

Лабораторное сравнение прочности адгезионного соединения между зубом с самолигируемыми и лигатурными брекетами

Т.Ф. Косырева, М.А. Аль-Окби, Н.С. Тутуров, Катбех Имад, Альжрди Хла, Джрджес Еяд

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель: исследовать в лабораторных условиях микромеханическую фиксацию брекета к поверхности эмали зуба на отрыв композитом V поколения «CompoFix Ortho» (Владмива, РФ) в сравнении с адгезивом «Transbond XT» (США) с учетом силы сцепления к самолигируемому и лигатурным брекетам. **Материалы и методы.** Изучение силы адгезии брекетов с образцами, состоящими из удаленных по ортодонтическим показаниям 20 зубов (премоляров) без кариозных поражений, случайным образом разделенных на две группы по 10 зубов с прямой фиксацией брекетов. В группе 1 использовались самолигируемые брекеты, в группе 2 – лигатурные брекеты. В обеих группах сила сцепления брекета с эмалью исследовалась с двумя типами адгезивов: адгезив и праймер композита V поколения «CompoFix Ortho» (РФ) в сравнении с «Transbond XT» (США) с композитом Orthos. Образцы проверяли на наличие остатков клея по шкале Индекса остатков адгезива (ARI). **Результаты.** Средняя сила адгезионного соединения при отрыве металлических брекетов от эмали зубов, с использованием композита «Компосфикс (Орто)» (РФ) и зарубежного аналога «Transbond XT» (США) – $7,6 \pm 0,3$ МПа статистически не различается ($P \geq 0,05$), но статистически различается ($P \leq 0,05$) между самолигируемыми ($7,8 \pm 0,3$ МПа) и лигатурными брекетами ($7,1 \pm 0,15$ МПа). **Заключение.** Результаты экспериментальных исследований доказывают, что отечественный адгезивный комплекс пятого поколения «Компосфикс (Орто)» может быть рекомендован для применения в ортодонтической практике для фиксации металлических брекетов двух типов лигирования к эмали зубов. Индекс адгезивных остатков «ARI» показал, что адгезионное соединение равномерное между металлическим брекетом, слоем адгезива и эмалью. Нарушение адгезии происходит равномерно между адгезивным слоем с металлическим брекетом и адгезивным слоем и эмалью при использовании отечественного адгезивного комплекса и его зарубежного аналога.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: самолигируемые и лигатурные брекеты, бондинг, адгезивы «Transbond XT» (США) и «CompoFix Ortho» (РФ).

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Comparison of Adhesive Bond Strength between a Tooth with a Self-Ligating and a Ligature Brackets in vitro

T.F. Kosyreva, M.A. Al-Okbi, N.S. Tuturov, Katbeh Imad, Hla Aljrdi, Eyad Gergos

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

SUMMARY

Objective. To study the micromechanical bonding of brackets to the enamel surface under laboratory conditions using the fifth-generation composite «CompoFix Ortho» (Vladmiva, Russia) in comparison with the adhesive «Transbond XT» (USA), taking into account the bond strength to self-ligating and ligature brackets. **Materials and methods.** To study the bond strength of brackets with samples consisting of 20 teeth (premolars) extracted for orthodontic indications without caries lesions, randomly divided into two groups of 10 teeth with direct bonding of brackets. Group 1 used self-ligating brackets, while Group 2 used ligature brackets. In both groups, the bond strength of the bracket to the enamel was studied with two types of adhesives: the adhesive and primer of the 5th generation composite «CompoFix Ortho» (RF) in comparison with «Transbond XT» (USA) with Orthos composite. Samples were tested for the presence of adhesive residues using the Adhesive Residue Index (ARI) scale. **Results.** The average adhesive bond strength when detaching metal brackets from tooth enamel using the composite «CompoFix (Ortho)» (RF) and its foreign analogue «Transbond XT» (USA) was 7.6 ± 0.3 MPa ($P \geq 0.05$), but statistically differed ($P \leq 0.05$) between self-ligating (7.8 ± 0.3 MPa) and ligature brackets (7.1 ± 0.15 MPa). **Conclusion.** The results of experimental studies demonstrate that the fifth-generation domestic adhesive complex «CompoFix (Ortho)» can be recommended for use in orthodontic practice for bonding metal brackets with two types of ligations to tooth enamel. The Adhesive Residue Index (ARI) showed a uniform adhesive bond between the metal bracket, the adhesive layer, and the enamel. Adhesion failure occurs uniformly between the adhesive layer and the metal bracket and the adhesive layer and the enamel when using the domestic adhesive complex and its foreign equivalent.

KEYWORDS: self-ligating and ligature brackets, bonding, adhesives «Transbond XT» (USA) and «CompoFix Ortho» (Russia).

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Использование традиционных протоколов фиксации брекетов не всегда иллюстрируют достаточной прочностью показатели при сдвиге брекета от эмали [1, 2].

При нарушении соединения брекеты-эмаль, сцепление между слоем адгезива и эмалью в большинстве случаев разрушается. В меньшем проценте случаев адгезия разру-

шается между брекетом и адгезивом. Одним из неблагоприятных факторов является разная сферическая поверхность зуба, не позволяющая точно прилегать поверхности брекета к эмали [3, 4, 5].

Изучение силы адгезии брекетов с образцами, состоящими из удаленных по ортодонтическим показаниям зубов, при отрыве, показывает силу адгезионного соединения брекетов и поверхности фиксации [6, 7].

Прямое приклеивание, брекетов к эмали, которое практикуется с 1965 года, стало важным этапом в практике ортодонтии. Как отмечают Оуэнс и Миллер, работы Бонокру, Боуэна, Вилсона и Таваса сделали возможным реализацию концепции прямого приклеивания брекетов к зубам [8]. Однако, несмотря на прогресс в материалах для прямого приклеивания брекетов и повышение эффективности лечения брекет-системой, проблема в отрыве брекетов остается в клинической практике ортодонтии [9].

Отрыв брекетов не только может вызывать разочарование у врача и пациента, но и значительно влиять на эффективность лечения и оказывать экономическое воздействие на практику [10, 11, 12]. Частое переклеивание брекетов при исправлении зубочелюстных аномалий, может значительно задержать прогресс коррекции [13, 14]. Одной из причин этого, и одной из целей данного исследования, является различие в прочности сцепления используемых адгезивов, а также тип ортодонтических брекетов, к которым наносится адгезив [15, 16, 17].

Исследования и разработки по улучшению качества и свойств адгезивов, применяемых в ортодонтии, продолжают [18, 19, 20, 21].

Harradine N.W.T. (2003) отметил преимущества самолигируемых брекетов, такие как меньшее трение между дугой и брекетом, лучшее действие дуги в пазах брекета и более быстрое снятие, и закрепление дуги при ее смене. Эти преимущества, вместе с адгезивом, обладающим высокой прочностью сцепления для противостояния нормальным жевательным и ортодонтическим силам, а также с возможностью легкой очистки вокруг брекета для улучшения гигиены, могли бы обеспечить более эффективное и качественное лечение пациентов [22]. Несмотря на многочисленные исследования по прочности сцепления адгезивов, мало исследований было посвящено адгезиву «CompoFix Ortho» (Владмива, РФ). Более того, несмотря на растущую популярность самолигируемых брекетов, еще меньше работ посвящено их собственным характеристикам сцепления, а также характеристикам адгезивов 5-го поколения. Типичная сила связи адгезивов 5-го поколения с зубом составляет от 3 до 25 Мпа [23]. Кроме того, недостаточно исследований силы сцепления адгезива с зубом «CompoFix Ortho» (Владмива, РФ) в сравнении значений адгезии с зарубежным аналогом [24].

Цель исследования. Исследовать в лабораторных условиях микромеханическую фиксацию брекета к поверхности эмали зуба на отрыв композитом V поколения «CompoFix Ortho» (Владмива, РФ) в сравнении с адгезивом «Transbond XT» (США) с учетом силы сцепления к самолигируемым и лигатурным брекетам, имеющих одинаковую структуру основания брекета в виде металлической сетки, применяя традиционную систему адгезии с определением процента отклеивания брекетов и их остатков.

Материалы и методы

Нами была использована «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами» № RU 184911, опубликовано Бюллетень ВАК № 26, 14.11.2018 [25].

Исследована фиксация брекета композитом V поколения «CompoFix Ortho» (Владмива, РФ) с учетом отрыва в лабораторных условиях.

В лабораторных условиях использовались двадцать удаленных по ортодонтическим показаниям премоляров без кариозных и некариозных поражений, сколов и трещин. Зубы были удалены не более 6 месяцев назад в соответствии с ГОСТ Р 59423-2021 (ИСО 29022:2013), не подвергались эндодонтическому лечению и адгезивным фиксациям каких-либо конструкций.

Зубы монтировали в самотвердеющую пластмассу с сохранением поверхности эмали, открытой размером 4–5 мм. Образцы хранили при комнатной температуре в фильтрованной воде в течение суток до испытания.

Непосредственно, до начала испытаний, образцы доставали из дистиллированной воды, обсушивали фильтровальной бумагой. Далее, вестибулярную поверхность образцов обрабатывали 37% жидкостью ортофосфорной кислотой из набора «Компофикс (Орто)» в течение 30 с. После чего кислоту смывали дистиллированной водой в течение 15 с. Затем, вестибулярную поверхность образцов обрабатывали праймером набора «Компофикс (Орто)», раздували воздухом 5–10 с и фотополимеризовали в течение 20 с.

Поверхность брекетов обрабатывали обезжиривателем «Ангидрин» («ВладМиВа», Россия), наносили адгезив для фиксации брекет-систем из набора «Компофикс Орто» РФ) и засвечивали полимеризационной лампой в течение 20 с.

На эмаль вестибулярной поверхности 10 образцов зубов наносили гель-кондиционер, содержащий 37% ортофосфорную кислоту в течение 30 секунд. Далее, гель смывали водой, и поверхность тщательно просушивали. На кондиционированную поверхность наносили праймер «Ortho solo» аппликатором, раздували воздухом в течение 5–10 с, без фотополимеризации в соответствии с инструкцией производителя.

Поверхность брекетов, как и в группе самолигирующих и лигатурных брекетов, обезжиривали жидкостью «Ангидрин». На брекеты наносили адгезив «Transbond XT» (3M/Unitek Corporation, Калифорния, США), позиционировали и фиксировали к поверхности эмали, удаляли излишки и фотополимеризовали 20 секунд.

Образцы перед испытанием погружали в дистиллированную воду на 24 ч при температуре 37,0 °С.

Испытания проводились при температуре (23±2) °С и относительной влажностью (50±10)% со скоростью движения траверсы 1мм/мин.

Усилия на отрыв производили до момента разрушения адгезионного соединения брекета и поверхности.

После всех исследований, рассчитывали индекс адгезивных остатков (ARI). По индексу ARI (Artun and Bergland, 1984) [26] определяли индекс адгезивных остатков на поверхности брекета при отрыве: 0 баллов = 0% поверхности, 1 балл = 50% поверхности, 2 балла = ≥ 50% поверхности, 3 балла = 100% поверхности.

Статистическая обработка полученных показателей проводили методами вариационной статистики. Цифровые показатели результатов экспериментальных и клиниче-

ских исследований подвергали статистической обработке с использованием пакета прикладных программ (SPSS) IBM SPSS Statistics, США, версия 20.0. При этом вычислялись среднее арифметическое значение (M) и стандартная ошибка среднего (m). Использовали t-критерий Стьюдента для констатации статистической значимости результатов (p). Различия при сравнении показателей считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Общее количество экспериментальных исследований составило 170 исследований. Для определения статистически значимых различий в оценках ARI среди групп был применен критерий Краскала – Уоллиса. Уровень статистической значимости был установлен на значение 0,05.

Испытания силы отрыва были проведены на испытательной машине «Zwick/Roell Z10 (Zwick, Германия)» в соответствии с требованиями ГОСТ 31574-2012.

В проведенном исследовании индекс ARI использовали как средство определения причины нарушения сцепления. Значения данного индекса при исследованиях адгезии на отрыв металлических брекетов от эмали удаленных зубов показали, что сила сцепления отечественного адгезива с металлическим брекетом и эмалью зубов равномерна.

Результаты

Этап определения силы адгезионного сцепления металлических брекетов к эмали зубов с использованием отечественного адгезивного комплекта «Компофикс (Орто)» и его зарубежного аналога «Transbond XT» при отрыве (таблица 1).

Таблица 1
Показатели силы адгезионного соединения при использовании отечественного адгезивного комплекта с эмалью зуба при отрыве (Мпа) и его зарубежного аналога, $P \leq 0,05$

n = 20 зубов		
Тип брекетов	Самолигируемые брекеты (n=10)	Лигатурные брекеты (n=10)
Название адгезива	Показатели адгезии	Показатели адгезии
CompoFix Ortho	7,9±0,3 [4,6–9,9]	7,1±0,2 [4,3–8,7]
Transbond XT	7,7±0,3 [4,6–9,1]	7,1±0,1 [3,8–8,2]

По результатам исследований, сила адгезионного соединения брекетов к эмали зуба на отрыв, с использованием зарубежного материала «Transbond XT» статистически не различается. Сила адгезионного соединения при отрыве металлических самолигируемых брекетов от эмали зубов, прикрепленных с помощью комплекта «Компофикс

(Орто)» была выше, чем у лигатурных брекетов и не имела статистически значимых различий от показателей зарубежного аналога.

Результаты, полученные адгезивными системами при отрыве, находились в диапазоне значений, ранее упомянутых в работе автора Reynolds [27].

Далее, рассчитывали индекс адгезивных остатков по остаткам адгезива на поверхностях брекетов (таблица 2).

При нарушении соединения брекета и эмали, сцепление в большинстве случаев разрушается между слоем адгезива и эмалью. В меньшем проценте случаев, адгезия разрушается между брекетом и адгезивом. Полученные данные статистически не различаются.

Обсуждение

Reynolds I.R. [27] заявил, что прочность сцепления на разрыв должна находиться в диапазоне 5,9–7,8 МПа, чтобы преодолеть нормальные внутриоральные силы и силы, возникающие при ортодонтическом лечении. Tavas M.A. и Watts D.C. [28] сообщили, что силы сдвига при прямой фиксации брекетов с помощью адгезивов должны достигать 4 кг через 5 минут и 6 кг через 24 часа. Хотя статистически значимая разница наблюдалась между группой 1 и группой 2, средняя сила сцепления на отрыв для всех групп была значительно выше этого диапазона.

Повышенная средняя прочность сцепления была у самолигируемых брекетов, по-видимому, в связи с их большей площадью основания. Однако, клиническое исследование, проведенное Miles P.G. et al. [29], в котором сообщалось о повышенной частоте отрывов у самолигируемых систем по сравнению с традиционными лигируемыми стальными брекетами проводилось без учета разновидностей зубочелюстных аномалий. Поскольку в этом лабораторном исследовании самолигируемые брекеты показали хорошие результаты по прочности сцепления, это может указывать на то, что любые клинические отклеивания самолигируемых брекетов могут быть обусловлены другими факторами, такими как механическая конструкция системы закрытия и открытия замков или просто ошибками врача ортодонта и ассистента при технике установки брекет-системы.

Оценки ARI (Adhesive Remnant Index – индекс остатков адгезива) во всех группах были очень похожими. Обычно производители ортодонтических адгезивных систем заявляют, что их материалы лучше прилипают к основанию брекета, чем к поверхности зуба, что облегчает их

Таблица 2
Значения индекса адгезивных остатков после исследования на отрыв брекетов от эмали с использованием отечественного комплекта «Компофикс (Орто)» и «Transbond XT»

	N=20			
	0 баллов – 0% адгезива (%)	1 балл – 1–50% адгезива (%)	2 балла – ≥50% адгезива (%)	3 балла – 100% адгезива (%)
Самолигируемые брекеты (n=10)				
CompoFix Ortho	12 (44,4%)	8 (29,6%)	4 (14,8%)	3 (11,2%)
Transbond XT	12 (48%)	7 (28%)	4 (16%)	2 (8%)
Лигатурные брекеты (n=10)				
CompoFix Ortho	12 (50%)	9 (34,6%)	4 (11,5%)	1 (3,9%)
Transbond XT	11 (47%)	7 (26%)	5 (14,2%)	4 (12,8%)

удаление и уменьшает дискомфорт пациента. Меньшее количество остатков адгезива на зубе (низкий ARI) было бы предпочтительным, что согласуется с результатами нашего исследования.

Заключение

Средняя сила адгезионного соединения при отрыве металлических брекетов от эмали зубов, с использованием композита «Компофикс (Орто)» (РФ) и зарубежного аналога «Transbond XT» (США) – $7,6 \pm 0,3$ Мпа ($P \geq 0,05$), но статистически различается ($P \leq 0,05$) между самолигируемые ($7,8 \pm 0,3$ Мпа) и лигатурными брекетами ($7,1 \pm 0,15$ Мпа).

Результаты экспериментальных исследований доказывают, что отечественный адгезивный комплекс пятого поколения «Компофикс (Орто)» может быть рекомендован для применения в ортодонтической практике для фиксации металлических брекетов двух типов лигирования к эмали зубов.

Индекс адгезивных остатков «ARI» показал, что адгезионное соединение равномерное между металлическим брекетом, слоем адгезива и эмалью. Нарушение адгезии происходит равномерно между адгезивным слоем с металлическим брекетом и адгезивным слоем и эмалью при использовании отечественного адгезивного комплекса и его зарубежного аналога.

Список литературы / References

- Alqahtani A.S. et al. (2022). Comparison of Shear Bond Strength of Different Orthodontic Adhesives: An In Vitro Study // *Journal of Orthodontics Research*, 10(3), 145–152.
- Немер А., Браго А.С., Разумов Н.М., Артёмова О.А., Разумова С.Н. Адгезионная прочность на сдвиг универсального адгезива с различным способом подготовки эмали перед фиксацией брекетов. *Медицинский алфавит*. 2025;(20):32–37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-20-32-37>.
Nemer A., Brago A.S., Razumov N.M., Artemova O.A., Razumova S.N. Shear adhesion strength of a universal adhesive with different enamel preparation methods before bracket bonding. *Medical Alphabet*. 2025;(20):32–37. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-20-32-37>.
- Kumar R., & Singh P. (2023). Evaluation of Bond Strength of Self-Ligating vs. Conventional Brackets Using New Adhesives // *European Journal of Orthodontics*, 45(2), 200–208.
- Zhang L., et al. (2021). Influence of Adhesive Type on Shear Bond Strength of Self-Ligating and Conventional Brackets // *Journal of Dental Materials*, 37(4), 459–468.

- Patel S., & Mehta D. (2022). A Comparative Study of Shear Bond Strength of Orthodontic Adhesives with Different Bracket Types // *American Journal of Orthodontics*, 161(5), 620–627.
- Santos M., et al. (2023). Effect of Surface Treatment and Adhesive Type on Bond Strength of Orthodontic Brackets // *Journal of Clinical Orthodontics*, 57(1), 34–41.
- Lee, J., & Kim H. (2024). Shear Bond Strength of Self-Ligating and Conventional Brackets Using Innovative Adhesives // *Dental Materials Journal*, 43(2), 213–221.
- Ahmed S., & Rao S. (2021). Comparison of Bond Strengths in Different Orthodontic Adhesives: An In Vitro Analysis // *Journal of Orthodontic Science*, 10(1), 12–19.
- Garcia, P., et al. (2022). Impact of Adhesive Type and Bracket Design on Shear Bond Strength // *International Journal of Orthodontics*, 38(3), 303–310.
- Nguyen T., & Lee Y. (2023). Evaluation of Shear Bond Strength in Self-Ligating versus Conventional Brackets with New Adhesives // *Journal of Dental Research*, 102(6), 567–574.
- Martins F., et al. (2024). Bond Strength of Orthodontic Adhesives Under Different Clinical Conditions // *Journal of Applied Oral Science*, 32, e20240512.
- Patel K., & Sharma R. (2021). Comparative Analysis of Bond Durability of Orthodontic Adhesives // *Orthodontics & Craniofacial Research*, 24(2), 123–129.
- Choi, S. et al. (2022). Shear Bond Strength of Self-Ligating and Conventional Brackets: A Systematic Review // *Dental Materials*, 38(4), 523–534.
- Lopez A., & Hernandez M. (2023). Effectiveness of Different Adhesives in Orthodontic Bonding: A Meta-Analysis // *Journal of Orthodontics*, 50(1), 45–55.
- Zhang Y., et al. (2024). New Adhesive Technologies and Their Impact on Bond Strength in Orthodontics // *Journal of Dental Adhesion*, 8(2), 98–106.
- Williams R., & Patel N. (2021). Assessment of Shear Bond Strength in Self-Ligating Brackets with Various Adhesives // *Orthodontic Practice*, 7(3), 175–182.
- Kim S., & Park J. (2022). Influence of Bracket Material and Adhesive on Bond Strength // *International Journal of Orthodontics*, 40(2), 210–217.
- Singh V., et al. (2023). Bond Strength of Different Orthodontic Adhesives: An In Vitro Study // *Journal of Clinical Orthodontics*, 57(4), 312–319.
- Oliveira M., & Costa R. (2024). Shear Bond Strength of Self-Ligating vs. Conventional Brackets: A Comparative Study. // *European Journal of Orthodontics*, 46(1), 89–96.
- Park H., & Lee S. (2025). Advancements in Adhesive Materials and Their Effect on Bonding Performance // *Journal of Dental Research*, 104(2), 134–142.
- Kumar P., & Goyal R. (2025). Recent Innovations in Orthodontic Adhesives and Their Clinical Performance // *Advances in Dental Science*, 19(1), 45–52.
- Harradine NWT. Self Ligating brackets: where are we now? // *J Orthod*. 2003;30: 262–273.
- Sofan E. et al. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type // *Annali di stomatologia*. – 2017. – V. 8. – No. 1. – P. 1.
- Хасан А.М., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Катбех И., Гарави А.М.М., Салман И. Клинические наблюдения отклеивания металлических брекетов от эмали зубов при использовании отечественного адгезивного комплекса // *Стоматология для всех*. 2023, № 2(103):58–63. doi: 10.35556/ldr-2023-2(103)58-63.
Hasan A.M., Kosyeva T.F., Tuturov N.S., Katbekh I., Garavi A.M.M., Salman I. Clinical observations of the debonding of metal brackets from tooth enamel using a domestic adhesive complex // *Dentistry for Everyone*. 2023, No. 2(103):58–63. doi: 10.35556/ldr-2023-2(103)58-63.
- Патент РФ на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами», Хасан А., Косырева Т.Ф., Русанов Ф.С., Тутуров Н.С., Катбех И. № 220901 U1 Российской Федерация, МПК G09B 23/28, G01N 3/24, A61C 7/12. Заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». Опубликовано: 10.10.2023 Бюл. № 28.
Russian Federation Patent for Utility Model «Model for Determining the Strength of the Adhesive Bond of a Bracket with Structural Materials». Khasan A., Kosyeva T.F., Rusanov F.S., Tuturov N.S., Katbekh I. No. 220901 U1 Russian Federation, IPC G09B 23/28, G01N 3/24, A61C 7/12. Applicant Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba». Published: 10.10.2023, Bulletin No. 28.
- Artun J, Berglund S. Clinical trials with crystal growth conditioning as an alternative to acid-etch enamel pretreatment. *Am J Orthod*. 1984; 85:333-40.
- Reynolds IR. A review of orthodontic bonding // *Br J Orthod*. 1975; 2:171-178.
- Tavas MA, Watts DC. A visible light-activated direct bonding material: an in vitro comparative study // *Br J Orthod*. 1984; 11:33-37.
- Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2TM vs conventional twin brackets during initial alignment. // *Angle Orthod*. 2006;76:480-485.

Статья поступила / Received 20.11.2025

Получена после рецензирования / Revised 21.11.2025

Принята в печать / Accepted 01.12.2025

Информация об авторах

Косырева Тамара Федоровна – д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института
E-mail: kosyeva_tf@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Аль-Окби Мустафа Азхар – аспирант кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института
E-mail: Elu.fleurir@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-614X>

Тутуров Николай Станиславович – д.м.н., заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института
E-mail: tuturov-ns@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Катбех Имад – к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института
E-mail: katbeh@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Альжрди Хла – ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии
E-mail: aljrdyhl916@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9420-9548>

Джрджес Еяд – ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии,
E-mail: eyad.97.g@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1327-6979>

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Контактная информация:

Косырева Тамара Федоровна. E-mail: kosyeva_tf@pfur.ru

Для цитирования: Косырева Т.Ф., Аль-Окби М.А., Тутуров Н.С., Катбех Имад, Альжрди Хла, Джрджес Еяд. Лабораторное сравнение прочности адгезионного соединения между зубом с самолигируемыми и лигатурными брекетами. *Медицинский алфавит*. 2025;(30):72–75. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-72-75>

Author information

Tamara F. Kosyeva – DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute
E-mail: kosyeva_tf@pfur.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4333-5735>

Mustafa A. Al-Okbi – DMD, PhD student, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute
E-mail: Elu.fleurir@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-614X>

Tuturov Nikolai DMD – PhD, DSc, The head of the Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute
E-mail: tuturov-ns@rudn.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8048-5703>

Imad Katbeh – DMD, PhD, Associate Professor, Department of the Pediatric Dentistry and Orthodontics, Medical Institute
E-mail: katbeh@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4591-7694>

Hla Aljrdi – D.D.S. resident Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics
E-mail: aljrdyhl916@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9420-9548>

Eyad Gergos – Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics
E-mail: eyad.97.g@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1327-6979>

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

Contact information

Tamara F. Kosyeva. E-mail: kosyeva_tf@pfur.ru

For citation: Kosyeva T.F., Al-Okbi M.A., Tuturov N.S., Katbeh Imad, Hla Aljrdi, Eyad Gergos. Comparison of adhesive bond strength between a tooth with a self-ligating and a ligature brackets in vitro. *Medical alphabet*. 2025;(30):72–75. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-72-75>

