка лингвальных брекетов:
а — на передних зубах; *б* — на боковых зубах

Прямые шаблонные пластины применяются для позиционирования брекетов на премолярах и молярах, что обеспечивает процесс выравнивания в этих отделах и поддерживает целостность дуги по вертикали.

Как только установка брекетов завершается, избытки адгезива удаляются с краев основания брекетов при помощи экскаватора (рис. 20).

С помощью фотоаппарата или копировальной машины делаются точные снимки (рис. 21). Они будут служить шаблоном при изготовлении индивидуальной ортодонтической дуги.

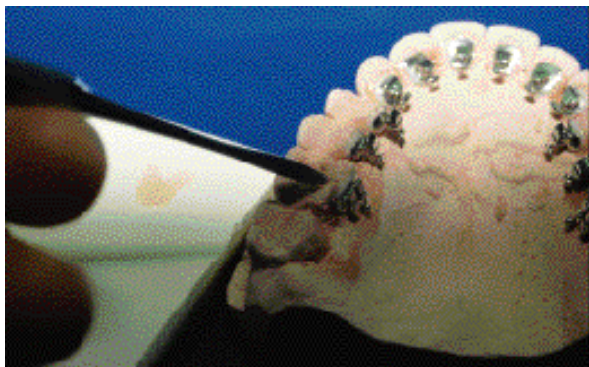


Рис. 20. Удаление избытка адгезива с краев брекетов



Рис. 21. Фотокопия, сделанная с помощью фотоаппарата или копировальной машины

Далее брекеты переносят с идеальной модели на модель зубного ряда пациента. Существует несколько методов достижения этой цели. Авторы используют окклюзионные накладки на каждый зуб.

Маленькая полоска светоотверждаемой пластмассы укладывается поверх каждого брекета в направлении режущего края и жевательной поверхности каждого зуба (рис. 22).

Эти накладки засвечиваются с помощью фотополимеризационной лампы. После этого каждый брекеты легко удаляется с зуба идеальной модели и устанавливается на том же зубе модели зубного ряда пациента. Основание из композита, сформированное на этапе установки брекетов, помогает фиксировать брекеты на модели зубного ряда пациента, которые устанавливаются с помощью водорастворимого адгезива (рис. 23).



Рис. 22. Создание окклюзионных накладок из светоотверждаемого композита



Рис. 23. Установка брекетов на индивидуальной начальной модели с помощью водорастворимого адгезива

Затем модели помещаются в теплый сушильный шкаф на 1 час для отверждения адгезива. На данном этапе акриловые накладки могут быть легко удалены с помощью шпателя.

После этого модели истинного состояния зубного ряда пациента с установленными брекетами помещаются в копировальную машину для повторной регистрации окклюзии (рис. 24). Копия будет служить в качестве начального шаблона для изготовления лингвальных дуг.

Для переноса брекетов на модели истинного состояния зубного ряда пациента необходимо изготовить каппы. Все поднутрения на моделях с брекетами изолируют с помощью силиконового материала. В настоящее время каппы изготавливают на аппарате Biostar, применяя технику двойного подноса. Поднос разрезается на 2 или 3 сегмента, что дает врачу возможность полностью контролировать фиксацию брекетов в полости рта пациента (рис. 25).

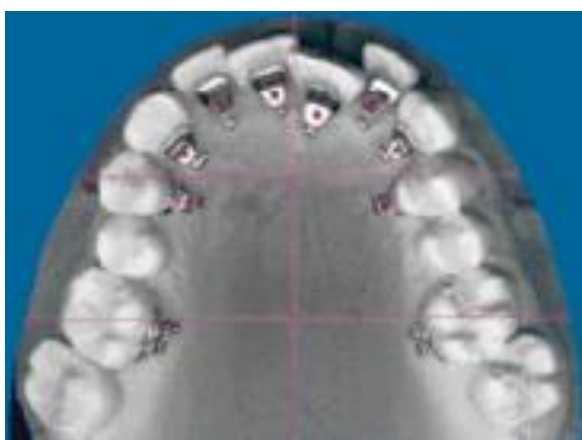


Рис. 24. Повторная регистрация окклюзии с помощью копировальной машины

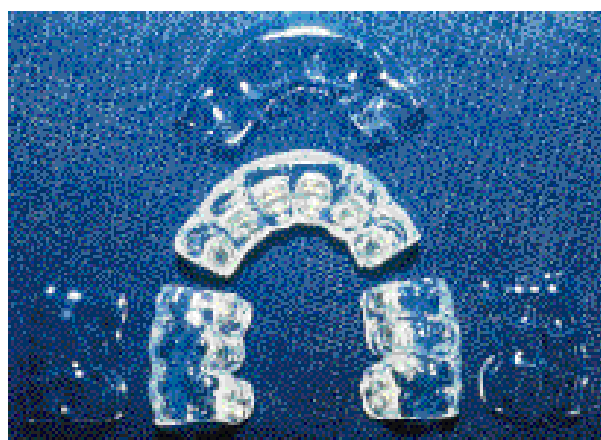


Рис. 25. Каппа для переноса брекетов, изготовленная на аппарате Biostar (рассечена на 3 части)

Необязательным лабораторным шагом (в зависимости от предпочтения клинициста) является изготовление лингвальных дуг. Эта процедура требует применения шаблона, сделанного по фотоснимкам идеальной модели и модели истинного состояния зубного ряда пациента (рис. 26).

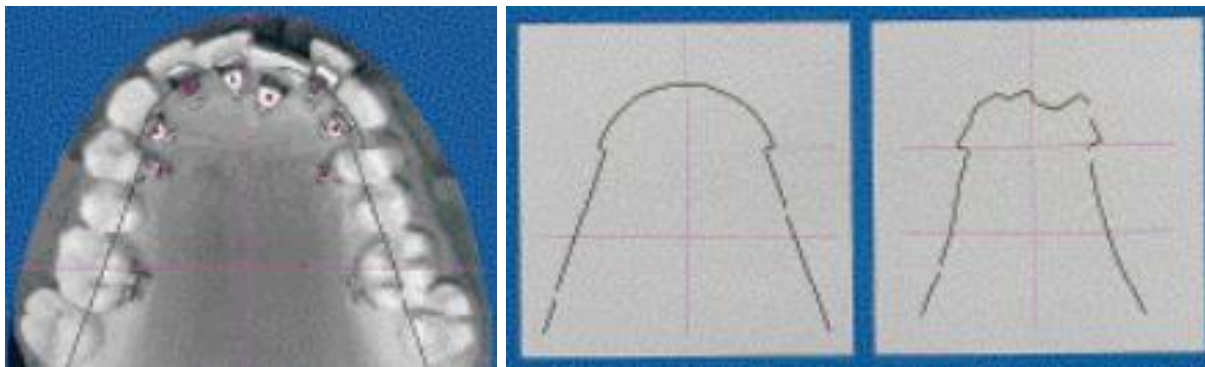


Рис. 26. Шаблон для изготовления лингвальных дуг

Калька помещается поверх этих шаблонов, и шаблон идеальной дуги просчитывается по положению брекетов на идеальной диагностической модели. Затем этот шаблон сравнивается с положением брекетов на модели истинного состояния зубного ряда пациента, которая покажет точное местоположение необходимых ступенек на лингвальной дуге, дистально по отношению к клыкам.

Техник оценивает длину лингвальной дуги в переднем отделе, причем как начальной, так и заключительных, более жестких дуг. Заключительная дуга должна приблизиться по форме к идеальному шаблону зубной дуги, сделанному по диагностическому шаблону, поскольку он отражает необходимое положение брекетов на заключительной фазе лечения.

Таким образом, методика CLASS требует предельной точности при изготовлении начальных моделей и соблюдения рекомендаций, данных врачом-ортодонтом. Кроме того, лабораторный техник должен понимать методы работы с моделями, осознавать цели лечения и иметь представление об анатомии зубов и правильном позиционировании брекетов. Огромное внимание должно уделяться деталям на всех этапах работы, чтобы избежать погрешностей в размещении брекетов и получить идеальные клинические результаты.

СИСТЕМА УСТАНОВКИ ЛИНГВАЛЬНЫХ БРЕКЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА TARG

С учетом сложности доступа, непостоянства и вариабельности морфологии язычной поверхности зуба, лингвальная ортодонтия могла развиваться только при непрямом методе фиксации брекетов, который позволяет контролировать их размещение в лаборатории. Однако при данном методе требуется точный перенос брекетов, чтобы они фиксировались на зубах пациента точно в той позиции, в которой были установлены в лаборатории.

В 1984 г. компания Ormco сконструировала аппарат TARG (Torque Angulation Reference Guide), (рис. 27).



Рис. 27. Аппарат TARG, разработанный компанией Ormco

Это приспособление позволяет фиксировать в лаборатории брекететы на точном расстоянии от жевательной поверхности и режущих краев зубов относительно окклюзионной плоскости с требуемыми показателями торка и ангуляции зубов. Позиция каждого брекета выверяется под контролем ключа торка. Модель вращается на станине до совпадения продольной оси вестибулярной стороны зуба с особой кривизной рабочей части ключа в пределах средней трети зуба (рис. 28).

Эта ориентация позволяет перепрограммировать торк и ангуляцию до начала лечения. После введения горизонтального клинка в паз брекета он перемещается к покрытой лаком гипсовой модели на том уровне фиксации брекета, который был определен с учетом функции зуба и анатомии периодонта (рис. 29).



Рис. 28. Совпадение продольной оси вестибулярной поверхности с кривизной рабочей части позиционера

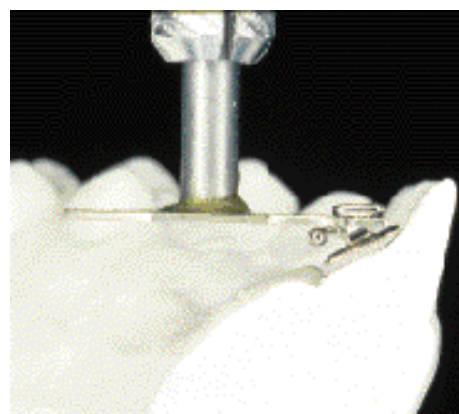


Рис. 29. Перемещение брекета в направлении гипсовой модели

Брекет фиксируется на лакированной поверхности посредством композиционного материала, который полностью заполняет пространство между лингвальной поверхностью зуба и металлическим основанием брекета. Новое основание брекета на основе композита, точно соответствующее анатомии язычной поверхности зуба, изготавливается для каждого брекета. Как только все брекететы фиксированы на модели, изготавливается каппа для переноса брекетов. При использовании всего одной уникальной модели пациента аппарат TARG позволяет достичь правильного позиционирования брекетов без расщепления модели на сегменты и дальнейшей установки их на воске. Это точно просчитанная система, работающая в двух измерениях. Параметры торка, ангуляции и высоты положения регистрируются. Тем не менее, необходимо производить большое количество изгибов дуги первого порядка, т. к. аппарат TARG не учитывает вестибулооральную толщину зуба.

В 1987 г. Дидье Фийон предложил устройство к аппарату TARG, позволяющее приклеивать брекететы с учетом толщины зубов (рис. 30).

Система измерения толщины зубов состоит из кронциркуля MITUTOYO, присоединяемого к центральной оси аппарата TARG, имею-

щего два горизонтальных клинка. Один из них вводится в паз брекета, а другой прилегает к вестибулярной поверхности зуба (рис. 31).

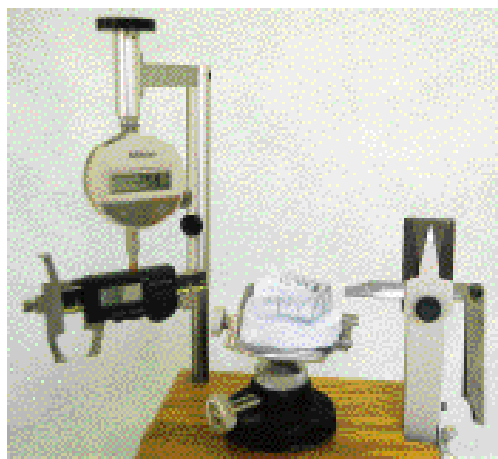


Рис. 29. Аппарат TARG с системой измерения толщины

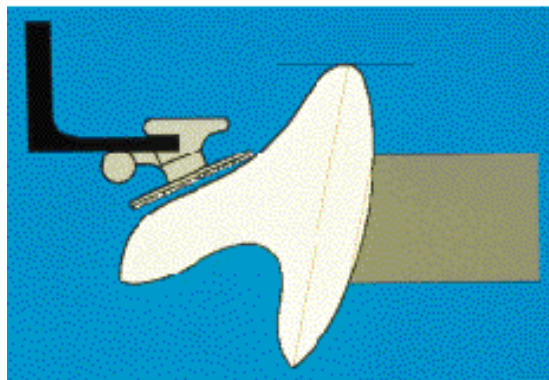


Рис. 31. Клинки измерения толщины

Для выбранного уровня высоты фиксации система измерения толщины измеряет толщину (ширина зуба с брекетом) шести передних зубов. Наибольшая толщина выбирается в качестве стандартной. Макронаполненный композиционный материал наносится на основание брекета; затем брекеты, фиксированный на клинке, подводится к гипсу до того момента, когда выбранное значение толщины не высветится на экране (рис. 32).

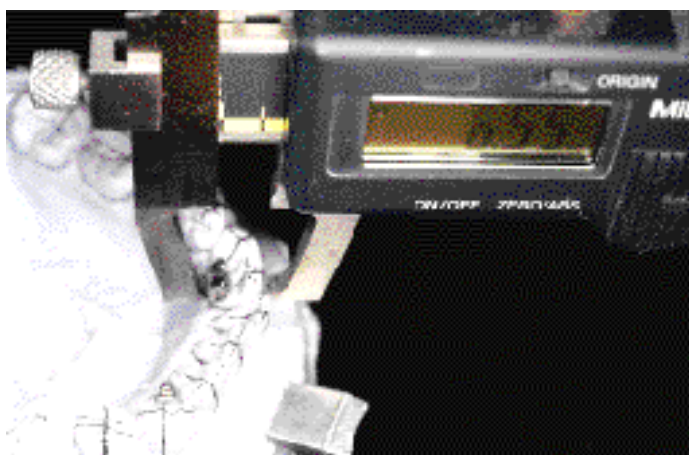


Рис. 32. Значение толщины, высвеченное на экране

Избыток композита удаляется до полимеризации. Эта концепция избавляет от необходимости изготавливать дополнительные модели, а фиксация осуществляется непосредственно на модели истинного состояния прикуса пациента. Данная техника точна, т. к. отсутствует изготовление дубликатов и перенос брекетов с модели на модель. Из-за стандартизации толщины система позволяет отказаться от изгибов первого порядка, за исключением тех, которые производятся между клыками и премолярами, премолярами и молярами. Это значительно уменьшает время, проведенное пациентом в кресле при осуществлении изгибов. Так как брекеты устанавливаются на

модели пациента, возможно изготовление копии зубной дуги с брекетами для помощи врачу в осуществлении изгибов ортодонтической дуги первого порядка. Все параметры замеряются и регистрируются: высота, ангуляция, торк и толщина. Эта концепция позволяет оценить полученную информацию и достичь точного положения брекетов в трех измерениях.

Перенос брекетов с модели в полость рта пациента. Каппа позволяет переносить брекеты, фиксированные на модели пациента, в полость рта. Изготовить каппу можно из разнообразных материалов, но лучше использовать силиконовый материал низкой степени вязкости, который не оказывает никакого давления на брекеты и может гарантировать их полную стабильность во время этой процедуры (рис. 33).

Силиконовый материал низкой степени вязкости в дальнейшем покрывается силиконовым материалом высокой степени вязкости. За счет своей прочности этот материал позволяет установить брекеты на всю зубную дугу сразу без рассечения каппы на секции. Это сохраняет много времени при фиксации (рис. 34).



Рис. 33. Покрытие брекетов силиконом низкой степени вязкости



Рис. 34. Переносная каппа

Фиксация брекетов осуществляется быстро по причине точности и надежности лабораторной работы и только с помощью ненаполненных композиционных материалов (рис. 35).

Важно знать, что при использовании лингвальной техники высота фиксации брекетов ниже на 13 % по сравнению с другими методами и брекеты помещаются близко к десневому краю. Излишки ненаполненного композиционного материала могут быть легко удалены с помощью зубной нити, что невозможно сделать в случаях применения наполненных композитов при скученности зубов. В полости рта фиксированные брекеты выглядят так же, как и на лабораторной модели. Основания брекета на основе композита, хорошо оформленные в лаборатории, не имеют излишков материала и не будут оказывать вредного воздействия на десну (рис. 36).

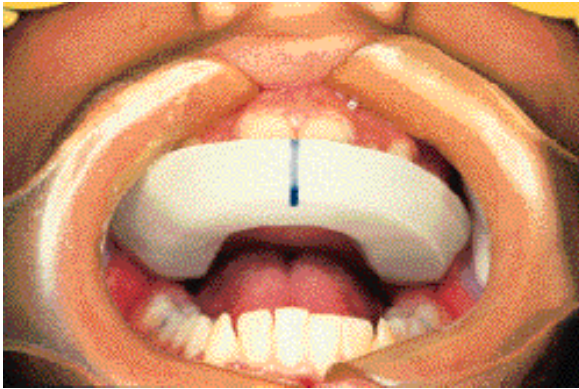


Рис. 35. Фиксация всех брекетов с помощью переносной каппы



Рис. 36. Зафиксированные на зубах брекететы

Повторная фиксация может осуществляться двумя способами:

- 1) применением изначальной переносной каппы: врач может вновь поместить брекет в каппу для переноса после расщечения сектора;
- 2) изготовлением новой индивидуальной каппы для переноса брекетов в лаборатории таким же образом и с теми же параметрами высоты положения, ангуляции, торка и толщины, что и в начале лечения (при этом используются одиночные переносные участки каппы).

Множество положительных качеств этой системы позволяет врачу работать непосредственно с моделью пациента при участии опытного техника, дает возможность выбирать и использовать наиболее приемлемые процедуры, приводящие к быстрой и эффективной коррекции прикуса.

Программа DALI (компьютерное моделирование лингвальной ортодонтической дуги). На основании системы измерения толщины (работа техника в лаборатории), измерения ширины зубов и использования компьютера можно получить детальный рисунок идеальной лингвальной ортодонтической дуги. Врач может выбирать форму дуги на основании ее назначения, как для начальных, так и для финишных дуг, применяющихся на заключительных этапах лечения. За счет формы ортодонтической дуги зубы и их брекететы принимают свое индивидуальное положение относительно центра треугольника, представляющего из себя ширину брекета, ширину зуба и расстояние между вестибулярной поверхностью зуба и пазом брекета.

Как только все зубы будут представлены для анализа, программа вычислит наилучшее положение дуги по отношению к треугольникам, создавая идеальную дугу, которая приведет к идеальному выравниванию положения зубов (рис. 37).



Рис. 37. Форма идеальной (заключительной) дуги, вычисленная с помощью программы DALI

Преимущества программы DALI следующие:

- позволяет предельно точно просчитать форму завершающей дуги в соотношении 1 : 1;
- точно определяет ширину изгибов первого порядка, создаваемых между клыками и премолярами, премолярами и молярами;
- позволяет на протяжении всего лечения предельно точно просчитывать идеальную форму дуги, необходимую для достижения хорошей окклюзии, особенно в случаях асимметрии;
- дает возможность изгибать все дуги с большой точностью, за исключением первых дуг, которые изгибаются на основе копии брекетов, фиксированных на начальной модели;
- устраняет необходимость корректировать дуги во время лечения, так как рисунки нижних и верхних дуг создаются по копии вестибулярных изгибов дуги.

Программа DALI не может работать отдельно от системы измерения толщины, поскольку важно знать расстояние между пазом брекета и вестибулярной поверхностью зуба.

Система TARG, система измерения толщины и программа DALI образуют связанную и взаимозависимую систему, имеющую следующие преимущества:

- является простой и точной (использование одной единственной модели без необходимости переноса брекетов, деления модели на секции и дублирования; фиксация ненаполненным композиционным материалом; отсутствие ятрогенного воздействия на десну; точная повторная фиксация с помощью уже имеющегося подноса);
- уменьшает время, проведенное пациентом в кресле, повышает клиническую эффективность;
- снижает количество изгибов первого порядка, за исключением изгибов между клыками и премолярами, премолярами и молярами; позволяет осуществить точный замер изгибов первого порядка; дает возможность просчитать идеальную форму финальных дуг и обеспечивает копией модели с фиксированными брекетами для изгибания первых дуг.

ДИСТАЛИЗАЦИЯ КЛЫКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИБОНДИНГ-СИСТЕМЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С УДАЛЕНИЕМ ЗУБОВ

КОНТРОЛЬ ОПОРЫ ПРИ ДИСТАЛИЗАЦИИ КЛЫКОВ

При коррекции прикуса мультибондинг-системой у пациентов с удалением первых премоляров одной из первоочередных задач является нормализация положения клыков по нейтральному прикусу с установкой их в правильное осевое положение. Для перемещения клыков и опорных зубов в запланированное положение необходимо выбрать вид опоры (минималь-

ная, консервативная или стационарная), который зависит от следующих факторов: запланированной позиции резцов, клыков и моляров с учетом эстетики лица, наличия сагиттальной щели и ее величины, ротации моляров, применяемых аппаратов, величины и продолжительности оказываемого силового воздействия.

Под опорой в ортодонтии следует понимать устойчивое положение опорных структур при перемещении зубов в процессе активного лечения. Именно от правильно выбранной для каждого конкретного случая опоры зависит успех ортодонтического лечения. Врачу необходимо помнить о том, что всегда существует опасность потери выбранной опоры. Потеря опоры может быть связана с ее неправильным выбором или отсутствием желания у пациента сотрудничать с врачом.

ПРАВИЛА УСТАНОВКИ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ КОЛЕЦ НА ОПОРНЫЕ ЗУБЫ

Для обеспечения контроля положения опорных зубов важно обращать внимание на правильную установку ортодонтических колец. Они должны прочно удерживаться на зубах. Ошибки при фиксации колец необходимо устранять, и как можно быстрее, а не пытаться исправлять их посредством компенсаторных изгибов на дуге.

Существуют следующие правила фиксации ортодонтических колец на опорных зубах.

1. Необходимо соблюдать определенный интервал между серединой паза замка и окклюзионным краем зуба. Для верхнего первого моляра эта величина равна 4 мм (рис. 38).

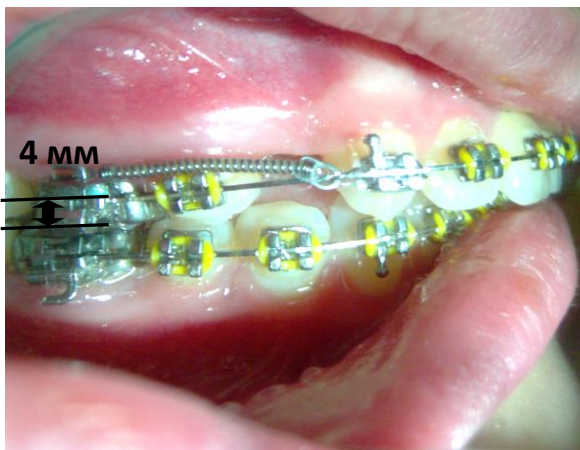


Рис. 38. Расстояние между серединой паза ортодонтического кольца и окклюзионной поверхностью зуба 1.6

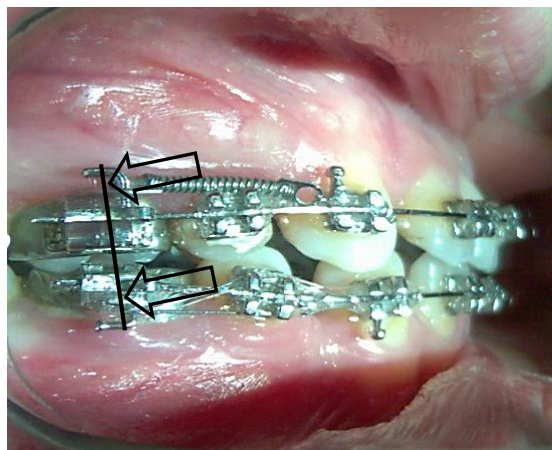


Рис. 39. Центрирование ортодонтического кольца первого верхнего моляра в мезиодистальном направлении

2. Кольцо должно быть центрировано в мезиодистальном направлении. Это важно для контроля осевого положения опорного зуба и особенно при использовании способа дистализации клыков закрывающими нитиновыми пружинами. Тяга таких пружин устанавливается от крючка на зам-

ке ортодонтического кольца моляра. При правильной фиксации кольца такой крючок должен располагаться у щечномезиального бугра первого моляра (рис. 39). При смещении его дистально приложение тяги вызовет поворот по оси опорного зуба.

3. Нижний край кольца должен быть параллелен жевательной поверхности моляра (рис. 40).

4. Не должно быть помех при смыкании зубов.



Рис. 40. Параллельность нижнего края ортодонтического кольца жевательной поверхности первого верхнего моляра

ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОПОР

Использование в качестве *минимальной* опоры зубов 1.6 и 2.6 вызывает их значительное мезиальное перемещение на 0,7 мм на 1 мм дистализации верхних клыков, а угол мезиального наклона первых верхних моляров равен $4,5^\circ$.

Одним из наиболее часто используемых аппаратов для создания *консервативной* опоры является дуга Гожгориана (рис. 41).

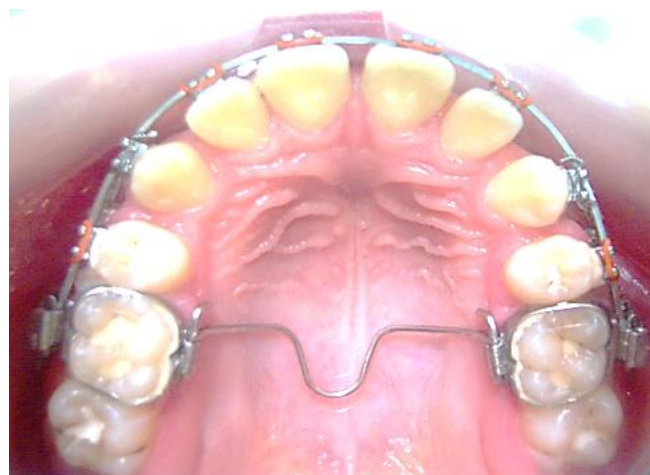


Рис. 41. Дуга Гожгориана

Данный аппарат позволяет осуществлять контроль и нормализацию положения опорных зубов в трех взаимно перпендикулярных плоскостях,

а также способствует коррекции осевого положения верхних моляров. Стабилизирующее действие дуги Гожгориана заключается в соединении правых и левых боковых зубов. Поскольку небная дуга преимущественно активируется на небольшое расширение, то корни боковых зубов перемещаются в направлении вестибулярной кортикальной пластинки, что усиливает стабилизацию. Небные трубки должны быть точно припаяны к небной поверхности ортодонтических колец моляров.

Для создания стабилизирующего воздействия небную дугу необходимо активировать на небольшое расширение (рис. 42). С этой целью крампонными щипцами расширяется U-образная петля. Сначала отгибаются в противоположных направлениях плечи петли, а затем уменьшаются изгибы с правой и левой сторон петли так, чтобы дуга заняла прежнюю позицию.

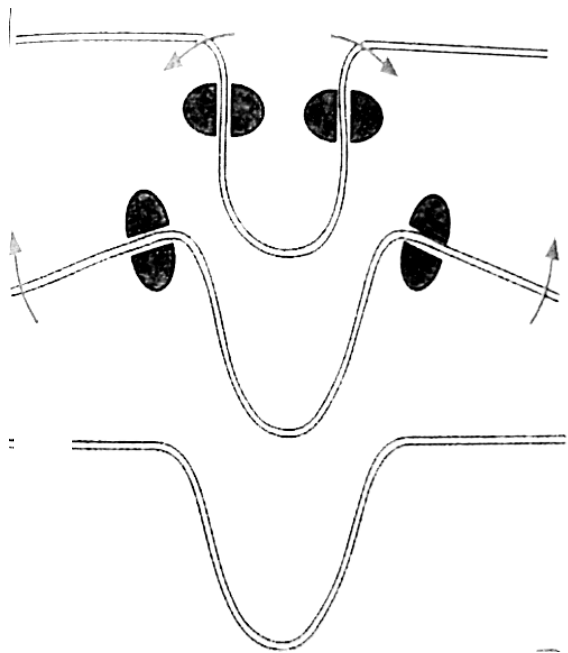


Рис. 42. Активация дуги Гожгориана на расширение

Для деротации моляров дугу Гожгориана необходимо активировать на $5-10^\circ$ вовнутрь (рис. 43).

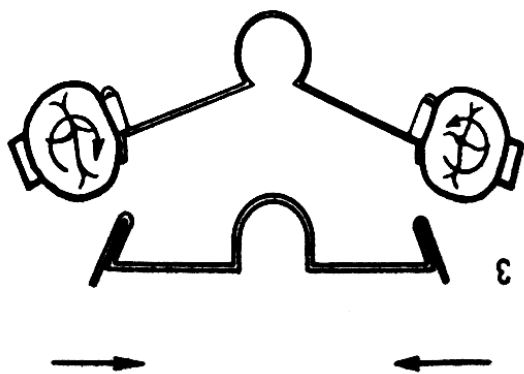


Рис. 43. Активация дуги Гожгориана для деротации верхних моляров

Для увеличения кортикальной стабилизации необходимо установить щечный корневой торк (рис. 44).

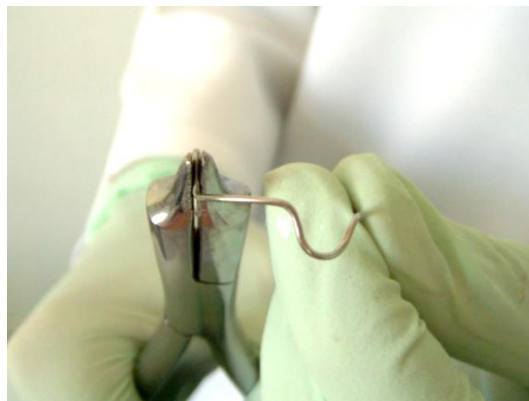
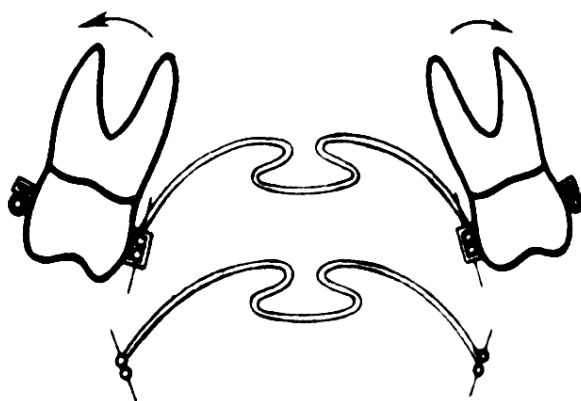


Рис. 44. Активация дуги Гожгориана для вестибулярного отклонения корней верхних моляров

У пациентов с контролем опоры при помощи дуги Гожгориана опорные первые верхние моляры наиболее стабильны в отношении поворота при дистализации верхних постоянных клыков. При этом мезиальное смещение опорных зубов составляет 0,33 мм на 1 мм дистализации верхних клыков.

Для обеспечения максимальной стабилизации опорных зубов в случае выпуклого профиля, наличия выраженной сагиттальной щели, при необходимости значительной дистализации верхних клыков и при правильном осевом положении опорных зубов требуется установка упора Nance в качестве *стационарной* опоры (рис. 45).



Рис. 45. Упор Nance

При лечении пациентов с глубоким прикусом с помощью мультибондинг-системы наиболее удачно можно использовать упор Nance с накусочной площадкой. Такая модификация аппарата позволяет устанавливать мультибондинг-систему одновременно на обе челюсти, предотвращая отклеивание брекетов на нижних передних зубах, и способствует нормализа-

ции прикуса в вертикальной плоскости. Упор Nance прост в изготовлении, он не требует активации, а пациенты достаточно быстро адаптируются к ношению этого аппарата. Однако его следует удалить после окончательной дистализации клыков в случае необходимости ретрузии верхних резцов.

Мезиальное смещение первых верхних постоянных моляров на 1 мм дистализации верхних клыков с контролем опоры упором Nance составляет 0,17 мм, что свидетельствует о достаточно высокой стабильности положения опорных зубов в отношении мезиального смещения.

СПОСОБЫ ДИСТАЛИЗАЦИИ КЛЫКОВ

На этапе выравнивания зубов по уровню и в ряд в случаях удаления первых премоляров контроль опоры осуществляется за счет восьмиобразного металлического лигатурного связывания от опорных зубов до клыков (laceback). Такой способ особенно необходим при мезиальном наклоне корня клыка, чтобы предотвратить мезиальное смещение его коронки при выравнивании зубов на прямой дуге, т. к. такое перемещение коронки клыка может вызвать вестибулярное отклонение резцов, увеличение сагиттальной щели и постэкстракционного промежутка. Laceback также может применяться как один из способов дистализации клыков (рис. 46).

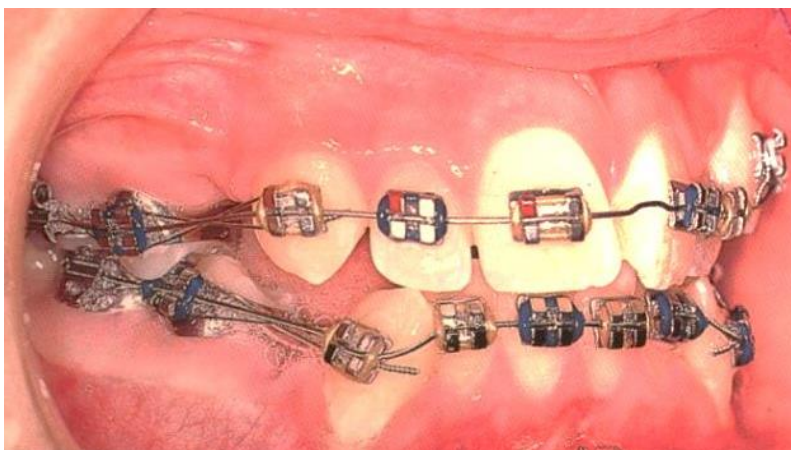


Рис. 46. Восьмиобразное связывание металлической лигатурой от опорных зубов до клыков (laceback)

Альтернативой применению laceback при мезиальном наклоне корня клыка, особенно в случаях глубокого прикуса, может быть использование сегментарных дуг с ретракционными петлями (пружин-ретракторов). В этом случае брекеты на резцы не следует наклеивать до выравнивания корней клыков. Наиболее популярны пружины Ricketts (рис. 47), Burstone. Такие пружины обеспечивают непрерывное корпусное перемещение клыков без трения брекетов о дугу, что значительно снижает нагрузку на опорные зубы. Техника сегментарных дуг позволяет дистализировать клыки без предварительного выравнивания передних зубов. Непосредственно при установке пружины Ricketts вырабатывается сила 150 сН (сантиньютон). В процессе перемещения зубов происходит ослабление силового воздей-

ствия пружины. Остаточная сила после 3-недельного периода составляет 20–50 сН. Пружина активируется вытягиванием дистальной ее части за щечной трубкой ортодонтического кольца моляра с последующим изгибом bendback. Скорость дистализации клыков такой пружиной составляет 1,2 мм в месяц. Сегментарные дуги могут производить значительное буккальное перемещение клыков, если дуга случайно активирована в горизонтальной плоскости. Вероятность травмы слизистой оболочки щеки и альвеолярного отростка достаточно высока. Ношение сегментарных дуг более эстетично для пациентов по сравнению с полными дугами. Резцы, которые не включены в аппарат, возможно, передвигаются и выравниваются самостоятельно благодаря силе мышц челюстно-лицевой области.

Наиболее популярным способом дистализации верхних постоянных клыков является использование эластического цепочного модуля, состоящего из восьмиобразного лигатурного связывания ортодонтического кольца первого моляра и брекета второго премоляра, а также эластической цепочки, которая фиксируется от брекета второго премоляра до дистальных крыльев брекета клыка (рис. 48).



Рис. 47. Применение пружины Ricketts для дистализации клыков



Рис. 48. Эластический цепочный модуль с силовым воздействием 400 сН

Дистализацию клыков таким способом предпочтительнее проводить на стальной дуге диаметром $0,017 \times 0,022''$ после коррекции положения зубов в зубной дуге. Эластический модуль гигиеничен, легко заменяется при активации и не вызывает дискомфорта у пациентов. Непосредственно при установке вырабатывается сила 400 сН. Под влиянием среды полости рта происходит ослабление силового воздействия эластического модуля. Остаточная сила после 3-недельного периода составляет 150–200 сН. Эластический модуль вызывает постоянно действующую силу с убыванием уровня силового воздействия. В начальный период после активации эластический модуль вызывает поворот по оси и язычный наклон клыков. Как только его сила уменьшается, преобладающей становится сила стальной дуги, в результате чего уменьшается наклон и ротация клыка. Замену эластического модуля следует осуществлять 1 раз в 3 недели для обеспечения достаточно времени для выравнивания стальной дуги.

Скорость дистализации верхних клыков эластическим цепочным модулем составляет 0,9 мм в месяц, что обусловлено резким убыванием начального уровня силового воздействия в 400 сН под влиянием среды полости рта.

Считается, что постоянно действующая сила с одинаковым уровнем силового воздействия наиболее оптимальна для перемещения зубов. В таком случае зубы перемещаются без фазы покоя в течение длительного периода. Такие силы возникают при использовании закрывающих спиральных нитиноловых пружин (рис. 49).



Рис. 49. Закрывающая нитиноловая пружина для дистализации зуба 1.3 с силовым воздействием 250 сН

Для дистализации верхних постоянных клыков закрывающая нитиноловая пружина устанавливается от крючка на ортодонтическом кольце первого моляра до брекета клыка. Такие пружины выпускаются с различными длинами: 7, 9, 12 и 15 мм. Выбор размера пружины зависит от величины постэкстракционного промежутка. Каждая пружина имеет два ушка. Одно из них устанавливается на крючке ортодонтического кольца моляра, а через другое продевается длинная металлическая лигатура, которая подвязывается к брекету клыка. Сила закрывающей нитиноловой пружины легкая и продолжительная. Пружину активируют 1 раз в 3 недели с установкой силового воздействия 250 сН, руководствуясь инструкцией производителя и показаниями динамометра. В результате перемещения зубов происходит ослабление силового воздействия нитиноловой пружины. Остаточная сила после 3-недельного периода составляла 200–220 сН.

При установке закрывающей нитиноловой пружины следует информировать пациентов об особо тщательной гигиене полости рта и аккуратном ношении аппарата. Нитиноловая пружина может способствовать накоплению налета и остатков пищи, травмировать слизистую оболочку альвеолярного отростка и щеки при деформации.

Нитиноловая пружина обеспечивает более надежное закрытие постэкстракционного промежутка по сравнению с эластическим модулем. Пружину не следует растягивать сильнее, чем предусмотрено производителем.

Скорость дистализации верхних клыков при установке закрывающей нитиноловой пружины составляет 1,6 мм в месяц.

Для дистализации верхних клыков и одновременного устранения диастемы с созданием места для верхних боковых резцов возможно применение раскрывающей пружины между брекетами центрального резца и клыка (рис. 50). Используется действие реципрокной силы пружины. Пациенты отмечают минимальный дискомфорт при расположении короткого отрезка раскрывающей пружины на дуге. Сила пружины действует непрерывно и легко дозируется.



Рис. 50. Раскрывающая пружина, установленная между брекетами центрального резца и клыка

Такой способ дистализации клыков рекомендуется при укорочении верхнего зубного ряда в переднем отделе, ретрузии верхних резцов. При применении этого способа в других клинических ситуациях возможна протрузия верхних резцов, появление или увеличение сагиттальной щели. Для предупреждения таких осложнений необходимо использовать *bendback*.

Дистализацию верхних клыков можно произвести скользящим крючком с отрезком раскрывающей пружины и межчелюстной тягой (рис. 51). Из прямоугольной проволоки диаметром $0,017 \times 0,022$ " изготавливается скользящий крючок, который устанавливается на дуге одновременно с коротким отрезком раскрывающей пружины. Пружина длиной около 4 мм находится в контакте с мезиальной поверхностью брекета клыка, а скользящий крючок прилежит к другой стороне пружины. При приложении тяги к крючку пружина сжимается, перемещая клык дистально. Применяется стальная ортодонтическая дуга диаметром $0,017 \times 0,022$ ". Тонкие нитиноловые дуги не подходят для такого способа дистализации.

Преимуществом этого способа является приложение силы вдоль дуги, что способствует корпусному перемещению клыка. Однако требуется навык для изготовления скользящего крючка и время для его установки.



Рис. 51. Скользящий крючок и тяга для дистализации верхних клыков

Крючок должен быть небольшим, и требуется, чтобы он свободно двигался вдоль дуги. При его неправильном изготовлении возможно травмирование слизистой оболочки щеки, скопление налета и остатков пищи.

ДИСТАЛИЗАЦИИ КЛЫКОВ И РЕЗЦОВ ЕДИНЫМ БЛОКОМ

Можно производить одновременную ретракцию клыков и резцов единым блоком с помощью механизма скольжения при применении брекетов с пазом 0,022" и дуги из бета-титанового сплава диаметром 0,019 × 0,025". Использование стальных дуг или дуг большего сечения усиливает трение и снижает скольжение зубов. Ретракция резцов и клыков осуществляется единым блоком с помощью дуг с крючками между боковыми резцами и клыками. Усилие передается от эластического кольца, укрепленного на замке первого моляра, к крючку на дуге за счет длинной проволочной лигатуры (эластический модуль tieback) (рис. 52).



Рис. 52. Закрытие промежутков слабыми силами с помощью эластического модуля tieback

Эластический модуль растягивается на 2–3 мм, обеспечивая контролируемое перемещение зубов в среднем на 1–1,5 мм в месяц. Возможен вариант закрытия постэкстракционных промежутков с помощью бесколебательного перемещения зубов (рис. 53).

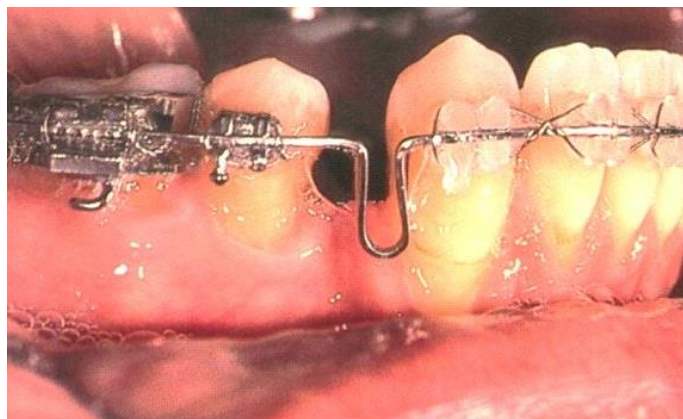


Рис. 53. Бесколебательное движение зубов с помощью петли на дуге

Такое перемещение зубов производится обычно при работе с брекетами с пазом 0,018", но могут использоваться брекеты с пазом 0,022". Обычно изгибаются петли в виде слезной капли, которые раскрываются на 1 мм в месяц вытягиванием дуги позади трубки первого моляра и закрепляются изгибанием bendback. Ретракция резцов и клыков единым блоком на 1 мм в месяц приводит к контролируемому перемещению этих зубов без потери торка. Применяются стальные дуги диаметром 0,016 × 0,022", а если паз брекета равен 0,022", то используются дуги диаметром 0,019 × 0,025".

МЕТОДЫ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ В ОРТОДОНТИИ

Сужение зубных рядов — это изменение их формы, обусловленное уменьшением расстояния между срединной плоскостью и латерально расположенными от нее зубами. Различают зубоальвеолярную, гнатическую и сочетанную форму сужения (рис. 54).



а **б**
Рис. 54. Формы сужения верхнего зубного ряда:
а — гнатическая; *б* — зубоальвеолярная

При зубоальвеолярной форме сужения может быть вызвано оральным наклоном коронок зубов или сужением альвеолярного отростка. При гна-

тическом, или скелетном сужении, имеется уменьшение ширины базисов челюстей, как правило, более чем на 5 миллиметров и часто сопровождается наличием одностороннего или двустороннего перекрестного прикуса и укорочением зубного ряда.

Кроме того, трансверзальная недостаточность размера верхней челюсти — это один из факторов, который чаще всего вызывает боковое функциональное смещение нижней челюсти и поэтому требует раннего вмешательства. Если сужение имеет зубоальвеолярную форму, целью лечения становится зубоальвеолярная коррекция, представляющая собой нормализацию положения зубов. При гнатической форме сужения необходимо расширение основания челюсти. В зависимости от скорости проведения расширения можно выделить медленное, умеренное и быстрое расширение.

Медленное расширение верхней челюсти. Медленное расширение можно выполнить с применением как функциональных аппаратов (аппарат Френкеля или бионатор), так и съемных аппаратов с винтами.

Во время применения функционально-действующих аппаратов для расширения челюстей язык оказывает большее давление на боковые сегменты челюстей по сравнению с давлением на них мягких тканей щек. Происходит физиологическое расширение, которое сопровождается наложением костной ткани со щечной стороны альвеолярного отростка. Результат такого расширения более устойчивый, однако длительность лечения больше на 75–80% по сравнению с другими методами.

В случае применения съемных пластинок с расширяющими винтами темп расширения составляет обычно от 0,8 до 1,5 мм в месяц при раскручивании винта на один оборот каждые 5–7 дней.

Умеренное расширение верхней челюсти. Этот тип расширения можно получить, применяя аппараты, основанные на действии пружин, таких как Quad-Helix, пружина Гожгариана и др. Аппараты для умеренного расширения верхней челюсти фиксируются на зубах с помощью колец или акриловых шин. Принцип действия этих аппаратов состоит в создании постоянного давления на верхнюю челюсть. Темп расширения составляет 2,0–2,5 мм в месяц.

Методика умеренного расширения верхней челюсти стимулирует возникновение адаптационных процессов в носовых челюстном комплексе, что приводит к меньшему количеству рецидивов в ретенционном периоде у подростков старшего возраста и у взрослых.

Быстрое расширение верхней челюсти. Метод быстрого небного расширения был разработан как способ применения значительной силы к верхней челюсти в горизонтальной плоскости с целью разрыва срединного небного шва. Техника быстрого расширения верхней челюсти в той или иной форме использовались с 1860-х годов, однако широкое применение методики стало популярным только, когда А. J. Haas представил свой экспандер в 1950-е годы.

НЕСЪЕМНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ С ОПОРОЙ НА ЗУБЫ

Расширитель Haas состоит из металлического каркаса с винтом для расширения в области небного свода, кольцами на первых молярах и премолярах и акриловым базисом на слизистую оболочку неба (рис. 55). Согласно А. J. Haas, акриловый небный базис передает силы на небо и альвеолярные отростки с целью меньшего перемещения зубов и большей скелетной составляющей расширения по сравнению с другими устройствами, которые не имеют небных акриловых накладок.



Рис. 55. Расширитель Haas

При проведении быстрого расширения, длящегося обычно в течение 2–3 недель, срединный небный шов разрывается, и две половины верхней челюсти расходятся латерально. Создаваемое на срединном шве пространство заполняется тканевой жидкостью и кровью. Затем это пространство в области шва заполняется новой костью, поэтому аппарат необходимо оставить в полости рта минимум на 3–6 месяцев для реорганизации шва. Наибольшее расширение наблюдается в передней части неба, уменьшаясь кзади.

Объем скелетного расширения и стабильность изменений уменьшаются с возрастом. Это значит, что в случае тяжелой скелетной недостаточности показана ранняя экспансия верхней челюсти. Быстрое расширение верхней челюсти может успешно применяться у детей и подростков до закрытия срединного небного шва, но у подростков, после завершения роста, и взрослых успех расширения уменьшается, так как все швы челюстно-лицевой области окостеневают.

Альтернативой экспандеру Haas являются расширители с винтом Нугах (рис. 56). Этот аппарат был разработан в ответ на проблему раздражения мягких тканей, часто сопровождавшую использование расширителя Haas. Экспандер состоит из четырех ортодонтических колец, расположенных на

первых молярах и премолярах, соединенных перекладиной с небной поверхности зубов, и с винтом для расширения в середине неба. Как и аппарат Наас, активируется на два оборота в день, и срок ретенции составляет 3 месяца. Согласно W. Biederman, основными преимуществами аппарата являются удобство для пациента, упрощенная гигиена и профилактика поражений слизистой оболочки неба. Расширители, опирающиеся на зубы, производят изменение осевого наклона опорных зубов, особенно премоляров.

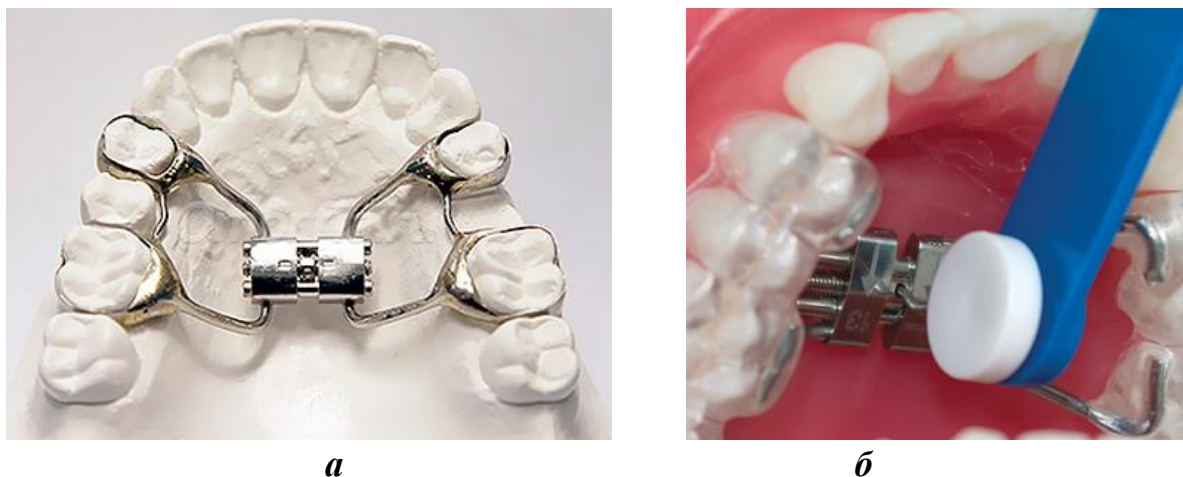


Рис. 56. Аппараты с винтом Нугах для быстрого небного расширения, фиксируемые различными способами:
а — с помощью колец; *б* — с помощью окклюзионных накладок

Существуют модификации описываемого аппарата с винтом Нугах, имеющие фиксирующие окклюзионные накладки на боковых зубах. Окклюзионные накладки уменьшают нежелательный эффект вестибулярного наклона боковых зубов.

Эффект лечения назубными экспандерами представляет собой комбинацию результатов скелетного (50 %) и зубоальвеолярного (50 %) расширения. Быстрое расширение обеспечивается при активации аппарата на 2 оборота в день (0,5 мм в день).

Противопоказаниями к применению быстрого небного расширения являются заболевания периодонта.

Лабораторные этапы изготовления аппарата с винтом Нугах. На первые моляры и премоляры припасовывают кольца. Рекомендуется использовать кольца на $1/2$ размера больше размера зуба для облегчения установки аппарата. Поскольку сила винта оказывает значительное давление на кольца, необходима идеальная позиция колец и надлежащая сепарация зубов сепарационными лигатурами, чтобы избежать деформации колец. Затем получают оттиск, помещая кольца в него.

Изгибают отростки винта по форме неба. С помощью небольшого количества фотоотверждаемого материала (triad-материал) на гипсовой модели фиксируют винт в необходимом положении, что позволяет сохранить правильную позицию винта. Винту придается окончательное положение,

припаивают его к кольцам, и полируют аппарат. Раскручивание винта Нугах производят с помощью специального ключа (рис. 57).

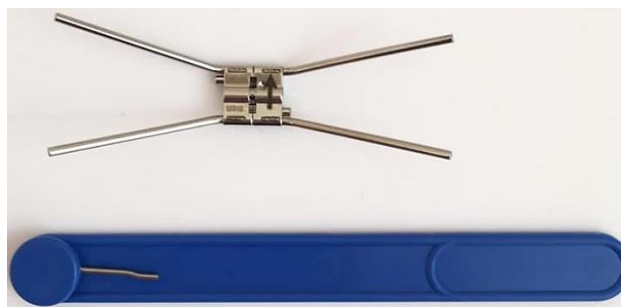


Рис. 57. Винт Нугах с ключом

Клинические этапы работы с аппаратом с винтом Нугах. Перед фиксацией аппарата следует объяснить пациенту механизм его работы. Необходимо показать отверстия в винте, в которые пациент самостоятельно должен вводить ключ для активации аппарата.

Аппарат фиксируют на зубах с помощью светоотверждаемого стеклоиономерного цемента (рис. 57). Затем двукратно активируют аппарат ($2 \times \frac{1}{4}$ оборота винта). Пациент должен проводить активацию 1–2 раза в день на $\frac{1}{4}$ оборота винта (0,5 мм). Следует предупредить пациента о вероятности внезапного возникновения диастемы. После достижения необходимого расширения винт блокируется. После 6 недель стабилизации, в течение которых формируются костные структуры неба, аппарат с винтом Нугах заменяют на небную дугу, предпочтительнее с длинными отростками для предотвращения рецидива в зоне премоляров. В это время обычно проводят повторный анализ плана лечения, в частности, относительно необходимости удаления. В процессе лечения наблюдается выраженное расширение верхней челюсти и формирование значительного количества места в передней части зубной дуги. При быстром небном расширении происходит раскрытие срединно-небного шва и образование диастемы.

Альтернативой быстрому небному расширению с активацией винта 1–2 раза в день является медленное расширение с активацией винта 1 раз в 2 дня.

В гистологическом исследовании швов после быстрого небного расширения подтверждено, что происходит выраженная активность как аппозиции, так и резорбции.

В последнее время широкую популярность получил несъемный аппарат Хаас в модификации Марко Росса (Marco Rosso) (рис. 58). Применение аппарата Marco Rosso возможно как во временном, так и смешанном прикусе. Оптимальный возраст для применения аппарата — 6–8 лет. Аппарат Marco Rosso дает возможность расширить верхний зубной ряд на 10–13 мм, создав дополнительное место для постоянных резцов. Показаниями к применению аппарата Марко Росса являются перекрестно-буккальный прикус, сужение верхнего зубного ряда, дефицит места для верхних резцов, затруд-

ненное носовое дыхание и узкие носовые ходы, а также логопедические проблемы, связанные с недоразвитием верхней челюсти.



Рис. 58. Аппарат Marco Rosso в полости рта

Аппарат Haas в модификации Марко Росса представляет собой конструкцию, состоящую из пластмассового базиса, который располагается на небе, с расширяющим винтом и креплениями — кольцами и опорными лапками. Кольца фиксируются на временные моляры, а лапки — на временные клыки с помощью композитного материала. Аппарат можно активировать с частотой для проведения быстрого расширения или используя схему медленного расширения. Активацию винта проводят родители дома в одно и то же время. После завершения активного лечения аппарат оставляют в полости рта еще на 6 месяцев для стабилизации достигнутого результата.

Аппараты Spring Jet. Аппараты для расширения зубного ряда фирмы «American orthodontics» Spring Jet 1 и Spring Jet 2 (рис. 59) просты в использовании, они позволяют получить результаты лечения, не зависящие от сотрудничества с пациентом.



Рис. 59. Аппараты для расширения зубного ряда:
а — Spring Jet 1; б — Spring Jet 2

Сконструированные по принципу поршня и цилиндра, аппараты Spring Jet предоставляют возможность устанавливать силовые нагрузки, управлять ими и осуществлять необходимое расширение зубного ряда. Успешная работа аппарата Spring Jet, как и других аппаратов, изготавливаемых в лаборатории, зависит от основополагающего принципа их создания — изготовления качественной и детально проработанной модели, имеющей точные размеры.

Лабораторные этапы изготовления аппарата Spring Jet 1.

1. Формируется направляющая половина:

– изгибается сегмент дуги вертикально по отношению ко входу в лингвальную трубку;

– отрезается трубка нужной длины, оставляя 1 мм для входа байонетной дуги; удаляются опилки из трубки;

– формируется двойной изгиб, дуга вводится в лингвальную трубку, проверяется плавность хода и параллельность;

– завершается формирование переднего сегмента с установкой касательных с максимальным их приближением к десневому краю;

– дуга вводится в лингвальную трубку, проводится необходимая коррекция.

2. Формируются байонеты (рис. 60):

– вводится свободный конец дуги в направляющую трубку, отмечается и делается вертикальный изгиб у входа в лингвальную трубку;

– формируется двойной изгиб; свободный конец дуги вводится в направляющую трубку и двойной изгиб — в лингвальный замок; отрезается трубка необходимой длины;

– проверяется плавность хода;

– завершается формирование переднего сегмента.

3. Проверяется скольжение аппарата в полной комплектации (трения быть не должно), он чистится и полируется.

4. Завершается сборка — устанавливаются стопоры (пружина длиной 7 мм), замок, как показано на рис. 60.

Spring Jet — изделие индивидуального использования. После окончания лечения его следует утилизировать. Повторное применение не предусмотрено.

Лабораторные этапы изготовления аппарата Spring Jet 2.

1. Направляющей трубке придается U-образная форма с сохранением параллельности отростков друг другу (рис. 61). Расстояние между отростками должно быть 5 мм.

2. Отрезается направляющая трубка необходимой длины, сглаживаются ее концы. Трубка очищается от опилок.

3. Изгибается еще одна направляющая в зеркальном отображении первой. Они соединяются вместе, проверяется плавность хода (рис. 62).

4. Отрезается на необходимую длину вторая направляющая. Еще раз проверяется плавность хода.

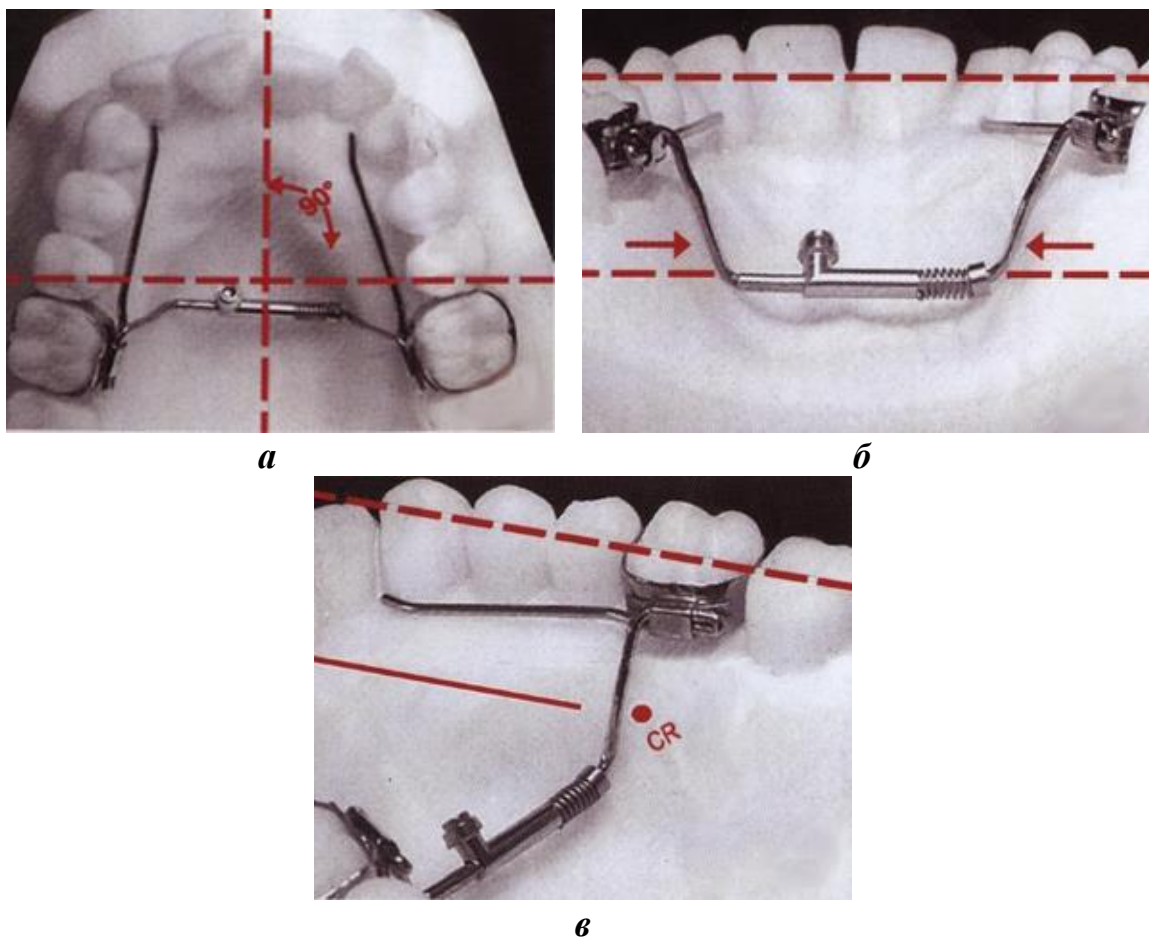


Рис. 60. Аппарат Spring Jet 1:

a — основные элементы аппарата; *б* — направляющая половина аппарата; *в* — байонеты

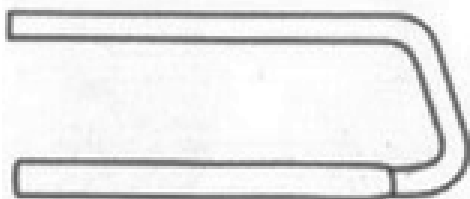


Рис. 61. Направляющая трубка

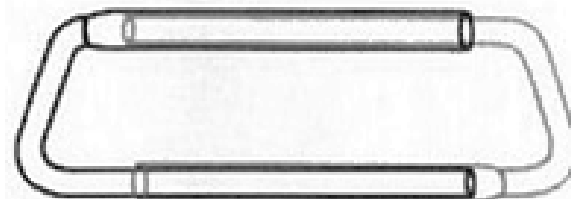


Рис. 62. Соединенные трубки направляющие

5. Полученная конструкция устанавливается на модели так, как показано на рис. 60.

6. Формируются соединительные рамки сечением 045" для каждой стороны.

7. Проводится пайка и окончательная обработка аппарата.

8. Отрезаются 2 сегмента пружины по 7 мм и устанавливаются вместе с замками на U-образный участок (рис. 63, 64).

Первый раз аппарат активируется после цементировки, а затем каждые 4 недели сжатием пружины посредством ключа. После достижения желаемого результата (достаточного расширения) ослабляется напряжение пружины, подтягивается замок и оставляется аппарат в полости рта в качестве ретенционного.

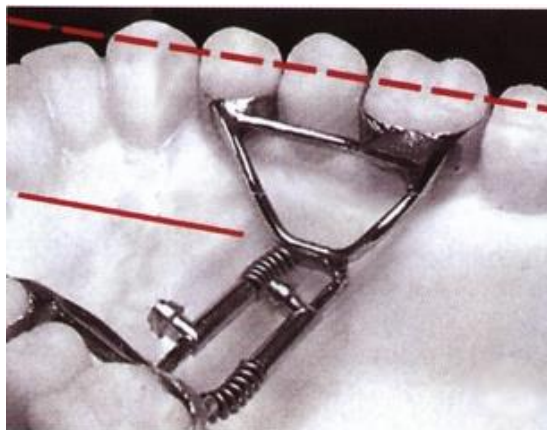


Рис. 63. Направление элементов Spring Jet 2 по отношению к окклюзионной плоскости

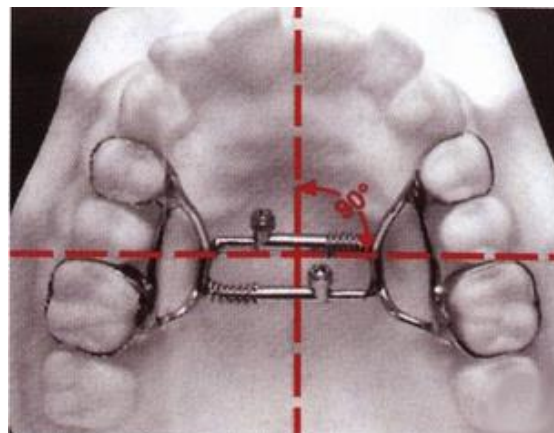


Рис. 64. Установленный аппарат Spring Jet 2

АППАРАТЫ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ С ОПОРОЙ НА КОСТНУЮ ТКАНЬ

Вследствие нежелательных эффектов, возникающих при использовании расширителей с опорой на зубы, клиницисты и исследователи проявляют все больший интерес к аппаратам для расширения верхней челюсти с опорой на костную ткань. Использование таких аппаратов исключает воздействие сил, направленных на зубы. Сила, развиваемая активным элементом, прилагается непосредственно к кости, либо к кости через мини-импланты.

А. Cortese разработал аппарат, состоящий из винта для расширения, спаянного с двумя титановыми минипластинами. Расширитель фиксируется к кости верхней челюсти в области небных скатов при помощи 4 титановых минивинтов (рис. 65).

М.О. Lagrevère использовал кость верхней челюсти в качестве опоры для расширителя ВАМЕ, который состоял из винта для расширения и двух накладок из нержавеющей стали, прикрепленных к небу двумя мини-имплантами (рис. 66).

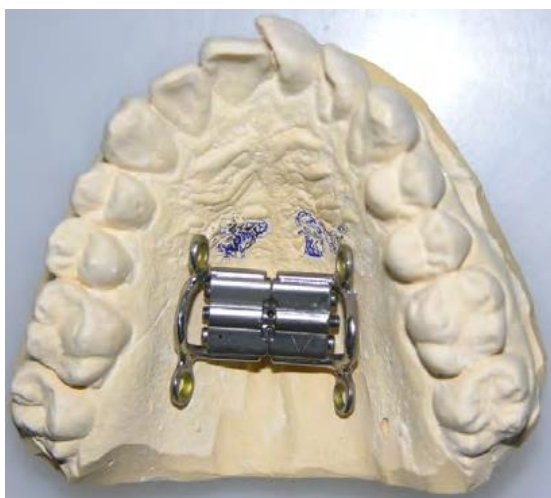


Рис. 65. Аппарат А. Cortese



Рис. 66. Аппараты ВАМЕ

Размещение и удаление мини-винтов — не сложное хирургическое вмешательство, выполняемое под местной анестезией стоматологом-хирургом или ортодонтом, имеющим соответствующую подготовку. Небо является одним из предпочтительных участков размещения мини-имплантов, поскольку к нему есть легкий доступ, оно является относительно безопасным для работы, менее восприимчиво к воспалению, имеет достаточное количество кости и неподвижную слизистую оболочку. Зона около срединного небного шва, передняя парамедианная область и небная область между первым и вторым премоляром считаются наиболее благоприятными для размещения имплантатов.

Недостатками метода расширения верхней челюсти с опорой на мини-импланты является риск повреждения корней во время имплантации. Однако самым неприятным осложнением в процессе лечения является появление подвижности одного или нескольких имплантов, на которых фиксирован аппарат. Это приводит к необходимости прерывать лечение, переустанавливать имплантат и часто изготавливать новый аппарат.

Полубыстрая методика (до появления диастемы винт вращают на один оборот 2 раза в день, затем — 2 раза в неделю) для скелетного расширения верхней челюсти аппаратами с опорой на кость является оптимальной. Считается, что этот протокол стимулирует процесс адаптации в носо-верхнечелюстном комплексе и тем самым уменьшает рецидив в период ретенции.

На кафедре ортодонтии БГМУ также был разработан небный экспандер для быстрого расширения верхней челюсти с на костной опорой. В основе конструкции лежит винт Бидермана, на опорные штифты которого, с обеих сторон одеваются несущие блоки с шарнирно фиксированными опорными на костными пластинами. Каждая опорная пластина имеет несколько шипов на контактной поверхности для лучшей фиксации к кости. Наличие шарниров в конструкции позволяет легко адаптировать аппарат к индивидуальным особенностям строения неба. Площадь контактных поверхностей опорных пластин достаточна для предупреждения их внедрения в костную ткань небных скатов при активации аппарата, но одновременно не чрезмерна, что позволяет минимизировать хирургическую травму при установке экспандера.

Элементы аппарата изготавливаются в зуботехнической лаборатории зубным техником на основе цифровой компьютерной модели элементов экспандера.

Первоначально все элементы аппарата были отмоделированы из воска. Затем каждая деталь была отсканирована и переведена в цифровой формат. Дальнейшая доработка и коррекция уже цифровых моделей позволила получить окончательный вариант экспандера, который используется для лечения пациентов со скелетным сужением верхней челюсти. Цифровые модели элементов экспандера отпечатываются на 3D-принтере из беззольной пластмассы и передаются в зуботехническую лабораторию (рис. 67).



Рис. 67. Модели элементов экспандера, отпечатанные на 3D-принтере

В зуботехнической лаборатории техник отливает детали из кобальто-хромового биосовместимого сплава, обладающего хорошими прочностными характеристиками, полирует и соединяет элементы экспандера в одно целое (рис. 68, 69).



Рис. 68. Элементы экспандера



Рис. 69. Экспандер в сборе

Установка экспандера проводится в амбулаторных условиях стоматологом-хирургом. Под двусторонней инфльтрационной анестезией (используются анестетики артикаинового ряда с вазоконстрикторами, так как область установки имеет хорошее кровоснабжение) по скатам неба, симметрично с двух сторон, в проекции корней премоляров и первого моляра параллельно окклюзионной поверхности производятся по два параллельных линейных разреза через слизистую оболочку и надкостницу (рис. 70).

В место разреза устанавливаются опорные пластины небного экспандера. Аппарат активируется раскручиванием винта до полной неподвижности. Опорные пластины снабжены шипами, которые внедряются в кость при активации аппарата и обеспечивают хорошую его фиксацию (рис. 71).

Дальнейшая активация экспандера осуществляется 2 раза в день на 1 четверть оборота винта до разрыва срединного небного шва и на 1 четверть оборота в день после разрыва. Пациенту назначаются противовоспалительные препараты в день установки, полоскания полости рта антисептическими растворами. Через 3–6 дней происходит разрыв срединного небного шва и разделение верхней челюсти на две половины, что проявляется появлением диастемы. Активация аппарата продолжается до устранения перекрестного прикуса.



Рис. 70. Линейные разрезы на небе для установки на костных пластин экспандера



Рис. 71. Установленный экспандер в полости рта пациента

В день установки аппарата пациенты жалуются на незначительную болезненность в зоне установки, которая купируется нестероидными противовоспалительными средствами. Локализация экспандера в области свода неба приводит к кратковременному изменению речи и сложности приема пищи твердой консистенции.

Адаптация к аппарату наступает через несколько дней. У пациентов со значительной толщиной подслизистого слоя неба может наблюдаться кровотечение из ран в первые сутки после установки. Таким пациентам назначается перорально препарат этамзилат по 500 мг.

Главное преимущество метода быстрого расширения верхней челюсти небным экспандером с костной опорой заключается в том, что используемый экспандер, фиксируясь непосредственно к кости скатов неба, позволяет получить скелетное расширение верхней челюсти, не оказывая влияния на боковые зубы, что позволяет избежать изменения инклинации боковых зубов, резорбции их корней и альвеолярной кости, а также рецессии десны впоследствии.

Полученное в результате лечения расширение верхней челюсти можно считать стабильным, так как, фиксируясь к кости, небный экспандер предупреждает схождение двух половин верхней челюсти под воздействием напряжения в окружающих костях лицевого черепа на этапе ретенции. Пространство между двумя половинами челюсти заполняется кровью и в дальнейшем замещается костной тканью.

Данный метод позволяет проводить быстрое расширение верхней челюсти у пациентов позднего подросткового возраста и у взрослых, даже после частичной облитерации срединного небного шва.

Данный метод может применяться у пациентов при отсутствии одного или нескольких зубов, а также позволяет использовать брекет-систему сразу же после раскрытия срединного небного шва, не выжидая окончания периода ретенции, что значительно сокращает сроки лечения.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОИМПЛАНТАТОВ В ОРТОДОНТИИ

ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИМПЛАНТАТОВ

Одной из главных проблем при лечении пациентов с различными видами зубочелюстных аномалий является обеспечение стабильности положения опорных зубов, что является необходимым условием при проведении ортодонтического лечения. Используемые в настоящее время в качестве максимальной опоры такие аппараты, как упор Nance, Quad-Helix, лингвальная дуга, лицевая дуга с внеротовой тягой, не исключают возможность смещения опорных зубов. Использование этих приспособлений требует кооперации с пациентом. Кроме того, в случае применения данных аппаратов могут наблюдаться такие осложнения, как частые расцементировки ортодонтических колец, их травмирующее действие на слизистую оболочку полости рта.

В 90-х годах XX века зарубежные исследования наметили пути решения данной проблемы с помощью временных имплантатов в качестве дополнительных точек опоры при проведении ортодонтического лечения. Применение микроимплантатов для опоры — это качественный шаг, позволивший расширить возможности ортодонтического перемещения зубов, сократить сроки лечения и обеспечивающий возможность повысить качество ортодонтической помощи пациентам с различными видами зубочелюстных аномалий.

История применения внутрикостных имплантатов в качестве скелетной опоры берет свое начало в 1945 г., когда Gainforth и Higley впервые применили с целью перемещения зубов внутрикостные винты, изготовленные из сплава Vitallium. Они попытались внедрить винт в базальную часть нижней челюсти собаки и приложить к нему ортодонтическую нагрузку с помощью проволок. Однако эта попытка закончилась неудачей — через 16–31 дней произошло отторжение имплантатов.

В 1970 г. в ходе экспериментальной работы, проводившейся в Швеции, проф. Branemark и его коллегами совершенно случайно было открыто такое фундаментальное биологическое явление, как остеоинтеграция. Branemark изучал проблемы микроциркуляции в костной ткани и процессы заживления ран с помощью витальной микроскопии, работая с оптическим устройством, помещенным в металлический корпус, который хирургическим путем внедряли в кость подопытного животного. Революционным открытием Branemark было то, что металлический корпус изготавливался из титана и вводился в кость щадящим хирургическим методом, обеспечивающим прочную связь костной ткани с металлом. Branemark обнаружил врастание живой костной ткани в титановую камеру, что ранее считалось невозможным.

Впервые о наблюдении пациента, которому был установлен винт для ортодонтической опоры, сообщили Creekmore и Eklund (1983). Минивинт был помещен в кость над верхушками корней центральных резцов верхней челюсти и использовался в качестве опоры для их интрузии.

ВИДЫ ИМПЛАНТАТОВ

На сегодняшний день для ортодонтического лечения применяют следующие виды имплантатов:

- 1) внутрикостные винтовые имплантаты (рис. 72);
- 2) онпланты (onplants) — небные поднадкостничные имплантаты (рис. 73);
- 3) титановые мини-пластины (SAS — skeletal anchorage system, скелетная система опоры (рис. 74);
- 4) винтовые микро- и миниимплантаты (рис. 75).

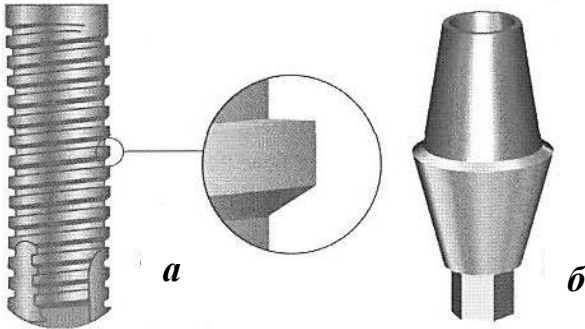


Рис. 72. Макродизайн винтового остеинтегрируемого имплантата:
a — внутрикостная часть; *б* — супраструктура

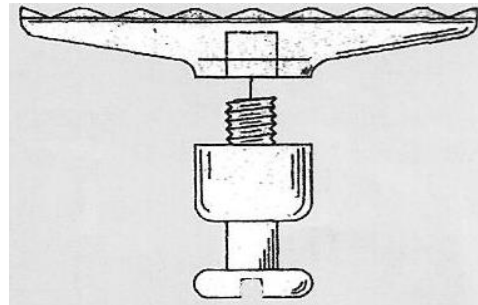


Рис. 73. Онплант (onplant)

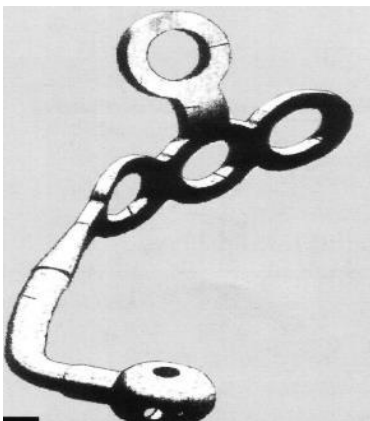


Рис. 74. Титановая минипластина с отростком, выходящим в полость рта и заканчивающимся головкой для фиксации ортодонтических элементов

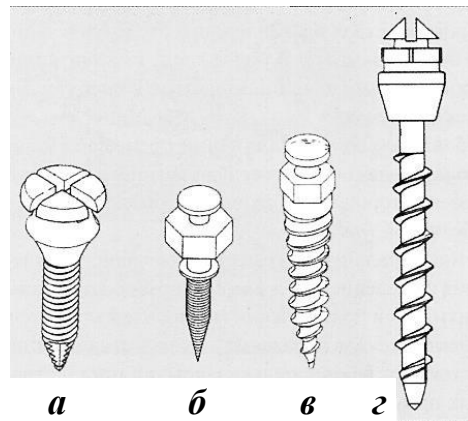


Рис. 75. Конструкции микроимплантатов:
a — с пазом для фиксации ортодонтических дуг; *б*, *в* — с головкой для фиксации эластических элементов; *г* — с головкой и пазом для ортодонтических дуг и эластических элементов

Первые 3 группы не нашли широкого применения в ортодонтии вследствие следующих причин:

- 1) травматичность и сложность процедуры установки;
- 2) возможность прилагать нагрузку только через определенное время, когда завершится процесс остеинтеграции;
- 3) ограниченные возможности выбора зон установки;
- 4) высокая стоимость лечения.

В настоящее время наиболее актуальным является использование в качестве временной скелетной опоры ортодонтических винтовых микро- и миниимплантатов, которые имеют следующие преимущества:

- 1) максимальное удержание опорных зубов с одновременным контролем над корпусным передвижением перемещаемых зубов;
- 2) небольшие размеры, что позволяет размещать их практически в любой части альвеолярного отростка, легко их устанавливать и удалять;
- 3) малая инвазивность хирургического вмешательства позволяет врачу-ортодонту производить установку микровинтов самостоятельно, не направляя пациента к хирургу;
- 4) сокращение длительности лечения за счет возможности одновременного удержания и выравнивания опорных зубов, а также за счет возможности нагружать имплантат сразу после установки, благодаря его хорошей первичной стабильности;
- 5) снижение хронического травмирующего действия на слизистую оболочку рта за счет «компактности» конструкции;
- 6) расширение возможностей ортодонтического лечения пациентов с адентией и потерей опорных зубов;
- 7) расширение возможностей ортодонтического лечения пациентов с заболеваниями периодонта;
- 8) невысокая стоимость.

Ортодонтические имплантаты с диаметром внутрикостной (резьбовой) части больше 2 мм получили название миниимплантаты, а менее 2 мм диаметром — микроимплантаты. Они представляют собой миниатюрные приспособления, внешне напоминающие шуруп диаметром 1,4–2,5 мм, длиной 5–13 мм (рис. 76).



Рис. 76. Микроимплантаты на диагностических моделях

В настоящее время на рынке представлен широкий спектр микроимплантатов различными фирмами-производителями. Принципиально микроимплантаты различают по форме головки, по диаметру и длине резьбы

имплантата, материалу изготовления (рис. 77). Микроимплантаты вне зависимости от материала изготовления должны соответствовать определенным требованиям: быть нетоксичными, биосовместимыми, иметь хорошие механические характеристики.

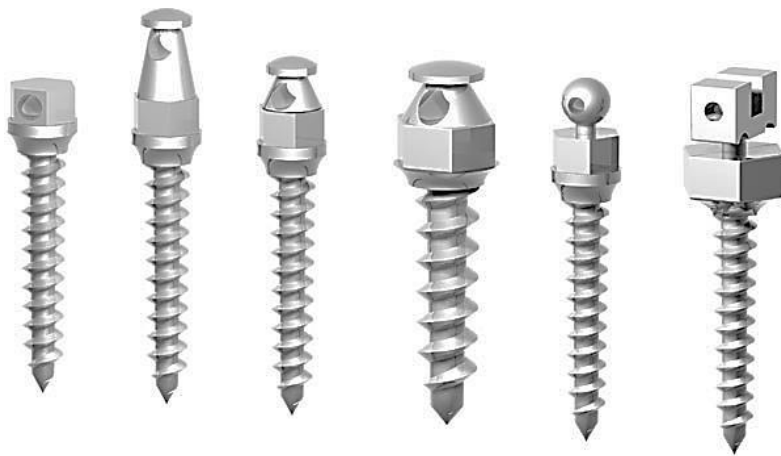


Рис. 77. Разновидности микроимплантатов

Материалы, используемые для изготовления ортоимплантатов, можно разделить на три основные группы: *биоинертные* (нержавеющая сталь медицинского назначения, хромокобальтовый сплав), *биотолерантные* (титан, карбон), *биоактивные* (керамика, покрытая слоем гидроксилатапата; оксид алюминия с керамическим покрытием).

Наиболее распространенными материалами для изготовления микроимплантатов являются титан и нержавеющая сталь медицинского назначения. В литературе отсутствует единое мнение о преимуществе титановых микроимплантатов над микровинтами из нержавеющей стали. Одни авторы отдают предпочтение первым, подчеркивая положительные свойства титана: не вызывает аллергических реакций; имеет хорошие механические характеристики: легкий, превосходная сопротивляемость нагрузкам; обеспечение процесса остеоинтеграции между поверхностью имплантата и окружающей его костной тканью. Другие исследователи отмечают преимущество микроимплантатов из нержавеющей стали вследствие отсутствия процесса остеоинтеграции, что обеспечивает минимальную травматичность процесса удаления микровинта после завершения лечения.

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К УСТАНОВКЕ МИКРОИМПЛАНТАТОВ

Показаниями к применению микроимплантатов при ортодонтическом лечении являются аномалии положения отдельных зубов, зубных рядов и прикуса в сагиттальной, вертикальной и горизонтальной плоскостях. Наиболее часто микроимплантаты используются для перемещения передних зубов верхней челюсти, коррекции перекрестного прикуса, ретракции всего зубного ряда, коррекции положения моляров, расположенных по

II классу, коррекции средней межрезцовой линии, в случаях с асимметричным удалением зубов, для наложения межчелюстной эластической тяги, нормализации осевого положения моляров, экструзии и интрузии зубов, закрытия промежутков при окклюзии I класса, для дистального и мезиального перемещения зубов, при ортодонтическом лечении в качестве предварительного этапа перед протезированием.

Противопоказания к применению микроимплантатов можно разделить на общие и местные.

Общие противопоказания:

- наличие в анамнезе у пациента иммунодефицита;
- применение стероидов;
- нарушение свертываемости крови;
- эндокринные заболевания;
- ревматические заболевания;
- заболевания костной ткани;
- цирроз печени;
- любые заболевания в остром периоде или обострении.

Местные противопоказания:

- остеомиелит челюсти;
- неудовлетворительная гигиена полости рта;
- заболевания тканей периодонта в стадии обострения;
- проведение лучевой терапии в области головы пациента;
- дефект костной ткани или недостаточный объем костной ткани в области введения имплантата.

Зоны установки микроимплантатов

Правильный выбор области установки микроимплантата является важнейшим фактором в достижении положительных результатов лечения. При выборе места установки необходимо знать все особенности анатомического строения соответствующей зоны, поскольку неудачи при введении микровинта связаны, в основном, с недостатком знаний об особенностях слизистой оболочки и типе костной ткани, а также строении корней зубов и их расположении в альвеолярной кости.

К областям наиболее частой установки микроимплантатов на верхней челюсти относятся:

- пространства в области корней 1-го моляра с вестибулярной и оральной стороны;
- области адентии и потери зубов;
- область срединного небного шва;
- область, расположенная ниже передней носовой ости (рис. 78).

На нижней челюсти микроимплантаты чаще всего устанавливаются:

- в пространство в области корней 1-го моляра с вестибулярной и оральной стороны;

- в области адентии и потери зубов;
- в ретромолярном пространстве;
- латерально от области нижнечелюстного симфиза с вестибулярной стороны (рис. 79).

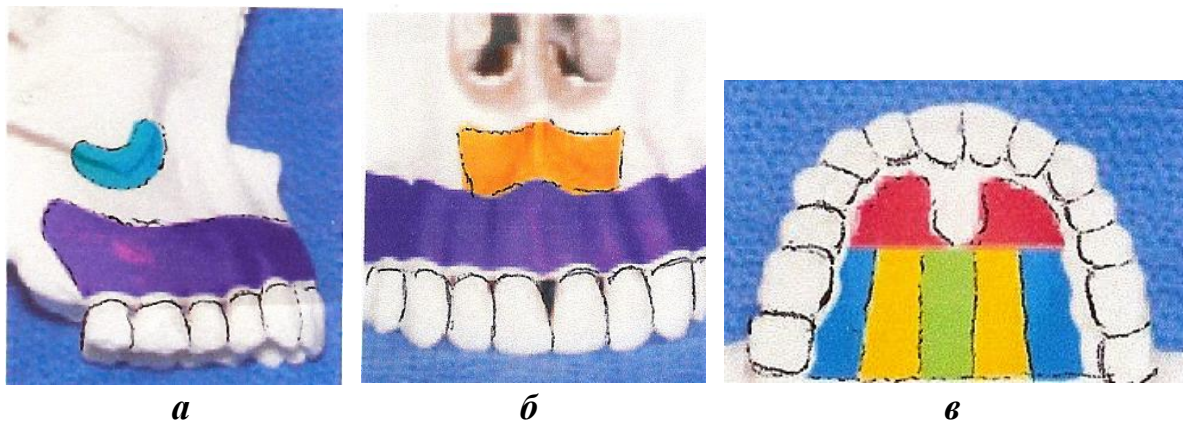


Рис. 78. Зоны установки микроимплантатов на верхней челюсти:

a — скуловой контрфорс (обозначено голубым) и область корней зубов с вестибулярной стороны (обозначено фиолетовым цветом); *б* — область передней носовой ости (обозначена оранжевым); *в* — небная область

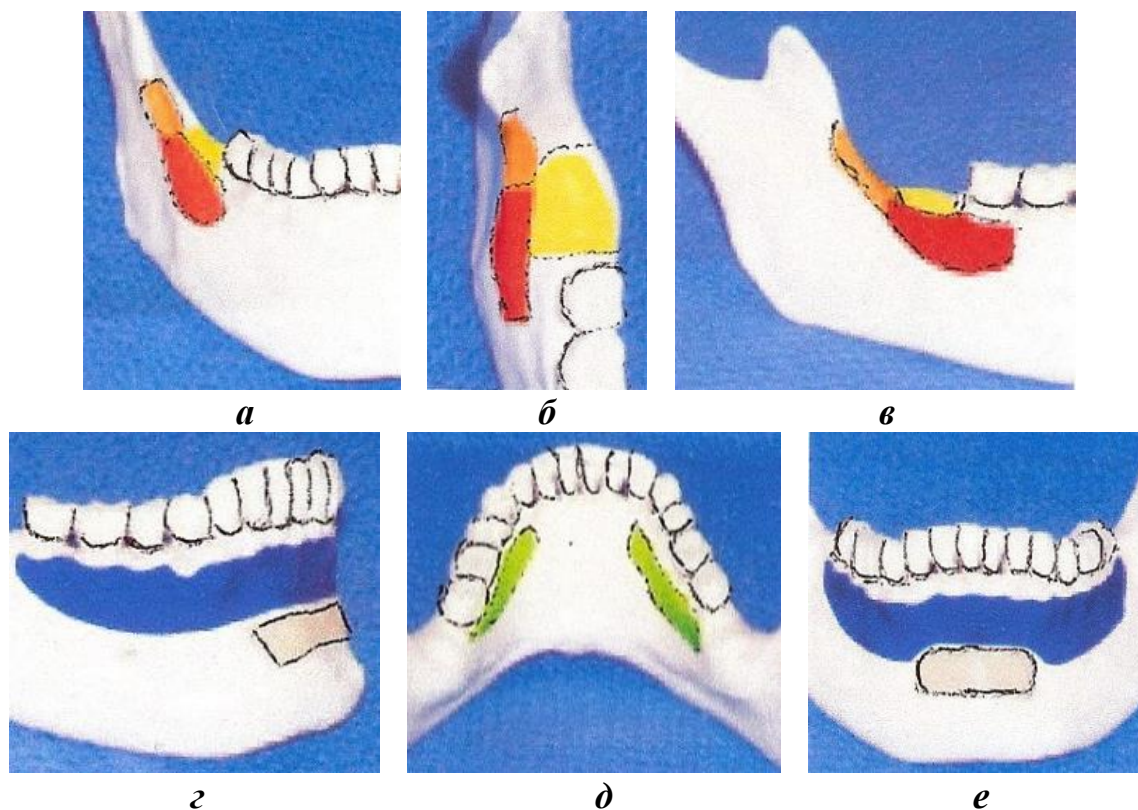


Рис. 79. Зоны установки микроимплантатов на нижней челюсти:

a, б, в — ветвь нижней челюсти (обозначено оранжевым цветом), ретромолярная область (желтым), наружная косая линия (оранжевым); *г* — область корней зубов с вестибулярной стороны (синим); *д* — область корней зубов с язычной стороны (зеленым); *е* — область симфиза нижней челюсти

УСТРОЙСТВО И ПОРЯДОК РАБОТЫ С МИКРОИМПЛАНТАТАМИ

Устройство и порядок работы с микроимплантатами рассмотрим на примере микровинта «Тomas» (Dentaugum) (рис. 80). Имплантат разработан для использования на верхней или нижней челюсти. Головка имплантата используется для фиксации разнообразных ортодонтических приспособлений. Она содержит крестообразный паз, который выполняет те же функции, что и паз брекета. Дуга фиксируется к имплантату лигатурой или приклеивается каплей композита.

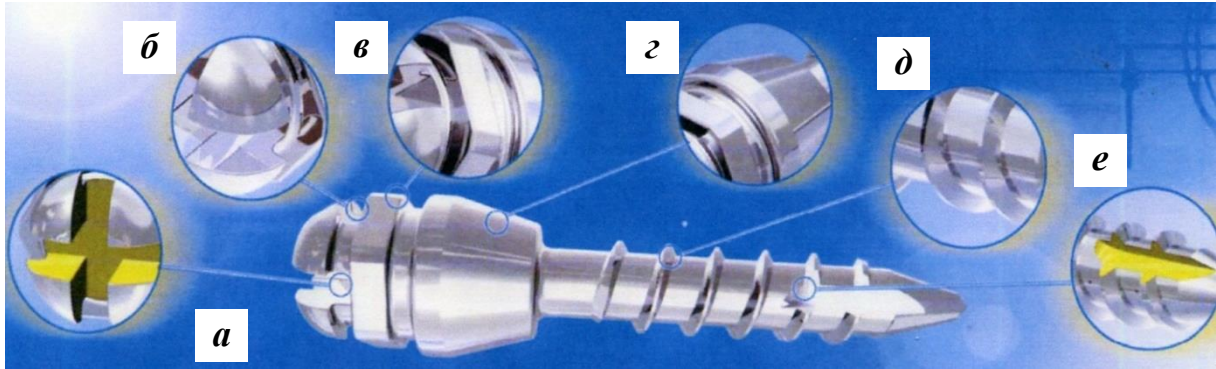


Рис. 80. Конструктивные особенности микроимплантата «Тomas»: а — головка; б — кромка; в — шестиугольное соединение; г — шейка; д, е — резьба

Кромка предназначена для легкой и быстрой фиксации к имплантату металлических лигатур, эластических цепочек, межчелюстных эластических колец, пружин и др.

Шестиугольное соединение располагается между кромкой имплантата и шейкой и обеспечивает безопасный захват микровинта во время установки.

Шейка имплантата отполирована для достижения оптимальной адаптации к десне для предупреждения раздражения и накопления зубных отложений.

Резьба имплантата сконструирована таким образом, что она не вызывает напряжение в области контактирующей с ней костной ткани. Специальная обработка поверхности резьбы имплантата гарантирует легкое удаление имплантата после лечения.

Порядок работы с микроимплантатом включает следующие этапы.

- I. Предварительное планирование и подготовка.
- II. Введение имплантата.
- III. Ортодонтическое лечение.
- IV. Удаление имплантата.

I. Предварительное планирование и подготовка. Для успешного лечения необходимо составить предоперационный план. Он включает тщательное обследование пациента по общепринятой методике, постановку развернутого диагноза и составление плана лечения. Пациент должен быть детально проинформирован о процедуре и возможных осложнениях.

Предоперационный план включает:

1. *Изучение рентгеновского снимка.* Для изучения структуры костной ткани в зоне введения микроимплантата, а также с целью наиболее точного его позиционирования проводится внутриротовая рентгенография зубов и/или ортопантомография, в некоторых случаях проводится конусно-лучевая компьютерная томография челюстей.

2. *Изучение гипсовой модели челюстей.* Изготавливаются диагностические модели челюстей, на которых проводят предварительный выбор места установки микроимплантата.

3. *Определение области введения имплантата.* Область и направление введения выбирается так, чтобы повреждение корней, нервов и кровеносных сосудов было невозможно. Для большей безопасности желательно использовать специальный локатор (рис. 81). Локатор действует в качестве указателя места введения имплантата при непрерывном зубном ряде. Для этого удерживающий конец локатора фиксируется силиконом, пластмассой или похожим временным материалом на жевательной поверхности зубов на гипсовой модели. В то же время отпечаток на этом материале служит ориентиром при переносе локатора в полость рта.



Рис. 81. Локатор для определения места установки микроимплантата

На гипсовой модели глазок локатора располагают в межкорневом промежутке. Затем, осуществив перенос локатора в полость рта, получают прицельный снимок. Если на рентгеновском снимке видно, что глазок локатора находится в идеальном положении, то после проведения местной анестезии переносной шаблон укладывается в первоначальное положение в полости рта. Точка введения отмечается зондом или подобным инструментом (рис. 82).

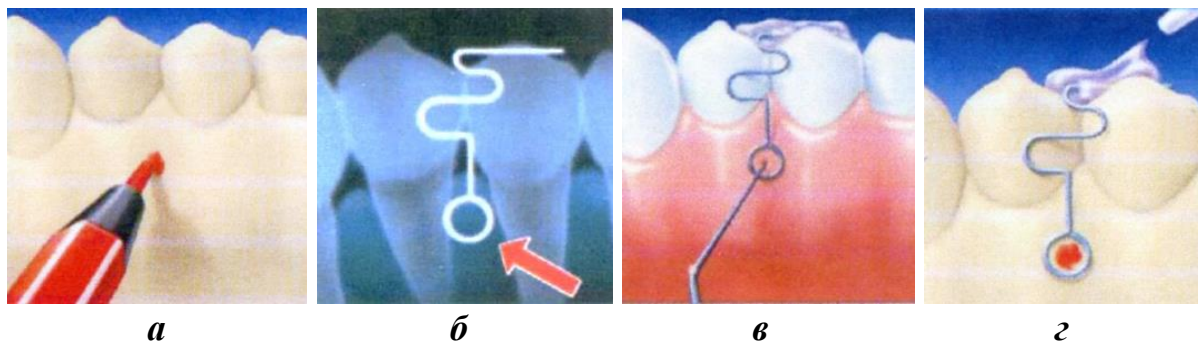


Рис. 82. Определение области введения имплантата

II. Введение имплантата:

1. *Проведение местной анестезии в необходимой области.* В зависимости от области введения микроимплантата может проводиться аппликационная, инфильтрационная либо проводниковая анестезия.

2. *Установка локатора в полости рта.* После изучения диагностических моделей челюстей и получения рентгеновского снимка с локатором, последний переносится в полость рта.

3. *Нанесение точки введения (можно зондом).*

4. *Перфорация мягких тканей.* При помощи инструмента для прокола десны, проводится перфорация мягких тканей в точке, обозначенной ранее зондом (рис. 83). Необходимо убедиться, что мягкие ткани перфорированы на всю глубину до кости.

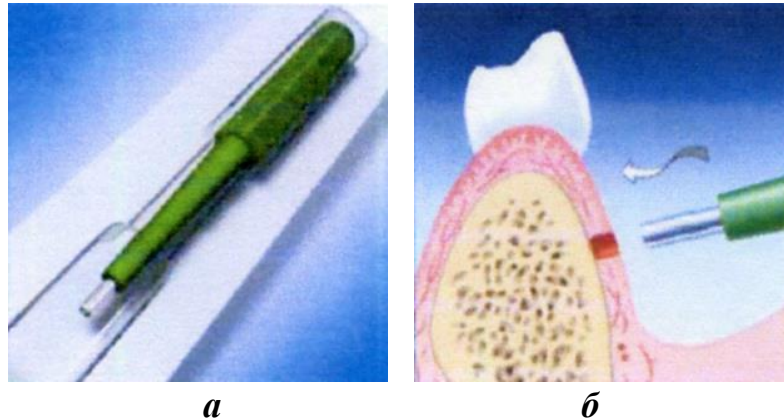


Рис. 83. Перфорация мягких тканей:

а — инструмент для перфорации; *б* — манипуляция перфорации

5. *Пилотное сверление.* Для проведения точного пилотного сверления необходимо круглым бором просверлить маленькое отверстие в поверхности кости (рис. 84). Затем приступать к пилотному сверлению (рис. 85). Пилотное отверстие необходимо сверлить под углом 90° к поверхности кости. Оптимальная скорость вращения 800 об./мин, максимально — 1500 об./мин, с внешним охлаждением стерильным охлажденным физиологическим раствором.

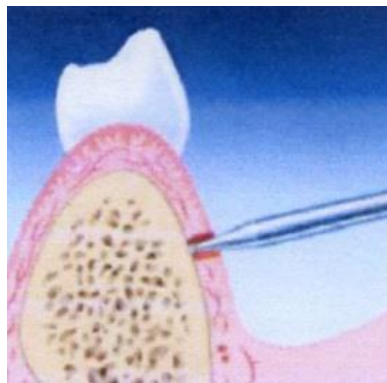


Рис. 84. Просверливание предварительного отверстия



Рис. 85. Пилотное сверление:
a — пилотное сверло; *б* — процедура сверления

Глубина пилотного сверления зависит от длины имплантата, который будет вводиться. Каждое пилотное сверло имеет покрытие из никельтитана, которое служит маркером для создания канала глубиной 8–10 мм.

б. Установка имплантата. Имплантат необходимо извлечь из стерильного контейнера непосредственно перед установкой. При помощи специального адаптера проводится предварительное ввинчивание имплантата в пилотное отверстие несколькими поворотами по часовой стрелке (рис. 86).

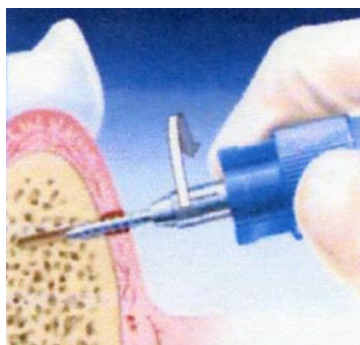


Рис. 86. Предварительная установка имплантата с помощью адаптера

Окончательное введение имплантата возможно вручную (введение имплантата с помощью переходника, ручного ключа или ключа с торк-контролем) или механически (с помощью переходника под угловой наконечник (рис. 87)).

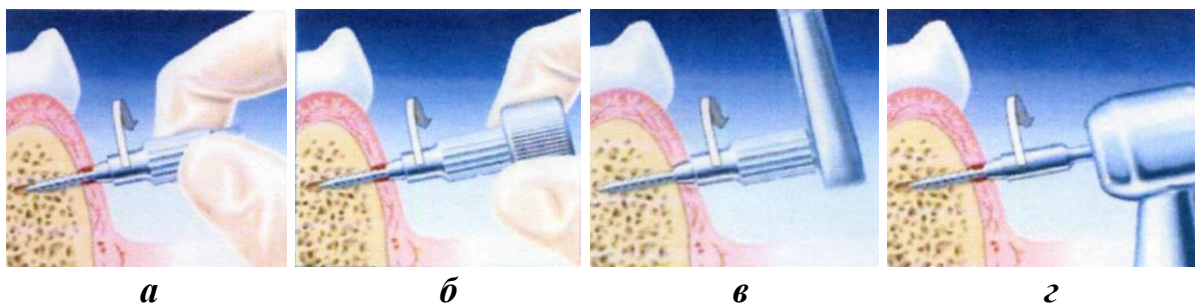


Рис. 87. Окончательное введение имплантата с помощью:
a — переходника; *б* — ручного ключа; *в* — ключа с торк-контролем; *г* — углового наконечника

III. Ортодонтическое лечение. Включает фиксацию к микроимплантату различных силовых элементов в зависимости от клинической ситуации (дуг, закрывающих пружин, эластических цепочек, лигатур и др.). Имплантат можно использовать сразу же после введения. Фаза заживления необязательна. Варианты использования имплантатов представлены на рис. 88–89.

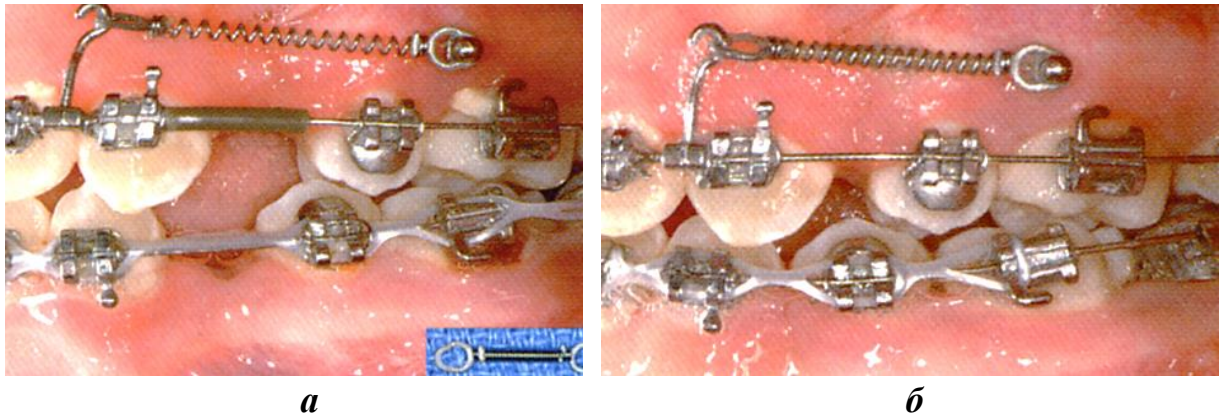


Рис. 88. Ретракция переднего сегмента:
а — в начале лечения; *б* — через 6 месяцев (Д. Коуп, 2006 г.)

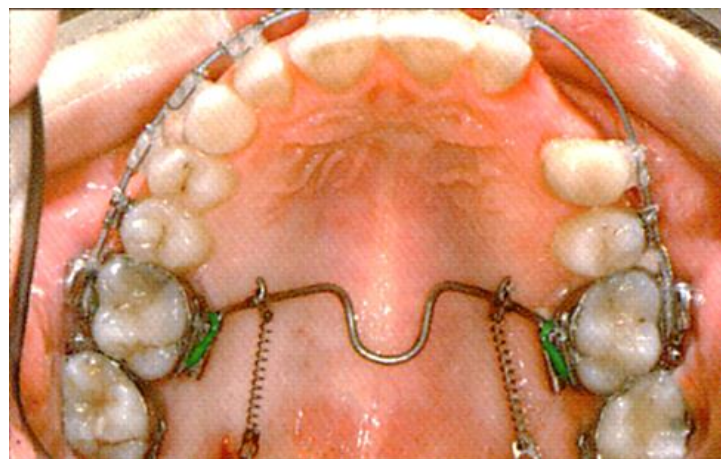


Рис. 89. Дистальное перемещение боковых зубов (Д. Коуп, 2006 г.)

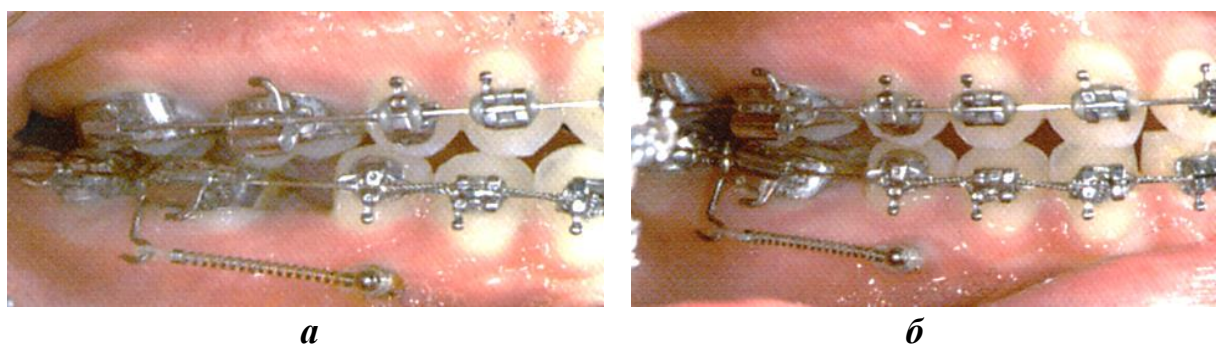
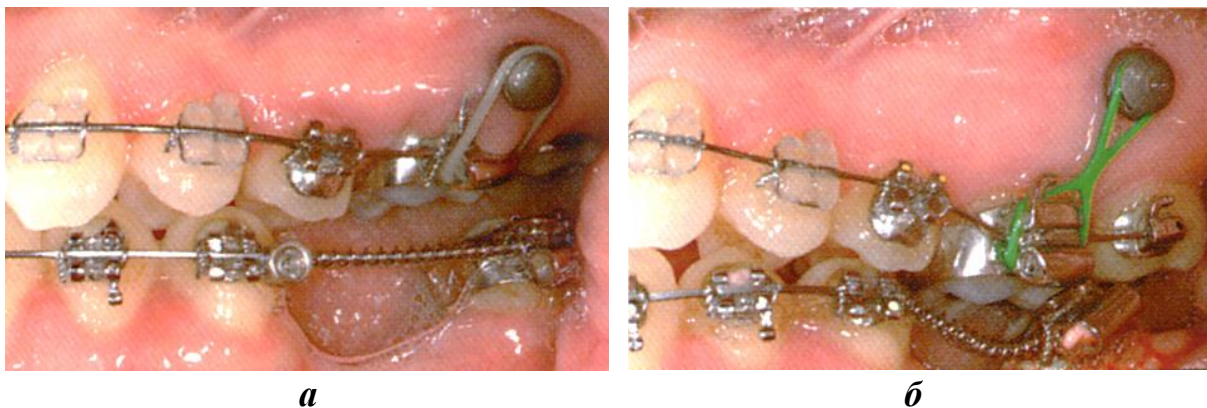


Рис. 90. Мезиальное перемещение боковых зубов:
а — до перемещения; *б* — после перемещения (Д. Коуп, 2006 г.)



*Рис. 91. Интрузия моляров:
а — до перемещения; б — после перемещения (Д. Коуп, 2006 г.)*



*Рис. 92. Интрузия резцов:
а — до лечения; б — после лечения (Д. Коуп, 2006 г.)*

IV. Удаление имплантата. Удаление имплантата проводится под местной анестезией. Перед этим необходимо снять все силовые элементы. Имплантат может удаляться при помощи ручного переходника. Поворотом против часовой стрелки расшатывают и полностью выкручивают имплантат. Рана не требует специального ухода и полностью заживает в течение короткого периода времени.

ВОЗМОЖНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОИМПЛАНТАТОВ

Возможными осложнениями имплантации могут быть переломы, подвижность и отторжение микроимплантатов, а также повреждение пародонта зубов и развитие инфекционного воспалительного процесса.

Переломы микроимплантатов возникают при их установке и удалении, поэтому следует соблюдать осторожность и контролировать усилие при вращении имплантата, чтобы избежать перелома. Как правило, переломы имеют место при установке микроимплантатов в плотном кортикальном слое альвеолярного отростка нижней челюсти, в ретромолярных областях, теле нижней челюсти и скуловом отростке верхней челюсти. Если в процессе установки микроимплантата возникает необходимость в дополнительном усилии при ввинчивании в кость, имплантат следует извлечь и ак-

курратно расширить костный канал пилотным сверлом, а затем снова установить в расширенное отверстие.

Проникновение микроимплантатов в периодонтальную щель сопровождается постоянными болями или болями при жевании. В таких случаях микроимплантат удаляют и изменяют его расположение.

Подвижность микроимплантатов возникает достаточно часто. Наиболее вероятной причиной подвижности является формирование более широкого отверстия, чем это предполагалось при выбранном размере пилотного сверла за счет высокой скорости вращения наконечника и неправильного наклона его оси. Возникновение подвижности микроимплантата может быть следствием неправильного выбора длины внутрикостной части микровинта, а также приложения к нему чрезмерной силы.

Инфекционные осложнения возникают достаточно редко. Для предупреждения отека и воспаления следует обратить особое внимание на то, чтобы в процессе препарирования костного канала не нанести дополнительную травму мягким тканям круглым бором и пилотным сверлом. Кроме того, пациенту можно назначить нестероидные противовоспалительные средства, в редких случаях антибиотики, и проконтролировать процесс заживления мягких тканей в течение 3–4 дней после установки микровинта. Также необходимо строгое соблюдение мер асептики и антисептики на всех этапах работы с ортодонтическими микроимплантатами.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛАСТОПОЗИЦИОНЕРОВ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ

ПРЕОРТОДОНТИЧЕСКИЕ ТРЕЙНЕРЫ

Лечение зубочелюстных аномалий у детей со смешанным прикусом — одна из актуальных задач ортодонтии. Наиболее распространенным нарушением у детей 6–12 лет является дистальный прикус, который приводит к патологии височно-нижнечелюстного сустава, заболеваниям периодонта и кариесу. Нередко у таких пациентов возникают психологические проблемы, связанные с неудовлетворительной лицевой эстетикой. Современные индивидуально изготовленные функциональные ортодонтические аппараты, применяемые у детей для лечения дистального прикуса, громоздки, очень сложны в изготовлении, требуют высокой квалификации врача и зубного техника. Все это побуждает ортодонтосов искать наиболее оптимальные пути решения данной проблемы.

В последнее время в мировой практике появились модифицированные стандартные позиционеры, которые назвали преортодонтическими трейнерами. Существует пять видов трейнеров:

- 1) преортодонтические трейнеры: мягкий и жесткий;
- 2) аппараты, позволяющие одновременно использовать брекет-систему;
- 3) ретенционные аппараты;

- 4) аппараты для коррекции суставных нарушений;
- 5) многофункциональные защитные устройства для контактных видов спорта.

В данном разделе более подробно остановимся на изучении детских преортодонтических трейнеров. Вначале они были предложены для нормализации функций зубочелюстной системы, устранения вредных привычек и бруксизма. Но практика показала, что эти аппараты могут положительно влиять и на морфологические структуры зубочелюстной системы.

Для лечения дистального прикуса у детей 6–10 лет используются преортодонтические трейнеры, которые обладают следующими свойствами:

- 1) выравнивают положение зубов;
- 2) устраняют миофункциональные нарушения;
- 3) нормализуют соотношение челюстей.

Средние сроки лечения составляют от 6 месяцев до 1 года. Достоинства аппаратов: значительное сокращение материальных затрат на их изготовление, минимальные затраты времени врача-ортодонта.

Преортодонтический трейнер имеет вид двучелюстной каппы. Он сделан из эластичного полиуретана различной жесткости, абсолютно биосовместим с тканями полости рта. Аппарат сочетает в себе элементы функциональной и механически действующей ортодонтической аппаратуры. Трейнер разработан с помощью компьютерного моделирования, изготавливается заводским путем и имеет один универсальный размер (рис. 93).



Рис. 93. Преортодонтический трейнер

Преортодонтический трейнер состоит из следующих элементов:

- 1) лабиальных дуг, представляющих собой выступы, которые оказывают давление на неровные передние зубы;
- 2) язычка трейнера, предназначенного для правильного позиционирования кончика языка, как в миофункциональных аппаратах;
- 3) ограничителя языка, препятствующего прокладыванию последнего между зубами в боковых участках;
- 4) губных бамперов с шипиками, снимающих излишнее давление нижней губы на зубы. Конструкция трейнера изготовлена таким образом, что зубы пациента устанавливаются по I классу Энгля.

Показания к использованию преортодонтического трейнера:

- тесное положение резцов верхней и нижней челюсти;
- открытый прикус во фронтальном отделе;
- II класс Энгля 1-й и 2-й подклассы;
- глубокий прикус;
- I класс Энгля, тесное положение резцов;
- слабовыраженный III класс Энгля;
- вредная привычка сосания большого пальца, губы и т. д.;
- нарушение функции дыхания, глотания.

Противопоказания к использованию преортодонтического трейнера:

- конфликт «дети – родители»;
- выраженный III класс Энгля;
- перекрестный прикус в боковых участках;
- невозможность носового дыхания.

Преортодонтический трейнер не требует специальной припасовки в полости рта. После объяснения врача ребенок сам вкладывает его в рот и сжимает зубы. Если трейнер причиняет боль, то он в этом месте подрезается ножницами. Обычно эта манипуляция требуется редко.

Рекомендовано сначала применять мягкий голубой преортодонтический трейнер. Дети к нему лучше привыкают, так как болезненность зубов ощущается меньше, нежели от жесткого розового преортодонтического трейнера. В переднем участке аппарата посередине имеются небольшие отверстия, которые позволяют дышать ртом. Это очень важно, так как ребенку сразу очень трудно перестроиться на носовое дыхание. Розовые жесткие трейнеры рекомендовано применять через полгода или год после использования мягких трейнеров.

Преортодонтический трейнер авторы рекомендуют носить час днем и всю ночь. Этого недостаточно, особенно в период адаптации к аппарату. Многие пациенты считают, что если днем трейнер рекомендовано носить только час, этим можно пренебречь и сразу пользоваться им ночью. Но если ребенок не привык к аппарату во время дневного использования, ночью трейнер будет произвольно выпадать из полости рта, даже при заинтересованности пациента в лечении. Поэтому первые 2–3 недели следует отказаться от использования трейнера ночью. Днем аппарат применяют с перерывами на отдых, постепенно увеличивая время пребывания в нем. Суммарное время дневного ношения трейнера должно составлять не менее 3–4 часов. Губы во время дневного использования аппарата необходимо смыкать. Если пациент может непрерывно носить аппарат в течение 2 часов днем — это критерий того, что трейнер можно использовать ночью. Первые 2–3 недели родители ночью должны проверять, как дети спят: с трейнером в полости рта или без него. Если аппарат выпал, необходимо аккуратно вставить его в полость рта. Обычно дети от этой манипуляции не просыпаются.

Несмотря на изменение режима использования аппарата, иногда пациенты и их родители отмечали, что ночью трейнер выпадает из полости рта. Это послужило поводом для поиска более надежной его фиксации. Поэтому был разработан способ укрепления трейнера во рту с помощью ортодонтических колец с крючками и межчелюстной эластической тяги. На первые постоянные моляры или на вторые временные моляры подбирают стандартные кольца со щечными трубками и крючками (кольца можно изготовить индивидуально и припаять крючки). На верхних молярах крючки, открытые дистально, располагаются посередине мезиального щечного бугра. На нижних, во избежание сбрасывания резинового кольца, крючки должны быть открыты мезиально. Для этого стандартные кольца с трубками меняют местами: правое припасовывают слева и наоборот. Крючок, открытый мезиально, располагают в вестибулярной межбугровой фиссуре. Кольца цементируют. Трейнер вводят в полость рта и маркером на его наружных крыльях отмечают местоположение крючков. Затем трейнер снимают, участки его, закрывающие крючки, выпиливают диском. От верхнего крючка к нижнему на трейнере выпиливают неглубокую канавку для предотвращения смещения эластического кольца. Трейнер устанавливают в полости рта пациента, и между крючками натягивают эластическое кольцо для межчелюстной тяги. Эти кольца позволяют пациенту легче адаптироваться и быстрее освоить аппарат. После самостоятельной фиксации пациентом трейнера во рту рекомендовано использовать сепарационные кольца. Они менее эластичны, поэтому лучше удерживают не только сам аппарат, но и нижнюю челюсть в нем. Использование сепарационных колец особенно показано детям с дистальным прикусом, большой сагиттальной щелью и ротовым дыханием, так как в этом случае нижняя челюсть нередко располагается за трейнером, что способствует его сбрасыванию (рис. 94).



Рис. 94. Способ фиксации трейнера в полости рта

В процессе лечения дистального прикуса преортодонтическими трейнерами соотношение первых постоянных моляров по I классу достигается не всегда. Для получения правильного соотношения моляров можно использовать трейнер в сочетании с лицевой дугой.

Стандартные кольца со щечными трубками для лицевой дуги фиксируют на верхних молярах и припасовывают лицевую дугу. В горизонтальной плоскости место соединения внутренней и наружной дуг должно находиться между губами и несколько кнаружи от них (рис. 95).

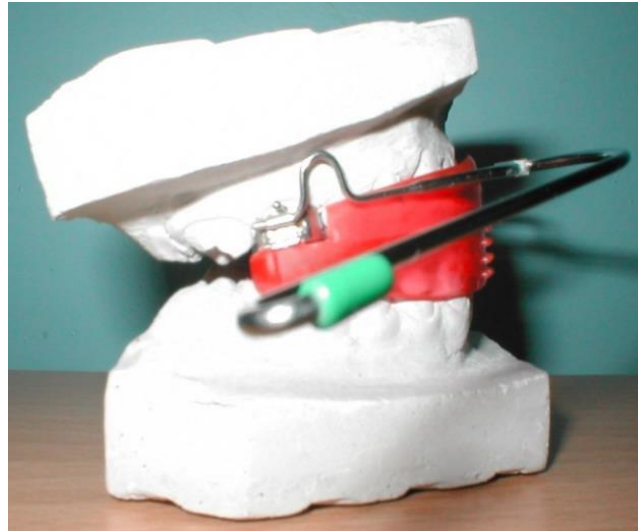


Рис. 95. Преортодонтический трейнер в сочетании с лицевой дугой

ЛМ-АКТИВАТОРЫ

ЛМ-активаторы представляют собой съемные стандартные эластопозиционеры, предназначенные для раннего ортодонтического вмешательства в период временного прикуса, а также для коррекции зубочелюстных аномалий в период смешанного и формирующегося постоянного прикуса. ЛМ-активаторы производятся финской компанией «LM-Instruments».

Данные аппараты относятся к функционально действующим, вестибулооральным, двучелюстным, моноблоковым. Эластопозиционер изготовлен из биосовместимого с тканями полости рта силикона. Жесткость материала подбиралась таким образом, чтобы трейнер не разжевывался и не вызывал сильного дискомфорта при ношении. Конструкция ЛМ-активатора включает:

1) удлиненные вестибулярные края, которые выполняют функцию вестибулярных пелотов, отводя мягкие ткани губ и щек от зубоальвеолярных дуг челюстей, оптимизируя рост и развитие последних аналогично функционально действующим аппаратам;

2) углубления для резцов, клыков, первых премоляров, оказывающих влияние на положение зубов;

3) лингвальные кромки, которые помогают пациенту расположить трейнер на нижней челюсти в нужном положении;

4) дополнительные отверстия во фронтальной части, облегчающие дыхание и делающие возможным ношение аппарата при заболеваниях ЛОР-органов (рис. 96).

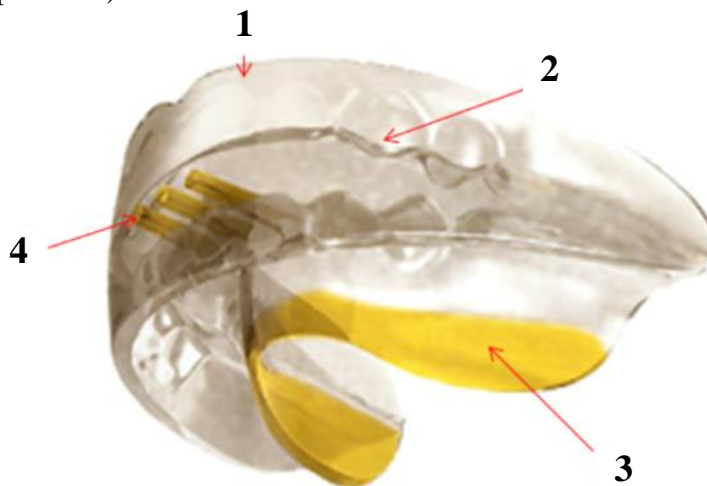


Рис. 96. ЛМ-активатор:

1 — вестибулярный борт; 2 — ячейки для зубов; 3 — лингвальные кромки; 4 — дыхательные отверстия

Конструкция аппарата предполагает возможность введения в ходе лечения дополнительных механически действующих элементов (рис. 97).

Данные аппараты можно применять у пациентов с местосохраняющими конструкциями в полости рта (рис. 98).



Рис. 97. Дополнительные проволочные элементы, введенные для закрытия диастемы



Рис. 98. Результат применения ЛМ-активатора при наличии в полости рта местосохраняющего аппарата

Показания к применению ЛМ-активатора:

- устранение вредных привычек;
- нормализация функций зубочелюстной системы;
- дистальный прикус;
- открытый прикус;
- глубокий прикус;
- неправильное положение и ротация зубов в области резцов и клыков;
- «десневая» улыбка.

Противопоказания к применению ЛМ-активатора:

- аномалии III класса Энгля;
- смещение средней линии более чем на 3 мм;
- значительное сужение верхней челюсти.

Имеется две модификации ЛМ-активаторов: низкая модель (применяется для коррекции глубокого прикуса) и высокая модель (показана для лечения открытого прикуса). Выпускается 13 размеров низкой модели и 11 — высокой. Также есть два варианта одной модели ЛМ-активатора: короткий и длинный (рис. 99).



Рис. 99. Варианты ЛМ-активатора

Выбор модели ЛМ-активатора. Существует два способа определения размера ЛМ-активатора. При первом используется специальная линейка LM-OrthoSizer (рис. 100). В этом случае размер трейнера считывается с контактного пункта между вторым резцом и клыком справа до контактного пункта между вторым резцом и клыком слева на верхней или нижней челюстях. Измерительная линейка перед повторным использованием стерилизуется автоклавированием.

При втором способе измеряется расстояние от контактного пункта между вторым резцом и клыком справа до контактного пункта между вторым резцом и клыком слева с помощью линейки на верхней или нижней челюстях, и ЛМ-активатор подбирается с учетом данных табл. 1.

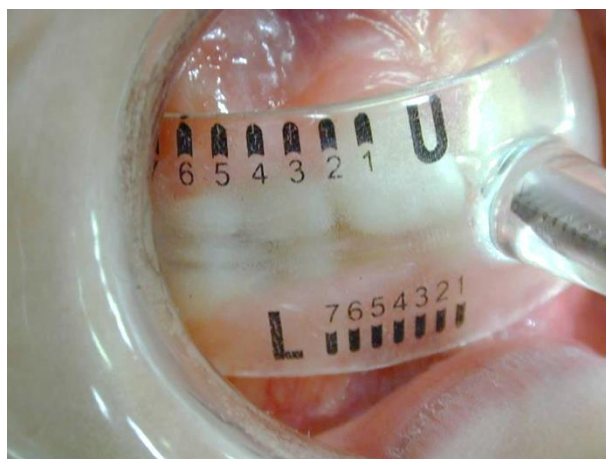


Рис. 100. Измеритель для определения размера ЛМ-активатора (LM-OrthoSizer)

Таблица 1

Измерительная шкала для определения размера ЛМ-активатора

Низкая модель		Высокая модель		Верхняя челюсть	Нижняя челюсть
номер	код	номер	код	расстояние (мм)	расстояние (мм)
10	LM 94010L	–	–	24,8–25,9	18,8–19,5
15	LM 94015L	–	–	26–27,1	19,6–20,3
20	LM 94020L	20	LM 94020H	27,2–28,3	20,4–21,1
25	LM 94025L	25	LM 94025 H	28,4–29,5	21,2–21,9
30	LM 94030L	30	LM 94030 H	29,6–30,7	22–22,7
35	LM 94035L	35	LM 94035 H	30,8–31,9	22,8–235
40	LM 94040L	40	LM 94040 H	32–33,1	23,6–24,3
45	LM 94045L	45	LM 94045 H	33,2–34,3	24,4–25,1
50	LM 94050L	50	LM 94050 H	34,4–35,5	25,2–25,9
55	LM 94055L	55	LM 94055 H	35,6–36,7	26–26,7
60	LM 94060L	60	LM 94060 H	36,8–37,9	26,8–275
65	LM 94065L	65	LM 94065 H	38–39,1	27,6–28,3
70	LM 94070L	70	LM 94070 H	30,2–40,3	28,4–29,1

При определении размера ЛМ-активатора необходимо учитывать аномалии положения передней группы зубов (скученность резцов или протрузия резцов с диастемой и тремами). В зависимости от патологии используется трейнер большего или меньшего размера по сравнению с полученными результатами измерений зубов.

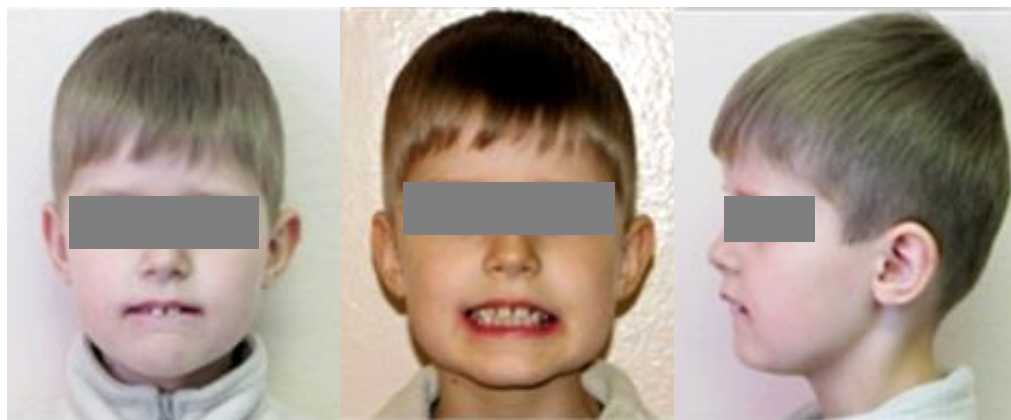
Трейнер дезинфицируется кипячением и автоклавированием, что удобно для ортодонта в тех случаях, когда аппарат подбирается по размеру путем примерки. Не секрет, что зачастую отсутствие желаемого результата лечения связано с плохим сотрудничеством врача и пациента. Для мотивации пациента, а также быстрой адаптации к аппарату компания-производитель разработала цветные пособия и иллюстрации, которые позволяют придать лечению игровую форму, сделать вклад пациента более значительным и достичь взаимодействия врача с ребенком.

Активатор помещен в контейнер, который не ограничивает доступ воздуха к содержимому. Кроме этого, к аппарату прилагаются яркие кар-

тинки с изображением кролика (LM-Bunny), а также инструкции для маленького пациента (дневник-тропинка). Дневник помогает врачу-ортодонту контролировать регулярность ношения аппарата.

Ношение ЛМ-активатора рекомендовано начинать днем в течение 2 часов, разбив это время на 30- или 60-минутные периоды. Если у пациента нет возможности следовать рекомендациям, активатор надевается на 2 часа перед сном. Через две недели пациент начинает использовать аппарат и в ночное время.

Клинический пример 1. Пациент Г., 8 лет. Диагноз: прикус нейтральный по 16/46, 26/36, дистальный по 53/83, 63/73, сагиттальная щель 13 мм, удлинение верхнего зубного ряда, протрузия верхних резцов, преждевременная потеря зуба 7.4, нарушены функции глотания, дыхания, смыкания губ. Вредная привычка — сосание нижней губы. Данная клиническая картина и результаты применения ЛМ-активатора представлены на рис. 101, 102.



а

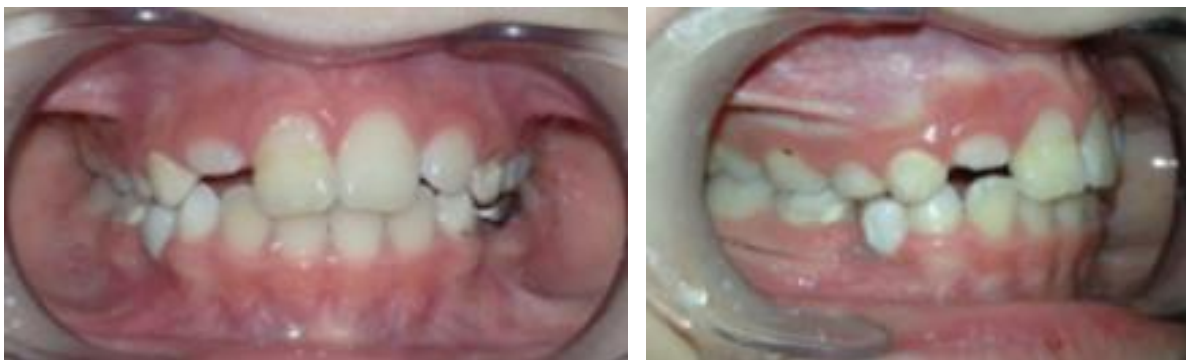


б

Рис. 101. Фотографии пациента Г. до лечения:
а — лица; *б* — внутриротовые



а



б

Рис. 102. Фотографии пациента Г. после лечения:
а — лица; *б* — внутриротовые

Клинический пример 2. Пациент З., 8 лет. Диагноз: прикус нейтральный, укорочение зубных рядов, повороты по оси зубов 1.2, 1.1, 21, 2.2, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2 (дефицит места для зубов), преждевременное удаление зубов 7.5 (рис. 103). Результат применения ЛМ-активатора представлен на рисунке (рис. 104).



а



б

*Рис. 103. Фотографии пациента 3. до лечения:
а — лица; б — внутриротовые*



Рис. 104. Внутриротовые фотографии пациента 3. после лечения

Стандартные эластопозиционеры имеют ряд преимуществ: не требуется изготовления рабочих моделей челюстей, отсутствует лабораторный этап изготовления аппарата. Аппараты экономичны, просты в использовании, время визита непродолжительное, более длительные интервалы между посещениями врача-ортодонта. Изготовление индивидуальных функционально действующих аппаратов очень трудоемко. Требуются значительные затраты рабочего времени врача и зубного техника, высокая квалификация медицинского персонала, современные качественные материалы и инструментарий. Кроме того, индивидуально изготовленные функционально действующие аппараты имеют ряд недостатков: сложность изготовления, высокая стоимость, хрупкость, трудность адаптации пациентов к большинству из них.

АППАРАТЫ СИСТЕМЫ «МИОБРЕЙС»

Аппараты «Миобрейс» (Myobrace) — это система силиконовых эластопозиционеров со встроенным упругим каркасом для использования в смешанном и постоянном прикусе. Эти аппараты относятся к функционально действующим, вестибулооральным, двучелюстным, моноблоковым.

Система аппаратов «Миобрейс» представлена тремя сериями:

- «Миобрейс Стартер» MBS (Myobrace Starter);
- собственно система «Миобрейс»;
- бескаркасная серия «Миобрейс MBN» (Myobrace No Core).

«Миобрейс Стартер» MBS выпускается стандартного размера (рис. 105). В своей конструкции аппарат имеет внутренний расширяющий каркас красного цвета, но без ячеек для зубов. Его рекомендуют использовать на первом этапе лечения в период смешанного прикуса для коррекции тесного положения передних зубов при дефиците места более 4–6 мм и сагиттальной щели свыше 5 мм.



Рис. 105. «Миобрейс Стартер» MBS

Аппарат «Миобрейс» применяется в позднем сменном и раннем постоянном прикусе. Эластопозиционер состоит из двойного основания: внутри впаян жесткий каркас голубого цвета DynamicCore, снаружи — мягкий силикон. Удлиненные дистальные концы аппарата обеспечивают хорошую опору для вторых моляров. Эффект выравнивания зубных рядов достигается благодаря встроенному каркасу, действующему по принципу стальной дуги, а также наличию индивидуальных ячеек для зубов передней группы. Помимо этого, аппарат системы «Миобрейс» обладает всеми конструктивными особенностями, характерными для миофункционального трейнера: язычком для тренировки правильного положения языка, губными бамперами, ограничителем языка, специальными утолщениями в области моляров, обеспечивающими декомпрессию височно-нижнечелюстного сустава. Аппарат «Миобрейс», как и другие аппараты системы миофункциональных трейнеров, имеет отверстия для постепенной перестройки типа дыхания (рис. 106).

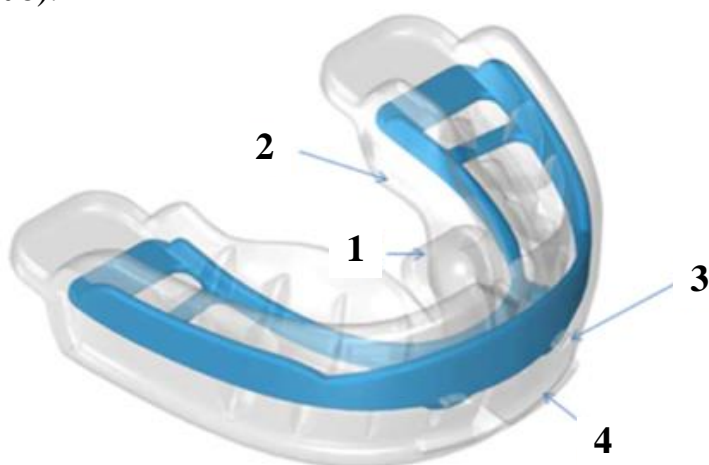


Рис. 106. Конструктивные особенности аппаратов «Миобрейс»: 1 — язычок; 2 — ограничитель языка; 3 — отверстия для дыхания; 4 — губные бамперы

Показания к использованию системы «Миобрейс»:

- сужение зубных рядов;
- нейтральный прикус с тесным положением передних зубов;
- дистальный прикус;
- мезиальный прикус (зубоальвеолярная форма);
- открытый прикус;
- глубокий прикус;
- дисфункции и вредные привычки.

Противопоказания к использованию системы «Миобрейс»:

- мезиальный прикус (скелетная форма);
- невозможность свободного носового дыхания.

Аппарат «Миобрейс» выпускается в семи размерах. Ортодонт подбирает размер индивидуально для каждого пациента, измеряя расстояние от дистальной аппроксимальной поверхности бокового резца справа до одноименной поверхности бокового резца, слева — с помощью специальной линейки. Также подобрать размер аппарата поможет табл. 2.

Таблица 2

Таблица подбора размеров аппарата «Миобрейс» и MBN

Размер (номер)	Расстояние между 2-2 в/ч (мм)	Расстояние между 2-2 н/ч (мм)	Ширина клыков в/ч (мм)	Ширина клыков н/ч (мм)	Ширина зубной дуги 6-6 в/ч (мм)
1	30,0	22,0	7,0	6,5	55,0
2	31,5	23,0	7,3	6,8	55,0
3	32,5	23,8	7,5	7,0	60,0
4	33,5	24,5	7,7	7,2	60,0
5	35,0	25,5	8,0	7,5	60,0
6	36,5	26,7	8,5	8,0	60,0
7	38,0	28,0	9,2	9,0	60,0

Рекомендуемый режим ношения аппарата: 2 часа днем и всю ночь.

Миобрейсы MBN (MYOBRACE No Core — бескаркасные) изготовлены из медицинского гипоаллергенного силикона (рис. 107). Эти аппараты более гибкие и пластичные благодаря отсутствию внутреннего каркаса. Выпускаются в семи размерах.

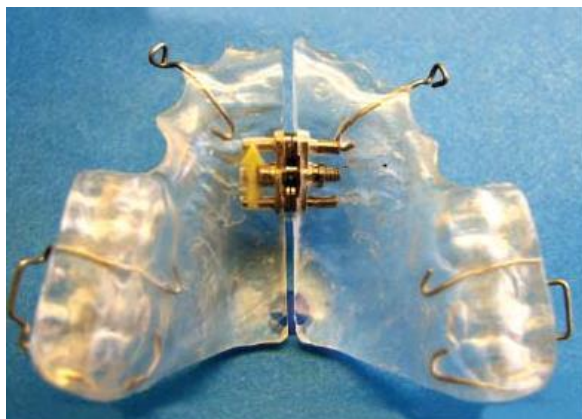
Аппараты серии MBN позволяют эффективно корректировать высоту прикуса в случаях гиперкоррекции при лечении аппаратами «Миобрейс» или MBS, а также способствуют более точной постановке окклюзионных контактов на завершающем этапе лечения благодаря выраженному рельефу окклюзионных накладок. Аппараты серии MBN могут использоваться в качестве основного лечебного аппарата при аномалии положения отдельных зубов у пациентов с выраженной скученностью. Также они эффективно используются в качестве основного лечебного аппарата и как ретейнер на завершающем этапе ортодонтического лечения. Подбор размера аппарата серии MBN осуществляется с помощью специальной линейки или таблицы (аналогично подбору размера аппарата «Миобрейс»).



Рис. 107. Миобрейс MBN

ПРИМЕНЕНИЕ ПАРНЫХ БЛОКОВ (ТВИН-БЛОКОВ) ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АНОМАЛИЙ ПРИКУСА

В основе конструкции парных блоков лежат съемные пластинки на верхнюю и нижнюю челюсть с окклюзионными накладками и системой наклонных плоскостей (рис. 108). Так как аппараты на верхнюю и нижнюю челюсть не фиксированы между собой, одновременно с коррекцией соотношения челюстей можно исправлять аномалии зубных дуг и аномалии отдельных зубов.



а



б

Рис. 108. Твин-блок:

а — аппарат на верхнюю челюсть; *б* — аппарат на нижнюю челюсть

Конструкция парных блоков вариабельна, аппараты можно модифицировать: включать винты, пружины и дуги. Это позволяет нормализовать форму зубных дуг и положение зубов одновременно с коррекцией соотношения челюстей. Лечение аномалий прикуса с помощью парных блоков более эффективно без вестибулярных дуг, которые тормозят выдвижение нижней челюсти. При этом полное смыкание губ достигается без дополни-

тельных упражнений, так как губы берут на себя функцию вестибулярной дуги, под их давлением верхние резцы становятся в правильное положение.

Парные блоки применяются для лечения сагиттальных и вертикальных аномалий прикуса в возрасте 9–14 лет у пациентов мужского пола и до 13 лет — у пациентов женского пола. Их действие наиболее эффективно в периоды активного роста челюстей.

Показания к применению:

- дистальный прикус;
- мезиальный прикус;
- открытый прикус.

Противопоказания к применению:

- скученность зубов, требующая удаления премоляров;
- ухудшение профиля пациента при выдвигании нижней челюсти вперед (проба Эшлера–Биттнера);
- вертикальный тип роста челюстей.

Активная фаза лечения длится до полной коррекции дистальной окклюзии и устранения сагиттальной щели (в среднем 6–9 месяцев). Удерживающая фаза лечения проходит до полного прорезывания моляров и формирования фиссурно-бугорковых контактов (3–6 месяцев). Период ретенции составляет 9 месяцев. При этом время ношения аппарата в течение дня сокращается после стабилизации положения нижней челюсти.

Лечебный эффект. В первые несколько месяцев лечения парными блоками наблюдается быстрое улучшение внешнего вида пациента. Обычно за лицевыми изменениями следуют постепенные изменения в зубных рядах, вплоть до полного устранения дистальной окклюзии в течение 6 месяцев лечения. Сагиттальная щель до 10 мм у пациентов с нормальным ростом челюстей может быть устранена без повторной активации парных блоков во время лечения. Активация наклонных плоскостей заключается в увеличении переднего наклона верхнего блока мезиально для перемещения вперед. Постепенная активация наклонных плоскостей показана в нижеперечисленных случаях:

1. Наличие сагиттальной щели 10 мм. При этом желательно проводить выдвигание нижней челюсти в два этапа. Первая активация выполняется на 7–10 мм, повторная активация перемещает резцы в положение встык.

2. Преобладание вертикального типа роста челюстей над горизонтальным. В данной ситуации нужно проводить выдвигание нижней челюсти в два этапа для предоставления времени, необходимого для компенсаторного роста нижней челюсти.

3. Во всех случаях, когда полная коррекция взаимоотношений зубных рядов не достигается после первой активации. В такой ситуации необходимо проводить повторную активацию.

При использовании парных блоков пациент не испытывает затруднений при приеме пищи и разговоре. Лечение не сопровождается значительным ограничением движения языка, губ и нижней челюсти, поэтому паци-

ент может принимать пищу с аппаратами в полости рта. При этом жевательные силы используются для усиления эффекта функционального лечения. В вышеперечисленном состоит преимущество парных блоков по сравнению с моноблоковыми конструкциями.

При *лечении дистального прикуса* наклонные плоскости блоков располагают мезиально по отношению к верхним и нижним первым молярам. При этом верхний блок покрывает верхние моляры и первые премоляры (временные моляры), а нижний продолжается мезиально, начиная от второго премоляра или области временных моляров. На этапе изготовления аппарата проводят определение конструктивного прикуса: при сагиттальной щели до 10 мм выдвигают нижнюю челюсть одноэтапно до прямого контакта режущих краев резцов. При сагиттальной щели более 10 мм — нижнюю челюсть выдвигают вперед на 7–8 мм с последующей реактивацией аппарата по мере коррекции окклюзии. При коррекции дистального прикуса нормализация сагиттальных взаимоотношений достигается всегда раньше, чем вертикальных. По мере уменьшения сагиттальной щели в боковых отделах формируется открытый прикус. В таких случаях лечение необходимо продолжать до устранения открытого прикуса.

Окклюзионные плоскости аппарата моделируются под наклоном 70° в состоянии полного смыкания челюстей (рис. 109). Это приводит к смещению нижней челюсти кпереди в положении прямых контактов с режущими краями верхних резцов. Толщина блоков на уровне первых премоляров или первых временных моляров составляет не менее 5 мм. Аппарат в полости рта препятствует смыканию зубных рядов в привычной для пациента окклюзии, снимает блок нижней челюсти и приводит к коррекции аномалии прикуса.

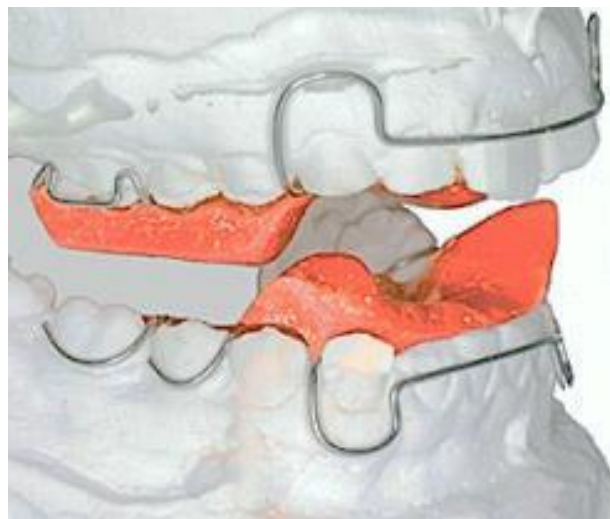


Рис. 109. Наклон окклюзионных плоскостей парного блока

Первое и второе посещение врача после припасовки аппарата в полости рта назначают через неделю, третье — через 4 недели, последующие — через 4–6 недель. При недостаточной скорости роста нижней челюсти

необходимо выдвигать ее через каждые 3 месяца путем насаивания самотвердеющей пластмассы на наклонные плоскости в аппарате на верхнюю челюсть.

Лечение парными блоками дистального прикуса включает два этапа. На первом этапе проводят коррекцию сагиттальных взаимоотношений. На втором этапе парные блоки сменяются аппаратом на верхнюю челюсть с наклонной плоскостью для поддержания нового положения нижней челюсти до окончательного формирования окклюзионных контактов боковых зубов. После полного формирования окклюзии можно ограничить использование ретенционного аппарата ночным ношением.

При **нормализации мезиального прикуса** окклюзионные силы используют для перемещения верхней челюсти кпереди и коррекции соотношения челюстей. Нижняя челюсть служит в данном случае опорой. Конструкция парных блоков имеет обратное соотношение в отличие от парных блоков для лечения дистального прикуса (рис. 110).

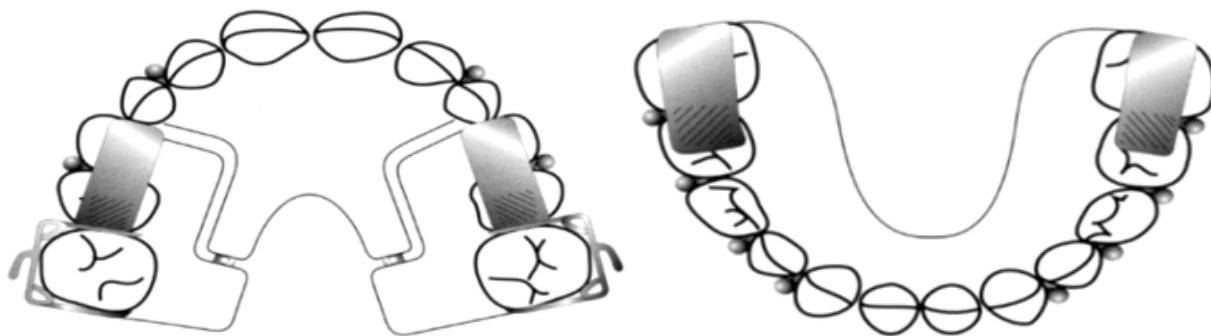


Рис. 110. Обратные парные блоки

Окклюзионные блоки находятся на верхнем зубном ряду в области временных моляров, а на нижнем — в области первых постоянных моляров. Добавление в аппарат на верхнюю челюсть винта для удлинения зубного ряда позволяет выдвинуть верхние резцы вестибулярно. Распилы должны быть расположены дистальнее боковых резцов для выдвижения всех верхних резцов. Обратные парные блоки стимулируют рост верхней челюсти за счет обратных наклонных плоскостей, расположенных под углом 70° , которые при смыкании обеспечивают движение зубов верхней челюсти вперед и в то же время препятствуют росту нижней челюсти.

В аппарате на верхнюю челюсть с целью предотвращения давления верхней губы на верхние резцы могут использоваться губные пелоты, аналогичные таковым в регуляторе функции Френкеля 3-го типа (рис. 111). Губные пелоты должны быть расположены на некотором расстоянии от десны для предотвращения раздражающего действия на нее. Необходимо фиксировать пелоты к переднему фрагменту аппарата для того, чтобы при активации винта они смещались вместе с ним кпереди. В противном случае это может привести к давлению пелотов на передний участок десны. Кроме

того, по мере выдвижения резцов необходимо скорректировать положение пелотов для сохранения пространства между десной и пелотом.

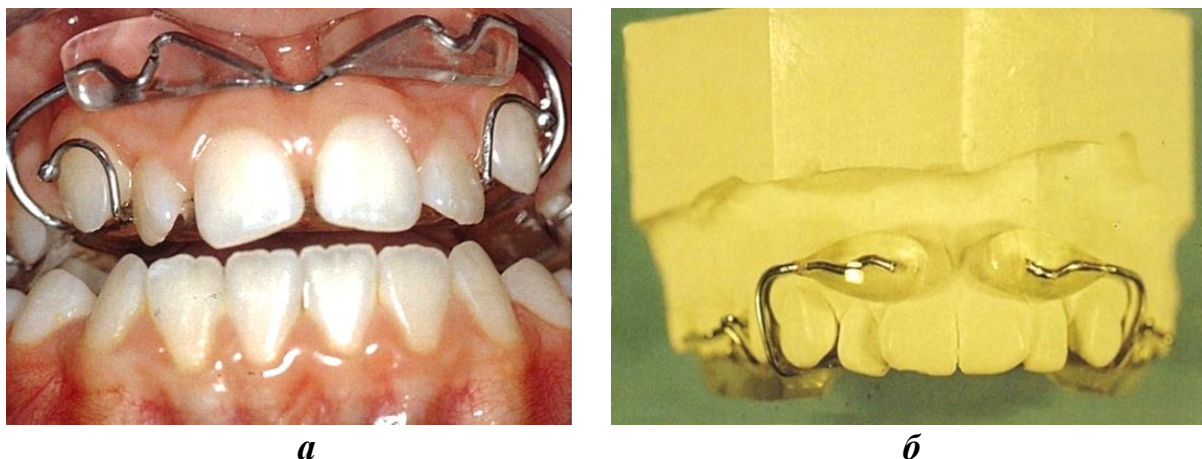


Рис. 111. Губные пелоты в парном блоке для коррекции мезиального прикуса:
а — аппарат в полости рта; б — аппарат на диагностической модели

В качестве дополнительной силы для выдвижения верхней челюсти может использоваться лицевая маска Delaire, которая присоединяется к верхнему парному блоку для увеличения сил, выдвигающих ее (рис. 112). Используемая эластическая тяга должна постепенно увеличиваться по мере адаптации пациента к ношению лицевой маски. Лечение лицевой маской проводится в течение 4–6 месяцев по 12 часов в сутки.

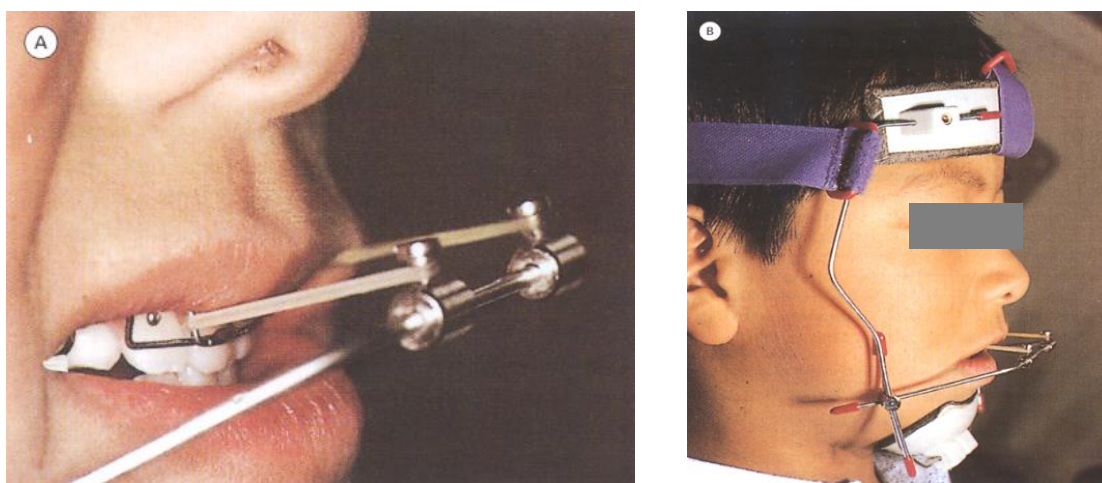


Рис. 112. Лицевая маска Delaire

При *лечении глубокого резцового перекрытия* важно с самого начала обеспечивать экструдию нижних моляров путем сошлифовывания верхнего блока в дистальных отделах. Верхний блок стачивают постепенно в течение нескольких месяцев при каждом визите пациента, при этом каждый раз оставляют небольшой просвет в 1–2 мм над нижними молярами (рис. 113). Экструзия моляров обычно происходит в течение 6–9 месяцев.

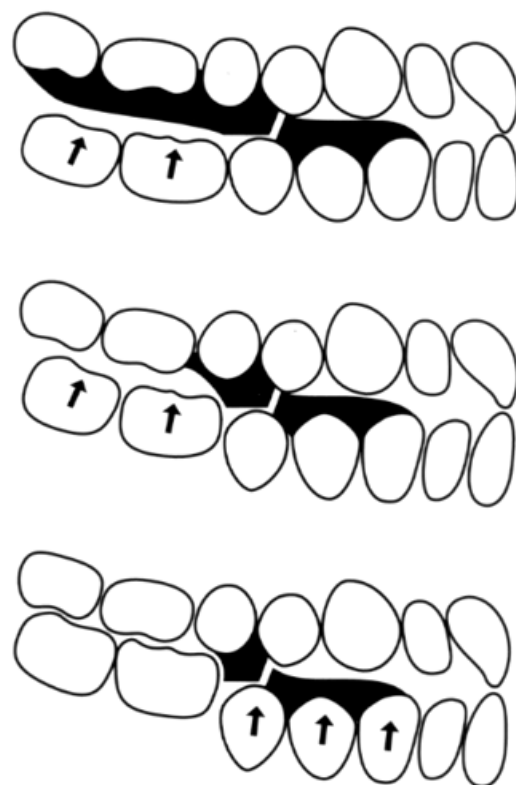


Рис. 113. Сошлифовывание парных блоков для уменьшения глубины резцового перекрытия

Парные блоки можно использовать для устранения **открытого прикуса** за счет интрузии боковых зубов. Для достижения нужного эффекта верхний аппарат должен покрывать верхние жевательные зубы, включая вторые моляры, для предотвращения их экструзии. Если вторые моляры еще не прорезались, аппарат все равно должен иметь окклюзионные накладки в их проекции для контроля прорезывания. В конструкцию нижнего аппарата входят кламмеры на нижние моляры и первые премоляры или временные моляры для улучшения стабильности аппарата. Такая конструкция аппарата способствует прорезыванию верхних и нижних резцов и устранению открытого прикуса. Для предотвращения прокладывания языка между верхними и нижними резцами в аппарат на верхнюю челюсть вводится упор для языка. При лечении открытого прикуса в конструкцию блока на верхнюю челюсть включается вестибулярная дуга, необходимая для нормализации положения верхних резцов. При уменьшении резцового перекрытия важно, чтобы в ходе лечения не производилось укорочение блоков, и жевательные зубы находились в окклюзии на протяжении всего курса лечения.

После фиксации аппарата в полости рта внешний вид пациента заметно улучшается, происходят значительные изменения пропорций лица, которые могут быть отмечены уже через 2–3 недели после начала лечения парными блоками. Аппарат перемещает нижнюю челюсть вниз и вперед, что приводит к затруднению прокладывания языка между нижней губой

и зубами. Так как аппарат носится постоянно, в том числе и во время еды, быстрая нормализация положения мягких тканей приводит к улучшению функций жевания и глотания.

Преимущества парных блоков:

1. Простота в изготовлении. Конструкции верхних и нижних парных блоков можно модифицировать путем включения в аппараты винтов, пружин и других элементов. Парные блоки можно легко сочетать с несъемной техникой.

2. Удобство. Пациенты могут носить парные блоки 24 часа в сутки, принимать пищу, не испытывая дискомфорта. Парные блоки не нарушают речь, так как не ограничивают подвижность языка и нижней челюсти.

3. Эстетика. Парные блоки могут изготавливаться без вестибулярных дуг. Сразу после установки парных блоков внешний вид пациентов существенно улучшается. Нормализация лицевого баланса происходит постепенно в течение первых трех месяцев лечения.

4. Оклюзионная наклонная плоскость является наиболее физиологичным механизмом по сравнению с моноблоковыми конструкциями. Парные блоки позволяют контролировать глубину резцового перекрытия.

5. Коррекция и активация аппаратов просты. Аппараты прочны и не склонны к поломке.

6. Парные блоки позволяют провести более быструю коррекцию аномалий прикуса по сравнению с функционально действующими аппаратами.

Таким образом, парные блоки являются комфортным и эстетически приемлемым аппаратом среди всех функциональных аппаратов, они просты в изготовлении, к ним легко адаптируются дети. С их помощью можно легко проводить эффективное лечение сагиттальных и вертикальных аномалий прикуса в периоды активного роста челюстей.

НЕСЪЕМНЫЕ АППАРАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ортодонтическое лечение дистального прикуса без удаления зубов приобрело популярность во второй половине XX в., когда врачи стали уделять внимание не только окклюзии, но и эстетике лица в целом. За последние 20 лет в ортодонтической практике произошла существенная эволюция в методах применения функциональных ортодонтических аппаратов. Особенно это касается выбора аппарата, времени его применения и необходимости проведения ортодонтической коррекции перед началом лечения.

В настоящий момент существует большая группа межчелюстных несъемных аппаратов, обеспечивающих коррекцию дистального прикуса за счет выдвижения нижней челюсти не только у детей пубертатного возраста, но и у пациентов после завершения периода активного роста челюстей.

Особенности лечения дистального прикуса после завершения периода активного роста челюстей:

1. Костная ткань менее податлива и труднее перестраивается под влиянием ортодонтических аппаратов.
2. Ортодонтическое лечение более продолжительное.
3. Пациенты труднее привыкают к аппаратам.
4. После ортодонтического лечения аномалий существует риск формирования двойного прикуса и наступления рецидива.
5. После ортодонтического лечения требуется длительная ретенция.

Все интраоральные аппараты, корректирующие положение нижней челюсти, могут быть разделены на две группы: 1) тянущие, 2) толкающие.

К первой группе (тянущие) относятся межчелюстные эластики (рис. 114). При их применении изменения обычно происходят на зубоальвеолярном уровне. Кроме всего прочего, они продуцируют не только сагиттальные силы, но и создают экструзионные перемещения в местах приложения силы (верхние клыки и нижние первые постоянные моляры). Такие силы показаны тем пациентам, которым необходимо увеличение нижней лицевой высоты.



Рис. 114. Мультибондинг-система в сочетании с межчелюстными эластками при коррекции аномалий II класса

Вторая категория интраоральных аппаратов, применяемых для коррекции аномалий II класса, — толкающие. К этой группе относятся различные виды съемных функционально действующих аппаратов и так называемые несъемные функциональные аппараты.

Kingsley в 1887 г. первым выдвинул идею о возможности коррекции дистального прикуса, сформированного за счет ретроположения нижней челюсти, посредством ортопедических аппаратов.

Классификация функционально действующих несъемных аппаратов:

- 1) жесткие — аппарат Гербста и его модификации MARA, ФНТА;
- 2) эластические — Jasper Jumper, Flex developer;

3) гибридные — Forsus, Twin Force Bite Corrector, универсальная пружина Sabbagh (SUS).

Аппарат Гербста (Herbst) был разработан в 1905 г. Эмилом Гербстом и вновь введен в использование Н. Pancherz в 1979 г. Аппарат изменяли много раз, в литературе описывается множество его вариантов с альтернативными конструкциями (с фиксацией на коронках, на каппах и применяемый с брекет-системой).

Аппарат Гербста, применяемый с брекетами, представляет собой телескопическое устройство, включающее трубку, стержень, 4 болта и 4 гайки (рис. 115).



а



б

*Рис. 115. Аппарат Гербста:
а — в разобранном виде; б — в полости рта*

Длина трубки определяется по величине выдвижения нижней челюсти. Для предотвращения выскальзывания трубки длина стержня сохраняется по максимуму.

Показания к применению аппарата Гербста:

- 1) скелетная патология II класса средней и тяжелой степени;
- 2) неспособность пациентов к сотрудничеству при лечении съёмными функциональными аппаратами.
- 3) двусторонний перекрестный прикус.

Противопоказаниями для применения аппарата являются психические расстройства, тяжелая соматическая патология.

По сравнению со съёмными аппаратами функционального действия аппарат Гербста имеет ряд преимуществ: устройство активно воздействует на зубочелюстную систему в течение 24 часов в сутки, при этом от пациента не требуется никаких действий; его можно применять при нарушении носового дыхания; период лечения составляет 6–10 месяцев. Аппарат Гербста совместим со всеми видами мультибондинг-системы.

J. J. Jasper и J. A. McNamara высказали предположение, что одним из недостатков аппарата Гербста является его жесткий механизм, исключаяю-

ший боковые движения нижней челюсти. Пытаясь устранить этот отрицательный момент, доктор Jasper в 1987 г. разработал новое толкающее приспособление — аппарат **Jasper Jumper** (рис. 116). Это устройство, как и аппарат Гербста, оказывает воздействие на зубочелюстную систему за счет выталкивающей силы, но он предоставляет пациенту определенную свободу боковых движений нижней челюсти. Деликатный дизайн позволяет пациентам быстро адаптироваться к аппарату. Через незначительный промежуток времени после его установки они едва чувствуют пружину во рту из-за ее медленно развивающихся сил.



Рис. 116. Аппарат Jasper Jumper на модели

Конструктивные элементы устройства Jasper Jumper:

1. Силовые модули. Они окружены полиуретановым покрытием для улучшения гигиены и комфорта.

2. Анкерные части.

Силовые модули фиксируются на кольцах первых постоянных моляров верхней челюсти посредством булавок с шариками. Спереди аппарат закрепляется на ортодонтической дуге нижней челюсти, дистальнее клыка, поверх дуги укреплены маленькие бусинки, препятствующие мезиальному скольжению пружины к брекету клыка. За счет гибких модулей аппарат создает мягкие продолжительные силы, которые могут перемещать зубы как по одному, так и группами. Аппарат имеет семь размеров.

Для усиления опоры, в дополнении к пружине на верхней челюсти может укрепляться аппарат Гожгариана, а на нижней челюсти — лингвальная дуга.

Аппараты Sabbagh Universal Spring (SUS), Forsus — поколение гибридных несъемных функциональных устройств для лечения дистальной окклюзии, которые фиксируются на ортодонтическую дугу. Такие аппараты являются комбинацией двух устройств: Гербста (телескопический аппарат) и Jasper Jumper (пружина). Целью создания аппаратов SUS и Forsus являлось желание максимально устранить недостатки имеющихся аппаратов.

Аппарат SUS (рис. 117) представляет собой телескопический элемент, включающий непрерывно действующую пружину, позволяющую такие передвижения зубов, как дистализация на верхней челюсти, мезиализация на нижней челюсти, а также может использоваться для опоры. При необходимости можно исключить эффект пружины для того, чтобы использовать элемент как жесткий стержень по аналогии с аппаратом Гербста.



а

б

Рис. 117. Универсальная пружина Sabbagh:
а — в конструктивном прикусе; *б* — при открытом рте

Пружина имеет деликатный дизайн, позволяющий пациентам быстро и легко адаптироваться к аппарату.

Устройство может фиксироваться на трех различных опорных системах: коронках, в сочетании с брекетами и на шинах-капках. Выбор подходящей опоры зависит от нужного эффекта и возраста пациента. Система с фиксацией на коронках имеет сходство с обычным аппаратом Гербста, но требует меньших затрат рабочего времени. Аппарат на капках рекомендуется в раннем ортодонтическом лечении и для устранения дисфункции височно-нижнечелюстного сустава.

Показания к применению SUS:

- 1) дистальный прикус после завершения активного периода роста челюстей;
- 2) односторонняя коррекция аномалии класса II;
- 3) дистализация верхних боковых зубов (замена лицевой дуге);
- 4) закрытие промежутков на нижней челюсти (при адентии вторых премоляров);
- 5) лечение дисфункций височно-нижнечелюстного сустава.

Аппарат Forsus представляет собой пружинящий стержень величиной $0,5 \times 3$ мм (рис. 118). Стержни аппарата представлены четырьмя размерами (25, 29, 32, 35 мм). Подбор нужной величины аппарата осуществляется в привычной окклюзии, путем измерения расстояния от дистального отдела трубки для лицевой дуги на первом постоянном моляре верхней челюсти до дистальной границы брекета нижнего клыка с добавлением

12 мм. Также компания 3M Unitec предложила укороченную версию аппарата Forsus. Фиксация стержня дистальнее первого нижнего премоляра оптимально подходит для лечения пациентов с тенденцией к открытому прикусу.



Рис. 118. Аппарат Forsus

Очевидно, что функциональные несъемные аппараты обладают как преимуществами, так и недостатками. Главным недостатком межчелюстных аппаратов является увеличение наклона окклюзионной плоскости, сопровождающееся протрузией или излишним наклоном нижних резцов. Во избежание данной проблемы рекомендуется устанавливать данные аппараты на жесткой стальной дуге 0,019" × 0,025" либо выполнять bendback (изгиб дуги позади опорного моляра) на нижней дуге. Однако при коррекции II класса 2-го подкласса по Энглу незначительная протрузия нижних резцов может рассматриваться как положительный аспект лечения.

Основной причиной рецидивов после данного лечения является сохраняющаяся дисфункция языка и губ, а также неполные фиссурно-бугорковые контакты.

Поскольку лечебный эффект достигается за относительно короткое время (6–8 месяцев), после этого рекомендовано использование ретенционных аппаратов не менее 3 лет. Ретенция должна осуществляться посредством стандартных или индивидуально изготовленных функциональных съемных аппаратов в сочетании с несъемными ретейнерами либо базисными пластинками.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛАЙНЕРОВ В ОРТОДОНТИИ

Элайнер (от англ. aligner — выравниватель) — это съемная индивидуальная система прозрачных капп, оказывающая дозированную нагрузку на зубы, предназначенная для исправления аномалий отдельных зубов, зубных рядов и прикуса в период постоянного прикуса. Применение прозрачных

капп началось в 1998 г., когда американская компания Align Technology создала систему капп «Invisalign» (рис. 119). Этот вид аппаратов пользуется за рубежом огромной популярностью, особенно у взрослых пациентов, ранее отказывающихся от ортодонтического лечения из-за не эстетичности несъемной аппаратуры.



Рис. 119. Система «Инвизилайн»

Данные каппы одеваются на зубные ряды и не фиксируются никаким материалом. Фиксация их происходит только механически. Каппы необходимо носить весь промежуток дня за исключением периодов приема пищи и гигиены полости рта.

К преимуществам элайнеров относятся:

- 1) хорошая эстетика,
- 2) простой гигиенический уход,
- 3) комфорта при ношении капп,
- 4) меньший риск развития воспалительных осложнений со стороны мягких тканей, по сравнению с брекет-системой,
- 5) болевые ощущения менее выражены, чем при использовании несъемной техники,
- 6) простая фиксация системы,
- 7) сокращение времени на прием пациента,
- 8) программное моделирование при изготовлении элайнеров позволяет увидеть точный спланированный результат.

ЭТАПЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭЛАЙНЕРОВ.

Перед началом лечения проводятся необходимые диагностические исследования. После обработки полученных данных врач составляет план лечения пациента. Производство элайнеров начинается с получения оттисков, предпочтительнее А-силиконовыми или полиэфирными оттискными массами, которые необходимы для изготовления set up модели. Помимо традиционного получения оттисков для создания виртуальной set up модели можно воспользоваться методикой интраорального сканирования. Реальные и виртуальные модели должны хорошо отображать рельеф шеек зубов; переходную складку с тяжами, ретромолярную область, бугры верхней челюсти. Для точного сопоставления виртуальных моделей в исходной окклюзии достаточно отсканировать сомкнутые зубные ряды в боковом отде-

ле с вестибулярной поверхности с обеих сторон, а при использовании традиционных слепочных материалов — изготовить регистратор окклюзии.

Следующий этап — изготовление set up модели, которая может быть сделана из гипсовой модели или с помощью 3D-моделирования в цифровом виде.

Изготовление элайнеров по set up моделям, полученным из гипсовых моделей, имеет огромное количество неточностей, особенно для сложных клинических случаев.

Для применения 3D-технологии изготовления set up модели используют оцифрованные оттиски, которые передаются в компьютерную программу в виде STL-файла (Stereo Lithography — специальный формат, используемый в сфере прототипирования, а именно в стереолитографии, с английского языка переводится как «объемная литография»). С помощью программного обеспечения происходит распознавание STL-файла и виртуальная моделировка движения зубного ряда от исходного неправильного положения зубов до идеальной улыбки, после этого печатаются 3D модели (рис. 120, 121).

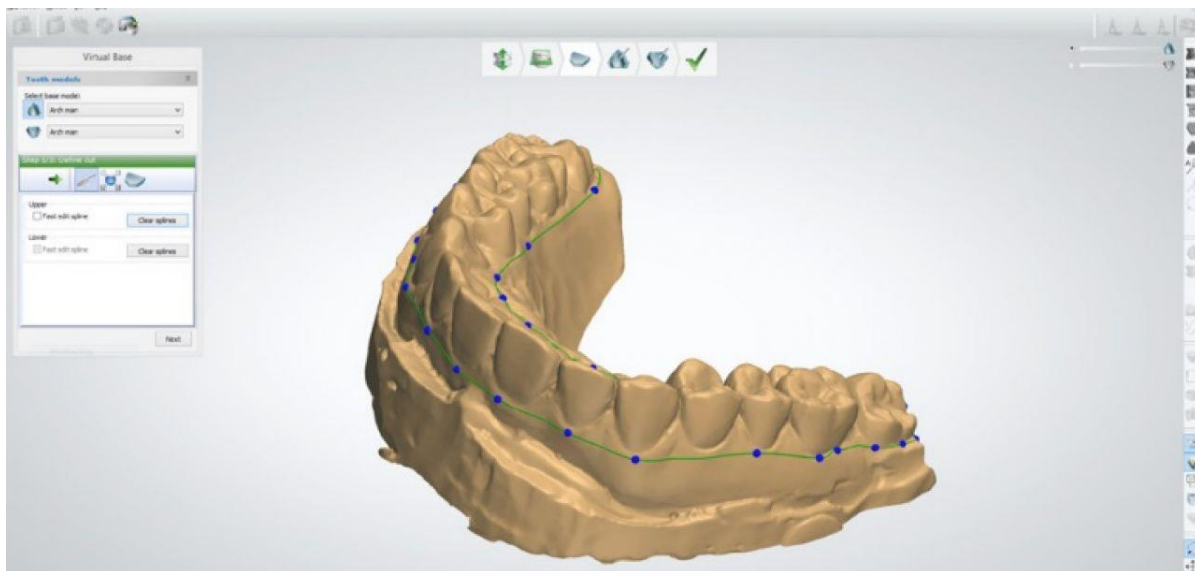


Рис. 120. Виртуальная модель с желаемым расположением зубов



Рис. 121. 3D модели

Следующий этап — изготовление элайнеров технологией термоформирования в аппаратах для прессования под давлением или в условиях вакуума (рис. 122). Для изготовления прозрачных ортодонтических капп применяют термопластичные полимерные пластины различной толщины.



Рис. 122. Изготовление капп:

а — аппарат для термоформирования капп; *б* — готовая каппа, снятая с модели

После появления высокоточных и пластичных материалов на основе смол для 3D принтеров появился способ изготовления элайнеров путем их 3D моделирования на виртуальной модели.

БИОМЕХАНИКА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗУБОВ

Независимо от химического состава используемого сырья, биомеханика и способ действия элайнер-системы остаются одинаковыми. Усилие на зуб регулируется в компьютерной программе заданием максимально допустимого шага перемещения зуба, а также изменением толщины каппы. При перемещении зубов происходит максимальное давление при надевании новой каппы, которое постепенно ослабевает к концу периода ее ношения. Точка приложения силы изменяемая, так как областью воздействия каппы на зуб является та площадь поверхности зуба, к которой каппа плотно прилегает и со стороны которой происходит давление. Преимущество коррекции положения зубов с помощью элайнеров состоит в том, что можно организовать перемещение не только одного зуба, а одновременное движение нескольких зубов, группы зубов, так как «точка опоры» в данном случае будет находиться где-то в «центре массы» всего зубного ряда. При перемещении отдельных зубов «точкой опоры» остаются неподвижные зубы. Особое внимание уделяется устранению препятствий для перемещения зубов. Если организовывать движение всех зубов в одном направлении, необходимо создать «точку опоры» вне данного зубного ряда. При скученности зубов для их перемещения следует обязательно обеспечить свободу апроксимальных контактов. Это может быть осуществлено двумя способа-

ми. Первый способ состоит в расширении зубной дуги, обычно за счет вестибулярного наклона зубов (при этом теряется плотность межзубных контактов). Второй способ более простой — сошлифовывание апроксимальных контактов зубов.

В понятии «момент действия силы» следует обратить внимание на правило: чем больше плечо действия силы, тем она эффективнее. Для контроля этого показателя в системе элайнеров применяют моделирование аттачмента.

Аттачмент — несъемная, фиксированная к эмали зуба композитная кнопка (рис. 123). Аттачменты классифицируют на «активные» — точки приложения силы, которые располагаются на перемещаемых зубах, и «пассивные», или «ретенционные», которые усиливают точку опоры и располагаются на неподвижных зубах. Аттачменты могут обеспечить корпусное перемещение зубов.



Рис. 123. Использование аттачментов:

а — положение зубов до лечения; *б* — положение зубов в процессе лечения с аттачментами

Поддержание величины силы давления каппы, которая исключает перемещение опорных зубов и способствует запланированному и эффективному движению перемещаемых зубов, зависит от физико-химических свойств материала, из которого изготовлен элайнер, толщины и ширины каппы, наличия аттачментов, целостности конструкции в период ношения.

Большинство производителей элайнеров рекомендуют использовать каждую капу в течение 1–2 недель, поскольку в среде полости рта она постепенно теряет свои упругие свойства, что снижает ее клиническую эффективность. Установлено, что 3D-отпечатанные на основе смолы элайнеры больше подходят для использования, поскольку они более точны, обеспечивают механическую прочность и эластичность аппарата по сравнению с обычными термопластичными прозрачными каппами. Всего используется в течение периода лечения в среднем 20–40 капп. Период лечения составляет 12–18 месяцев.

Эту систему применяют при наличии трем не более 6 мм, тесном положении зубов легкой и средней степени, лечении рецидивов. Удастся добиться экстрюзии и интрузии в пределах 1 мм.

Элайнерами трудно исправить экструдию, ротацию и нормализовать торк зубов. Эффективность лечения составляет 59 %. Эффективность дистализации верхнего моляра на 1,5 мм составляет 88 %.

Затруднительным является нормализация средней линии с помощью элайнер-системы, так как для этого необходимо последовательное перемещение каждого зуба, что требует применения большого количества капп.

Труднодостижимой задачей при применении прозрачных капп является деротация закругленных по форме коронок зубов. Один элайнер позволяет эффективно повернуть зуб не более чем на $1,2^\circ$, поэтому при повороте зуба на 15° необходимо изготовить не менее 15 элайнеров.

Расширение верхнего зубного ряда при лечении элайнерами происходит за счет вестибулярного отклонения боковой группы зубов, а не за счет расширения альвеолярного отростка.

Одной из наиболее сложных областей лечения с использованием описываемой системы являются клинические случаи с удалением зубов. Однако желаемый результат можно получить путем грамотного планирования перемещения зубов, правильного выбора места крепления и формы аттачментов.

Лечение элайнерами может быть противопоказано в случаях скученности зубов более 5 мм и наличия трем, открытого прикуса, чрезмерной ротации зубов (более 20°), с наклоном зубов более 45° , с низкими клиническими коронками зубов, множественной адентии зубов.

За последние несколько лет ортодонтическое лечение с использованием элайнеров стало более эффективным благодаря применению дополнительных ортодонтических приспособлений и методов. Комбинация элайнеров с эластическими тягами является эффективным средством при лечении дистального или перекрестного прикуса. Также возможно использование капп с мини-винтами (рис. 124).



Рис. 124. Использование межчелюстной эластичной тяги при лечении элайнерами

По мнению Н. Zeng, С. Wang, J. P. Zhou, Y. Wu, Н. W. Dai (2018), лечение мезиального перекрестного открытого прикуса со скученностью нижних резцов до 3 мм с применением мини-винтов на нижней челюсти

и элайнеров позволяет добиться параллельности корней зубов в области ретракции премоляров и быстрого закрытия промежутков, сбалансированных окклюзионных контактов, надежного контроля перекрытия резцов [57].

Высокую эффективность показало применение системы элайнеров, изготовленных с помощью компьютерного моделирования совместно с ортогнатической хирургией, при лечении мезиального перекрестного прикуса со смещением нижней челюсти и обратным резцовым перекрытием.

РЕТЕНЦИОННЫЙ ПЕРИОД В ОРТОДОНТИИ

Целью ортодонтического ретенционного периода является поддержание результатов лечения после снятия активного ортодонтического аппарата.

Для получения стабильного результата должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) соотношение первых моляров и клыков I класса по Энглию;
- 2) ширина зубной дуги в области клыков неизменная;
- 3) межрезцовый угол близок к норме, показатели торка резцов верхней и нижней челюсти нормальные;
- 4) перекрытие нормальное, сагиттальная щель отсутствует;
- 5) все промежутки закрыты, все ротации устранены;
- 6) корни зубов параллельны;
- 7) фиссурно-бугорковые контакты стойкие,
- 8) функции зубочелюстной системы соответствуют норме.

При несоблюдении этих условий зачастую наступает рецидив. Чтобы этого не случилось, переход от активного лечения к ретенционному периоду должен быть плавным и последовательным. Данный период приблизительно равен двум месяцам. Контакты между боковыми зубами верхней и нижней челюсти достигаются рассечением прямоугольных дуг, чаще всего рассекается верхнечелюстная дуга за клыками с обеих сторон. Может быть рассечена только верхнечелюстная дуга, только нижнечелюстная или обе. После рассечения дуг их дистальные участки извлекаются. Передний участок проволоки остается на зубной дуге для контроля торка и ротаций.

Если у пациента лечили дистальный глубокий прикус, рассекается только нижняя дуга, и на каждый боковой сегмент надевается эластик, начиная с латерального резца верхней челюсти (в случае с удалением премоляров) или с клыка (если лечили без удаления). Эти эластики создают плотный фиссурно-бугорковый контакт за счет экструзии нижних боковых зубов.

Если пациент носил внеротовую тягу, то он продолжает ее носить во время этой фазы.

При открытом прикусе или тенденции к III классу дуга рассекается на верхней челюсти, а эластические кольца начинают надевать с нижних клыков к верхним клыкам и далее к премолярам. Эта зигзагообразная тяга

называется «аккордеон» (рис. 125). Ее желательно носить 24 часа в сутки в течение 6–8 недель.



Рис. 125. Зигзагообразная межчелюстная тяга

В случае лечения нейтрального прикуса рассекаются обе дуги, и после осмотра боковых сегментов ортодонт решает, каким зубам нужна экструзия для создания плотных фиссурно-бугорковых контактов.

В следующей фазе ретенции проводится снятие мультибондинг-системы и наложение ретенционного аппарата. Но прежде, чем мы начнем определяться с выбором конструкции ретенционного аппарата, уместно несколько слов сказать о рецидиве.

В последнее время часто говорят о пожизненной ретенции, следовательно, существует возможность рецидива. Его вероятность по Vaden составляла 10–20 %, по Little — 60 % и только в 20 % случаев отсутствовал.

В этиологии рецидивов играют важную роль следующие факторы:

- 1) функция мышц челюстно-лицевой области, сохранение вредных привычек (прокладывание языка, закусывание губ);
- 2) индивидуальные особенности костной ткани;
- 3) морфологические изменения периодонтальных связок;
- 4) продолжающийся рост челюстей;
- 5) наличие суперконтактов;
- 6) несоответствие размеров передней группы зубов на верхней и нижней челюсти.

Многочисленные исследования показали, что восстановление костной ткани происходит через 6 месяцев, а образование новых периодонтальных волокон занимает около 7 месяцев, поэтому для уменьшения риска возникновения рецидива может быть рекомендована фибротомия.

Verents показал, что рост не прекращается на протяжении длительного периода времени. Поэтому, если рост является основным этиологическим фактором рецидива, то необходимо увеличивать продолжительность ретенционного периода.

В случае несоответствия размеров передней группы зубов верхней и нижней челюсти с целью профилактики рецидива необходим стрипинг апроксимальных поверхностей резцов. При наличии суперконтактов проводят избирательное пришлифовывание.

РЕТЕНЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

Арсенал ретенционных аппаратов в современной ортодонтии велик. Все ретенционные аппараты делятся на съемные и несъемные (рис. 126, 127), у них есть свои плюсы и минусы.



Рис. 126. Классификация съемных ретенционных аппаратов



Рис. 127. Классификация несъемных ретенционных аппаратов

Из съемных ретеннеров чаще всего применяются обычные базисные пластинки с вестибулярными удлиненными дугами, заканчивающимися за молярами. В такие съемные ретенционные аппараты могут быть введены дополнительные элементы, такие как упор для языка, накусочная площадка. В качестве съемных ретеннеров также используют функциональные аппараты: активаторы, бионаторы, штампованные каппы, трейнеры, OSAMU-ретеннеры (рис. 128). Но применение съемных ретеннеров требует от пациента соблюдения правил ношения аппаратов.



Рис. 128. Виды съемных ретенционных аппаратов:

а — LM-активатор; *б* — трейнер; *в* — стандартный позиционер; *г* — OSAMU-ретенер

Из съемных эстетических ретенеров следует отметить OSAMU-ретенер, который выполняет ту же функцию, что и позиционер, но расположен на одном зубном ряду. Состоит он из двух слоев. Мягкий эластичный внутренний слой надежно фиксирует и стабилизирует отдельные зубы, не препятствуя при этом свободному наложению и снятию аппарата.

Из несъемных ретенеров предпочтение отдают проволочным, фиксируемым на композиционный материал на небной и язычной поверхности зубов (рис. 129). Для ретенционного шинирования может быть использовано стекловолокно Fiber Splint или Ribbond. Несъемные ретенеры эстетичны, они обеспечивают высокую надежность ретенции. Эти аппараты являются несъемными, но при их применении страдает гигиена полости рта и возникает риск развития заболеваний периодонта.

Важным шагом в направлении контроля зубного перемещения, приводящего к рецидиву аномалий дистального прикуса, является лечение с гиперкоррекцией. Даже при хорошей ретенции после лечения обычно изменяется положение зубов в сагиттальной плоскости. Это происходит довольно быстро после завершения активного лечения. Если в ходе лечения произошло перемещение резцов вперед более чем на 2 мм, будет необходима постоянная ретенция в виде, чаще всего, использования несъемного ретене-

ра и продолжения ношения лицевой дуги. Можно также применять в качестве ретейнера и функциональные аппараты, т. е. активаторы или бионаторы для удержания как положения зубов, так и прикуса.



a



б



в

Рис. 129. Виды несъемных ретенционных аппаратов:
a — индивидуальный из флекс-дуги; *б, в* — литые стандартные

При коррекции открытого прикуса, обусловленного парафункцией языка, в качестве ретейнеров используют позиционеры и трейнеры или лицевую дугу высокого вытяжения на верхних молярах в сочетании со стандартными съемными ретейнерами в виде базисной пластинки и вестибулярной дуги для сохранения положения зубов. Более удобным является альтернативный аппарат с окклюзионными блоками между боковыми зубами, т. е. активатор или бионатор для открытого прикуса. При более тяжелых проблемах открытого прикуса рекомендуется в начале ретенционного периода в дневное время носить обычные ретейнеры на верхнюю и нижнюю челюсть, а в ночное время использовать бионатор для открытого прикуса.

Для предотвращения рецидива глубокого прикуса применяют съемный ретейнер с накусочной площадкой.

Ретенционный период после лечения скученности зубов требует особого внимания. Основной причиной рецидива скученности зубов является поздний нижнечелюстной рост, поэтому имеет смысл фиксировать ретейнер на нижние резцы с включением клыков до окончания роста нижней челюсти, до 16 лет у девочек и 20 лет у мальчиков.

Таким образом, хочется отметить, что ретенционный период необходим для всех пациентов, носивших ортодонтические аппараты. Он является неотъемлемым и завершающим этапом лечения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беннетт, Д. К.* Принципы выбора ортодонтических брекетов / Д. К. Беннетт. Львов : ГалДент, 2012. 115 с.
2. *Персин, Л. С.* Ортодонтия. Лечение зубочелюстных аномалий : учеб. для вузов / Л. С. Персин. Москва : Ортодент-Инфо, 2004. 190 с.
3. *Проффит, У. Р.* Современная ортодонтия : пер. с англ. / У. Ф. Проффит ; под ред. Л. С. Персина. Москва : МЕДпресс-информ, 2015. 560 с.
4. *Романовская, А. П.* Несъемная дуговая аппаратура. Брекет-система : практ. пособие / А. П. Романовская. Симферополь : Доля, 2011. 80 с.
5. *Токаревич, И. В.* Основные принципы использования микроимплантатов при лечении зубочелюстных аномалий / И. В. Токаревич, И. В. Москалева, С. С. Денисов // Стоматологический журнал. 2008. № 3. С. 250–258.
6. *Хорошилкина, Ф. Я.* Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение / Ф. Я. Хорошилкина. Москва : Мед. информ. агентство, 2010. 592 с.
7. *Самойлова, Н. В.* Применение двойного блокового аппарата Кларка при разновидностях аномалий окклюзии : учеб.-метод. пособие / Н. В. Самойлова, У. Дж. Кларк. Москва : РМАПО, 2005. 80 с.
8. *Токаревич, И. В.* Применение твин-блока для лечения сагиттальных аномалий прикуса / И. В. Токаревич, Т. А. Мамай, А. В. Шевцова // Современная стоматология. 2006. № 4. С. 5–10.
9. *Кларк, У. Дж.* Ортодонтическое лечение парными блоками / У. Дж. Кларк ; пер. с англ. Москва : МЕДпресс-информ., 2007. 384 с.
10. *Альветро, Л.* Коррекция дистальной окклюзии II класса с использованием аппарата Forsus : предсказуемость результатов и независимость от пациентов. Практический обзор / Л. Альветро // Ортодонтия. 2009. № 2. С. 56–58.
11. *Арсенина, О. И.* Комплексная диагностика и лечение дистальной окклюзии зубных рядов несъемной ортодонтической техникой / О. И. Арсенина. Москва, 2009. 219 с.
12. *Вильямс, С.* Концептуальная ортодонтия. Рост и ортопедия / С. Вильямс. Львов : ГалДент, 2006. С. 102–134.
13. *Нанда, Р.* Биомеханика и эстетика в клинической ортодонтии / Р. Нанда. Москва : МЕДпресс-информ, 2009. 388 с.
14. *Heinig, N.* Clinical Application and Effects of the Forsus Spring / N. Heinig, G. Göz // Journal of Orofacial Orthopedics. 2001. Vol. 62. P. 436–450.
15. *Jasper, J. J.* The correction of interarch malocclusions using a fixed force module / J. J. Jasper, J. A. McNamara // Am. J. Orthod. 1995. Vol. 108, N 6. P. 641–650.
16. *Pancherz, H.* Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation / H. Pancherz, K. Hansen // Eur. J. Orthod. 1986. Vol. 8. P. 215–228.
17. *Sabbagh, A.* Переднее выдвижение нижней челюсти — прогрессивный «прыжок» прикуса с помощью приспособления SUS / A. Sabbagh // Сучасна ортодонтия. 2007. № 1. С. 8–15.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Вестибулярные брекет-системы	4
Металлические брекет-системы.....	4
Пластиковые брекет-системы	6
Керамические брекет-системы.....	6
Самолигирующие (безлигатурные) брекет-системы	7
Система брекетов Damon, Ormco.....	8
Система брекетов Smartclip, 3M Unitek 14.....	11
Рекомендации пациенту, находящемуся на ортодонтическом лечении брекет-системой.....	15
Лингвальные брекет-системы	17
Система установки лингвальных брекетов CLASS	18
Система установки лингвальных брекетов с использованием аппарата TARG	23
Дистализация клыков с применением мультибондинг-системы при лечении пациентов с удалением зубов.....	28
Контроль опоры при дистализации клыков.....	28
Правила установки ортодонтических колец на опорные зубы.....	29
Приспособления для обеспечения различных видов опор.....	30
Способы дистализации клыков	33
Дистализации клыков и резцов единым блоком	37
Методы расширения верхней челюсти в ортодонтии	38
Несъемные аппараты для расширения верхней челюсти с опорой на зубы.....	40
Аппараты для расширения верхней челюсти с опорой на костную ткань	46
Применение микроимплантатов в ортодонтии	50
История применения имплантатов	50
Виды имплантатов.....	51
Показания и противопоказания к установке микроимплантатов	53
Зоны установки микроимплантатов	54
Устройство и порядок работы с микроимплантатами.....	56
Возможные осложнения при применении микроимплантатов.....	61
Применение эластопозиционеров для лечения зубочелюстных аномалий.....	62
Преортодонтические трейнеры	62
ЛМ-активаторы	66
Аппараты системы «Миобрейс»	73
Применение парных блоков (твин-блоков) для лечения аномалий прикуса	76
Несъемные аппараты функционального действия	82
Использование элайнеров в ортодонтии.....	87
Этапы изготовления элайнеров.....	88
Биомеханика перемещения зубов	90
Ретенционный период в ортодонтии.....	93
Ретенционные аппараты	95
Список использованной литературы.....	98

Учебное издание

Токаревич Игорь Владиславович
Кипкаева Лариса Владимировна
Горлачева Татьяна Владимировна и др.

ИННОВАЦИИ В ОРТОДОНТИИ

Учебное пособие

Ответственный за выпуск И. В. Токаревич
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 07.04.22. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Хероx office».

Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 5,81. Уч.-изд. л. 5,52. Тираж 50 экз. Заказ 116.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.