УДК 616.314-089.23-06-07

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НЕСЪЕМНЫХ ОРТОДОНТИЧЕСКИХ СИСТЕМ SMARTCLIP™, SLIDE™ И ALASTIK™ НА ОСНОВАНИИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ, ГИГИЕНИЧЕСКИХ И АДАПТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ

А.В. СУЩЕНКО
М.Э. КОВАЛЕНКО
ДАУЛЕХ ШАДИ ТАЛАЛ ЭЛИАС
Т.В. ТИМОЩЕНКО

Воронежская государственная медицинская академия им. Н. Н. Бурденко

e-mail: kovalenko_m@rambler.ru

В статье представлена сравнительная характеристика трех современных ортодонтических систем: безлигатурных брекетов SmartClip™, модулей низкого трения Slide™ и традиционного способа фиксации дуг лигатурами AlastiK™. Анализ проводился с учетом биомеханических, гигиенических характеристик рассматриваемой аппаратуры, а также индивидуального комфорта для пациентов. В исследовании принимали участие 49 пациентов от 13 до 17,5 лет, случайным образом разделенные на три группы в зависимости от типа ортодонтической аппаратуры. Авторы пришли к заключению, что использование систем пассивного лигирования Slide™ и самолигирования SmartClip™ позволяет ускорить процесс закрытия послеэкстракционных промежутков в сравнении с традиционной скользящей механикой (AlastiK™). Применение эластичных лигатурных модулей ведет к ухудшению гигиены полости рта и требует тщательного профессионального ухода в сравнении с безлигатурной системой SmartClip™. Фиксация на первых этапах терапии лигатур Slide™ способствует лучшей адаптации пациентов к несъемной ортодонтической аппаратуре относительно системы лигирования AlastiK™ и безлигатурных брекетов SmartClip™ .

Ключевые слова: ортодонтическое лечение, самолигирующиеся брекеты, закрытие трем, гигиена, комфорт.

Быстрое развитие методов и средств ортодонтической терапии определяет необходимость многопланового исследования свойств предлагаемой разработчиками современной аппаратуры, проведения сравнительной оценки ее биомеханических характеристик, особенностей влияния на гингивально-парадонтальный статус и уровень гигиены полости рта, мониторинга степени удобства и комфорта используемого аппарата для больного.

В научных публикациях по ортодонтии приводятся результаты исследований, определяющие зависимость величины силы трения между пазом брекета и дугой от ряда факторов, среди которых: используемый для изготовления материал, сечение дуги, физико-химические характеристики скользящих поверхностей, вид и сила фиксации дуги в пазе, параметры ротовой жидкости, тип жевания, конструктивные особенности брекетов [1, 3, 4, 5, 11, 12, 16].

За последнее десятилетие поставщики ортодонтической продукции предлагают новые системы активного и пассивного лигирования, конструктивные особенности которых определяются фирмой-производителем. Среди представленных систем обращают на себя внимание лигатуры низкого трения Slide (Leone, Firenze, Italy), отличительной особенностью которых является жесткая фронтальная накладка, сходная по функции с защелкивающимся механизмом самолигирующихся брекетов. Использование таких лигатур позволяет манипулировать величиной силы трения в зависимости от этапа ортодонтической терапии [6].

Цель работы. Дифференциальные показания к использованию различных способов лигирования определяют необходимость в проведении детального сравнительного анализа безлигатурной системы SmartClip™, лигатур низкого трения Slide™ и традиционного способа фиксации дуг лигатурами AlastiK™ с учетом биомеханических, гигиенических характеристик, а также индивидуального комфорта для пациентов.

Материалы и методы. В процессе выполнения работы осуществлялось комплексное обследование 49 пациентов (23 – мужского пола, 26 – женского пола), обратившихся за ортодонтической помощью в МУЗ ДКСП N2 г. Воронежа по поводу аномалий окклюзии 1 и 2 классов в сочетании со скученным положением передних зубов и аномалиями положения клыков на верхней челюсти. Возраст больных на момент обращения варьировал от 13,5 до 17 лет и составил в среднем 15,2±2,1. У всех пациентов ортодонтическое лечение проводилось с использованием техники прямой дуги в прописи Roth или MBT и сопровождалось удалением первых или вторых премоляров на верхней челюсти. Обследование пациентов проводилось двукратно: через 1 [T1] и 3 [T2] месяца после начала активных зубо-альвеолярных перемещений. С целью минимизировать погрешности в определении эффективности перемещений зубов выборка клинических ситуаций выполнялась случайным образом и не зависела от стороны перемещения, а также особенностей позиционирования брекетов.

В зависимости от вида используемой аппаратуры было сформировано три группы пациентов. У больных первой группы для лечения использовались брекеты SmartClip™ с рабочим пазом .018”, у пациентов второй группы применялись брекеты «Пелот» .018” в сочетании с системой пассивного лигирования Slide™, третью группу составляли пациенты, где рабочая дуга «Nitanium» .018 фиксировалась в пазе брекетов «Пелот» .018” с использованием лигатур AlastiK™. Закрытие остаточных промежутков осуществлялось посредством эластичных цепочек Clear generation 2 power chain (Ormco®) или силовых модулей по RP Mclaughlin [11]. Такой выбор основывался на клинической эффективности силовых компонентов, по своим характеристикам сопоставимым с никелид-титановыми пружинами, однако превосходящими их в удобстве инсталляции и степени комфорта для пациента [рис.1].

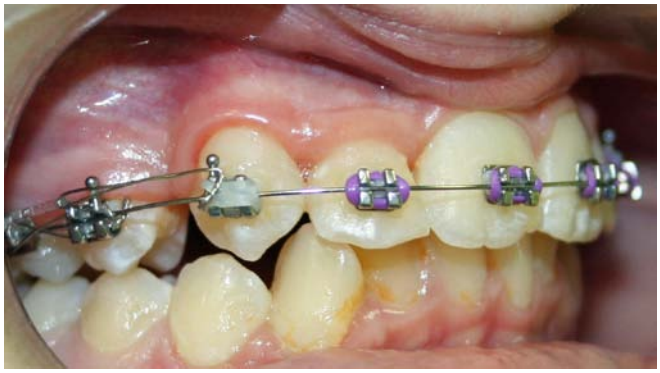

Рис. 1. Использование силового модуля для закрытия промежутка в области 1.3 – 1.5 в сочетании с лигатурой низкого трения Slide™.

Согласно встречающимся в литературе рекомендациям оптимальной силовой величиной для закрытия промежутков была выбрана нагрузка в диапазоне от 120 до 150 г [24 и автор], регистрируемая с помощью динамометра Arral™ Dontrix (Ontario, Calif.). Для оценки динамики закрытия промежутков с помощью цифрового штангенциркуля Dentaurum® выполнялись измерения между контактными поверхностями соседних зубов. Полученные данные суммировались и заносились в таблицы.

Для характеристики гигиенического статуса полости рта использовался индекс МКИ [3], позволявший сочетанно оценить уровень гигиены и состояние тканей пародонта у пациентов с несъемной ортодонтической аппаратурой. Присутствие зубного налета и наличие воспаления определяли путем окрашивания десны и вестибулярных поверхностей зубов с фиксированными брекетами йодсодержащим раствором. Оценку присутствия налета на каждом зубе проводили по кодам.

Анализ степени дискомфорта и болевого симптома осуществляли с использованием 100-миллиметровой визуальной аналоговой шкалы [9]. Терминальные сегменты шкалы (В.А.Ш.) маркировались: 0 – отсутствие боли и дискомфорта и 100 – максимальный дискомфорт, нестерпимая боль.

Результаты. Сравнительные результаты динамики перемещения зубов, а также значения индекса МКИ у пациентов обследованных групп представлены в табл. 1 и 2.

Средние значения межзубных промежутков, подлежащих контракции, не имели статистически достоверных различий между группами и составляли, соответственно, в первой группе – 10,5±2,5 мм, во второй группе – 10,2±2,6 мм и в третьей группе – 9,7±1,9 мм. Через месяц суммарный размер промежутков уменьшился во всех группах и был равен в первой группе – 9,2±1,9мм, во второй группе – 8,6±2,0мм и в третьей группе – 7,9±1,8 мм. На момент обследования Т2 консолидация зубов в пределах верхнего зубного ряда продолжилась и к концу третьего месяца суммарный размер остаточных трем составил в среднем 5,3±0,6мм, 5,2±0,5мм и 5,9±1,2 мм для каждой из групп.

У большинства обследованных больных через месяц после фиксации ортодонтической аппаратуры наблюдался неудовлетворительный уровень гигиенического состояния зубов и тканей пародонта [МКИ> 1 , 3]. При этом у пациентов, где использовались брекеты SmartClip™, среднее значение индекса составило 1,58±0,34, в случаях применения системы Slide – 1,91±0,48 и у пациентов, где лечение проводилось с помощью брекетов «Пелот» в сочетании с лигатурами AlastiK, – 1,96±0,43. Через три месяца использования активной аппаратуры значения индекса МКИ изменились во всех обследованных группах. В первой группе величина индекса составила 1,22±0,26, во второй группе – 1,51±0,33 и в третьей группе – 1,53±0,28.

Таблица 1

Динамика закрытия экстракционных промежутков(∑l) у пациентов обследованных групп (М±т)

Группа пациентов	n	∑l To	∑l T1	∑l T2	p
SmartClip™	16	10,5±2,5	9,2±1,9	5,30±0,6	*
Slide™	15	10,2±2,6	8,5±2,0	5,20±0,5	*
AlastiK™	18	9,7±1,9	7,9±1,8	5.9±1,2**	*

p<0.05.

Таблица 2

Среднее значение (М±т) **модифицированного комплексного индекса (МКИ) у пациентов обследованных групп**

Группа пациентов	n	Значение индекса(t1)	Значение индекса (t2)	p
SmartClip™	16	1,58±0,34*	1,22±0,26*	*
Slide™	15	1,91±0,48	1,51±0,33	*
AlastiK™	18	1,96±0,43	1,53±0,28	*

*- p<0.05.

Анализ уровня дискомфортных ощущений и болевого синдрома показал, что в течение первого месяца после фиксации активной аппаратуры абсолютное большинство пациентов испытывало умеренно выраженные негативные ощущения, связанные с привыканием к новым условиям функционирования зубочелюстной системы [рис.2]. У пациентов 1-й группы градиент В.А.Ш. составил 49,6±13,4 пункта, во 2-й

группе – 38,2±11,7 пункта и в 3-й группе – 47,9± 10,6пункта. Через три месяца от начала активной фазы терапии во всех группах отмечалось снижение значений градиента В.А.Ш. При этом в первой группе величина градиента составила 34,3±10,0 пункта, во второй группе – 27,1±7,0 пунктов и в третьей группе – 32,5±7,7 пункта.

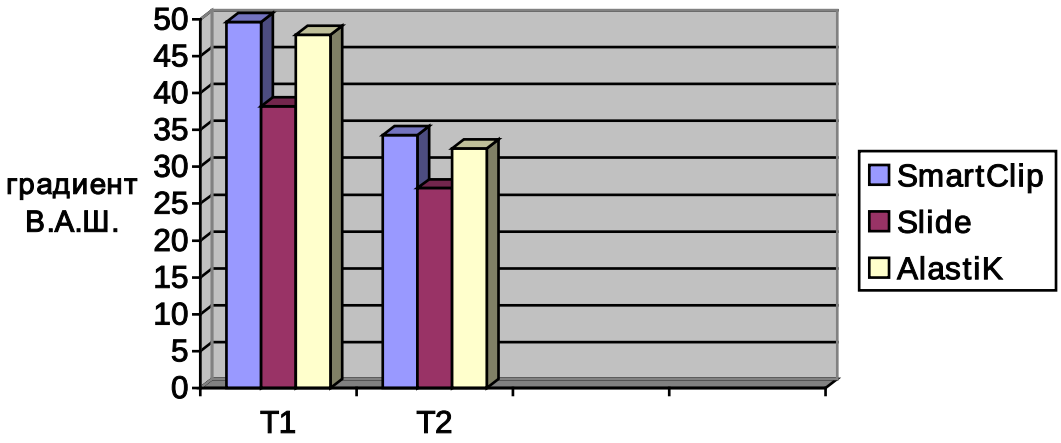

Рис. 2. Значения градиента В.А.Ш. у обследованных групп пациентов через 1 (Т1) и 3 месяца (Т2) после фиксации активной ортодонтической аппаратуры

Обсуждение результатов. Анализ динамики закрытия межзубных промежутков через месяц после фиксации активных силовых модулей свидетельствовал об отсутствии статистически достоверных различий между группами на этот период (табл. 1). Уменьшение величины промежутков в среднем произошло на 1,56 мм. Эти результаты сопоставимы с данными M. Mezomo с соавторами, отмечавшими, что средняя скорость закрытия экстракционных промежутков в первый месяц активной терапии составляет 0,38мм в неделю [12]. По мнению Д. А. Торстенсон, при использовании модулей AlastiK статическое трение примерно на 20cN выше кинетического, поэтому начальное движение с AlastiK более затруднительно, чем движение на последующих этапах [4]. Диссонанс в результатах, по-видимому, объясняется различиями в величинах силовых нагрузках, использованных нами и вышеуказанным автором на ранних стадиях ортодонтической терапии.

Оценивая размеры остаточных трем через 3 месяца, мы выявили отсутствие достоверных различий в динамике контракции между 1 и 2-й группами и наличие таковых в третьей группе. Таким образом, скорость перемещения зубов у пациентов, где применялось активное лигирование AlastiK, в течение этого периода была ниже, чем у больных, пользовавшихся системами SmartClip и Slide. Результаты наших исследований находят подтверждение в публикации S Srinivas с соавторами, где приводятся данные, свидетельствующие о более высокой скорости дистального перемещения клыков при работе безлигатурной аппаратурой в сравнении с лигатурными брекетами [15]. M. Mezomo с соавторами полагают, что для закрытия промежутков одинаково эффективно использование безлигатурных брекетов SmartClip™ и традиционных брекетов с лигированием эластиками. Авторы не выявили различий при сравнении вышеуказанных систем [12].

Анализируя величину силы трения между сочетаниями круглой дуги с брекетами Time3 и системой Slide™, T. Baccetti с соавторами не обнаружили статистически значимых различий между этими комбинациями [5].

Большая величина перемещения зубов у пациентов из группы 1 и 2 по сравнению с 3-й группой, возможно, связана с увеличивающейся в течение второго и третьего месяца силой трения 2-го типа [1], возникающей между дугой и пазом брекетов, и в максимальной степени выраженная при использовании активного лигирования моду-

лями AlastiK™. По мнению Г. Л. Вайнбергера, самолигирующиеся брекеты лучше поддерживают низкую силу трения по сравнению с обычными брекетами, что обеспечивает достижение более динамичное движения [1]. Мы полагаем, что вышесказанное может относиться к системе Slide™, обладающей сходными свойствами.

Согласно полученным нами результатам МКИ у большинства обследованных пациентов общей группы через месяц после установки активной аппаратуры отмечался неудовлетворительный уровень гигиенического состояния зубов и тканей парадонта. Эти данные согласуются с результатами других исследователей, указывающих, что несъемные аппараты вне зависимости от конструкции создают условия для образования зубного налета, который является одним из ведущих факторов патогенеза основных стоматологических заболеваний [2, 3].

Через три месяца во всех группах было отмечено достоверное снижение величины индекса МКИ, связанное с усилением контроля за гигиеной полости рта после первого планового посещения ортодонта и адаптации пациента к установленной аппаратуре. Аналогичные результаты приводятся в работе А. Т. Сампиева, осуществлявшего мониторинг состояния гигиены полости рта у пациентов с несъемной аппаратурой к концу 1,3, 6 и 12-го месяца лечения [3].

Проведенные наблюдения показали, что у пациентов, где применялись брекеты SmartClip™, величина индекса МКИ была достоверно ниже, чем в двух других изучаемых группах. Это в равной степени относилось к моменту обследования Т1, как и к моменту обследованиях Т2. Полученные данные подтверждают выводы, сделанные HG. Hershey и SD Josell с соавторами, постулирующие высокие абсорбционные свойства органических полимеров, способных накапливать продукты обмена микроорганизмов, ухудшая, таким образом, общие гигиенические характеристики ротовой полости [7, 8].

Мы не обнаружили статистически достоверных различий между значениями индекса МКИ в группах, где применялась система пассивного лигирования Slide™, и фиксацией традиционными модулями AlastiK®. Следовательно, несмотря на больший объем и занимаемую площадь, лигатуры Slide™ в аспекте гигиены принципиально не отличаются от традиционно используемых модулей AlastiK®.

Анализ значений градиента В.А.Ш. в обследованных группах пациентов показал, что в течение первого месяца ортодонтической терапии у всех пациентов происходила активная адаптация к установленной аппаратуре и силовым нагрузкам, сопровождающаяся умеренно выраженными дискомфортными ощущениями и болевым синдромом. Эти результаты согласуются с выводами Scheurer PA с соавторами, отмечавшими болезненные ощущения в процессе ортодонтической терапии у 95% обследованных пациентов вне зависимости от пола и возрастной категории [14].

На момент обследования Т1 мы не выявили достоверных различий в значении В.А.Ш. между группой пациентов, где применялись лигатуры AlastiK™, и группой индивидуумов с установленной системой SmartClip™. Однако такие различия были обнаружены между двумя указанными группами и пациентами, у которых в качестве лигатурных модулей использовалась система Slide™ ($p<0.05$). Полученные результаты подтверждаются данными A Fortini с соавторами, указывающими на высокую эффективность лигатур Slide™ в элиминации болевого синдрома у пациентов с несъемной ортодонтической техникой [6].

На момент обследования Т2 отмечалось снижение значений градиента В.А.Ш. во всех обследованных группах, однако достоверных различий между группами обнаружено не было. Интересно отметить, что высокие значения градиента В.А.Ш, превышающие 70 пунктов, выявленные при первом обследовании, продолжали сохраняться с незначительными колебаниями на момент второго обследования. Этот феномен имеет сходство с наблюдениями P.Ngan с соавторами, которые заметили, что пациенты, сообщающие о значительном дискомфорте в первые часы ортодонтической терапии, продолжают жаловаться на сильные боли в течение всего периода регистрации [13].

Заключение. На основании вышеизложенного представлялось возможным сделать следующие выводы:

- Использование систем пассивного лигирования Slide™ и самолигирования SmartClip™ позволяет ускорить процесс закрытия послеэкстракционных промежутков в сравнении с традиционной скользящей механикой (AlastiK™).
- Применение эластичных лигатурных модулей ведет к ухудшению гигиены полости рта, твердых тканей зубов и тканей парадонта и требует тщательного профессионального ухода в сравнении с безлигатурной системой SmartClip™.
- Фиксация на первых этапах терапии лигатур Slide™ способствует лучшей адаптации пациентов к несъемной ортодонтической аппаратуре относительно традиционной системы лигирования AlastiK™ и безлигатурных брекетов SmartClip™

Литература

1. Вайнбергер, Г.Л. Использование самолигирующихся брекетов SmartClip™/ Г.Л. Вайнбергер // Перспективы ортодонтии. – 2005. – С. 4 – 8.

2. Денисова, Ю.Л. Периодонтальный статус у больных с зубо-челюстно-лицевыми аномалиями в период ортодонтического лечения современной несъемной техникой / Ю. Л. Денисова// Стоматология детского возраста и профилактика. — 2004. – № 1-2. – С.55-57.

3. Сампиев, А. Т. Эффективность профилактики заболеваний тканей парадонта при ортодонтическом лечении детей и подростков // дис. ... кандидата медицинских наук / А.Т. Сампиев. – М., 2005. – 154 с.

4. Торстенсон, Д. А. Исследование силы трения при использовании самолигирующихся брекетов SmartClip™/ Д.А. Торстенсон // Перспективы ортодонтии. – 2005. – С. 9 – 12.

5. Forces produced by different nonconventional bracket or ligature systems during alignment of apically displaced teeth / Baccetti T et al. //Angle Orthod. – 2009. – May;79(3). –p.533-539.

6. Fortini A A new low-friction ligation system./ A. Fortini, M Lupoli, V. Cacciafesta// J Clin Orthod. – 2005. – Vol.39(8). – p.464-470

7. Josell SD Force degradation in elastomeric chains./ SD Josell, JB Leiss, ED Rekow // Semin Orthod. – 1997. – Vol.3(3). – p.189-197.

8. Hershey HG The plastic module as an orthodontic tooth-moving mechanism./HG Hershey, WG Reynolds// Am J Orthod. – 1995. – Vol.67(5). – p.554-662.

9. Kiliaridis S Pain and discomfort in orthodontics./S Kiliaridis, M Bergius// In:T. Graber, T. Eliades, A. Athanasiou Risk management in orthodontics: experts guide to malpractice. – Quintessence – 2004. – 238 p.

10. Lotzof LP Canine retraction: a comparison of two readjusted bracket systems / Lotzof LP, Fine HA, Cisneros GJ// Am J Orthod Dentofacial Orthop.- 1996. – Aug;110(2). –p.191-196.

11. Mclaughlin RP Systemized orthodontic treatment mechanics / Mclaughlin RP, JC Bennett, HJ Trevisi// Mosby Int. – 2001. – ISBN 072343171X.

12. Mezomo M Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets / M. Mezomo at el.// Angle Orthod. –2011.-Mar;81(2). –p.292-297.

13. Ngan PW Treatment response and long-term dentofacial adaptations to maxillary expansion and protraction./PW Ngan, U Hagg, C Yiu// Semin Orthod. – 1997. – Dec;3(4). – p.255-264.

14. Scheurer PA Perception of pain as a result of orthodontic treatment with fixed appliances./ PA Scheurer, AR Firestone, WB Bürgin//Eur J Orthod. – 1996. – Vol.18(4). – p.349-357.

15. Sirinivas S Comparison of canine retraction with selfligating and conventional ligated brackets – a clinical study./S. Sirinivas//Annual set for Department of Orthodontics.- 2003. - Chennai, India: Tamilnadu Medical University.- p210-213.

16. Thorstenson GA Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet (saliva) states./ GA Thorstenson, RP Kusy // Am J Orthod Dentofacial Orthop. – 2001. – Oct;120(4). –p.361-370.

COMPARATIVE ANALYSIS OF FIXED ORTHODONTIC SYSTEMS SMARTCLIP™, SLIDE™ AND ALASTIK™ ON THE BASIS OF BIOMECHANICAL, HYGIENIC AND ADAPTABLE PARAMETERS

A. V. SUSHENKO[1]
M. E. KOVALENKO[2]
DAULEkH SHADI TALAL ELIAS[3]
T. V. TIMOSHENKO[3]

Voronezh State Medical Academy named after N.N. Burdenko

e-mail: kovalenko_m@rambler.ru

The aim of the present study was to analyse clinical features of three contemporary orthodontic system: SmartClip, Slide and AlastiK by comparing its biomechanical, hygienical and adaptive aspects.The sample comprised 49 individuals, divided into three groups: 16 – SmartClip™ system, 15 – Slide™ low-frictional system and 18 – conventional AlastiK™ system. It was concluded that the Use of Slide ™ ligature-bracket system and selfligating brackets SmartClip ™ allows to accelerate process of closing post-extractional spaces in comparison with conventional sliding mechanics (AlastiK ™). Application of elastomeric modules conducts to deterioration for a hygiene of an oral cavity and demands elaborate hygienical care in comparison with selfligating system SmartClip ™. The set-up of Slide ™ modulus at the first stages of therapy promotes the best adaptation of patients to fixed orthodontic equipment concerning conventional AlastiK ™ system and SmartClip ™ selfligating brackets.

Key words: orthodontic treatment, self-ligating brackets, spaces closing, hygienic, comfort treatment