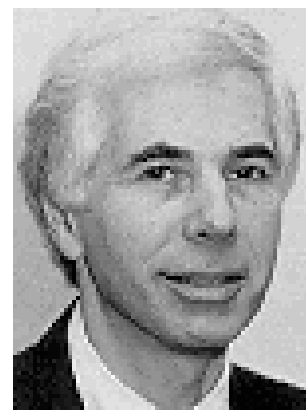


## Самолигирование в 2000 году

Джефф Бергер, DMD, ортодонт

Первые самолигирующие брекететы – аппарат Russell – были разработаны пионером в ортодонтии из Нью-Йорка доктором Джейкобом Штользенбергом (Jacob Stolzenberg) в начале 1930х годов.<sup>1</sup> Данный брекет имел винт с плоской головкой, который плотно помещался в круглое отверстие с резьбой, расположенное на лицевой стороне брекета (Рис.1). Замена дуг стала простой и быстрой процедурой для ортодонта. Горизонтальный винт мог быть ослаблен или затянут с помощью маленькой отвертки для обеспечения желаемого движения зуба. Ослабление позволяло перемещать зубы корпусно на круглой дуге, а затягивание способствовало перемещению корней на прямоугольных и квадратных дугах.

Механизм этих революционных брекетов существенно отличался от традиционного подхода плотного привязывания стальной лигатуры вокруг каждого брекета. У пациентов доктора Штользенберга, которым посчастливилось получить брекететы Russell, лечение проходило значительно быстрее, комфортнее и с меньшим временем на приеме.<sup>2</sup> Возможно, из-за того, что доктор Штользенберг опередил свое время, концепция самолигирующих брекетов оставалась в тени до начала 1970 х годов.



*Доктор Бергер – доцент кафедры ортодонтии, школы стоматологии Университета Детройт Мерси и частный стоматолог в Уинсор, Онтарио, Канада.*

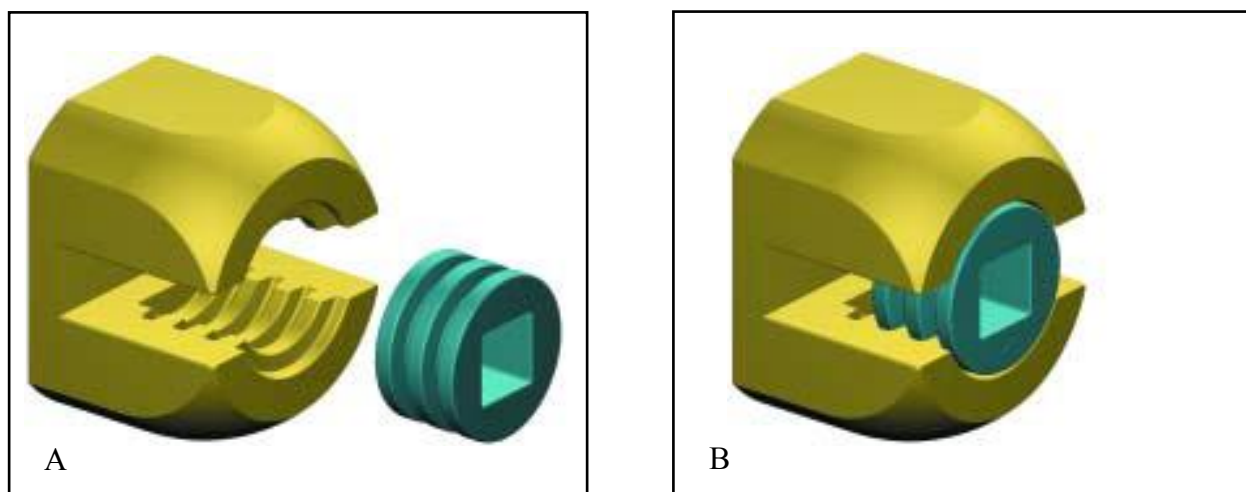


Рис. 1. Аппарат Russell в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

В 1971 году доктор Джим Уайлдман (Jim Wildman) из г. Юджин, штат Орегон, разработал брекететы Edgelok\*, которые имели круглую форму и вестибулярную сдвигаемую крышку<sup>3</sup> (Рис.2). Крышка открывалась в сторону окклюзии для вставки дуги с использованием специального открывающего

инструмента. Крышка закрывалась нажатием пальца, и паз брекета превращался в трубку. Жесткость четвертой внешней стенки придавала брекету «пассивность» в его взаимодействии с дугой.

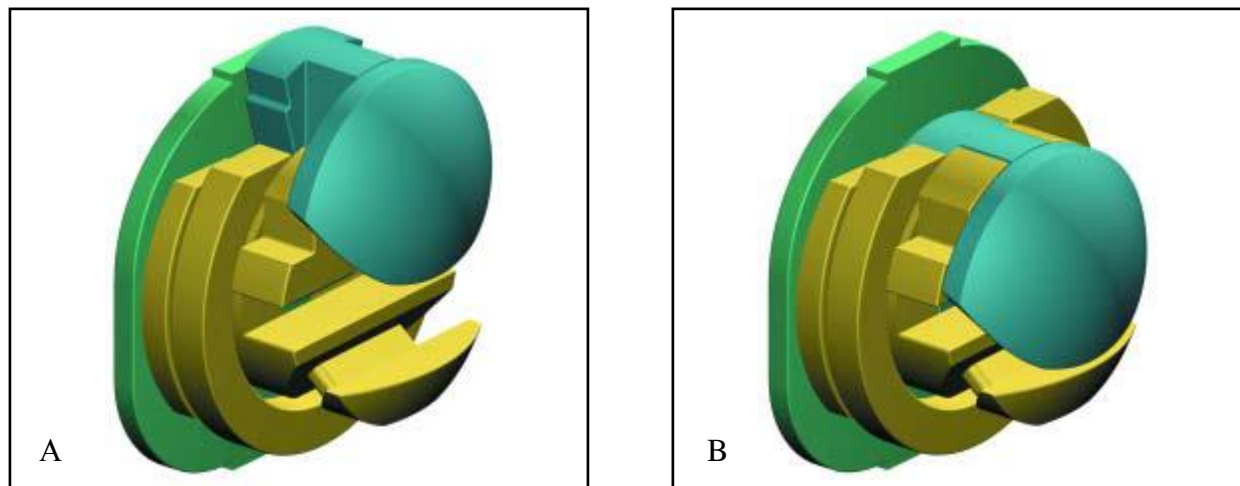


Рис. 2. Брекет Edgelok в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

Пассивные брекеты по своей природе неточны в перемещении зубов из-за полной зависимости их возможности контролировать этот процесс от того, насколько близки размеры дуги и паза. Это означает, что контроль зуба оказывается компромиссным, когда используются неполнопазные дуги размера существенно меньшего, чем паз, даже с учетом того, что никель-титановые дуги могут быть более точными, чем стальные. Брекеты Edgelok стали первыми пассивными самолигирующими брекетами, имевшими хотя бы какой-то коммерческий успех.

Схожие брекеты разработал доктор Франц Сандер (Franz Sander) из г. Ульм, Германия, и представил их двумя годами позднее.<sup>4</sup> Брекеты Mobil-lock\*\* (Рис. 3) требовали специального инструмента для поворота полукруглого вестибулярного диска в открытую и закрытую позицию. Так же, как и у Edgelok, пассивная внешняя стенка превращала паз брекета в трубку, в которой дуга располагалась свободно. Возможно, из-за одновременного появления эластичных лигатур, брекеты Edgelok и Mobil-lock не имели много последователей.<sup>5</sup>

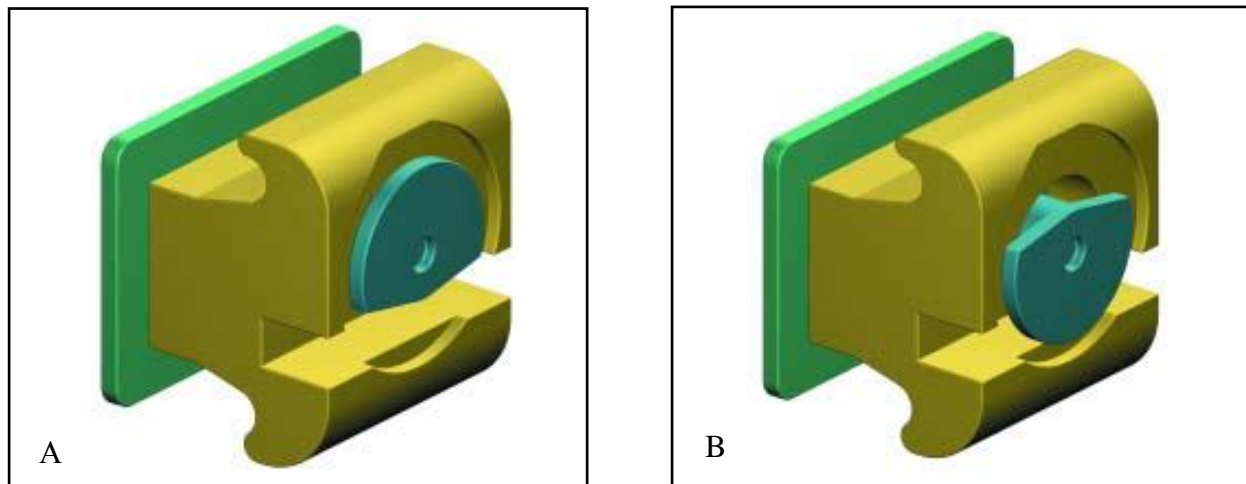
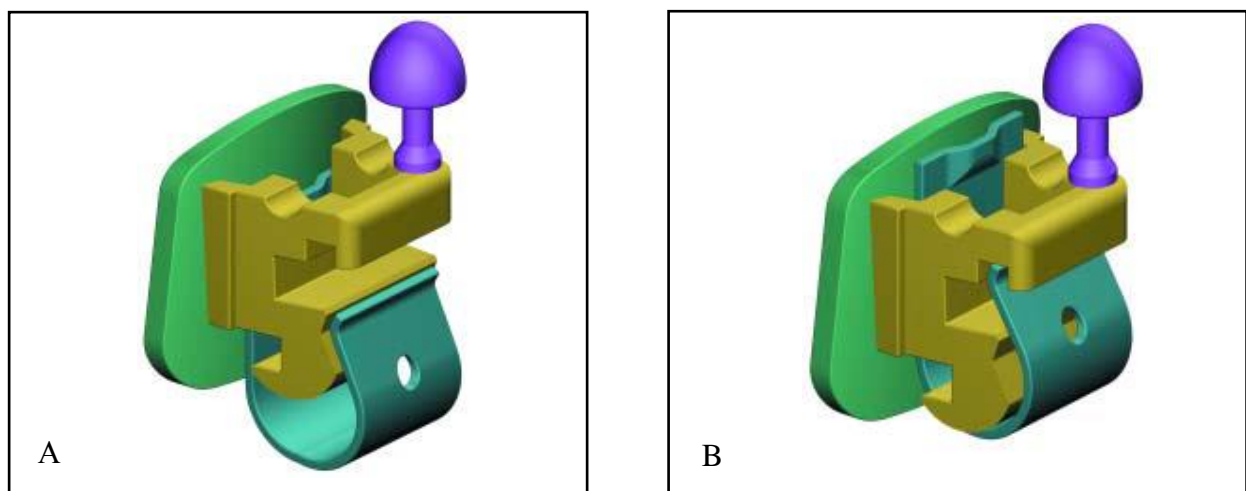


Рис. 3. Брекеты Mobil-lock в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

Примерно в то же время доктор Герберт Хансон (Herbert Hanson) из Онтарио создал прототипы самолигирующих брекетов, которые в 1976 году стали основой брекетов SPEED\*\*\*. В течение четырех лет проводилось совершенствование конструкции и клинические исследования, и в 1980 году брекеты появились на рынке.<sup>6</sup> Дальнейшие изменения улучшили основную конструкцию<sup>7</sup>, и коммерческий успех брекетов SPEED возродил интерес ортодентов к самолигирующим брекетам. Конструктивной особенностью брекетов SPEED являлась изогнутая, гибкая «суперэластичная пружинная клипса», которая отгибалась брекетом в окклюзионно-десневую плоскость, уменьшая размеры брекета (Рис. 4). Клипса открывалась в окклюзионную сторону путем нажатия на нее универсальным скалером с десневой стороны тела брекета, либо с помощью изогнутого инструмента, вставленного в вестибулярное отверстие. После установки дуги клипса закрывалась по направлению к десне нажатием пальца.



**Рис. 4. Брекет SPEED в открытом (А) и закрытом (В) состоянии**

Вестибулярная часть пружинной клипсы, образующая гибкую четвертую стенку паза брекета, не только удерживала дугу, но и взаимодействовала с ней. Эти качества выделяют брекет SPEED среди других самолигирующих брекетов, т.к. это были единственные на тот момент «активные» брекет (Таблица 1).

Пружинная клипса посредством упругих деформаций мягко сообщает малые постоянные силы дуге, приводя к точному и контролируемому перемещению зуба. Хансон описал это как «возвращение пружины в исходное положение» - способность брекетов SPEED самостоятельно переориентироваться, пока дуга полностью располагается в пазах. Любые последующие повороты, наклоны или торковые вращения во время перемещения любого зуба приведут к вестибулярному отклонению пружины, которая реагирует на это возвращением в исходное положение.

**Таблица 1**

**САМОЛИГИРУЮЩИЕ БРЕКЕТЫ, ДОСТУПНЫЕ НА 2000 ГОД**

Наименование	Принцип действия	Подвижная деталь	Доступные брекет
Damon SL I и II	Пассивный	Твердая подвижная крышка с выступами	Mx/Md 5-5
SPEED	Активный	Очень гибкая пружинная клипса	Mx/Md 7-7
Time	Пассивный	Жесткая крышка	Mx/Md 5-5
TwinLock	Пассивный	Твердая вестибулярная подвижная крышка	Mx/Md 5-5

В 1986 году доктором Эрвином Плетчером (Erwin Pletcher) были разработаны брекет Activa\* (Рис. 5), предлагающие другую альтернативу. Брекет Activa имели негнувшуюся изогнутую крышку, которая вращалась в окклюзионно-десневом направлении вокруг цилиндрического тела брекета. Крышка закрывалась и открывалась нажатием пальца; закрытая крышка образовывала внешнюю стенку, превращая паз брекета в трубку. Так же, как и брекет Edgelok, пассивная конфигурация брекета Activa ограничивала его взаимодействие с дугой. Такие недостатки как легкость, с которой пациенты могли самостоятельно открыть брекет, и большой медиально-дистальный размер брекета, в итоге привели к их коммерческому провалу.

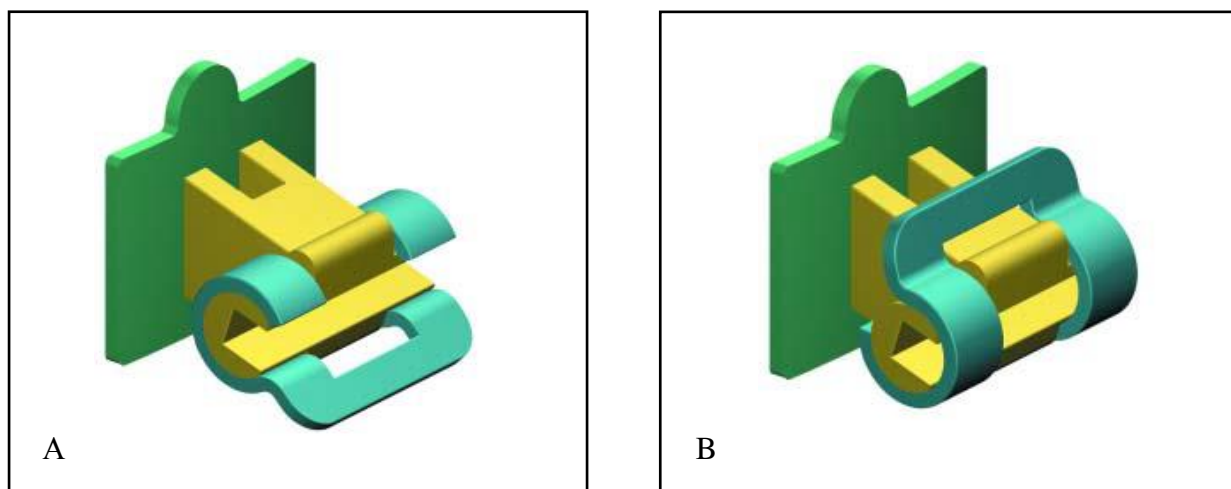


Рис. 5. Брекеты Activa в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

В 1995 году на рынок вышла другая самолигирующая модель. Разработанные доктором Вольфгангом Хайсером (Wolfgang Heiser) из Инсбрука, Австрия, брекет Time внешне были похожи на брекет SPEED (Рис. 6), но их дизайн и принцип работы существенно различались.<sup>8</sup> Характерной особенностью брекетов Time являлась жесткая, изогнутая крышка, обхватывающая вестибулярную сторону тела брекета в окклюзионно-десневом направлении. Специальный инструмент использовался для поворота крышки к десне в позицию открытого паза или к окклюзии в позицию закрытого паза. Жесткость крышки брекета устраняла любые существенные взаимодействия с дугой, тем самым делая брекет Time пассивным.

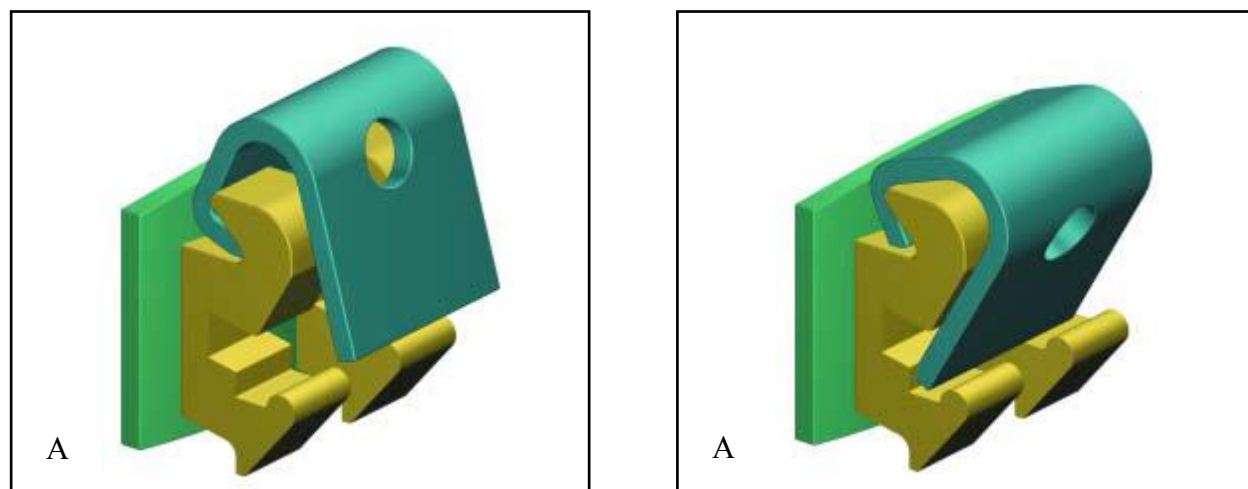


Рис. 6. Брекеты Time в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

Брекет TwinLock\* (Рис. 7) – вторая разработка доктора Джима Уайлдмана – была анонсирована в 1998 году.<sup>9</sup> Его плоская, прямоугольная крышка, расположенная между лигатурными крыльями двойного эджуайз брекета, перемещалась окклюзионно в позицию открытого паза с помощью универсального скалера. Затем крышка закрывалась к десне нажатием пальца, удерживая дугу в пассивной конфигурации.

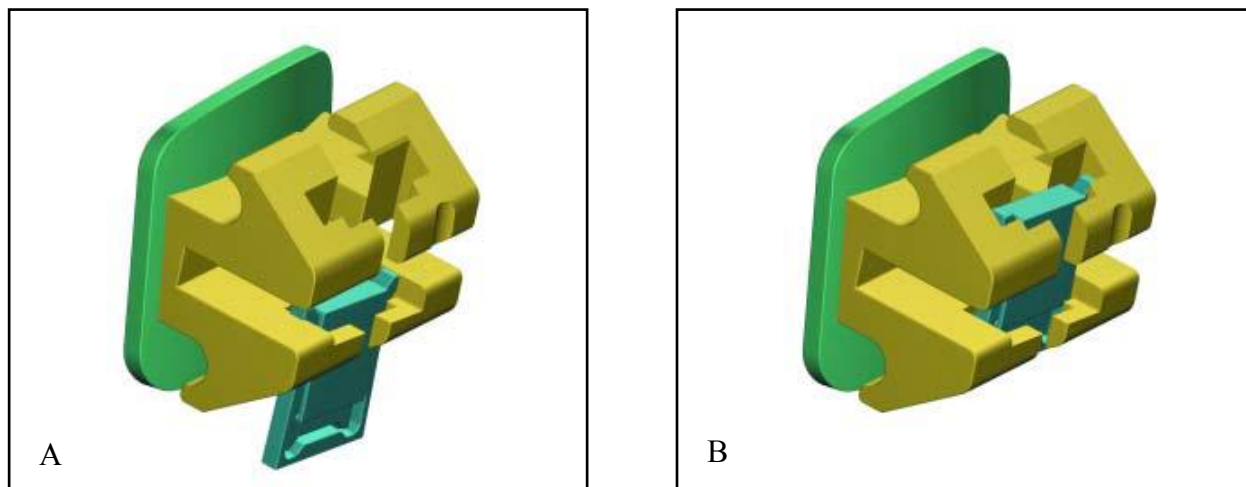


Рис. 7. Брекет TwinLock в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

Схожий дизайн самолигирующего брекета был представлен в 1996<sup>10</sup> и 1999 годах доктором Дуайтом Дэймоном (Dwight Damon) из Спокан, Вашингтон. Брекеты Damon SL I\* (Рис. 8) и Damon SL II\* являются двойными эджуайз брекетами; разница между этими двумя поколениями состоит в том, что брекеты первого поколения содержат вестибулярную крышку, обхватывающую лигатурные крылья, тогда как плоская, прямоугольная крышка брекетов второго поколения располагается между лигатурными крыльями. В обеих версиях крышки открывались окклюзионно для брекетов верхней челюсти и к десне – для брекетов нижней челюсти. Требовались специальные щипцы для открытия и закрытия крышки. Прямоугольная эджуайз трубка образовывалась за счет внешней жесткой крышки как в Damon SL I, так и в Damon SL II.

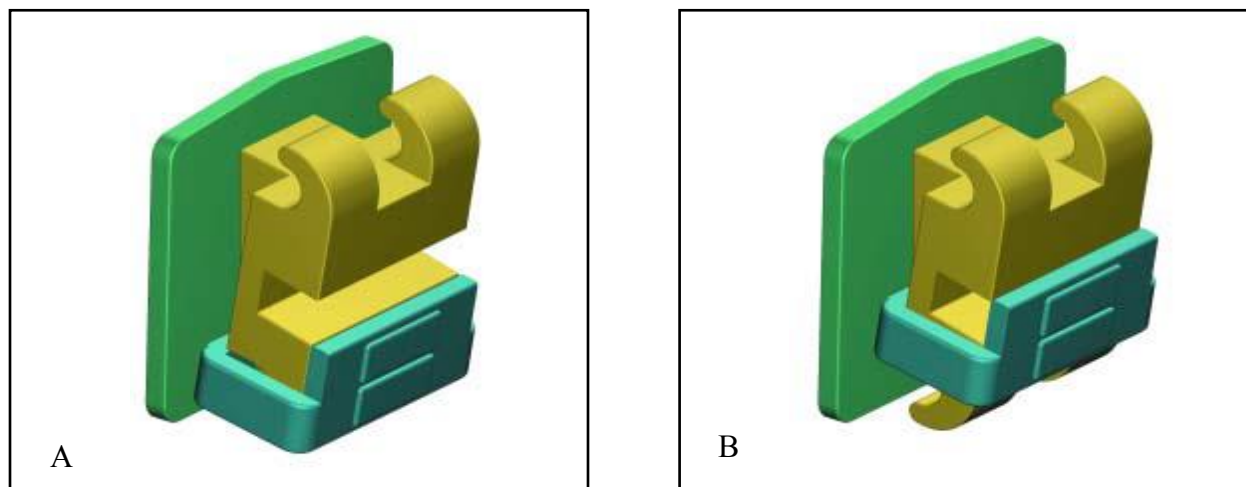


Рис. 8. Брекеты Damon SL I в открытом (А) и закрытом (В) состоянии

#### Преимущества самолигирующих брекетов

Каждый изобретатель самолигирующих брекетов отмечал, что они обеспечивают значительно больший комфорт пациентам, меньшее время лечения, более короткие визиты к врачу и более точный контроль движения зубов<sup>2,5,9-11</sup> (Таблица 2). Каждый самолигирующий брекет, будь он активный или пассивный, использует двигающуюся четвертую стенку брекета для превращения паза в трубку. Многочисленные исследования показали существенное уменьшение трения у самолигирующих брекетов по сравнению с лигатурными брекетами.<sup>12-15</sup> Такое низкое трение может способствовать сокращению общего времени лечения, особенно в случаях с удалением, когда движение зуба достигается механикой скольжения.

Некоторые авторы отметили, что использование самолигирующих брекетов может сократить время лечения примерно на 4 месяца и сократить время приема благодаря быстрой замене дуг. Эти факторы предоставляют значительное сокращение издержек.<sup>11,16,17</sup> Кожные травмы указательного или большого пальцев во время замены дуги составляют 57,9% от всех клинических травм, получаемых ортодонтами<sup>18</sup>, аналогичная частота травмирования отмечалась ассистентами и гигиенистами.<sup>19</sup> Использование самолигирующих брекетов сокращает риск таких травм и потенциальное заражение вирусами гепатита В и С или ВИЧ как для ортодонта, так и для ассистентов. Это также защищает пациентов от повреждения мягких тканей и возможного инфицирования острым кончиком стальных лигатур. Эластичные лигатуры, в свою очередь, показали не только быструю скорость разрушения и растягивания<sup>20</sup>, но также они часто способствуют ухудшению гигиены полости рта. При отказе от лигатур (а также некоторых конструкций лигатурных крыльев и других элементов, в которых может застревать пища), самолигирующие аппараты могут существенно улучшить гигиену полости рта у всех пациентов. Самолигирующие брекететы также имеют преимущества перед традиционными брекетами в таких сложных случаях как: гемофилия<sup>21</sup>, опухшие ткани десны из-за постоянного дыхания ртом или при использовании Аккутана для лечения акне, и поврежденная ткань периодонта.

**Таблица 2**  
**СРАВНЕНИЕ САМОЛИГИРУЮЩИХ И ТРАДИЦИОННЫХ БРЕКЕТОВ**

	<b>Самолигирующие</b>	<b>Традиционные</b>
Эстетика	Некоторые модели допускают значительное уменьшение размеров	Ограниченное уменьшение размеров
Уровень силы	Допускают использование малых сил	Требуют больший уровень сил
Приложение силы	Малые первоначальные силы	Большие первоначальные силы
Трение	Предсказуемое, очень низкое	Нержавеющая сталь – высокое Эластики – очень высокое
Контроль инфекции	Существенное сокращение риска повреждения тканей	Повышенный риск повреждения тканей
Инструменты	Требуется небольшое количество инструментов во время замены дуги	Требуется большое количество инструментов во время замены дуги
Лигирование	Подвижные, встроенные компоненты создают внешнюю четвертую стенку	Стальные или эластичные лигатуры
Стабильность лигирования	Сохраняет первоначальную форму на протяжении всего лечения	Теряет первоначальную форму и натяжение
Визиты к врачу	Короткие, менее частые	Длительные, более частые
Гигиена ротовой полости	Безлигатурный дизайн, проще чистить брекеты	Тяжело чистить, много мест, где застревает пища
Комфорт пациента	Небольшой дискомфорт только во время замены дуг	Зубы обычно болят после лигирования
Механика скольжения	Идеально подходит для эффективного движения зубов	Медленная из-за привязывания дуги
Время лечения	Общее лечение сокращается на 4 месяца	Длительное, особенно в случаях с удалением

### **Заключение**

В связи с тем, что все больше ортодонтот начинают применять концепцию самолигирования, становится очевидным, что стальные и эластические лигатуры в итоге уйдут в прошлое, так же, как использование колец на все зубы в свое время. Принимая во внимание преимущества самолигирующих брекетов для врачей, ассистентов и пациентов, они вполне могут стать «традиционной» системой XXI века.



\*Зарегистрированный товарный знак компании Ormco/“A” Company, 1717 W. Collins Ave., Orange, CA 92867.

\*\*Зарегистрированный товарный знак компании Forestadent USA, 10240 Bach Blvd., St. Louis, MO 63132.

\*\*\*Зарегистрированный товарный знак компании Strite Industries Ltd., 298 Shepherd Ave., Cambridge, Ontario, N3C 1V1 Canada.

†Зарегистрированный товарный знак компании Adenta GmbH, P.O. Box 82199, Gutenbergstr. 9, D-82205 Gilching/Munich, Germany. Распространяется компанией American Orthodontics, 1714 Cambridge Ave., Sheboygan, WI 53082.

[Читайте больше статей на образовательном портале orthodontia.ru](http://orthodontia.ru)

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Stolzenberg, J.: The Russell attachment and its improved advantages, Int. J. Orthod. Dent. Child. 21:837-840, 1935.
2. Stolzenberg, J.: The efficiency of the Russell attachment, Am. J. Orthod. Oral Surg. 32:572-582, 1946.
3. Wildman, A.J.; Hice, T.L.; Lang, H.M.; Lee, I.F.; and Strauch, E.C. Jr.: Round Table: The Edgelok bracket, J. Clin. Orthod. 6:613-623, 1972.
4. Sander, F.G.: Personal communications.
5. Hice, T.L.: Personal communications.
6. Hanson, G.H.: The SPEED System: A report on the development of a new edgewise appliance, Am. J. Orthod. 78:243-265, 1980.
7. Berger, J.L.: The SPEED appliance: A 14-year update on this unique self-ligating orthodontic mechanism, Am. J. Orthod. 105:217-223, 1994.
8. Heiser, W.: Time: A new orthodontic philosophy, J. Clin. Orthod. 32:44-53, 1998.
9. Wildman, A.J.: Personal communications.
10. Damon, D.H.: The Damon low-friction bracket: A biologically compatible Straight- Wire system, J. Clin. Orthod. 32:670-680, 1998.
11. Hanson, G.H.: JCO Interviews on the SPEED bracket, J. Clin. Orthod. 20:183-189, 1986.
12. Thomas, S.; Sherriff, M.; and Birnie, D.: A comparative in vitro study of the frictional characteristics of two types of self-ligating brackets and two types of pre-adjusted edgewise brackets tied with elastomeric ligatures, Eur. J. Orthod. 20:589-596, 1998.
13. Read-Ward, G.E.; Jones, S.P.; and Davies, E.H.: A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems, Br. J. Orthod. 24:309-317, 1997.
14. Berger, J.L.: The influence of the SPEED bracket's self-ligating design on force levels in tooth movement: A comparative in vitro study, Am. J. Orthod. 97:219-228, 1990.
15. Pizzoni, L.; Ravnholt, G.; and Melsen, B.: Frictional forces related to self-ligating brackets, Eur. J. Orthod. 20:283-291, 1998.
16. Shivapuja, P.K. and Berger, J.L.: A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems, Am. J. Orthod. 106:472-480, 1994.
17. Maijer, R. and Smith, D.C.: Time saving with self-ligating brackets, J. Clin. Orthod. 24:29-31, 1990.

18. Bagramian, R.A. and McNamara, J.A. Jr.: Aprospective survey of percutaneous injuries in orthodontists, Am. J. Orthod. 114:654-658, 1998.
19. McNamara, J.A. Jr. and Bagramian, R.A.: Prospective survey of percutaneous injuries in orthodontic assistants, Am. J. Orthod. 115:72-76, 1999.
20. Chang, C.H. and Sherriff, M.: Stress relaxation properties of orthodontic elastics (abstr.), J. Dent. Res. 70:702, 1991.
21. Williams, B.J.: Modified orthodontic treatment goals in a patient with multiple complicating factors, Spec. Care Dent. 12:251-254, 1992