

З.Ф. Хараева¹,
д.м.н., профессор, зав. кафедрой
микробиологии, вирусологии
и иммунологии

Л.З. Блиева¹,
к.м.н., доцент кафедры микробиологии,
вирусологии и иммунологии

А.Х. Шерегов¹,
ординатор 2-го года обучения института
стоматологии и челюстно-лицевой
хирургии по специальности «Ортодонтия»

Е.Б. Барокова¹,
к.м.н., доцент кафедры микробиологии,
вирусологии и иммунологии

И.З. Шогенова²,
врач-стоматолог-ортодонт

А.И. Хулаева¹,
ординатор 2-го года обучения института
стоматологии и челюстно-лицевой
хирургии по специальности «Стоматология
детская»

Ф.Н. Ошроева²,
врач-стоматолог-терапевт

¹ Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова

² Республиканский стоматологический
центр им. Т.Х. Тхазапличева, Нальчик

Сравнительный анализ адгезивных свойств микроорганизмов на различных поверхностях брекет-систем

Резюме. Проведено клинико-экспериментальное исследование количества адгезированных бактерий на материалах, применяемых в ортодонтии. Обнаружено 10^{7-8} КОЕ/мм² бактерий у пациентов с керамическими брекет-системами, в то время как у пациентов с металлическими — 10^{3-4} КОЕ/мм² ($p < 0,01$), что коррелирует с результатами *in vitro* исследования. До начала ортодонтического лечения индекс ОНI-s у всех пациентов не превышал 0,5 балла (хорошая гигиена полости рта), а индекс РМА был близок к нулю. Через 1 месяц после лечения индексы у пациентов I группы составили соответственно 1,55 балла и 15,2%, а у пациентов II группы — 2,35 балла и 23,5%, что позволяет сделать вывод о затруднении гигиены полости рта и начальных проявлениях гингивита. У пациентов с керамическими системами показатели исследованных индексов намного выше, чем у пациентов с металлическими ($p < 0,01$). Результаты исследований показывают достоверное различие адгезивной способности микроорганизмов к поверхности металлических и керамических брекет-систем.

Ключевые слова: ортодонтическое лечение, металлические и керамические брекет-системы, адгезивная активность бактерий

Summary. The paper presents a clinical and experimental study of the comparative adhesive activity of materials of different composition used in orthodontics. Bacterial growth was found within 10^{7-8} CFU/mm² in patients with ceramic bracket systems, while in patients with metal within 10^{3-4} CFU/mm² ($p < 0.01$), which correlates with the results of *in vitro* studies. Before the start of orthodontic treatment OHI-s index in all patients did not exceed 0.5 points, indicating good oral hygiene, and the PMA index was close to zero. A month after the start of treatment indices in patients of the 1st group amounted to OHI-s — 1.55 points, the RMA is 15.2%; while in patients of 2nd group — OHI-s — 2.35 points, the RMA is 23.5%, which allows to make a conclusion about the difficulty of hygiene of the oral cavity and the initial manifestations of gingivitis. In patients with ceramic systems, the indices studied were much higher than in patients with metallic systems ($p < 0.01$). The research results show a significant difference in the adhesive ability of microorganisms on the surface of metal and ceramic braces.

Key words: orthodontic treatment, metal and ceramic braces, adhesive activity of bacteria

Эстетическая стоматология развивается по мере улучшения благосостояния общества и становится одним из важных показателей качества жизни [2, 4, 12]. В связи с этим потребность в ортодонтическом лечении существенно возросла. В первую очередь этому способствовало появление современной несъемной ортодонтической аппаратуры — брекет-систем [5, 6].

По виду используемого материала брекет-системы подразделяются на металлические, полимерные, керамические и комбинированные [9].

Ортодонтический аппарат в полости рта ухудшает ее самоочищение, осложняет уход за зубами и создает

условия, благоприятствующие отложению мягкого зубного налета. В связи с этим отмечается активное микробное обсеменение поверхностей зубов и элементов ортодонтических изделий с покрытием их обширным мягким налетом. Также наблюдается значительное изменение состава микрофлоры полости рта: рост доли патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и явления дисбактериоза. Перечисленные факторы могут способствовать распространению кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта [1, 3, 8, 10].

Микроорганизмы являются важным звеном в этиопатогенезе гингивита, пародонтита и кариеса, риск

возникновения которых увеличивается во время ортодонтического лечения [7]. Именно поэтому для лечения и проведения профилактических мероприятий стоматологу необходимо оценить способность материалов соби­рать на своей поверхности бактерии и в зависимости от исходного состояния полости рта рекомендо­вать тот или иной материал для ортодонтических целей [11].

В литературе мы не обнаружили данных по срав­нительной адгезивности микроорганизмов к поверх­ности различных ортодонтических конструкций.

Цель работы: клинико-экспериментальное ис­следование сравнительной адгезивной активности микро­организмов к материалам, применяемым в ортодонтии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для исследований *in vitro* взяли четыре образца метал­лических брекет-систем различных производителей: AZDent (Китай), Yoka Ortho (Китай), Damon System (Ormco, США), Ортодент (Россия), и один образец ке­рамических брекетов — Spirit (Ormco). Также изучали ортодонтические изделия из современных материалов: нитиноловые дуги Ni-Ti 020 (AZDent), дуги из нержа­вющей стали компании ЗМ-Россия, эластичные тяги Zoo (Ormco), а также металлические лигатуры, орто­донтические кнопки и пружинки, кольца и эластичные лигатуры китайского производства.

Для опытов *in vitro* у студентов 18–22 лет без при­знаков заболеваний тканей пародонта стерильным тампоном брали смешанную микробную флору по всей поверхности полости рта, включая слизистую щек, дно ротовой полости и поверхность языка. Материал вы­сеивали на универсальную питательную среду (мясо­пептонный агар) методом Линцея. Выросшие колонии пересеивали в мясopептонный бульон. Предварительно простерилизованные исследуемые ортодонтические из­делия выдерживали во взвеси бактерий в течение 24 ч, омывали стерильным физраствором и высевали смыв на чашки Петри с питательной средой методом Гольда. Бактериальную обсемененность оценивали по количе­ству выросших колоний.

Объектом клинического исследования стали 45 па­циентов (19 мужчин и 26 женщин) в возрасте 14–35 лет с удовлетворительной гигиеной полости рта, без забо­леваний тканей пародонта и временем ношения бре­кет-систем до 1,5 лет включительно, находившихся на ортодонтическом лечении в стоматологических по­ликлиниках Кабардино-Балкарской Республики.

В зависимости от материала изготовления брекет-систем для сравнительного *in vivo* исследования паци­ентов поделили на 2 группы, сопоставимые по сомати­ческому и стоматологическому статусу:

I — 28 человек с металлическими конструкциями;

II — 17 человек с керамическими брекет-системами.

В качестве суммарных показателей адгезивной ак­тивности микроорганизмов на исследуемых материа­лах изучали состав микрофлоры полости рта. Пробы собирали стерильным тампоном по всей поверхности

брекет-систем (паз, крылья), ортодонтических дуг, со­единительных элементов (лигатуры разного состава), металлических пружин и кнопок. Посев также произ­водили на универсальную питательную среду методом Линцея. Параллельно проводили оценку обсемененно­сти полости рта стандартным методом путем подсчета числа колоний в разных секторах. При оценке качест­венного состава микрофлоры полости рта особое вни­мание уделяли условно-патогенным штаммам.

Определяли гигиеническое состояние полости рта пациентов с помощью индекса ОНI-s (Green J.C., Vermillion J.R.) и тяжесть гингивита по индексу РМА до лечения и спустя 1 и 6 месяцев. Перед фикса­цией ортодонтической аппаратуры пациентам провели профес­сиональную гигиену и ознакомили с правилами ухода за полостью рта. Кроме основных средств ухода, чистки зубными щетками с пастой, рекомендовали индивиду­ально подобранные дополнительные средства — зубные ершики на держателе и/или монопучковые зубные щетки, нити, полоскания и др.

Статистическую обработку данных проводили об­щепринятыми методами. Достоверность различий по­казателей оценивали с помощью параметрического кри­терия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,01$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В исследовании *in vitro* средняя обсемененность метал­лических изделий была в 100–300 раз ниже (4,0 lg КОЕ/мм²), чем керамических (6,5 lg КОЕ/мм²; $p < 0,01$). Отличия наблюдали также между производи­телями металлических брекет-систем: на изделиях аме­риканской компании бактерий нашли в 100 раз меньше, чем на китайских или российских ($p < 0,01$). Однако на­стоящий расцвет микроорганизмов, до 6,5 lg КОЕ/мм², наблюдали на керамических брекет-системах Spirit, метал­лических кнопках и пружинах (табл. 1).

В исследовании общей обсемененности по­лости рта обнаружен рост бактерий в пределах

Таблица 1. Адгезия бактерий к ортодонтическим материалам

Название	Ig КОЕ/мм ²
Металлические брекет-системы AZDent (Китай)	4,5
Металлические брекет-системы Yoka Ortho (Китай)	4,5
Металлические брекет-системы Damon System (США)	2,5
Металлические брекет-системы Ортодент (Россия)	4,5
Керамические брекет-системы Spirit (США)	6,5
Дуги нитиноловые AZDent (Китай)	4,5
Дуги из нержавеющей стали ЗМ-Россия	4,5
Эластичные тяги Zoo (Ormco, США)	3,5
Металлические лигатуры (Китай)	4,5
Металлические кнопки (Китай)	6,5
Металлические пружинки (Китай)	6,5
Металлические кольца (Китай)	2,5
Эластичные лигатуры (Китай)	5,5

10^{7-8} КОЕ/мм² у пациентов с керамическими брекет-системами, в то время как у пациентов с металлическими — в пределах 10^{3-4} КОЕ/мм², что коррелирует с результатами *in vitro* исследования ($p < 0,01$).

Перед ортодонтическим лечением индекс ОНI-s у всех пациентов не превышал 0,5 балла, что свидетельствует о хорошей гигиене полости рта, а индекс РМА был близок к нулю. Уже через месяц значения гигиенических индексов указывают на затруднения в гигиене полости рта и начальные проявления гингивита, особенно значительные у пациентов II группы с керамическими системами. Через 6 месяцев прослеживается ухудшение гигиенических показателей, особенно заметное во II группе (табл. 2).

Таблица 2. Динамика гигиенических индексов у пациентов на ортодонтическом лечении

Срок, мес	ОНИ-s, балл		РМА, %	
	I группа	II группа	I группа	II группа
1	1,55±0,35	2,35±0,30	15,2	23,5
6	2,65±0,25	3,60±0,15	24,6	29,8

В связи с ухудшением гигиены полости рта и негативными изменениями в тканях пародонта после 6 месяцев ортодонтического лечения всех пациентов направили на повторную профессиональную гигиену,

а врач-стоматолог назначил бальзамы-ополаскиватели для полости рта.

ВЫВОДЫ

Адгезивная активность микроорганизмов к металлическим и керамическим брекет-системам статистически достоверно различается и меньше на более гладких изделиях. При выборе брекетов особое внимание следует уделять гладкости металлических материалов.

В период ортодонтического лечения несъемными аппаратами небрежный уход за полостью рта существенно ухудшает гигиенические показатели. Поэтому необходимо разработать комплекс лечебно-профилактических мероприятий и подготовить пациентов к длительному ортодонтическому лечению с применением эффективных средств профилактики.

Поскольку при ортодонтическом лечении с несъемными конструкциями велик риск развития осложнений со стороны пародонта, для объективной оценки состояния тканей и необходимой терапии для предупреждения или купирования уже развившихся воспалительных осложнений пародонтального комплекса до, во время и после лечения необходимо привлечь врача-пародонтолога. Своевременная и современная диагностика и профилактика станут залогом эффективного и безопасного ортодонтического лечения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Арсенина О.И., Григорьян А.С., Фролова О.А., Петрунина О.В. Диагностика и лечение воспалительных процессов в пародонте, возникших при ортодонтическом лечении. — *Институт стоматологии*. — 2015; 1: 50—4.
2. Болдырев Ю.А., Герасимович И.С. Эстетическая реставрация зубов как форма прекрасного. — *Уральский стоматологический журнал*. — 2011; 2: 4—6.
3. Вольф А.Г. Микробная флора полости рта: пути заселения, распространения, распределения по биотопам полости рта в норме и патологии. — *Стоматологическое обозрение*. — 2014; 1: 7—10.
4. Гольдштейн Р. Эстетическая стоматология. — Т. 1. — М.: StBook, 2003. — С. 420—422.
5. Караков К.Г., Еременко А.В., Шумилина В.А., Хачатурян Э.Э., Лавриненко В.И., Ванченко Н.Б. Оценка эффективности гигиены полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2016; 5: 175—6.
6. Караков К.Г., Власова Т.Н., Оганян А.В., Еременко А.В., Хачатурян Э.Э., Мордасов Н.А., Цурова М.А., Сеураниду З.А. Приоритетный подход в пародонтальной терапии. — *Научный альманах*. — 2015; 10—3 (12): 329—33.
7. Косюга С.Ю., Ботова Д.И. Состояние полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2015; 6: 155—6.
8. Мехмани И.Г., Мамедов Ф.Ю., Сафаров А.М. Влияние ортодонтического лечения на функциональное состояние органов и тканей полости рта. — *Лику Украйны*. — 2014; 2 (19): 63—6.
9. Мелсен Б. Ортодонтия взрослых (пер. с англ.). — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — С. 415—420.
10. Улитовский С.Б. Гигиена в ортодонтии: учебное пособие. — СПб.: Человек, 2012. — 152 с.
11. Хараева З.Ф., Жазаева Л.Х., Мустафаева Ф.М., Жазаева З.А. Адгезивная активность бактерий к материалам, применяемым в ортодонтии. — *Здоровье и образование в XXI веке*. — 2007; 3: 329.
12. Шумский А.В. Беседы об эстетической реставрации зубов: практическое руководство. — Самара, 2015. — С. 249—252.