

АНКОРАЖ ОПОРНЫХ ЗУБОВ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ. ЧАСТЬ 2.

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького

Термин «контроль опоры» используется для описания лечебных процедур, направленных на обеспечение использования пространства после удаления выбранных здоровых зубов. У. Проффит [1] рассматривал механические аспекты контроля опоры. Автор отмечал, что важную роль в контроле опорной части играет трение, в особенности при закрытии промежутков с помощью несъемных приспособлений. Трение в ортодонтических аппаратах зависит от следующих факторов: поверхности дуг и брекетов, силы контакта между дугой и брекетом, величины силы трения. Д. Дрешер [2] указывал на то, что сила нагрузки, прилагаемая к перемещаемому зубу, на 70% теряется при преодолении трения между пазом замка и дугой. Фрикционное усилие пропорционально усилию, с которым контактные поверхности прижимаются друг к другу, и оно находится под воздействием свойств контактных поверхностей. Фрикционное сопротивление скольжению проволочных дуг по пазам брекетов может быть снижено при применении стальных дуг и стальных брекетов, но оно не может быть полностью устранено. Силой, главным образом определяющей трение, является сила, втягивающая дугу в брекет, что осуществляется при помощи лигатурной проволоки. В литературе существуют разноречивые мнения о корреляции между шириной паза брекета и величиной силы трения. Согласно одним лабораторным данным ширина паза мало влияет на трение [3]. Другие же исследования [2] свидетельствуют, что влияние ширины паза брекета на коэффициент

трения есть: чем шире паз, тем трение меньше. Клинические проблемы контроля опорной части, вызванные трением, возникают главным образом из-за того, что действительная сила трения неизвестна. Обычно для обеспечения клинической эффективности применяется гораздо большее усилие, чем необходимо для перемещения зуба, а избыточное усилие влияет на опорные зубы.

Техника обеспечения анкеража опорных зубов складывается из двух возможных подходов. Первый заключается в сокращении нагрузки на боковую опорную часть [1]. Второй подход заключается в усилении боковой опорной части при помощи внеротовой тяги, стабилизирующих внутриротовых приспособлений или межчелюстных эластиков.

В клинической ортодонтии для решения вопроса уменьшения нагрузки на опорную часть могут быть использованы несколько методик [4]:

1. *Увеличение количества зубов в опорном сегменте.* Для того, чтобы свести к минимуму потерю опоры, несколько зубов в фиксируемой части связывают между собой и перемещают один или несколько зубов по отношению к обширной фиксированной группе [5]. Считается [1], что степень усиления опорной части зависит от требуемого зубного перемещения. Для дифференцированного зубного перемещения соотношение области периодонтальных связок в опорном элементе к области периодонтальных связок перемещаемых зубов должно составлять как минимум 2:1 без трения и 4:1 при наличии трения. Меньшие соотношения

приводят к почти реципрокному перемещению. Усиление опорной части может быть произведено при помощи добавления дополнительных зубов той же самой дуги к опорному элементу или при помощи эластичных модулей, закрепленных на противоположной дуге [4].

2. *Подразделение требуемого перемещения.* Наиболее распространенным способом усиления контроля опорной части является направление сопротивления группы зубов противоположно движению отдельного зуба. Для снижения напряжения в опорной части дистализацию клыка проводят индивидуально, противоположно медиальному движению всех остальных зубов дуги. После завершения ретракции клыка он может быть добавлен к заднему опорному элементу в ходе ретракции резцов [6].

Преимуществом данного метода является то, что ретракционное усилие будет распределяться по обширной поверхности периодонтальных связок в опорном элементе. Недостатком здесь является то, что двухступенчатое закрытие промежутка будет занимать почти вдвое больше времени. Кроме того, при данной технике образуется избыток десневых тканей и кости альвеолярного отростка между боковыми резцами и клыками, что необходимо предотвратить [7].

3. *Наклон/вертикальное выравнивание.* Смещение опорных зубов можно свести к минимуму, если создать такую систему, в которой опорные зубы будут вынуждены перемещаться корпусно, в то время как перемещаемые зубы будут наклоняться. Оптимальное давление

на перемещаемый сегмент будет создаваться за счет усилия наполовину меньшего, чем необходимо для корпусной ретракции этих зубов. Это означает, что ретракционная сила, распространяемая на опорные боковые зубы, будет сокращена наполовину, и, как следствие, перемещение этих зубов будет наполовину меньше. Вторым этапом является вертикальное выравнивание наклоненных зубов посредством дистального перемещения корней клыков и орального торка резцовых корней. Для этих двух этапов крайне важно сохранять как можно более легкие усилия, чтобы зубы в заднем сегменте всегда испытывали усилия ниже оптимального уровня, а передние зубы испытывали оптимальную нагрузку [1].

При удалении премоляров на верхней челюсти для устранения скученности или протрузии зубов фронтального участка при бимаксиллярной протрузии первоначально необходимо перемещение клыков дистально с использованием первых постоянных моляров в качестве опорных зубов [8]. Дистализация клыков на верхней челюсти является рутинной манипуляцией при проведении ортодонтического лечения. Такое перемещение сопряжено с рядом возможных нежелательных последствий: наклоном клыка в сторону перемещения, мезиальным смещением опорных зубов, задержкой перемещения клыков, углублением прикуса в переднем отделе, формированием открытого прикуса в боковых отделах [7] и резорбцией корней зубов. По данным Л.И. Камышевой [9], резорбция верхушек сформированных корней верхних клыков при их перемещении дистально происходит в 11,8% случаев, а корней, находящихся на стадии незакрытой верхушки, – в 2,6%. Распространено мнение, что благоприятное начальное положение клыков – это их незначительный или умеренный мезиальный наклон.

В ортодонтической практике существуют различные способы дистализации клыков. Концепция «биопрогрессивной терапии» предусматривает перемещение клыка с помощью секторальных дуг с петлями, называемых ретракторами. Они изгибаются из голубого «Elgiloy» и обеспечивают непрерывное корпусное передвижение клыка. В противоположность перемещению клыка по огибающей дуге в этих ретракторах не возникает трения [10]. Сегментарная ретракция клыков посредством пружин без трения является привлекательным методом снижения нагрузки на опорную часть, который может использоваться в современной аппаратуре. Хотя существует мнение о недостатке закрытия промежутков техникой сегментарных дуг, проявляющимся не столько повышенной сложностью, сколько отсутствием необходимого уровня надежности [1]. Без жесткого соединения между передним и боковым сегментами ничто не может сохранить форму зубного ряда и нормальные вертикальные соотношения в случае деформации ретракционной пружины или ее неправильной активации.

В Edgewise-технике перемещение зубов осуществляется в основном вдоль дуги. Однако существуют факторы, замедляющие механику скольжения [7]: недостаточное выравнивание зубов, вызывающее сгибание дуги; торк боковых зубов (торк и скольжение зубов не могут происходить одновременно); блокирование дистального конца основной дуги провололочной лигатурой; поврежденные или деформированные брекететы, сгибающие основную дугу; сопротивление мягких тканей на постэкстракционных участках; сопротивление кортикальной пластинки (сужение альвеолярного отростка в постэкстракционной лунке); применение чрезмерных сил, вызывающих наклон зубов и сгибание дуги; препятствие со

стороны зубов-антагонистов; недостаточные силы.

Приложение силы вдоль дуги обычно реализуется с помощью ежедневно меняемых эластичных резиновых колец (эластики I класса). Межчелюстные эластики II и III классов используются для достижения и удержания соотношения клыков по I классу [11]. Также для дистализации клыков применяют эластичные цепочки. В полости рта материал эластичных лигатур и цепочек способен оказывать самостоятельное силовое воздействие примерно в течение 3-4 дней. Дальнейшее нахождение эластичной цепочки во рту пациента целесообразно с точки зрения устранения побочных эффектов перемещения. Применение определенных эластичных материалов для перемещения зубов, частота активации и тип провололочной дуги зависят от системы сил, которую выбирает ортодонт в своей работе. При закрытии промежутков, устранении ротаций, трем и диастем, дистализации клыков в тех же целях, что и эластическая цепочка, применяется силовая нить. Преимуществом этого метода является тот факт, что у каждого конкретного пациента силу воздействия может определять сам врач, а не размер промежутка цепочки [12]. Также независимое дистальное перемещение клыков можно получить при помощи NiTi-пружины, натянутых от первых моляров до клыков. При этом следует выбирать пружину силой около 50 г и дугу, преформированную с выраженной кривой Шпее, что ограничит мезиальный наклон моляров [13]. Спиральные NiTi-пружины обеспечивают почти идеальное легкое непрерывное усилие. Эластичные тяги вызывают прерывистые усилия разной величины, а эластичные цепочки и стальные спиральные пружины обеспечивают прерывистые быстро затухающие усилия.

С целью предотвращения нежелательного наклона зубов в сторону перемещения [7] для

дистализации клыков применяют восьмиобразную лигатуру (faceback), расположенную в каждом квадранте от брекета на последнем моляре до клыка. Восьмиобразные лигатуры без жесткой опоры первоначально вызывают незначительный наклон клыка со сдавливанием периодонтальной щели. Но из-за отсутствия постоянной эластической тяги имеется достаточно времени для выпрямления корня до правильного положения посредством основной дуги.

Также важным этапом ортодонтического лечения, на котором должен сохраняться анкораж опорных зубов, является фаза стягивания, когда проводится ретракция резцов. В биопрогрессивной технике Риккетса для закрытия промежутков и предупреждения уплощения фронтального сегмента предпочитают использовать ютилити – «собирающую» дугу, поскольку она обеспечивает наибольший контроль торка. Также для этих целей в эджуайс-технике применяют стальные дуги 0,016" x 0,022" с закрывающими омегаобразными петлями, а при необходимости углощения фронтального сегмента – эластические цепочки [14].

Оптимальным способом обеспечения максимального контроля положения боковых зубов верхней челюсти многие ортодонты считают использование внеротовых сил, а именно лицевую дугу [8,15,16]. Некоторые авторы [7] отдают предпочтение лицевой дуге с комбинированной тягой. Для предотвращения нежелательного наклона моляров большое значение имеет длина внешних отростков дуги. Отростки должны заканчиваться на уровне первых моляров, таким образом, силы действуют через центры сопротивления моляров, предотвращая нежелательные наклоны. Применение лицевых дуг, особенно в сочетании с одно- и межчелюстными тягами, обеспечивает устойчивое положение опорных моляров [13].

Недостатком применения лицевой дуги в качестве стабилизирующей для опорных зубов являются ощутимые неудобства для пациентов [17]. Для идеального анкораж опорных моляров необходимо ношение лицевой дуги как минимум 10-12 ч. в сутки при силе 200-250 грамм, но многие пациенты испытывают неудобства во время сна при применении лицевой дуги, что приводит к отказу от ношения аппарата. Следует также учесть, что тяга между опорными и перемещаемыми зубами действует круглосуточно, в то время как анкораж лицевой дугой осуществляется при полноценном применении до 12-14 ч. Кроме того, при неправильном использовании аппарата, большой силе, нарушении биомеханики лицевой дуги возможны нежелательные мезиодистальные наклоны и/или экстрюзия опорных моляров и более серьезные проблемы в виде травм лица или глаз [4,18].

Положительных результатов стабилизации можно достигнуть и при применении небного бюгеля [19]. Обычно его используют для деротации и установки первых моляров по 1 классу. Наиболее распространенными проблемами применения бюгеля в качестве анкирующего аппарата являются невозможность адекватного сохранения пространства и сохранения пассивного состояния аппарата. Если аппарат не пассивен, могут происходить нежелательные вертикальные и трансверзальные перемещения постоянных моляров [1]. Припасовка небного бюгеля для анкораж опорных сегментов при ортодонтическом лечении судалением верхних премоляров в случаях деформации неба требует от врача-ортодонта значительных затрат времени и сил.

Дуга Nance — это транспалатинальная дуга, небный отрезок которой содержит кнопку, соприкасающуюся со слизистой неба, что теоретически обеспечивает сопротивление мезиальному перемещению боковых зубов [20].

Данное приспособление является эффективным пространственным фиксатором, но здесь основной проблемой является раздражение мягких тканей за счет адсорбции элементов ротовой жидкости. При плохой гигиене или деформации аппарата пластмассовая часть может врезаться в слизистую оболочку неба, вызывая аллергические и/или атрофические процессы на слизистой твердого неба [21]. Данный аппарат не подходит для большинства случаев 2 класса, где имеется протрузия верхнечелюстных резцов, поскольку упор Nance будет отчасти мешать ретракции фронтального участка. По данным исследования [22], 17-20% экстракционного промежутка теряются за счет мезиального смещения опорных зубов при применении упора Nance в качестве стабилизирующего аппарата.

К вспомогательным приспособлениям, которые способны стабилизировать опорные боковые зубы верхней челюсти, относятся: изгибы 1 порядка ("offset" и "toe in"), стопоры или омега-петли на дуге, связывание опорных зубов восьмиобразной лигатурой. Поскольку изгибы первого порядка, находясь у трубок моляров, действуют в горизонтальном направлении и ответственны за вестибулооральное перемещение и ротационный компонент, то можно говорить об их применении для контроля ротации опорных моляров [11,15].

Использование верхнечелюстной ютили-дуги в качестве стабилизирующего приспособления является вспомогательным, поскольку щечный торк корней из-за тонкого кортикального слоя на верхней челюсти не обеспечивает достаточного анкораж, как на нижней челюсти, поэтому дополнительно необходима опора посредством дуги Nance или головной шапочки [10].

На возможность стабилизации верхних опорных моляров при применении несъемного функ-

ционального аппарата «Jasper Lumper» у «нерастущих пациентов» при аномалиях окклюзии I и II класса указывает N. Stuki [23]. Однако данный аппарат способствует выдвиганию нижней челюсти мезиально и/или лабиальному торку нижних резцов, чем ограничивается его применение, как аппарата используемого только для стабилизации опорных моляров на верхней челюсти. Также, несъемная конструкция аппарата затрудняет гигиену полости рта, и его межчелюстная фиксация вызывает определенные неудобства пациентов в повседневной жизни и при приеме пищи.

С середины 90-х годов XX века большое распространение в ортодонтии получили ортодонтические имплантаты, которые, по данным многолетних исследований зарубежных авторов, способны обеспечить абсолютную опору [24,25]. В настоящее время применение микроимплантов имеет высокий процент успеха (около 90%), однако обеспечить стопроцентную стабильность микроимплантов при их использовании в качестве опоры во время ортодонтического лечения не представляется возможным [26].

Факторы, влияющие на отторжение микроимплантов, можно разделить на те, которые зависят от пациента, и те, которые зависят от других причин. Успех установки микроимплантов во многом зависит также от методики проведения имплантации и опыта врача. К ятрогенным факторам устойчивости микроимплантов можно отнести чрезмерное теплообразование во время сверления, приводящее к некрозу костной ткани, повреждение или прикосание к корню зуба пациента, недостаточную первичную механическую стабильность костных тканей пациента, инфицирование микроимплантов из-за плохой гигиены полости рта, воспаление вследствие раздражения десны эластическими материалами, повреждения анатомических образований (например, нерва,

артерии, синуса) и поломку микроимпланта. К факторам, зависящим от особенностей пациента, относятся наличие системных заболеваний пациента, качество и количество костной ткани в месте имплантации, соотношение количества прикрепленной десны и подвижной мягкой ткани, возраст и физическое состояние пациента, качественный и количественный состав микрофлоры полости рта, слюноотделение, ротовое дыхание и прочие факторы. К факторам, зависящим от микроимплантов, можно отнести материал микроимпланта, качество и форму его винтовой поверхности [5].

Большинство исследований, посвященных использованию микроимплантов в ортодонтической практике, рекомендуют дождаться костной интеграции. Тем не менее, костная интеграция имеет и свои недостатки: ожидание соединения имплантов с костной тканью увеличивает время лечения, возникают сложности при удалении микроимплантов после завершения лечения, повышается цена на лечение [27]. В тоже время получила признание и идея немедленной нагрузки ортодонтических микроимплантов. В последние годы показания к временной имплантации при ортодонтическом лечении значительно расширились [25]: перемещение или стабилизация отдельных групп зубов;

ретракция передних зубов верхней челюсти без потери стабилизирующей опоры; мезиальное, дистальное перемещение боковых зубов верхней и нижней челюсти; коррекции наклона окклюзионной плоскости; интрузия, экструзия зубов; вытяжение ретенированных зубов; устранение ротаций зубов; не прямой анкораж. По данным [28] можно говорить о следующих преимуществах применения микроимплантов в ортодонтической практике в качестве скелетной опоры: применение микроимплантов – это технология, сохраняющая высокую стабильность опорных сегментов; минимум

необходимости сотрудничества с пациентом; хирургическая манипуляция установки имплантата может осуществляться самим врачом-ортодонтом; предсказуемость биомеханики перемещения зубов; сопротивление перемещению группы зубов; сокращение сроков ортодонтического лечения; в ряде случаев использование микроимплантов возможно в качестве самостоятельного аппарата без установки брекет-системы; биосовместимость и сопротивление к поломкам за счет использования титанового сплава при изготовлении микроимплантов; минимальная травматичность при установке; возможность мгновенной нагрузки.

Также можно говорить о некоторых недостатках применения данного вида аппаратуры при ортодонтическом лечении, а именно: страх пациента перед хирургической манипуляцией; инвазивность метода; повышение цены на ортодонтическое лечение; возникающие сложности при удалении микроимплантов в конце лечения; отторжение микроимпланта после установки.

Создание эффективной опоры является важным фактором, определяющим успех ортодонтического лечения. Используемые в ортодонтической практике способы анкораж опорных зубов верхней челюсти не всегда совершенны, иногда громоздки, и/или сложны в применении, в ряде случаев неприемлемы для конкретного пациента. Неадекватный выбор способа анкораж, и его неправильное использование по времени, может приводить к потере анкораж, а значит к появлению осложнений, требующих дополнительного времени на лечение, а в ряде случаев к неудовлетворительным конечным результатам лечения. Вышеперечисленное диктует более глубокое и детальное изучение проблемы анкораж опорных зубов верхней челюсти при ортодонтическом лечении несъемной техникой.

Литература

1. Проффит У. Современная ортодонтия / У. Проффит – Москва, 2006. – 560 с.
2. Дрешер Д. Методы совершенствования техники прямой дуги / Д. Дрешер // Ортодонтия. – 1999. – №1. – С. 37-39.
3. Yamaguchi K. A study of force application, amount of retarding force and bracket width in sliding mechanics / K.Yamaguchi, R. Nanda, N. Morimoto [et al.] // Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. – 1996. – Vol. 109. – P. 50– 57.
4. Mitchell L. An Introduction to Orthodontics / L. Mitchell – Oxford: Oxford University Press. – 2001. – 227 p.
5. Park. Ортодонтическое лечение с использованием микроимплантов; клиническое применение микроимплантной опоры. Часть 1 / Park, Hyo-Sang // Стоматолог – Инфо. – 2007. – №1. – С.37-47.
6. Жумагали Ж.К. Дистализация клыков секционными дугами / Ж.К.Жумагали, М.А.Темирбаев // Проблемы стоматологии. – 2007. – №1. – С.42-44.
7. Беннетт Дж. Механика ортодонтического лечения техникой прямой дуги / Дж. Беннетт, Р.Маклоулина под ред. проф. П.С.Флиса, М.С.Драгомирецкой. – Львов, 2001. – 265 с.
8. Alexander R.G. Wick. The Alexander Discipline. Современная концепция и философия / R.G.Wick Alexander: пер. з англ. С.Н. Герасимова. – С. Петербург, 1998. – 138с.
9. Камышева Л.И. Резорбция корней зубов при ортодонтическом лечении/ Л.И.Камышева, К.Э.Меликова// Ортодент-Инфо. – 2000. – №4. – С.48-49.
10. Хинц Р. Мультибанд III. Теоретические основы и практическое применение. / Р.Хинц, А. Шуман. – М., 2002. – 88 с.
11. Герасимов С.Н. Несъемная ортодонтическая техника / С.Н. Герасимов. – С.-Петербург, 2002. – 62с.
12. Аболмасов Н.Г. Ортодонтия / Н.Г.Аболмасов, Н.Н. Аболмасов. – ООО «МЕДпресс – информ», 2008. – 424 с.
13. Хорошилкина Ф.Я. Руководство по ортодонтии / Ф.Я.Хорошилкина. – Москва, 1999. – 800с.
14. Карнюшина Е.В. Сравнительная оценка результатов ортодонтического лечения пациентов с зубочелюстными аномалиями с использованием различных методик несъемной техники.: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. мед. наук спец.14.00.21 « Стоматология» / Е.В. Карнюшина – Москва, 2005. – 14с.
15. Гатальский В.В. Введение в технику ортодонтического лечения Д.К.Беннета и Р.П.Маклаулина. Опыт лечения дистального прикуса первого подкласса/ В.В.Гатальский // Современная стоматология. – 2001. – №4. – С. 14-16.
16. Колганова С.И. Механизмы коррекции аномалии 2 класса 1 подкласса по Энглу у лиц разных возрастов/ С.И. Колганова, К.М. Шишкин, И.М. Федяев // Стоматология. – 2005. – №6. – С.51-59.
17. Луполи Л. Быстрая дистализация моляров новым ортодонтическим аппаратом First Class Leone / Л. Луполи, Л.Фортини, М.Парри // Ортодонтия. – 2000. – №3. – С.34-41.
18. Roberts-Harry D. Practice Orthodontics. Part 9: Anchorage control and distal movement / D. Roberts-Harry, J. Sandy // British Dental Journal. – 2004. – Vol. 196. – № 5. – P. 255– 263.
19. Gündüz E. An Improved Transpalatal Bar Design. Part II. Clinical Upper Molar Derotation – Case / E. Gündüz, A. G. Crismani, H. P. Bantleon // The Angle Orthodontist. – 2003. – Vol.73, Issue 3. – P. 244– 248.
20. Бобров Д.В. Дистализация первых постоянных моляров верхней челюсти при помощи аппарата Нансе / Д.В.Бобров, М.Шук, А.Н.Чумаков// Стоматология детского возраста и профилактика. – 2005. – № 1-2.
21. Флис П.С. Использование микроимплантов при лечении зубочелюстных аномалий / П.С. Флис, Х. Резаи // Украинський стоматологічний альманах. – 2008. – №3. – С.15-18.
22. Shpack N. Duration and Anchorage Management of Canine Retraction with Bodily Versus Tipping Mechanics / N. Shpack, M. Davidovitch, O. Sarne [et al.] // The Angle Orthodontist. – 2008. – Vol.78 (1). – P. 95– 100.
23. Stuki N. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition / N. Stuki, B. Ingervall // European Journal of Orthodontics. – 1998. – Vol.20. – P.271– 281.
24. Fukunaga T. Skeletal anchorage for orthodontic correction of maxillary protrusion with adult periodontitis / T. Fukunaga, S. Kuroda, H. Kurosaka [et al.] // The Angle Orthodontist. – 2006. – Vol.76. – P. 148–55.
25. Оборотистов Н.Ю. Российская система ортодонтических мини-имплантов / Н.Ю.Оборотистов, А.А.Мураев, Л.В. Польша [та ін.] // Ортодонтия. – 2006. – №4. – С.46-49.
26. Флис П.С. Статистика применения микроимплантов в ортодонтии / П.С. Флис, Х. Резаи // Современная стоматология. – 2009. – №1. – С.135-136.
27. Абдулла Х. Обоснование ортодонтического лечения аномального положения зубов с применением микроимплантов / Х. Абдулла // Украинський стоматологічний альманах. – 2009. – №2. – С.45-48.
28. Baumgaertel S. Ортодонтические миниимпланты: status quo и quo vadis/ S. Baumgaertel // Сучасна ортодонція. – 2010. – № 1. – С.25– 28.

Стаття надійшла
15.11.2010 р.

Резюме

Проведено огляд спеціалізованої ортодонтичної літератури по питанню анкеражу опорних зубів при ортодонтичному лікуванні зубощелепних аномалій. Розглянуто класифікації анкеражу, біомеханічні питання контролю опори, теоретичні й практичні аспекти стабілізації опорних зубів.

Ключові слова: анкераж, опорні зуби, лікування зубощелепних аномалій.

Summary

The review of specialized orthodontic literature on supporting teeth anchorage at orthodontic treatment of dentoalveolar anomalies was carried out. Anchorage classifications, biomechanical problems of anchorage's control, theoretical and practical aspects of supporting teeth stabilization were studied.

Key words: anchorage, supporting teeth, treatment of dentoalveolar anomalies.