

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.314-06

А. Г. Жармагамбетова<sup>1</sup>, С. Т. Тулеутаева<sup>1</sup>, С. Б. Ахметова<sup>2</sup>, А. М. Гржибовский<sup>3</sup>,  
М. А. Горбатова<sup>4</sup>

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОБНОГО БИОЦЕНОЗА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Кафедра стоматологии детского возраста и хирургической стоматологии Карагандинского государственного медицинского университета (Караганда, Казахстан),

<sup>2</sup>кафедра микробиологии Карагандинского государственного медицинского университета (Караганда, Казахстан),

<sup>3</sup>Национальный институт общественного здравоохранения г. Осло (Осло, Норвегия),

<sup>4</sup>кафедра стоматологии детского возраста Северного государственного медицинского университета (Архангельск, Россия)

Наличие в полости рта ортодонтического аппарата ухудшает условия ее самоочищения, создает среду, благоприятствующую отложению мягкого зубного налета, что в свою очередь приводит к деминерализации эмали зубов.

*Цель:* Изучение влияния различных видов ортодонтического лечения на микробный биоценоз полости рта.

*Материалы и методы:* Стоматологическое и микробиологическое исследование проводилось 200 детям в возрасте 12 лет с зубочелюстными аномалиями. Стоматологическое обследование включало в себя оценку состояния гигиены полости рта по индексу ОНІ-S. Микробиологическое исследование проводилось в следующей последовательности: бактериоскопия мазка из зубного налета, окрашенного по методу Грама и Бурри с оценкой морфологических и тинкториальных свойств микроорганизмов. Статистическую обработку данных осуществляли с использованием программы SPSS v22.0 for Windows.

*Результаты:* Стоматологическое обследование показало, что во время ортодонтического лечения уровень гигиены полости рта был неудовлетворительным. Так, постоянными контаминантами являлись *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, представители родов *Candida albicans* и *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*. Частота распространения *Staphylococcus aureus* при съемной аппаратуре составила М=16,1% SD=4,3, при несъемной – М=9% SD=3,7.

*Выводы:* Во время ортодонтического лечения у детей с зубочелюстными аномалиями имеется высокий риск развития кариеса зуба и заболеваний пародонта.

*Ключевые слова:* ортодонтическое лечение, микробиоценоз, зубной налет, микроорганизмы, зубочелюстные аномалии

Зубочелюстные аномалии занимают одно из первых мест по распространенности после кариеса зубов и заболеваний пародонта [2, 6, 7]. Высокая распространенность зубочелюстных аномалий требует детальной диагностики и рационального метода лечения и профилактики. Для лечения зубочелюстных аномалий применяются как съемные, так и несъемные методы лечения. Применяющиеся ортодонтические устройства устраняют зубочелюстные аномалии, нормализуют функции зубочелюстной системы, обеспечивают эстетические потребности пациента, повышают качество его жизни в целом. Тем не менее, наличие в полости рта ортодонтического аппарата ухудшает условия ее самоочищения, осложняет уход за зубами и создает условия, благоприятствующие отложению мягкого зубного налета. В связи с этим отмечается высокое микробное обсеменение поверхностей зубов и ортодонтических аппаратов с покрытием их обширным мягким налетом, что в свою очередь приводит к деминерализации эмали зу-

бов. Кроме этого наблюдается изменение состава микрофлоры полости рта, которое проявляется увеличением числа патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, явлениями дисбактериоза. Перечисленные факторы способствуют высокой распространенности кариеса зубов и воспалительных заболеваний пародонта. Поэтому, являясь панацеей для лечения зубочелюстных аномалий, ортодонтическая аппаратура в то же время оказывает неблагоприятное влияние на состояние органов полости рта, но и на организм в целом, что требует дополнительного и тщательного изучения. На основании этого при ортодонтическом лечении проводятся различные фундаментальные исследования, такие как цитологическое, микробиологическое и др. [1, 4, 5, 8].

В современной стоматологии очень важна профилактика кариеса зубов, которая направлена на снижение количества бактерий и повышение резистентности зуба к различным воздействиям, поскольку основным этиологическим фактором кариеса зубов является

условно-патогенная микрофлора полости рта и продукты ее метаболизма. Результаты исследований доказывают, что во время ортодонтического лечения изменяется качественный и количественный состав микрофлоры полости рта: увеличивается количество и частота высеваемости отдельных видов, обнаруживаются нетипичные для полости рта штаммы микроорганизмов, симбиотическая микрофлора перестает выполнять роль барьера для нерезидентов, активно вегетируют патогенные стафилококки и дрожжеподобные грибы. По мнению N. E. Atack, J. R. Sandy и M. Addy микробная контаминация создает условия для развития воспаления в краевом пародонте. Также известно, что при ношении ортодонтических устройств в полости рта увеличивается количество *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Lactobacillus sp.*, *Enterobacteriaceae*, которые являются ключевым звеном в развитии деминерализации зубов и заболеваний пародонта [9, 10].

Клинические и микробиологические исследования показали, что применение ортодонтической аппаратуры ведет к статистически значимому повышению процентной доли бактерий, содержащих черный пигмент и изменению экологической ситуации в полости рта, доминированию периодонтальных микроорганизмов. Ортодонтические аппараты изменяли микрофлору полости рта. Подтверждено интенсивное размножение дрожжеподобных грибов на слизистой оболочке полости рта при ношении аппаратов [3].

Несмотря на очевидную актуальность, проблема распространения условно-патогенных и патогенных микроорганизмов при лечении зубочелюстных аномалий остается недостаточно изученной. Определение облигатной и факультативной микрофлоры полости рта в процессе ортодонтического лечения в различных его фазах остается актуальным с целью профилактики кариеса зубов и заболеваний пародонта.

**Цель работы** – изучение влияния различных видов ортодонтического лечения на микробный биоценоз полости рта при лечении детей с зубочелюстными аномалиями в возрасте 12 лет.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Стоматологическое обследование проводилось 200 детям с зубочелюстными аномалиями в возрасте 12 лет, которые были рандомизированы на группы, леченные съемными и несъемными аппаратами.

Стоматологическое обследование осуществлялось методом опроса и осмотра с ис-

пользованием стандартного набора стоматологических инструментов при искусственном освещении. Стоматологическое обследование включало в себя оценку состояния гигиены полости рта по индексу OHI-S (J. C. Green, J. R. Vermillion, 1964). При определении состояния гигиены полости рта проводили окрашивание зубов раствором Шиллера – Писарева с целью выявления зубного налета, а также проводилась визуальная оценка наличия твердых зубных отложений на зубах и поверхности, покрытой ими. Гигиеническое состояние определялось на всех этапах ортодонтического лечения.

Микробиологическое исследование выполнено у 200 пациентов на всех этапах ортодонтического лечения и включало в себя определение облигатной и факультативной микрофлоры зубного налета в боковом и фронтальном отделах зубных рядов, а также в пунктах ретенции ортодонтических аппаратов. Забор материала проводили, предупредив пациента о необходимости не проводить чистку зубов и аппаратов в день забора материала. Доставка материала в бактериологическую лабораторию проводилось в транспортной среде Amies («HiMedia», Индия), далее осуществлялся посев на следующие питательные среды: кровяной агар (стафилококки, стрептококки); желточно-солевой агар (стафилококки, бациллы); среда Эндо (энтеробактерии, неферментирующие грамотрицательные бактерии); среда Сабуро (дрожжеподобные грибы, дрожжи); среда МРС-2 (лактобактерии, молочнокислый стрептококк); тиогликолевая среда (клостридии, бактероиды, фузобактерии). Посевы инкубировали в термостате 18-24 ч при температуре 37 С°, среда Сабуро – около 3-5 дней при 28 С°. Окрашивание проводилось по методу Грама и Бури, при этом оценивали морфологические и тинкториальные свойства микроорганизмов.

Для идентификации микроорганизмов использовали бактериологический метод исследования. Первичный посев осуществляли по методу Гоулди на мясо-пептонный агар, кровяной агар, Сабуро-агар, лактагар, Эндо-агар. Идентификация выделенных микроорганизмов проводилась до рода на аппарате MALDI-TOF («Bruker», Германия).

Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартной программы SPSS v22.0 for Windows. Описательная статистика выполнялась для всех анализируемых показателей в зависимости от типа переменной. Качественные признаки представлялись в виде долей (%) и абсолютных чисел. Количественные признаки описывались в виде среднего значения и стандартного отклонения.

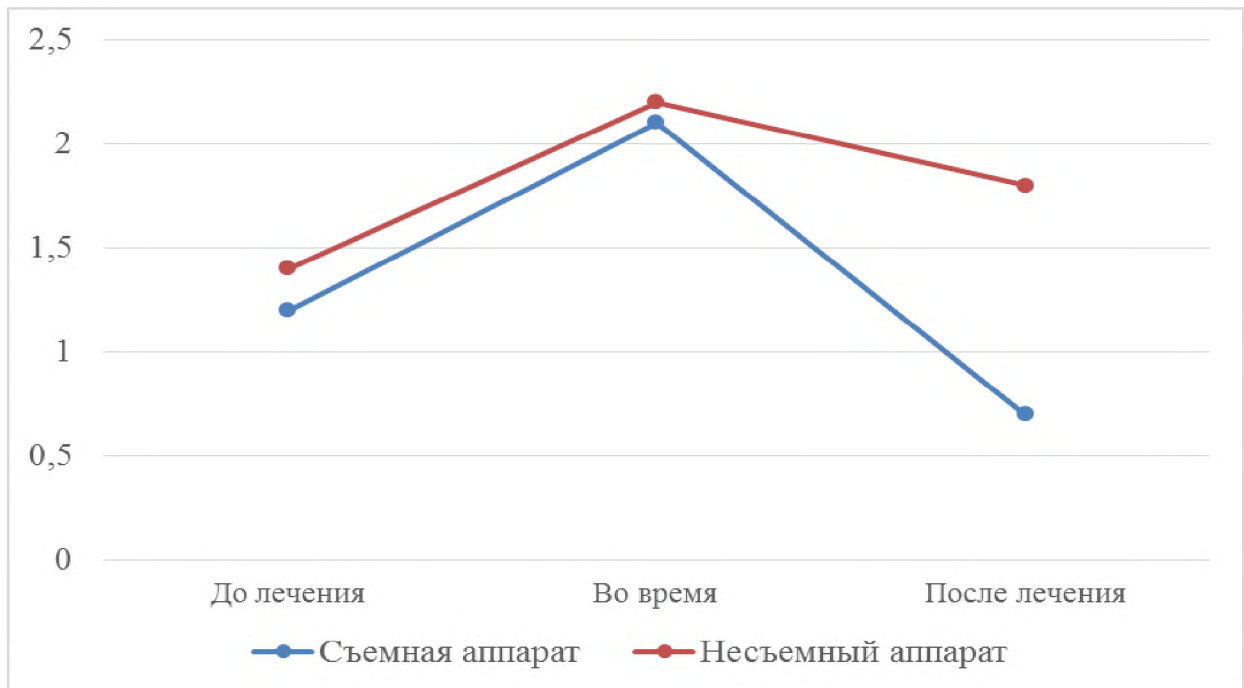


Рисунок 1 – Показатели гигиены полости рта во время ортодонтического лечения в зависимости от периода

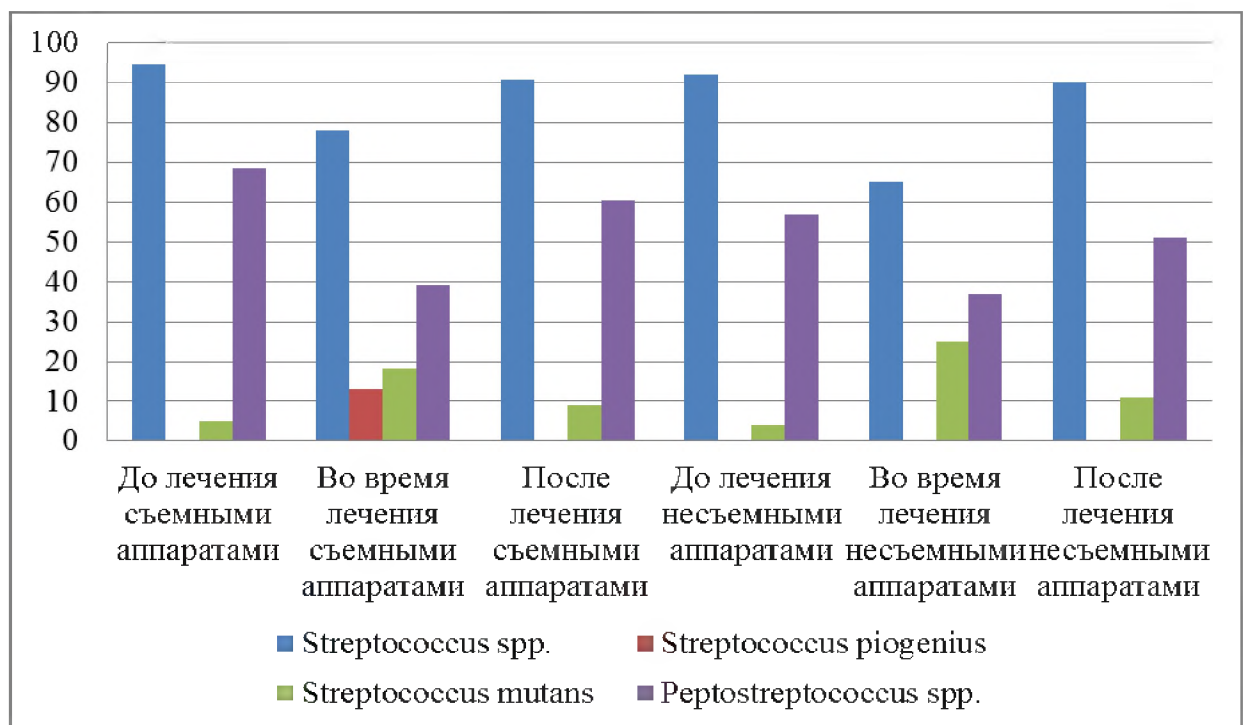


Рисунок 2 – *Streptococci* во время ортодонтического лечения

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В ходе стоматологического обследования 200 детей с зубочелюстными аномалиями до ортодонтического лечения было выявлено, что средние показатели гигиенического индекса ОНI-S при съемной аппаратуре составили

$M=1,2$ ,  $SD=0,4$ , при несъемной –  $M=1,4$ ,  $SD=0,2$ , что свидетельствует об удовлетворительной гигиене полости рта. Во время ортодонтического лечения отмечалось ухудшение состояния гигиены полости рта у лиц со съемными аппаратами –  $M=2,1$ ,  $SD=0,3$ , при

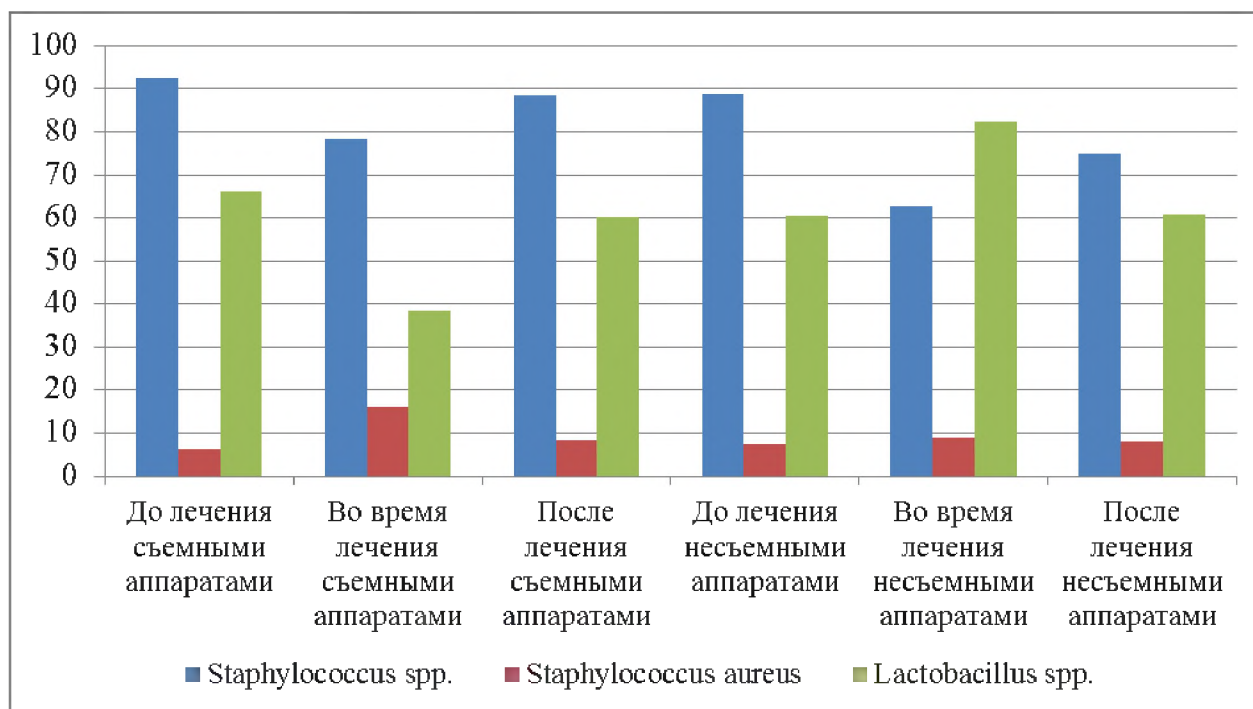


Рисунок 3 – *Staphylococci* и *Lactobacilli* во время ортодонтического лечения

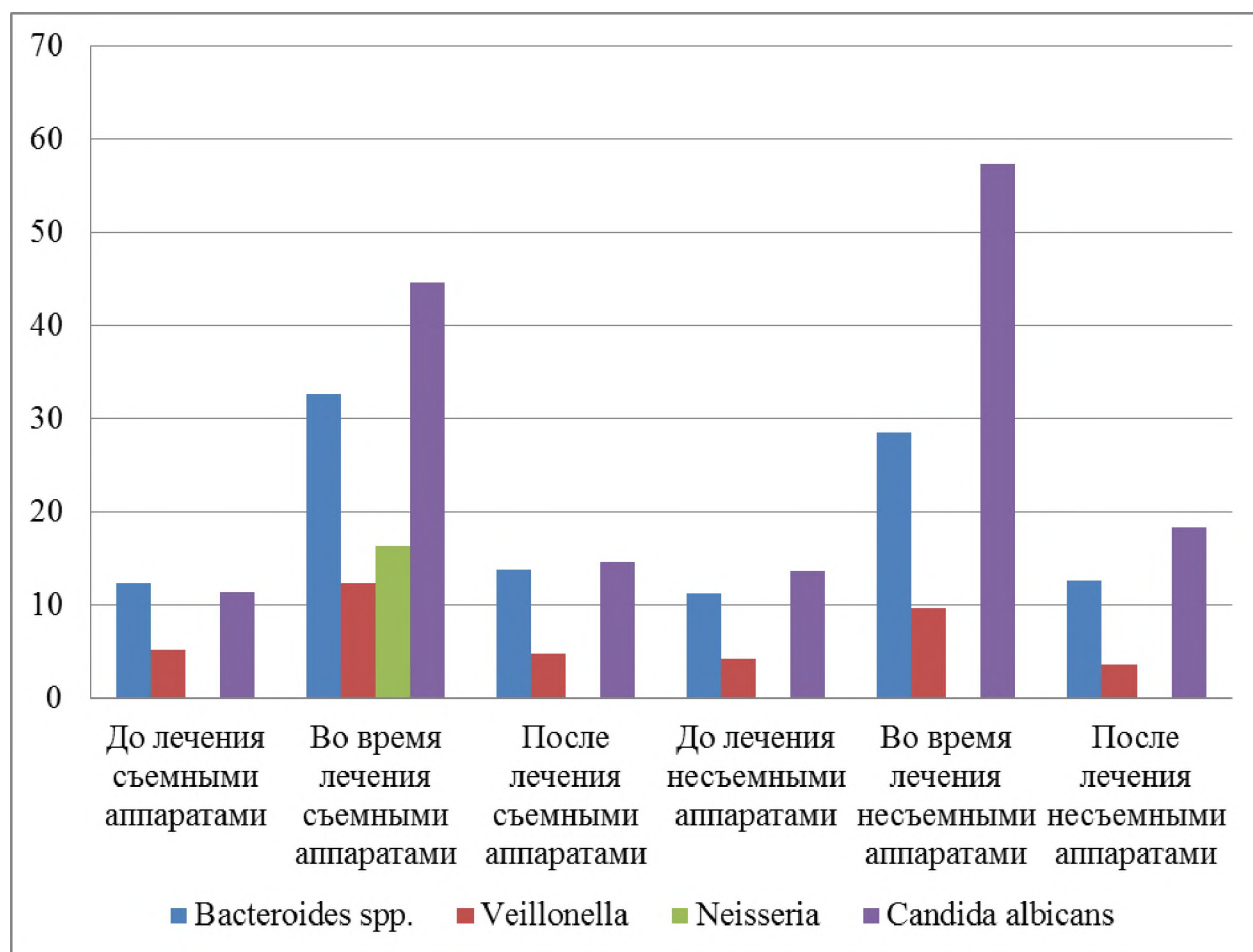


Рисунок 4 – Изменение стафилококков и лактобактерий во время ортодонтического лечения

несъемных –  $M=2,2$ ,  $SD=0,4$ , в то время как после ортодонтического лечения у детей наблюдалось улучшение параметров (рис. 1).

Анализ результатов бактериоскопии показал, что у всех обследуемых пациентов в мазках менялся количественный состав микрофлоры в зависимости от периода ортодонтического лечения. В период активного ортодонтического лечения отмечалось увеличение некоторых штаммов микроорганизмов. На всех этапах лечения выделялись постоянные контаминанты: при съемных аппаратах – *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, при несъемных – *Streptococcus mutans* и *Staphylococcus spp.* (рис. 2, 3, 4).

Так, во время ортодонтического лечения в мазках обследуемых при съемной аппаратуре помимо уменьшения количества постоянных контаминантов *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.* и *Staphylococcus spp.*, представители родов *Candida albicans* и *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* преобладали в количестве по сравнению с началом ортодонтического лечения, а при несъемной аппаратуре – представители родов *Candida albicans* и *Lactobacillus spp.* обнаруживались в 1,5 раза чаще, что соответствует данным литературы. Также в данный период лечения при съемных аппаратах высевались *Streptococcus pyogenes* и *Neisseria*. Структура биоценоза полости рта у обследуемых детей при носительстве резидентной флоры проявлялась повышением количественных и качественных показателей обнаружения *Staphylococcus aureus*. При исследовании степени колонизации стафилококками формирующихся в процессе ношения съемных ортодонтических аппаратов патологических ниш был установлен высокий уровень высеваемости *Staphylococcus aureus* в полости рта. Частота выделения *Staphylococcus aureus*, являющегося немаловажным компонентом микрофлоры полости рта и значимым этиологическим фактором в развитии кариеса зубов и заболеваний пародонта, при съемной аппаратуре составила  $M=16,1\%$   $SD=4,3$ , при несъемной –  $M=9\%$   $SD=3,7$ .

После ортодонтического лечения регистрировалась тенденция к снижению как частот высеваемости, так и общей микробной обсемененности данными симбионтами. Состояние гигиены полости рта после ортодонтического лечения улучшилось до удовлетворительного уровня: при съемной аппаратуре –  $M=0,7$ ,  $SD=0,2$ , при несъемной –  $M=0,6$ ,  $SD=0,3$ .

Таким образом, у обследуемых детей с зубочелюстными аномалиями микробные ассо-

циации были представлены лактобактериями, различными видами стрептококков, стафилококков, дрожжеподобными грибами. В микрофлоре полости рта в процессе ортодонтического лечения регистрировалось резкое увеличение доминирования условно-патогенных и патогенных представителей микроорганизмов, наблюдался высокий уровень колонизации аэробных и анаэробных микроорганизмов. При количественном и качественном анализе состава выделенных бактерий было выявлено значительное повышение количества *Candida albicans*. Также доминирующими были *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus spp.* и *Staphylococcus aureus*.

Результаты микробиологического исследования показали изменение микробиоценоза полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении, что свидетельствует о том, что во время ортодонтического лечения возрастает вероятность риска развития кариеса зубов и заболеваний пародонта.

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Куркин А. В. Цитограмма буккального эпителия в начальный период ортодонтического лечения аномалий зубочелюстной системы у детей /А. В. Куркин, С. Т. Тулеутаева, Н. Ю. Куриленко //Медицина и экология. – 2015. – №4. – С. 57-61
- 2 Нигаи Г. А. Совершенствование ортодонтической помощи детям и подросткам г. Алматы с зубочелюстными аномалиями в современных условиях: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. – Алматы, 2010. – 28 с.
- 3 Рабинович И. М. Роль микрофлоры в патологии слизистой оболочки //Стоматология. – 2008. – №5. – С. 48-50.
- 4 Ahn S. J. Prevalence of cariogenic streptococci on incisor brackets detected by polymerase chain reaction /S. J. Ahn, B. S. Lim, S. J. Lee //Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. – 2007. – №6. – P. 736-741.
- 5 Chaussain C. Interest in a new test for caries risk in adolescents undergoing orthodontic treatment /C. Chaussain, S. Opsahl Vital, V. Viallon et al. //Clin. Oral. Investig. – 2010. – №2. – P. 177-185.
- 6 Gastel J. Longitudinal changes in gingival crevicular fluid after placement of fixed orthodontic appliances /J. Gastel, W. Teughels, M. Quirynen //Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. – 2011. – №6. – P. 735-744.
- 7 Ishii N. Morphological differences in the craniofacial structure between Japanese and Caucasian girls with Class II division 1 malocclusions /N. Ishii, T. Deguchi, N. Hunt //European

Journal of Orthodontics. – 2002. – V. 24, №1. – P. 61-67.

8 Kitada K. Increase in detectable opportunistic bacteria in the oral cavity of orthodontic patients /K. Kitada, A.de Toledo, T. Oho //Int. J. Dent. Hyg. – 2009. – №2. – P. 121-125.

9 Pathak A. K. Biofilm associated microorganisms on removable oral orthodontic appliances in children in the mixed dentition /A. K. Pathak, D. S. Sharma //J. Clin. Pediatr. Dent. – 2013. – №3. – P. 335-339.

10 Pramod S. Presence of cariogenic streptococci on various bracket materials detected by polymerase chain reaction /S. Pramod, V. Kailasam //Aust. Orthod. J. – 2011. – №1. – P. 46-51.

### REFERENCES

1 Kurkin A. V. Citogramma bukhal'nogo jepitelija v nachal'nyj period ortodonticheskogo lechenija anomalij zubocheľjustnoj sistemy u detej / A. V. Kurkin, S. T. Tuleutayeva, N. Ju. Kurilenko // Medicina I jekologija. – 2015. – №4. – P. 57-61.

2 Nigaj G. A. Sovershenstvovanie ortodonticheskoy pomoshhi detjam I podrostkam g. Almaty s zubocheľjustnymi anomalijami v sovremennyh uslovijah: Avtoref. Dis. ...kand. med. Nauk. – Almaty, 2010. – 28 p.

3 Rabinovich I. M. Rol' mikroflory v patologii slizistoj obolochki //Stomatologija. – 2008. – №5. – P. 48-50.

4 Ahn S. J. Prevalence of cariogenic streptococci on incisor brackets detected by polymerase chain reaction /S. J. Ahn, B. S. Lim, S. J.

Lee //Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. – 2007. – №6. – P. 736-741.

5 Chaussain C. Interest in a new test for caries risk in adolescents undergoing orthodontic treatment /C. Chaussain, S. Opsahl Vital, V. Viallon et al. //Clin. Oral. Investig. – 2010. – №2. – P. 177-185.

6 Gastel J. Longitudinal changes in gingival crevicular fluid after placement of fixed orthodontic appliances /J. Gastel, W. Teughels, M. Quirynen //Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. – 2011. – №6. – P. 735-744.

7 Ishii N. Morphological differences in the craniofacial structure between Japanese and Caucasian girls with Class II division 1 malocclusions /N. Ishii, T. Deguchi, N. Hunt //European Journal of Orthodontics. – 2002. – V. 24, №1. – P. 61-67.

8 Kitada K. Increase in detectable opportunistic bacteria in the oral cavity of orthodontic patients /K. Kitada, A.de Toledo, T. Oho //Int. J. Dent. Hyg. – 2009. – №2. – P. 121-125.

9 Pathak A. K. Biofilm associated microorganisms on removable oral orthodontic appliances in children in the mixed dentition /A. K. Pathak, D. S. Sharma //J. Clin. Pediatr. Dent. – 2013. – №3. – P. 335-339.

10 Pramod S. Presence of cariogenic streptococci on various bracket materials detected by polymerase chain reaction /S. Pramod, V. Kailasam //Aust. Orthod. J. – 2011. – №1. – P. 46-51.

Поступила 17.04.2017

A. G. Zharmagambetova<sup>1</sup>, S. T. Tuleutayeva<sup>1</sup>, S. B. Akhmetova<sup>2</sup>, A. M. Grjibovski<sup>3</sup>, M. A. Gorbatova<sup>4</sup>  
COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROBIAL BIOGENOSIS AT VARIOUS TYPES OF ORTHODONTIC TREATMENT

<sup>1</sup>Department of childhood stomatology and surgical dentistry of Karaganda state medical university (Karaganda, Kazakhstan),

<sup>2</sup>Department of microbiology of Karaganda state medical university (Karaganda, Kazakhstan),

<sup>3</sup>National Institute of Public Health (Oslo, Sweden),

<sup>4</sup>Northern State Medical University (Arkhangelsk, Russia)

The presence of the orthodontic apparatus in the oral cavity worsens the conditions of its self-cleaning, creates conditions favorable for the deposition of soft dental plaque, which, in turn, leads to demineralization of the enamel of the teeth.

**Aim:** The study of the influence of various types of orthodontic treatment on the microbial biocenosis of the oral cavity.

**Materials and methods:** A dental and microbiological study was conducted in 200 children with maxillofacial anomalies at the age of 12 years. The dental examination included an assessment of the state of oral hygiene in the OHI-S index. The microbiological study was carried out in the following sequence: a bacterioscopy of a smear from dental plaque, stained by the method of Gram and Burri with an evaluation of the morphological and tinctorial properties of microorganisms. Statistical processing of data was carried out using the program SPSS v22.0 for Windows.

**Results:** Dental examination showed that during orthodontic treatment, the level of oral hygiene was unsatisfactory. A microbiological study showed that the permanent contaminants were *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp.* and *Staphylococcus spp.*, representatives of the genera *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*. The frequency of *Staphylococcus aureus* with removable equipment was M=16.1% SD=4.3, with fixed – M=9% SD=3.7.

**Conclusions:** During orthodontic treatment in children with dentofacial anomalies there is a high risk of tooth decay and periodontal disease.

**Key words:** orthodontic treatment, microbiocenosis, plaque, microorganisms, dentoalveolar anomalies

А. Г. Жармағамбетова<sup>1</sup>, С. Т. Төлеутаева<sup>1</sup>, С. Б. Ахметова<sup>2</sup>, А. М. Гржибовский<sup>3</sup>, М. А. Горбатова<sup>4</sup>  
ОРТОДОНТИКАЛЫҚ ЕМДЕУДІҢ ӘРТҮРЛІ ТҮРЛЕРІ КЕЗІНДЕГІ МИКРОБТЫ БИОЦЕНОЗДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ  
ТАЛДАУЫ

<sup>1</sup>Қарағанды мемлекеттік медицина университетінің балалар стоматологиясы мен хирургиялық стоматология кафедрасы (Қарағанды, Қазақстан),

<sup>2</sup> Қарағанды мемлекеттік медицина университетінің микробиология кафедрасы (Қарағанды, Қазақстан),

<sup>3</sup>Осло қаласының қоғамдық денсаулық сақтау ұлттық институты (Осло, Норвегия),

<sup>4</sup>Солтүстік мемлекеттік медицина университетінің балалар стоматологиясы кафедрасы (Архангельск, Россия)

Ауыз қуысында ортодонтиялық аппараттың бар болуы оның өздігінен тазалануын нашарлатады, жұмсақ тіс қағының шөгуіне әсерін тигізеді, бұл тіс кіреукесінің деминерализациясын шақырады.

*Мақсаты:* Әртүрлі ортодонтиялық емдеудің микробты биоценозға әсерін зерттеу.

*Материалдар мен әдістері:* Стоматологиялық және микробиологиялық зерттеу тіс-жақ аномалиялары бар 12 жастағы 200 балаға жүргізілді. Стоматологиялық зерттеу ауыз қуысының гигиеналық жағдайын ОНІ-S индексі бойынша анықтауды қарастырды. Микробиологиялық зерттеу келесі ретпен жүргізілді: Грам мен Бурри әдісі бойынша боялған тіс қағы былғауының бактериоскопиясы мен микроорганизмдердің морфологиялық және тинкториальді қасиеттерін бағалау. Мәліметтердің статистикалық өңдеуі SPSS v.21 for OS Windows программасы арқылы жүргізілді.

*Нәтижелері:* Стоматологиялық тексеру ортодонтиялық ем кезінде ауыз қуысының гигиеналық жағдайының қанағаттанарлықсыз екенін анықтады. Микробиологиялық тексеру тұрақты контаминанттар *Lactobacillus spp.*, *Streptococcus spp* және *Staphylococcus spp.*, *Candida albicans* тектес өкілдері және *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* екенін анықтады. *Staphylococcus aureus* алмалы салмалы аппарат кезіндегі жиілігі  $M=16,1\%$   $SD=4,3$ , алынбайтын кезіндегі  $M=9\%$   $SD=3,7$  құрды.

*Қорытынды:* Тіс жақ аномалиялары бар балаларда ортодонтиялық ем кезінде тіс жегі мен пародонт ауруларының даму қауіпі жоғары.

*Кілт сөздер:* ортодонтиялық емдеу, микробиоценоз, тіс қағы, микроорганизм, тіс-жақ аномалиялары