

НИИ МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИМПЛАНТАТОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ
Сибирского физико-технического института при Томском государственном университете

МАТЕРИАЛЫ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ И НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Под редакцией
заслуженного деятеля науки РФ, профессора
Виктора Эдуардовича Гюнтера*



ТОМСК
2010

Совокупность вышеизложенных отрицательных свойств и определяет бесперспективность корсетного лечения СБ. Нам удалось создать принципиально новую конструкцию для устранения патологических искривлений позвоночника.

Данный корректор состоит из двух опорных гильз, снабженных плавающими пелотами, четырёх и более симметрично расположенных телескопических штанг с комбинированным пружинно-винтовым приводом и ряда плоских пружин, ориентированных на пелоты (рис. 1).

Все рабочие пружинные элементы выполнены из никелида титана, обладающего свойствами сверхэластичности и памятью формы. Мягкость действия таких элементов наиболее физиологична и позволяет избежать весьма нежелательных рефлекторных мышечных противодействий. Созданный нами корректор позволяет решать следующие задачи:

- исключить повышение осевых, вертикальных нагрузок на груднопоясничный отдел позвоночника вне зависимости от положения тела и иных обстоятельств;
- восстанавливать и сохранять равновесную систему позвоночного столба;
- создавать условия для равномерного роста позвонков в длину;
- активно и одновременно производить деторсию и реклинацию в местах патологического искривления позвоночника.

Уже первый опыт использования корректоров в лечении СБ дал весьма обнадеживающий результат. В дальнейшем работа с корректорами показала, что важнейшим моментом для достижения максимально высокого и стойкого эффекта является правильная балансировка всех создаваемых корректором усилий. А именно – сил растяжения, реклинации и деторсии. С целью контроля за действующими силами и их возможной корректировки была создана специальная компьютерная программа. Эта программа позволяет, используя стандартные рентгенограммы позвоночника, определить следующие параметры по каждому позвонку: 1) угол наклона позвонка вправо-влево; 2) степень смещения позвонков по горизонтали вправо-влево; 3) степень клиновидности позвонков и межпозвонковых дисков право-лево; 4) угол торсии по каждому позвонку.

Данная программа позволила не только сформировать основы методики применения корректора для эффективного лечения СБ, но и обозначила направления в лечении других заболеваний и не только позвоночника, но и суставов.

Анализ результатов лечения сколиоза при помощи корректоров показал следующее: при первичном обращении пациентов с идиопатическим сколиозом I–II степени удается устранить деформацию позвоночника на 80–100% от исходной, при искривлении позвоночника от 25 до 32° наблюдаются улучшения на 30–50% от исходной. При искривлении позвоночника более 32° степень исправления составляет 0–15%. В этих случаях в подавляющем большинстве достигается стабилизация. У 5–6% пациентов из всех обратившихся вне зависимости от степени сколиоза сохраняется прогрессия, им рекомендовано оперативное лечение.

Таким образом, применение динамических корректоров в лечении сколиотической болезни создало существенный прорыв в возможности эффективного амбулаторного лечения пациентов без существенных дисциплинарных ограничений.

НЕСЪЕМНЫЕ ОРТОДОНТИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭЛАСТИЧНУЮ НИТЬ И ПОЛЫЕ ЭЛАСТИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ НИКЕЛИДА ТИТАНА

И.А. Турецкова, М.А. Звигинцев, В.Н. Олесова, В.Э. Гюнтер

Сегодня в ортодонтической практике у врачей-ортодонтотв есть огромный выбор разнообразных несъемных дуговых аппаратов. Это многообразие представлено брекетами различных конструкций и различного типа материалов, из которых они изготовлены. Пути современного усовершенствования

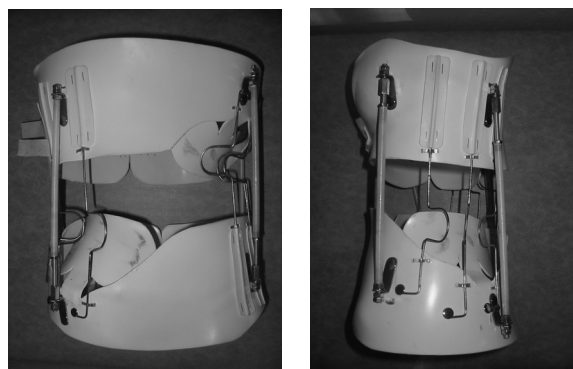


Рис. 1. Корректор для устранения искривлений позвоночника

несъемных ортодонтических конструкций условно можно разделить на несколько основных направлений, это: функциональное, индивидуальное и эстетическое.

Функциональное направление связано с повышением эффективности конструкции брекет-системы с целью уменьшения сроков ортодонтического лечения и снижения риска возможных осложнений и отдаленных последствий. Результатом этого направления является разработка безлигатурных брекет-систем, которые в связи с отсутствием лигатур, создают эффект плавающей дуги, снижая неблагоприятное воздействие на ткани пародонта и корни зубов. За счет такого мягкого воздействия происходит более физиологичное перестраивание костной ткани при перемещении зубов, максимальное уравнивание процессов резорбции костной ткани и её новообразования, что является залогом успешного ортодонтического лечения. При проведении ортодонтической коррекции на безлигатурных брекетах не выявляется резкое нарушение трофики тканей, окружающей корни перемещаемых зубов и, по данным некоторых авторов, происходит сокращение сроков ортодонтического лечения.

Индивидуальное направление усовершенствования брекет-системы также позволяет повысить эффективность ортодонтической коррекции путем учета индивидуальных особенностей зубочелюстной системы, таких, как анатомическая форма зубов и особенности рельефа отдельных поверхностей зубов. Примером такого несъемного дугового аппарата может служить лингвальная брекет-система. В связи с тем, что небная и язычная поверхности зубов имеют массу индивидуальных особенностей в отличие от вестибулярных, трудно фиксировать стандартные, а не индивидуальные брекеты на внутренние поверхности зубов верхней и нижней челюсти. В связи с этим доктору приходится после снятия слепков альгинатной слепочной массой с верхней и нижней челюсти отправлять полученные гипсовые модели челюстей в централизованные стоматологические учреждения, где в индивидуальном порядке, учитывая рельеф внутренней поверхности зубов и другие особенности зубочелюстной системы, подбирают брекеты. Это создает некоторые неудобства для доктора и пациента, в том числе и временные затраты.

Эстетическое направление направлено на уменьшение размеров самих брекетов, на применение материалов и конструкций менее заметных в полости рта, на применение дуг с покрытием светлых тонов. Следствием этого направления является создание пластиковых, керамических, искусственных сапфировых брекетов и брекетов уменьшенных размеров «In - ovation».

Для привлечения к ортодонтической коррекции более старших возрастных групп (от 18 лет и старше), для которых эстетические характеристики являются основным критерием при выборе брекет-системы, используют менее заметные, высокоэстетичные брекеты, соответственно с увеличением стоимости за услуги ортодонтического лечения. К этому направлению также можно отнести и лингвальную несъемную технику, эстетическая характеристика которой – отсутствие каких-либо видимых приспособлений на вестибулярной поверхности зубов. В связи с тем, что к ортодонтической коррекции с каждым годом стали прибегать взрослые пациенты, жизнь которых связана с частым посещением общественных мест (отдых, деловые встречи) и круг социальных контактов намного шире, выбор, как правило, падает на эстетические брекеты.

Учитывая все достоинства и недостатки различных брекет-систем, целесообразно вводить в брекет-системы новые силовые элементы, такие как полый трубчатый элемент с памятью формы, сверхэластичные ортониты, плетения из нескольких нитей и т.д. Основным параметром усовершенствования в данном случае служит создание оптимальной минимизирующей величины силы воздействия. В отличие от классических силовых элементов, резиновых колец и цепочек, действующая сила которых непостоянна и со временем уменьшается при смещении зубов, при набухании от слюны, при длительном пребывании в полости рта, рабочие элементы из сверхэластичных материалов с памятью формы проявляют в определенных условиях постоянное действие силы. В процессе ортодонтического лечения происходит взаимодействие взаимосвязанных друг с другом систем.

Напряжение, передающееся тканям живого организма от «эластичных» силовых элементов из сплавов на основе никелида титана, характеризуется более низким уровнем, а действие продолжительнее, чем напряжение воздействия традиционных элементов.

Новым сверхэластичным силовым элементом с памятью формы из сплава на основе TiNi (MoFe) является ортонить, активированная растяжением до 10% диаметром (0,12 мм) или её аналоги, сплетенные из нескольких нитей (2–3 и более) различных диаметров. Уникальной чертой нити является небольшой объем конструкции, высокая эстетичность и сохранение постоянно действующего напряжения. Отличительной чертой преобразующих элементов, сплетенных из нескольких ортонитов из TiNi (Mo), является большая величина эластичности и обратимой деформации и большой прочности.

Использование в ортодонтическом лечении силовых полых никелид-титановых трубок различного диаметра при пропускании через него ортонити или её плетений, повышает эффективность ортодонтической коррекции и воздействия на перемещаемые зубы дополнительно через ортонить. Таким образом, возможно программирование нагрузки при ортодонтическом лечении, варьируя количество ортонитей в плетениях, диаметр ортонитей и полых трубок, радиус изгиба трубок и свойств сплавов, из которых изготовлены преобразующие элементы. При увеличении числа образцов без изменения диаметра ортонитей, увеличивается гибкость рабочего элемента. При введении в ортодонтическую преобразующую конструкцию из плетеных элементов разных марок сплавов, соответственно, изменятся свойства силовых элементов. При замене элементов из сплава ТН-10 на сплав ТН-ХЭ уменьшается зависимость от температуры, снижается вероятность пластической деформации при использовании. Наличие в конструкции плетеных элементов из сплавов марки ТН-20 и ТН-10 увеличивается гистерезисность эластичных свойств и уменьшается сила воздействия [1].

Для выбора диаметра образцов руководствуются формулой:

$$\varepsilon = t/2 \cdot R,$$

где ε – предельная деформация, составляющая 0,1; t – толщина элемента, как правило, 0,6 – 0,15; R – расчетный радиус деформации.

Таким образом, врач-ортодонт может дозировать силу воздействия на перемещаемые зубы, исходя не только из субъективных ощущений пациента и собственных профессиональных навыков, что немаловажно при ортодонтической коррекции, но и учитывая конкретные морфофункциональные особенности зубочелюстной системы, подходить к решению вопроса более точно и индивидуально.

Совершенствование брекет-систем по различным параметрам и улучшение качества оказания ортодонтической помощи позволяет достичь оптимальных результатов лечения, с учётом функциональных, эстетических, индивидуальных и даже экономических аспектов. Более того, новые методики расширяют показания к использованию сверхэластичных сплавов с памятью формы у взрослых пациентов с пародонтопатиями за счет демпфирующих свойств сплавов, позволяя индивидуализировать процесс лечения.

В несъемных дуговых аппаратах ортонить из TiNi (Mo) или её плетения можно использовать как самостоятельный преобразующий элемент (рис. 1), дополнительный, так и опосредованный (рис. 2). При использовании данного сверхэластичного элемента в первом варианте нить может быть введена в конструкцию любой из современных брекет-систем (вестибулярная техника) (рис. 3). Ортонить укладывается в пазы брекета, активируется путем натяжения в пределах 10%, её концы фиксируются за опорные элементы, щечные трубки или кольца, и фиксируются (можно жидкотекучим фотокомпозитным материалом). Чаще всего данную методику используют при вестибулярном наклоне зубов верхней и нижней челюсти с образованием диастемы и трем.

Использование ортонити из никелида титана и её плетений может предшествовать наложению последующих дуг или применяться самостоятельно. Решение в данном случае помогает принять выраженность патологии. При использовании ортонити или её плетений во втором варианте она выполняет функцию дополнительного силового фактора. Чаще всего применяется для дистализации зубов верхней и нижней челюсти, при наличии места для них, в комбинации со стальными гранеными дугами со стопорными изгибами, для предотвращения смещения опорных зубов. Сверх-



Рис. 1. Брекет – система на верхнюю челюсть, силовой элемент – ортонить диаметром 0,75 микрон (вид справа)

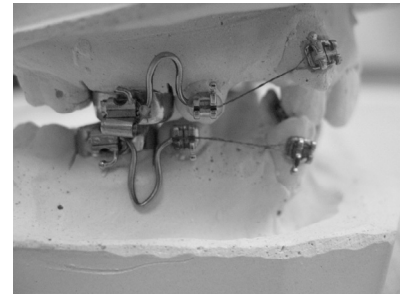


Рис. 2. Частично фиксированная брекет – система на верхнюю и нижнюю челюсть, силовые элементы – плетение из 4 ортонитей и полая трубка из TiNi (вид справа)



Рис. 3. Брекет – система на нижнюю челюсть, силовой элемент – ортонить диаметром 0,75 микрон (вид слева)

эластичный элемент с памятью формы накладывается в виде восьмиобразной повязки, активируется натяжением 8–10%, фиксируется за опорные элементы, завязывается и фиксируется ранее упомянутым материалом. Для предотвращения прижатия к десне и травматизации слизистой оболочки рекомендовано пропускать ортонить под стопорным изгибом, а не над ним. Также может быть использовано при супрапозиции клыков верхней челюсти и инфрапозиции клыков нижней челюсти при наличии места для них в зубном ряду, или при предварительном удалении премоляров по ортодонтическим показаниям.

При использовании ортонити из никелида титана или её плетений, как опосредованного силового элемента, нити накладывают на брекет зуба, который подлежит перемещению, пропускают через

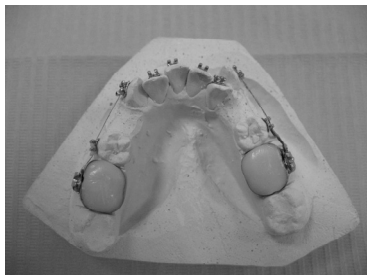


Рис. 4. Брекет - система на нижнюю челюсть, силовые элементы – ортонить диаметром 0,75 микрон, плетение из 4 ортонитей и полая трубка из TiNi (вид сверху)

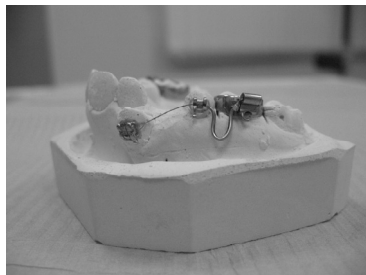


Рис. 5. Силовой элемент – плетение из 4 ортонитей диаметром 0,75 микрон и полая трубка из TiNi (вид справа)

предварительно изготовленный активный преформирующий элемент из полой трубки из сверхэластичного материала с памятью формы в виде стопорной петли (рис. 4). Диаметр и длину элемента подбирают в каждом конкретном случае индивидуально в зависимости от особенностей зубочелюстной системы. Длина элемента из полой трубки зависит от расстояния между щечной трубкой и брекета на предыдущем зубе. Фиксация ортонити происходит ранее

указанным способом, саму нить укладывая в паз брекета опорных зубов, фиксируют эластичной лигатурой, опорные зубы предварительно анкируют длинной металлической лигатурой. Активация силовых элементов происходит путем натяжения в пределах 4–6%. В условиях полости рта ($t^{\circ}\text{C}$), изготовленная петля из трубки меняет свою форму, сокращается, происходит уменьшение её длины, а пропущенная внутри неё активированная ортонить из TiNi (Mo) ещё сильнее натягивается. По необходимости производят замену активных элементов из никелида титана, также учитывая все индивидуальные особенности зубочелюстной системы. В некоторых случаях на начальном этапе ортодонтического лечения можно фиксировать не всю эджуайз-технику, а только её часть, без фронтальных зубов (17, 16, 15, 13, 23, 25, 26, 27 или 37, 36, 35, 33, 43, 45, 46, 47) при высоком положении клыков верхней челюсти и низком положении клыков нижней челюсти, и скученном положении фронтальной группы зубов обеих челюстей (рис. 5). В дальнейшем фиксируют оставшуюся часть брекет-системы. Во всех указанных методиках желательно использовать не щечные трубки, а стандартные кольца или индивидуальные кольца с приваренными трубками для предотвращения отклеивания первых.

Активация вышеуказанных преформирующих элементов осуществляется путем натяжения или замены по необходимости. Количество посещений сугубо индивидуально для каждого пациента, в каждом отдельном случае и зачастую зависит от аккуратности самого пациента. Контроль ортодонтического лечения осуществляется визуально при осмотре полости рта, гипсовых моделей челюстей, при их биометрическом исследовании, а также рентгенологически – ОПГ и ТРГ [7].

Оценив все вышеизложенное, можно констатировать, что введение в конструкцию ортодонтических несъемных дуговых аппаратов новых элементов из сверхэластичного никелида титана (ортонить, её плетения, полая трубка) позволяет совершенствовать брекет-систему за счет малого объема, эстетичности. Ортонить значительно тоньше стандартных дуг, лигатур, в отличие от эластичных колец и цепочек, не разбухает со временем, не меняет цвет от красящих продуктов и напитков. Гигиенические показатели новых активных элементов значительно выше, чем эластичных, имея гладкую поверхность хорошо прочищаются, не создавая ретенционные пункты для размножения микроорганизмов. Новое направление в ортодонтии с использованием сверхэластичных нитей с памятью формы позволяет решить ряд проблем в ортодонтии, таких, как значительное сокращение количества повторных активаций.

Литература

1. Миргазизов М.З., Поленичкин В.К., Гюнтер В.Э. и др. Применение сплавов с эффектом памяти формы в стоматологии. М.: Медицина, 1991, 192 с.

2. *McLaughlin, R.P.; Bennett, J.C.; Trevisi, H.S.* Bracket specifications and desing for anchorage conservation, tooth fit and tions and versatility// Rev. Esp. Ortod. Vol. 29, h. 2. P. 30-38. 1999
3. *Хорошилкина В.Я.* Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов аномалии прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2006. 544 с.
4. *Робустова Т.Г., Карапетян Ч.С., Ромачева И.Ф., и др.* Хирургическая стоматология. М.: Медицина, 1996. 688 с.

ЭНДОДОНТИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИЗ СВЕРХПЛАСТИЧНОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА (ТН-20)

Н.П. Фрезе, М.А. Звигинцев, В.Н. Олесова, М.Ю. Фатюшин, М.З. Миргазизов, В.Э. Гюнтер

Лечение осложнения кариеса является одной из самых востребованных стоматологических процедур. Исследования показывают, что качественное эндодонтическое лечение составляет от 40,1 до 84,6% (по данным профессора Чиликина). В докладе Е.В. Боровского на VI съезде стоматологов России сказано, что из 314 зубов, леченных по поводу пульпита или периодонтита в поликлиниках г. Москвы, только 123 зуба (примерно 39%) были запломбированы до верхушки, а из 146 зубов, покрытых металлокерамическими коронками, у 75 зубов (примерно 51%) корневые каналы были запломбированы не до верхушки. Некачественное эндодонтическое лечение часто является причиной гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области.

Для эффективного эндодонтического лечения необходимо выполнить ряд требований:

- найти устье корневого канала и создать к ним прямолинейный доступ;
- пройти корневой канал, удалить содержимое корневого канала;
- придать такую форму корневному каналу, которая бы способствовала хорошей obturации корневого канала, но в значительной степени не изменяла бы естественное анатомическое строение корневого канала;

- герметизировать корневой канал.

Все эндодонтические инструменты делятся на 5 классов [2]:

- для расширения устьев корневых каналов (Gats glidden, Largo, Orifice opener);
- для прохождения корневых каналов (K-reamer, K-flexoreamer, K-flexoreamer golden medium, K-reamer farside);
- инструменты для расширения корневых каналов (K-file, K-flexofile, K-flexofile golden medium, K-file nitiflex, Hedstroem file – H-file, Peeso reamer, Profile 0,4 и 0,6 taper Series 29 Rotary Instruments, GT-Rotari file, протейперы, Flex-Master, MTWO file);
- инструменты для определения размера корневого канала (корневая игла, глубиномер);
- инструменты для пломбирования корневых каналов (каналонаполнитель, Lentulo, Спредер, Плаггер, Конденсор).

В связи с тем, что K-reamer и K-file имеют однотипное строение, то часто и те и другие используются как для прохождения, так и для расширения корневых каналов. Слово “файл” - англ. “напильник”. К-ример, К-файл – от названия фирмы «Kerr» (вошла в корпорацию «Dentsply»), которая впервые начала производить эндодонтические инструменты, изготавливаемые методом закручивания. Все инструменты, изготавливаемые методом закручивания, называются инструментами К-типа [6].

К-римеры и К-файлы от 06 до 40 размера изготавливают из проволоки квадратного сечения. Начиная с 45 по 140 размер для придания большей гибкости инструменту, их изготавливают из проволочных элементов треугольного сечения.

Для расширения и удаления путридных масс из апикальной части изогнутых корневых каналов фирма «Mani» (Япония) выпускает апикальный К-ример, который имеет небольшое количество витков только в области кончика инструмента.

Для придания большей гибкости стальным К-файлам фирма «Kerr» выпускает K-flex-file, который изготавливается из заготовок ромбического сечения. Это способствует более легкому удалению дентальных опилок из корневых каналов.

Модификации К-инструментов:

- К-флекс (файл) - англ. flex – огибать, гнуть. Инструмент сочетает свойства римера и файла. Поперечное сечение треугольное и квадратное с выгнутыми сторонами, обеспечивает высокую режущую способность, гибкость и возможность легче удалять дентальные опилки.
- К-флексофайл – инструмент повышенной гибкости за счет треугольного сечения всех размеров. Оснащен неагрессивной безопасной верхушкой типа Batt.