

## **Сравнение самолигирующих и традиционных лигатурных брекетов в лечении скученности зубов нижней челюсти: клиническая оценка продолжительности лечения и достигнутых результатов**

*American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Volume 132, Number 2  
August 2007*

**Николаос Пандис** (*Nikolaos Pandis*), **А. Полихронопулу** (*Argy Polychronopoulou*) и **Теодор Элиадес** (*Theodore Eliades*)  
*Корфу, Афины и Салоники, Греция*

**Введение:** Целью данного исследования было изучение продолжительности лечения скученности зубов на нижней челюсти с использованием самолигирующих брекетов и традиционных лигатурных брекет-систем, а также оценка сопутствующих изменений в тканях.

**Методы:** Для исследования было отобрано 54 пациента, которые удовлетворяли следующим критериям: лечение без удаления зубов на обеих челюстях, полностью прорезавшиеся зубы на нижней челюсти, недостаток места на нижней челюсти, значение индекса иррегулярности нижней зубной дуги (*irregularity index*) больше 2. Также одним из критериев отбора было то, что у данных пациентов не планировалось лечение с использованием внутриротовых и внеротовых аппаратов. Пациенты были разделены на 2 группы методом случайного отбора; первая группа получала лечение на самолигирующих брекетах (Damon 2, Ormco, Glendora, Калифорния), а вторая – на традиционных лигатурных брекетах (Microarch, GAC, Central Islip, Нью-Йорк); в обоих случаях использовались брекеты с пазом 0.022. Индекс иррегулярности зубного ряда нижней челюсти был упорядочен между группами, продолжительность выравнивания оценивалась в днях. Данная оценка проводилась моделированием данных с помощью регрессивного анализа пропорциональных рисков Кокса. Для оценки изменения положения резцов нижней челюсти до и после выравнивания

использовались ТРГ в боковой проекции. Кроме этого, проводились измерения расстояния между клыками и молярами на моделях челюстей.

**Результаты и выводы:** В целом, не было обнаружено существенной разницы во времени, необходимом для коррекции скученности зубов нижней челюсти, между системой Damon 2 и обычными брекетами. Тем не менее, при умеренной скученности (индекс иррегулярности  $<5$ ), коррекция на самолигирующих брекетах проходила в 2,7 раза быстрее. Эта разница была незначительной для пациентов с индексом иррегулярности более 5. Более выраженная скученность увеличивала срок лечения на 20% для каждого пункта индекса иррегулярности. В обеих группах было отмечено увеличение расстояния (ширины) между клыками и молярами, что связано с проводимой коррекцией. В группе с самолигирующими брекетами увеличение ширины между молярами было более выражено. Кроме того, была отмечена проклинация резцов нижней челюсти в обеих группах; по данному показателю существенных различий между Damon 2 и обычными брекетами выявлено не было.

Первые модели самолигирующих брекетов начали использоваться несколько десятилетий назад; согласно Харрадину (Harradine), сама концепция самолигирования появилась одновременно с методикой эджуайз. Тем не менее, именно последние два десятилетия наблюдается резкое увеличение производства самолигирующих брекетов – как с активным, так и с пассивным механизмом лигирования.

Одно из основных преимуществ самолигирующих брекетов – их самодостаточность, т.е. отсутствие необходимости использовать дополнительные материалы, такие как эластичные лигатуры, а также инструменты для их снятия и наложения. В связи с этим можно говорить о положительных аспектах в процессе лечения, в том числе исключение риска перекрёстного заражения при использовании эластичных лигатур, а также, что немаловажно, постоянное действие системы – без нежелательного

изменения давления эластичных материалов; следует также упомянуть о профилактике возможной деминерализации эмали, происходящей в связи с дополнительными ретенционными пунктами при использовании эластических лигатур, уменьшение силы трения и применение меньших сил, что уменьшает возможные побочные эффекты.

Кроме того, в последнее десятилетие были решены первоначальные трудности клинического применения самолигирующих брекетов – и работа с ними значительно упростилась.

Тем не менее, до настоящего времени большинство преимуществ использования самолигирования оставались недоказанными. Так, например, нет данных о степени деминерализации эмали в области фиксации самолигирующих брекетов, показатели силы трения также не подвергались систематическим исследованиям в клинических условиях, и не было доказано различие в показателях резорбции корня при использовании самолигирующих и лигатурных брекетов. Несмотря на то, что использование лигатур, в особенности лигатур из нержавеющей стали, может увеличить силу трения, данный эффект не был исследован *in vivo*. Клиническое исследование показало, что использование ортодонтических дуг с различными неровностями и шероховатостями поверхности и, как следствие, с различными степенями силы трения, не сопровождалось изменениями в скорости перемещения зубов *in vitro*. Это может быть объяснено существованием определенных клинических особенностей, которые пока не могут быть воссозданы в лабораторных условиях, как например:

1. Скорость передвижения, как правило, выбиралась произвольно, в результате чего данный параметр не дает возможность сравнить результаты различных исследований. Тем не менее, даже при использовании стандартного параметра, возникают сложности в связи с различиями клинической ситуации и условиями исследования. Таким образом, становится невозможно использовать показатели скоростей перемещения на уровне кинетики.

2. Как отмечают Къизи (Kusy) и Уитли (Whitley), сила трения зависит от скорости, с которой поверхности двигаются по отношению друг к другу; этот эффект не принимался во внимание в соответствующем исследовании.

3. Исследование формы и структуры использованных нитиноловых дуг показало присутствие на них остаточного кальцифицированного белка, что не может быть воссоздано *in-vitro*.

Таким образом, степень эффективности лечения с применением лигатурных брекетов по сравнению с лигатурными требует дальнейшего изучения.

Целью данного исследования было сравнение времени, необходимого для лечения скученности фронтальных зубов нижней челюсти (от клыка до клыка) с использованием обычных и самолигирующих брекетов. Кроме того, были рассмотрены изменения наклона резцов нижней челюсти и расстояния между клыками и молярами в процессе лечения с использованием цефалометрии и анализа моделей челюстей.

**Таблица I. Демографические и клинические данные испытуемых**

**Table I. Demographics and clinical characteristics of sample**

Variable	Total (n = 54) mean or %	SD	Conventional (n = 27) mean or %	SD	Self-ligating (n = 27) mean or %	SD	P value*
Age (y)	13.70	1.38	13.92	1.43	13.48	1.31	NS
Sex (%)							
Male	20.37		25.93		14.81		NS
Female	79.63		74.07		85.19		
Crowding (irregularity index)	5.43	2.27	5.37	2.41	5.50	2.16	NS
Crowding (%)							
Moderate	52.00		52.00		52.00		NS
Severe	48.00		48.00		48.00		
Angle class (%)							
I	59.26		66.67		51.85		NS <sup>†</sup>
II	37.04		33.33		40.74		
III	3.70		0.00		7.41		

\* P значение для сравнения групп с помощью t-критерия или различий в пропорциях по критерию хи-квадрат

† Исследование по классификации Энгля относится в распределении I, II и III классов в группах, а не к общим процентным показателям по классам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 54 пациента. Они были отобраны на основе следующих критериев включения: лечение без удаления зубов на обеих челюстях, полностью прорезавшиеся зубы на нижней челюсти, недостаток места на нижней челюсти, значение индекса иррегулярности нижней зубной дуги больше 2; также одним из критериев отбора было то, что у данных пациентов не планировалось лечение с использованием межчелюстных или других внутриротовых и внеротовых аппаратов, включая эластичные тяги, губные бамперы, аппараты для расширения верхней челюсти и головные упоры. Демографические показатели представлены в Таблице I.

Были получены полные отчеты по пациентам, в том числе цефалометрические и панорамные рентгенограммы, сделанные на одном и том же аппарате (ORTHOPHOS 10, Sirona Dental Systems, GmbH, Бенсхайм, Германия) и одним и тем же оператором (N.P.); цифровые внеротовые и внутриротовые фотографии и гипсовые модели по альгинатным слепкам.

У группы пациентов с обычными брекетами была проведена фиксация по прописи Roth, паз 0.022 (Microarch, GAC, Central Islip, NY), в группе с самолигирующими брекетами были использованы брекеты Damon 2 с пониженным резцовым торком, паз 0.022 (Ormco, Glendora, Калифорния). Торк резцов нижней челюсти указан производителем как  $-1^{\circ}$  для обычных брекетов и  $-6^{\circ}$  для самолигирующих. На первые и вторые моляры (если такие имелись) были фиксированы трубки. Фиксация брекетов, установка дуг, и лечение проводилось одним и тем же специалистом (N.P.), который обучался работе с обеими системами и использует их в практике.

Степень скученности передних зубов нижней челюсти оценивалась с помощью индекса иррегулярности Литтла. Измерения на моделях челюстей проводились одним и тем же клиницистом с использованием цифрового штангенциркуля с тонким наконечником (Digimatic NTD12-6 "C, Mitutoyo Corp, Канагава, Япония); все значения вводились автоматически в

электронную таблицу Excel с помощью инструмент ввода IT-012U (Microsoft, Редмонд, штат Вашингтон) соединенным с измерительным прибором. Аналогичным образом фиксировались значения индекса иррегулярности пациентов в каждой группе - для исследования влияния вида брекетов на продолжительность лечения при различных степенях скученности.

Последовательность дуг для группы с лигатурными брекетами в большинстве случаев была следующей: 0.016 Cu-Ni-Ti 35 ° C (Ormco), с использованием эластичных лигатур, затем 0.020 средняя Sentalloy (GAC) на эластичных лигатурах. Для исправления ротаций, эластичные лигатуры во многих случаях накладывались в форме цифры 8.

В группе с самолигирующими брекетами последовательность дуг была следующей: 0,014 Cu-Ni-Ti Damon (Ormco) и 0,014 × 0,025 Cu-Ni-Ti Damon (Ormco). Изменения в последовательности использования дуг использовались согласно схеме, представленной в руководстве к системе Damon 2.

Была отмечена дата (T1) фиксации брекетов для всех пациентов; далее каждый из них наблюдался ежемесячно. Исправление скученности оценивалось клинически одним и тем же врачом. После визуального осмотра и подтверждения исправления проксимальных контактов, в электронную таблицу заносилась дата (T2) окончания исправления скученности. Оценивалось только выравнивание шести передних зубов нижней челюсти. Другими словами, T2 для пациента указывалась на тот момент, когда были выровнены шесть передних зубов нижней челюсти, независимо от возможных изменений в других сегментах. Время выравнивания (T2 - T1) для каждого пациента было представлено в днях. В T2 проводилось цефалометрическое рентгенографическое исследование, снимались альгинатные слепки для изготовления моделей, а также делались цифровые фотографии нижнего зубного ряда, лечение продолжалось.

Изменение расстояния между клыками и молярами определялось на моделях челюстей, отлитых в T1 и T2. Измерения, проводимые с помощью

цифрового штангенциркуля (Mitutoyo), включали в себя определение расстояния между буграми клыков и между центральными фиссурами моляров.

Исследование ТРГ в боковой проекции проводилось одним и тем же специалистом (N.P.); положение резцов нижней челюсти и их наклон оценивались по следующим угловым параметрам в T1 и T2: наклон резцов по отношению к плоскости нижней челюсти, положение резцов нижней челюсти по отношению к плоскости В-nasion и по отношению к плоскости pogonion-A.

Для оценки надежности, из протокола записей случайным образом были выбраны 8 гипсовых моделей и 8 цефалометрических рентгенограмм. Рентгенограммы были повторно рассчитаны и измерены; на моделях челюстей были заново определены расстояния между клыками и молярами. Воспроизводимость измерений была оценена по t-критерию для каждой переменной. Анализ не показал статистической значимой разницы между первым и вторым измерениями ( $P = ,002$ ).

**Таблица II.** Среднее время исправления скученности с помощью брекет-системы и степень аномалии

**Table II.** Mean treatment time to alignment by bracket system and severity of crowding

	<i>n</i>	<i>Mean time to alignment (days)</i>	<i>SD</i>	<i>P value*</i>
<b>Bracket</b>				
Conventional	27	114.51	46.44	NS (.06)
Self-ligating	27	91.03	31.94	
<b>Crowding</b>				
Moderate	28	89.46	31.46	<.05
Severe	26	117.11	46.05	

\* *P* значение основано на логранговом критерии равенства функций надежности.

## Статистический анализ

Для исследования демографических, клинических и цефалометрических характеристик были использованы методы традиционной описательной статистики. Сравнения между 2 группами пациентов были проведены с использованием t-критерия или критерия хиквадрат - в зависимости от характера измерений (числовое или нечисловое). Продолжительность лечения (время, необходимое для устранения скученности) в обеих группах исследовалось статистическими методами анализа надежности; показатели скоростей выравнивания и степени скученности изучались с помощью регрессивного анализа пропорциональных рисков Кокса. Все расчеты проводились с использованием пакета программ обработки статистических данных Stata 8 (StataCorp, College Station, Texas).

**Таблица III.** Показатели скорости выравнивания (во сколько раз быстрее), полученные регрессивным анализом пропорциональных рисков Кокса

**Table III.** Alignment rate ratios (times faster) derived from Cox proportional hazard regression

	Predictor (bracket)	Hazard ratio (times faster)	P value
Model I, all patients	Conventional	Baseline	NS
	Self-ligating	1.68	
Model II, patients with severe crowding	Conventional	Baseline	NS
	Self-ligating	1.37	
Model III, patients with moderate crowding	Conventional	Baseline	<.05
	Self-ligating	2.7	

**Таблица IV.** Изменения расстояния между клыками и резами, вызванные выравниванием по группам

**Table IV.** Inter canine and intermolar width changes induced by alignment per bracket group

Model measurement	Total (n = 54) mean	SD	Conventional (n = 27) mean	SD	Self-ligating (n = 27) mean	SD	P value* <sup>†</sup>
Initial intercanine width (mm)	25.39	1.75	25.01	1.49	25.78	1.92	NS
Final intercanine width (mm)	26.72	1.32	26.59	1.30	26.86	1.36	NS
Initial intermolar width (mm)	44.21	2.54	44.21	2.53	44.21	2.60	NS
Final intermolar width (mm)	45.44	2.41	44.64	2.74	46.25	1.72	<.05

NS, Not significant.

\*P value for comparison of group means by t test.

<sup>†</sup>Significance denotation applies to raw comparison (conventional vs self-ligating) of bracket systems only. Column comparisons (initial vs final widths) indicated that, overall, statistically significant difference was found between initial and final total widths (paired t test, P <.01).



**Таблица V.** Изменения наклона резцов, вызванные выравниванием по группам

**Table V.** Mandibular incisor inclination changes induced by alignment per bracket group

Measurement (°)	Total (n = 54) mean	SD	Conventional (n = 27) mean	SD	Self-ligating (n = 27) mean	SD	P value*†
Initial L1-MP	94.70	6.98	95.66	5.95	93.70	7.88	NS
Final L1-MP	101.50	8.10	101.88	7.51	101.11	8.78	NS
Initial L1-NB	25.74	6.10	26.00	5.44	25.48	6.80	NS
Final L1-NB	32.77	6.80	32.37	6.34	33.18	7.33	NS
Initial L1-A-Pog	24.09	5.10	25.22	4.50	22.96	5.48	NS
Final L1-A-Pog	31.59	5.33	32.11	4.50	31.07	5.34	NS

*L1-MP*, положение резца нижней челюсти по отношению к плоскости нижней челюсти; *L1-NB*, положение резца нижней челюсти по отношению к плоскости к *nasion-B*; *L1-A-Pog*, положение резца нижней челюсти по отношению к плоскости *A-rogonion*; *NS*, не имеет значения.

\* *P* значение для сравнения групп согласно *t*-критерию.

† Значение относится только к простому сравнению (лигатурных и самолигирующих) брекет-систем. В колонке сравнения (исходное и окончательное значение углов) показано, что статистически значимое различие было обнаружено для начального и конечного показателя наклона резцов нижней челюсти. (парный *t*-критерий,  $P < .001$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В **таблице I** приведены демографические показатели групп, включая возраст, пол и индекс иррегулярности. Распределение между 2 группами по классификации Энгля было равномерным; также не было несоответствий по показателям возраста, пола и индекса иррегулярности между группами, что подтверждает возможность случайного выбора техники лечения в каждой группе.

В **таблице II** представлены результаты по времени выравнивания в группах. Изменения в группе самолигирующих брекетов не являются статистически значимыми, в то же время наличие скученности достоверно изменяет время лечения. В связи с этим был проведен дальнейший анализ данных в отношении рисков, представленный в **Таблице III**; анализ данных индекса иррегулярности свидетельствует о более высокой скорости

выравнивания в группе самолигирующих брекетов. В частности, у пациентов с умеренной скученностью (индекс иррегулярности  $<5$ ) лечение было завершено в 2,7 раза быстрее, чем у пациентов, проходивших лечение на обычных брекетах ( $P < .05$ ). При более выраженной скученности показатели аналогичны, но менее выражены; лечение проходило в 1,37 раза быстрее по сравнению с обычными брекетами, но данные показатели не достигали уровня статистической значимости.

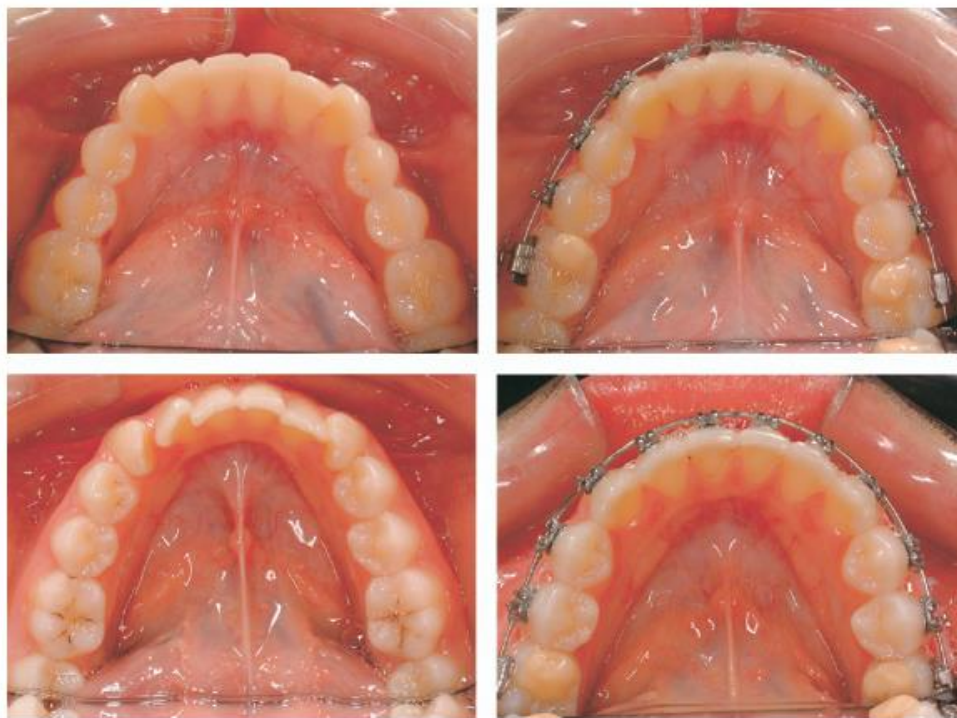
В **таблице IV** представлены изменения расстояния между клыками и молярами, что свидетельствует о небольшом, но статистически значимом расширении нижнего зубного ряда при исправлении скученности в обеих группах. Изменения расстояния между клыками не отличались между группами; в то же время расстояние между молярами увеличилось примерно на 2 мм в группе самолигирующих брекетов и на 0,5 в группе обычных лигатурных брекетов ( $P < 0.05$ ).

В **таблице V** приведены результаты оценки положения резцов нижней челюсти в процессе лечения скученности. Лечение привело к заметной проклинации резцов нижней челюсти, вне зависимости от типа брекет-системы; различий в положений резцов в различных группах выявлено не было.



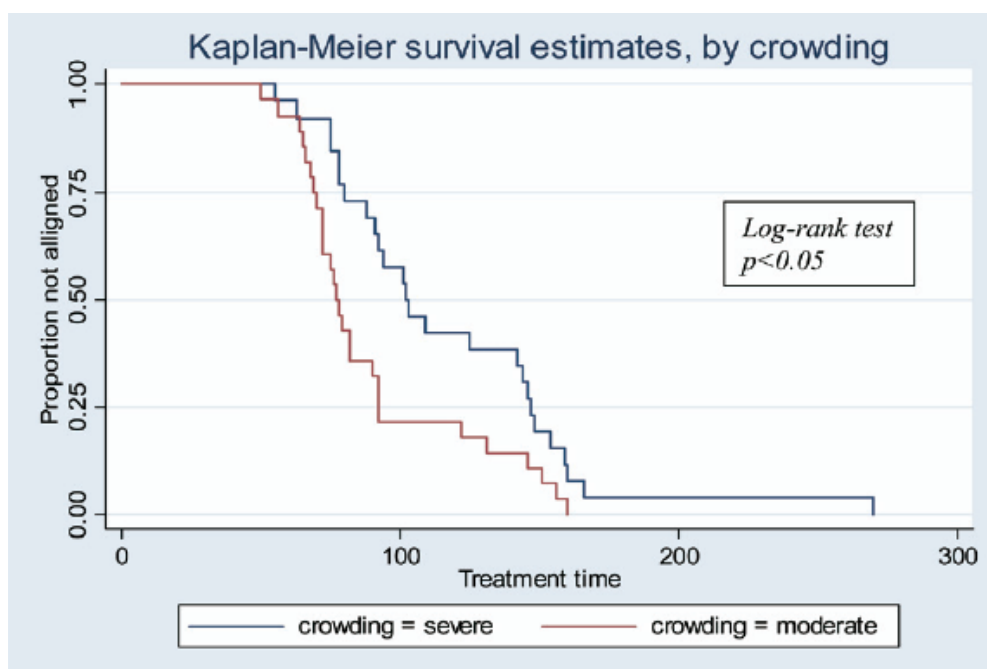
**Рис 1.** Внутриворотные фотографии зубных рядов нижней челюсти с низким ( $<5$ ) и высоким ( $>5$ ) индексом иррегулярности на брекет-системе Damon.

**На рисунке 1** представлены внутриротовые фотографии лечения при низком (<5) и высоком (>5) индексе иррегулярности нижней челюсти на брекет-системе Damon 2. Соответствующие снимки лечения скученности зубов нижней челюсти с использованием обычных лигатурных брекетов представлены на **рисунке 2**.



**Рис 2.** Нижние зубные ряды с низким (<5) и высоким (>5) индексом иррегулярности, лечение на лигатурных брекетах.

**На рисунке 3** представлена зависимость времени лечения от степени скученности: первоначальные показатели при лечении выраженной и умеренной скученностью соответствуют показателям на всем протяжении лечения.



**Рисунок 3.** График зависимости времени лечения от степени скученности. Ось Y отражает пациентов на лечении (выравнивание не окончено) в различные моменты времени (дни - по оси X). Перпендикуляр на ось X при заданном значении времени, определяет процент пациентов по оси Y, которые все еще находились в процессе лечения в каждой группе. Обращает на себя внимание показатель завершения выравнивания на всем периоде лечения: процент пациентов, находящихся на лечении, с выраженной скученностью выше в любой момент времени, чем пациентов с умеренной скученностью.

### КОММЕНТАРИИ

Скученность зубов нижней челюсти была выбрана в качестве модели для изучения эффективности применения брекетов, поскольку исправление данной аномалии во многом зависит от "свободного движения" или клиренса дуги в пазах брекета. При использовании данного эффекта основным моментом является скольжение и ретракция клыков; в то же время данная модель предполагает ряд трудностей при организации исследования. Так, необходимо оценить скорость движения зубов в обеих группах и состояние до и после перемещения, а также определить относительную эффективность методов. С другой стороны, при исправлении скученности состояние до и

после может быть количественно определено с использованием индекса иррегулярности, и измерения могут быть сделаны независимо от наклона и поворота зубов, в отличие от ретракции клыков, при которой эти 2 параметра могут помешать оценке ориентации коронки в пространстве.

По результатам данного исследования можно сделать вывод о том, что, в целом, лечение выраженной скученности фронтальных зубов нижней челюсти на брекет-системе Damon 2 и на обычных лигатурных брекетах занимает примерно одинаковое время. Тем не менее, лечение умеренной скученности на брекетах системы Damon 2 проходит в 2.7 раз быстрее, чем на лигатурных брекетах. Это различие может объясняться более выраженным свободным движением дуги в пазах самолигирующих брекетов, что способствует более плавному перемещению коронки в вестибулярном направлении. Напротив, эластичные или металлические лигатуры препятствуют этому, оказывая давление на дугу в области брекетов, что исключает свободное ее скольжение в пазах брекетов и отрицательно влияет на скорость передвижения. Это преимущество самолигирования по сравнению с обычными лигатурными брекетами сводится к минимуму при более выраженной скученности и недостатке места в зубном ряду. В последнем случае относительная эффективность брекет-системы ограничена трудностями, которые выходят за пределы возможностей данного подхода. Степень скученности оказывает прямое влияние на время лечения: каждый пункт индекса иррегулярности увеличивал время лечения примерно на 20% (значение для 1 пункта индекса иррегулярности 0,81,  $P < .05$ , данные не указаны).

Результаты данного исследования согласуются с предыдущими исследованиями, которые не выявили различий на стадии исправления скученности между обычными и самолигирующими брекетами SmartClip (3M Unitek, Monrovia, Калифорния) или между обычными и самолигирующими брекетами Damon 2. В аналогичном исследовании, Торрес (Torres) и др. указали на отсутствие различий в продолжительности

лечения на брекетах Damon 2 и брекетах Synergy (Rocky Mountain Orthodontics, Денвер, Колорадо) с установкой верхнечелюстной сплит-системы.

Стоит отметить, что самолигирующие брекеты активно использовались задолго до публикации результатов каких-либо клинических исследований их эффективности независимыми источниками. Неофициальные данные и серии случаев применения не могут служить подтверждением эффективности медицинского материала или новой технологии, и требуют дальнейших клинических исследований наравне с оценкой ортодонтических материалов и технологий в лабораторных условиях.

По истечению десяти лет после их появления, лишь немногие клинические исследования применения самолигирующих брекетов удовлетворяют критериям проспективного и рандомизированного исследования. В большинстве из них измерения и записи проводились не одним и тем же исследователем; анкеты заполнялись пациентами. Кроме того, доступные сравнительные исследования включают различные виды аномалии окклюзии, лечение которых проводилось разными методами, что не позволяет изолированно оценить необходимые показатели. Это объясняется тем, что использование различных вспомогательных элементов, таких как межчелюстные эластичные тяги, изменения по ходу лечения, например, удаление зубов, и применение внеротовых приборов, оказывает дополнительное влияние на процесс лечения и должно учитываться при исследовании. Данное исследование включало тщательный скрининг пациентов и строгие критерии включения; это повысило надежность полученных результатов. Кроме этого, с пациентами работал один и тот же специалист, который прошел специальную подготовку и регулярно пользовался обоими методами; была использована проспективная модель вместо данных записей или опросников. Далее, в ходе данного исследования удалось избежать незавершенных случаев. Это важный показатель в клинических исследованиях в связи с тем, что существование незавершенных

случаев ставит под сомнение предположение о соответствующем эффекте в обеих группах, так как исключения пациентов из исследования могут быть связаны с самим лечением или его результатами.

Ретроспективные исследования несут в себе возможность искажения результатов, так как сами результаты лечения известны до оценки эффектов использования различных брекетов в группах пациентов. Сбор данных в таких исследованиях зависит от точности записей лечения, а исследование, в котором используется более одной клиники (для достижения необходимого количества пациентов), вызывает дополнительные факторы (различное применение материалов и клиническое ведение), которые усложняют оценку результатов.

В отличие от отдельных непроверенных данных, в данном исследовании оба типа брекетов использовались для лечения скученности, которое включало проклинацию резцов нижней челюсти и умеренное расширение зубных дуг. Проклинация резцов не зависела от различного торка брекет-систем – вероятно, в связи с более выраженной щечно-язычной проклинацией, вызванной недостатком места. С другой стороны, использование преформированных дуг Ni-Ti не позволяет в полной степени контролировать размеры зубной дуги. Несмотря на то, что расширение нижнего зубного ряда было незначительным, расстояние между молярами в группе с самолигирующими брекетами стало на 1.5 мм больше, чем при лечении на традиционных брекетах. Расширение с преформированными дугами в пределах от 0,5 до 1 мм может считаться незначительным и являться необязательным результатом лечения. Тем не менее, традиционные предположения о намеренном "расширении ряда", т.е. расширении щечных сегментов, оказались мало предсказуемыми. Представленные результаты также согласуются с недавним докладом, в котором оценивались размеры зубных рядов пациентов, получавших лечение без удаления с использованием лигатурных или самолигирующих брекетов. Так, согласно

вышеуказанному исследованию, ширина верхнего и нижнего зубных рядов значительно увеличивалась при лечении на брекетах системы Damon 2.

Дополнительные аспекты лечения на самолигирующих брекетах включают в себя необходимость хорошего знания врачом новых материалов и методов, возможные неудобства для пациента, и, вероятно, более частые случаи дебондинга в связи с большей их толщиной. И хотя первые из указанных сложностей действительно могут иметь место, утверждение о том, что в связи с большей толщиной брекета при жевании может происходить его отклеивание, не нашло подтверждения.

## **ВЫВОДЫ**

Результаты данного клинического исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Общее время лечения скученности зубов нижней челюсти с использованием самолигирующих брекетов Damon 2 и обычных лигатурных брекетов существенно не отличалось. Тем не менее, при рассмотрении лечения средней и тяжелой степени скученности по отдельности, можно отметить, что самолигирующие брекеты в 2,7 раза быстрее, чем лигатурные, исправляют умеренную скученность (индекс иррегулярности  $<5$ ). Эта разница была незначительной для случаев с выраженной скученностью (индекс иррегулярности  $>5$ ).

2. В целом, более выраженная скученность увеличивала длительность лечения на 20% на единицу индекса иррегулярности, независимо от типа брекет-систем.

3. Увеличение ширины между клыками и молярами в обеих группах было связано с устранением скученности; при лечении на брекет-системе Damon 2 увеличение ширины между молярами было значительнее, чем на обычных лигатурных брекетах.

4. В обеих группах наблюдалась проклинация резцов нижней челюсти в связи с исправлением скученности; различия по данному параметру между лигатурными брекетами и брекетами системы Damon 2 незначительны.



## ССЫЛКИ

1. Harradine HNW. Self-ligating brackets: where are we now? *J Orthod* 2003;30:262-73.
2. Khambay B, Millett D, McHugh S. Evaluation of methods of archwire ligation on frictional resistance. *Eur J Orthod* 2004;26: 327-32.
3. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Ricciardi A, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;124:395-402.
4. Griffiths HS, Sherriff M, Ireland AJ. Resistance to sliding with 3 types of elastomeric modules. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127:670-5.
5. Thomas S, Sherriff M, 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* 1998;20:589-96.
6. Hain M, Dhoptkar A, Rock P. The effect of ligation method on friction in sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:416-22.
7. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. *Eur J Orthod* 1998;20:283-91.
8. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;106:472-80.
9. Sims AP, Waters NE, Birnie DJ, Pethybridge RJ. A comparison of the forces required to produce tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation. *Eur J Orthod* 1993;15:377-85.
10. Eliades T, Brantley WA, Eliades G. Orthodontic brackets. In: Brantley WA, Eliades T, editors. *Orthodontic materials: scientific and clinical aspects*. Stuttgart: Thieme; 2001. p. 143-72.
11. Blake M, Woodside DG, Pharoah MJ. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with the edgewise and Speed appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;108:76-84.
12. Kula K, Phillips C, Gibilaro A, Proffit WR. Effect of ion implantation of TMA archwires on the rate of orthodontic sliding space closure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;114:577-80.
13. Kusy RP, Whitley JQ. Effects of sliding velocity on the coefficients of friction in a model orthodontic system. *Dent Mater* 1989;5:235-40.
14. Eliades T, Eliades G, Athanasiou AE, Bradley TG. Surface characterization of retrieved NiTi orthodontic archwires. *Eur J Orthod* 2000;22:317-26
15. Little RM. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod* 1975;68:554-63.
16. System archwire sequence in Damon system. The workbook. 2<sup>nd</sup> ed. Ormco 2002:7-8.
17. Miles PG. Smartclip versus conventional twin brackets for initial alignment: is there a difference. *Aust Orthod J* 2005;21:123-7.
18. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs. conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthod* 2006;76:480-5.
19. Torres CB, Cabrilla MCP, Quintanilla DS. Comparative assessment of the effectiveness of dental alignment between low friction conventional ligated and self-closing brackets on the maxillary arch in 18 patients. *Proceedings of the European Orthodontic Society; 2005; Amsterdam*. London: European Orthodontic Society; 2005. p. 294.
20. Harradine NW. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clin Orthod Res* 2001;4:220-7.
21. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Clin Orthod Res* 2001;4:228-34.
22. Brunnete D. *Critical thinking*. Chicago: Quintessence; 2001. p. 135.
23. Sandstrom RA, Klapper L, Papaconstantinou S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:296-302.
24. Menendez M, Alarcon JA, Travesi A, Palma JC. Evaluation of dental arch width and form changes after orthodontic treatment with the Damon system. *Proceedings of the International Orthodontic Conference; 2005; Paris*. Chicago: Quintessence; 2005. p. 445.
25. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Failure rate of self-ligating and edgewise brackets bonded with conventional and a self-etching primer: a prospective in vivo study. *Angle Orthod* 2006;76:119-22.