

# МИКРОФЛОРА НА УСТНАТА КУХИНА ПРИ ПАЦИЕНТИ С ФИКСИРАНИ ОРТОДОНТСКИ АПАРАТИ – ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

Даяна Цанкова<sup>1</sup>, Габриела Цанкова<sup>2</sup>, Татина Тодорова<sup>2</sup>, Нели Ерменлиева<sup>2</sup>,  
Божидар Добрев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Студенти, специалност „Дентална медицина“

<sup>2</sup>Катедра по предклинични и клинични науки, Факултет по фармация, МУ-Варна

## MICROBIAL FLORA OF THE ORAL CAVITY IN PATIENTS WITH ORTHODONTIC FIXED APPLIANCES – A SYSTEMATIC REVIEW

Dayana Tsankova<sup>1</sup>, Gabriela Tsankova<sup>2</sup>, Tatina Todorova<sup>2</sup>, Neli Ermenlieva<sup>1</sup>,  
Bogidar Dobrev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Students, Faculty of Dental Medicine, Medical University of Varna

<sup>2</sup>Department of Preclinical and Clinical Sciences, Faculty of Pharmacy,  
Medical University of Varna

### РЕЗЮМЕ

Устната микрофлора е сложна система, в която резидентната микрофлора се намира в динамично равновесие с постъпващите отвън патогенни и хранителни елементи. Това равновесие може да бъде нарушено от редица фактори, сред които и наличието на фиксирани ортодонтски апарати, затрудняващи поддържането на добра хигиена на устната кухина и натрупване на зъбна плака.

Целта на настоящия обзор е да се обобщят литературните данни относно влиянието на фиксирани ортодонтски апарати върху микрофлората на устната кухина. Някои проучвания съобщават за промяна в качеството и количеството на оралната микрофлора след ортодонтско лечение, например увеличено количество на *Streptococcus mutans*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, участващи в развитието на пародонтит.

Това налага при пациенти с продължително носене на фиксирани ортодонтски апарати да се провежда микробиологично изследване на оралната микрофлора с цел превенция на развитие на възпалителни процеси в устната кухина.

**Ключови думи:** фиксирани ортодонтски апарати, орална микрофлора

### ABSTRACT

The oral cavity is a complicated ecosystem with dynamic balance between the residential microflora and the incoming outside pathogens and food elements. Good oral hygiene plays a key role in preserving this fine balance. The presence of fixed orthodontic appliances requires the maintenance of good oral hygiene as plaque may often accumulate.

The aim of our literature review is to summarize the scientific data about the influence of fixed orthodontic appliances on the composition of the microflora of the oral cavity. Some studies report that there are changes in the quality and quantity of the oral microflora after orthodontic treatment – an increase in the quantity of oral streptococci and anaerobic bacteria such as *S. mutans*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, which have a role in the development of periodontitis.

In order to prevent the development of inflammatory diseases in the oral cavity, microbiological diagnostics of the oral microflora of the patients, undergoing prolonged orthodontic treatment with fixed appliances should be performed.

**Keywords:** orthodontic appliance, oral microflora

## ВЪВЕДЕНИЕ

Устната микрофлора е сложна система, в която резидентната микрофлора се намира в динамично равновесие с постъпващите отвън патогени и хранителни елементи. Това равновесие може да бъде нарушено от редица фактори, сред които и наличието на фиксирани ортодонтски апарати, затрудняващи поддържането на добра хигиена на устната кухина и натрупване на зъбна плака (4).

Фиксираните механично действащи апарати са прикрепени неподвижно в устната кухина към зъбите. При тях за осъществяване на ортодонтско преместване на зъбите се използва еластичната сила на ортодонтската тел, която може да бъде стоманена, никел-титаниева (NTi), медна, титан-молибденова (ТМА) и др.

Най-разпространеният съвременен апарат е многоключалковата техника със следните основни елементи: брекетите, лигатури, канюли, пръстени и дъги.

Брекетите представляват пластинки, които се залепват по вестибуларните или лингвалните повърхности на зъбите. Понастоящем най-популярни са металните и керамичните брекетите (9), като металните брекетите са по-видими и поддържането на хигиената на устната кухина е по-лесно, което ги прави по-подходящи за използване при деца (2).

Лигатурите задържат дъгата в слота на брекета, могат да бъдат телени или силиконови. По-хигиенични и по-ефективни са металните лигатури, но силиконовите лигатури са по-естетични.

Основният източник на сила при многоключалковата система са дъгите, разделящи се на еластични (от различни полублагородни сплави), твърди (стоманени, титанови, медни, кобалт-хромни) и смесени, които са изработени от титанови сплави – ТМА, бета-титан (2).

Фиксираните ортодонтски апарати се смятат за много ефикасен метод за активно ортодонтското лечение, но те заемат значителна част от зъбната повърхност, поради което затрудняват поддържането на оралната хигиена (10) и правят тази процедура трудна и неприятна дори и за най-дисциплинираните пациенти. Върху брекетите, лигатурите, пръстените и дъгите се натрупва плака, съдържаща голям брой микроорганизми, съставляващи 70% от нея. Доказано е, че в 1 мг от сухо вещество от зъбната плака се съдържат около 250 млн. микроорганизми (3), (5) от над 600 вида (8). Апаратите също ограничават самопочистващата роля на езика, устните и бузите за отстраняване на хранителните остатъци от

зъбната повърхност и допринасят за развитието на кариесогенни бактерии като *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* (10). Увеличава се броят на патогенните микроорганизми, а нормалната микрофлора спира да изпълнява своите защитни функции – появяват се патогенни стафилококи и дрожди (3). В някои научни доклади се посочва, че прилагането на ортодонтски апарати увеличава риска от развитие на орални заболявания като кариеси, гингивити, пародонтити, когато не се поддържа добра орална хигиена (8, 10).

Целта на настоящия обзор е да се обобщат литературните данни относно влиянието на фиксирани ортодонтски апарати върху микрофлората на устната кухина.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В PubMed за период от 10 години е проведено търсене с ключови думи „фиксиран ортодонтски апарат“ и „орална микрофлора“. Научните статии бяха селектирани първо по заглавие и резюмета, а след това по период на изследване, микробиологични методи на изследване, статистически методи, резултати и обсъждане.

От първоначално показаните в PubMed 131 резултата са избрани 5 научни статии на английски език, които са включени в настоящия обзор. Характеристиките на включените в обзора научни статии са посочени в Таблица 1.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Зъбните кариеси и пародонтити са резултат от неадекватна орална хигиена по време на ортодонтско лечение. Фиксираните ортодонтски апарати създават нови места за отлагане на плака и развитие на възпалителен процес (7). Пародонтопатогенни микроорганизми в устната кухина са *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Prevotella intermedia* (1), а най-важните агенти за кариесния процес са *S. mutans*, *S. sanguinis*, *S. sorbinus*, *S. salivarius* (4). Във всички проучвания, включени в нашия литературен обзор, материалите за микробиологично изследване са взети внимателно и акуратно изследвани.

В изследването на Venkataraman С. и Bhatnagar D. (11) от 80 пациенти (разделени в три групи според фазата на лечение) за микробиологично изследване със стерилен тампон е взет материал от пръстените, позиционирани върху моларите, както и от гингивалния джоб. Проведено е микроскопско изследване по Грам и култивиране върху тиогликолатна среда при анаеробни

Таблица 1. Характеристика на включените в обзора научни статии

Автори / година	Обща характеристика на участниците	Време на вземане на материали	Начин на вземане на материали	Методи на изследване	Статистически анализ
Venkatazum и колектив 2007 г. <sup>11</sup>	80 пациенти на средна възраст 22,4 г.	3-6 м. от нивелиращата фаза 8-10 м. от ретракционната фаза 12-15 от завършващата фаза	С тампон от повърхността на молари с пръстени, както и от гингивалния джоб	Аеробни и анаеробни култивационни методи	Средно стандартно отклонение
Demling и колектив 2009 г. <sup>6</sup>	10 пациенти на възраст 29±4,7 г.	Преди и 3 месеца след поставяне на брекет	Венечна течност за определяне на Aa* и Pg**	PCR	(SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)
Vizitiu и колектив 2010 г. <sup>12</sup>	24 пациенти на средна възраст 11,5 г.	Преди започването и 3 месеца след поставянето на ортодонтския апарат	Супрагингивална и субгингивална плака, взета с кюрета	Аеробни и анаеробни методи на култивиране и метод на серумните разреждания	Chi-square test
Komori и колектив 2012 г. <sup>8</sup>	6 пациенти на възраст 21,5 г.	3,8±1 месеца след поставяне на пръстени 3,1± месеца след поставяне на брекет	Супрагингивална плака от горен и долен първи молар с пръстен, брекет или без нищо	Анаеробни методи на култивиране PCR	Тестове на Tukey
Shruthi и колектив 2015 г. <sup>10</sup>	10 пациенти на средна възраст 18±2 г.	На 24-тия час, 7, 14, 21 ден	Еластомерни модули	Аеробни и анаеробни условия	Не е посочен

\*Aa - *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*\*\*Pg - *Porphyromonas gingivalis*

условия в Gas-Pak система при 37°C за 24 часа. На следващия ден е направена пресявка върху агар на Бруцела и МакКонки агар, които са култивирани анаеробно в McIntosh jar за 48-72 часа. Получените резултати показват статистическо значимо увеличаване на грам-отрицателните бактерии, пептострептококите и на *S. mutans* от нивелиращата до завършващата фаза. Авторите посочват, че увеличаването на патогенната флора изисква бързо ортодонтско лечение и своевременно микробиологичен контрол на проведената дентална профилактика на пациентите.

В проучване, проведено от Delming A. и колектив (6), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и *Porphyromonas gingivalis* са изолирани от кривкуларна течност и доказани чрез PCR. Авторите откриват *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* в пробите на пет пациенти преди началото на ортодонтското лечение и *Porphyromonas gingivalis* в един пациент, което се дължи на по-широкото разпространение на пародонтопатогенните

микроорганизми сред лицата в младежка възраст. След проведено ортодонтско лечение в пробите на 4 пациенти са открити *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, а в пробите на двама пациенти - *Porphyromonas gingivalis*, т.е. не е установено съществено покачване в количеството на тези микроорганизми въпреки влошените клинични параметри на лингвалните повърхности след прилагане на фиксирани ортодонтски апарати.

Промяната в оралната микрофлора три месеца след ортодонското лечение е установена от Vizitiu и колектив (12), като за целта със стерилна кюрета е взет материал от субгингивалната и супрагингивалната плака, който е транспортиран в среда на Amies и в течна среда на Schaedler с вит. К. За изолиране на бактериите са използвани хранителни среди на Todd Hewitt, бульон на Schaedler и агар на Schaedler, както и Колумбия агар. Пробите са култивирани на 37°C. Колониите са отчетени след култивиране на 37°C за 24-48 ч.

за аеробни бактерии и в продължение на 2-7 дни за анаероби. Видовата принадлежност е определена чрез API – 20 STREP за стрептококи и API-20A за анаеробни бактерии. Данните от това изследване показват, че количеството на аеробните и анаеробните бактерии се повишава през първите 3 месеца от ортодонтското лечение: процентът на изолираните *S. mutans* се покачва от 8.3% преди лечението на 13.3% след лечението и от 4.2 на 6.7% за *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* и *Porphyromonas gingivalis*, но процентът на лактобацилите в групата на пациентите след ортодонтското лечение е по-нисък (80%) в сравнение с този преди започването на лечение (87%). Получените резултати са предварителни и са част от едно по-обширно предстоящо проучване за по-дълъг период от време и по-голям брой пациенти.

В изследването, проведено от Komori и колектив (8), проби за микробиологично изследване са взети от супрагингивалната плака върху молари с пръстени, молари с брекети и молари без фиксирани ортодонтски апарати. Пробите са култивирани при анаеробни условия върху агар, съдържащ 5% овнешка кръв. За идентификацията на микроорганизмите е приложен PCR. Данните от изследването показват, че супрагингивалната плака съдържа по-високи нива на пародонтопатогенни бактерии и по-малко кариесогенни бактерии.

Периодично на 24-тия час, 7, 14 и 21 ден чрез еластични модули Shrutі и колектив (10) вземат проби, които култивират при анаеробни и аеробни условия и установяват, че след 24 часа не са открити микроорганизми с изключение на две проби, в които се доказва наличие на стафилококи. След 7-ия ден в пробите на всички пациенти са открити *S. oralis* и *S. sanguinus*. *S. mutans* се доказва в половината от пробите, взети след 14-ия ден и във всички проби взети след 21-вия ден. Според резултатите с увеличаване на времето на прилагане на ортодонтски апарати се увеличава и количеството на изолираните микроорганизми. Ортодонтските апарати благоприятстват отлагане на биофилм и плака, което е допълнителен фактор за развитие на зъбни кариеси и пародонтни заболявания. Авторите обръщат внимание, че лечението трябва да бъде строго индивидуализирано и оптимизирано, за да се сведат до минимум ядрогенните увреждания и едновременно с това пациентите трябва да бъдат добре запознати и мотивирани за поддържане на добра орална хигиена.

Резултатите от представения литературен обзор показват, че прилагането на фиксирани ортодонтски апарати променя състава на микрофлората в устната кухина, което е в тясна зависимост от нивото на поддържаната орална хигиена. Според цитираните автори необходими са нови по-продължителни изследвания, извършени за по-дълъг период от време и включващи по-голям брой пациенти. Нашите данни съвпадат с данните, получени от Frietas и колектив (7).

## ИЗВОДИ

Литературните източници съобщават за промяна в качеството и количеството на оралната микрофлора след ортодонтско лечение. Например след прилагане на фиксирани ортодонтски апарати някои автори установяват повишено количество на пародонтопатогенните микроорганизми (*Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*), както и в по-малка степен на кариесогенните стрептококи (*Str. mutans*, *Str. sanguinus*). С цел превенция на развитие на възпалителни процеси в устната кухина при тези пациенти е необходимо да се провежда микробиологично изследване на оралната микрофлора, както и да се насочи тяхното внимание към поддържане на добра хигиена на устната кухина.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ботушанов, П. Пародонтология. Клиника и консервативно лечение. Пловдив, Автоспектър, 2000, с. 29-67.
2. Динкова, М. Фиксирани механично действащи ортодонтски апарати. В: Крумова, В, editor. Ръководство по ортодонтия за студенти. София, Медицина и физкултура, 2012, с. 90-8.
3. Жанабилов, А., Мухтарова, К., Тулеугаева, С., Жармагамбетова, А. Микробиоценоз полости рта у ортодонтических пациентов. МНИЖ. 2015;1-4(32):22–5.
4. Кръстев, З., Киселова, А., Росен, К. Орална медицина. Иван Сапунджиев - ЕООД, 2009, с. 32-34.
5. Тишаков, В., Левашев, В., Борисов, Л. Микробиология. Медицина. Москва, 1983, 134-141 р.
6. Demling A, Demling C, Schwestka-Polly R, Stiesch M, Heuer W. Influence of lingual orthodontic therapy on microbial parameters

- and periodontal status in adults. *Eur J Orthod.* 2009;31(6):638–42.
7. Freitas AOA, Marquezan M, Nojima MCG, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: A systematic review. *Dental Press J Orthod* [Internet]. 2014;19(2):46–55. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24945514>
  8. Komori R, Sato T, Takano-Yamamoto T, Takahashi N. Microbial composition of dental plaque microflora on first molars with orthodontic bands and brackets, and the acidogenic potential of these bacteria. *J Oral Biosci* [Internet]. Elsevier; 2012;54(2):107–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.job.2012.01.009>
  9. Proffit W, Fields H, Ackerman J. *Contemporary orthodontics*. third edti. Rudolf P, editor. Mosby; 2000.
  10. Shruthi D, Malipatil N, Prithviraj D. Evaluation of Microbial Colonization on Orthodontic Attachments: A Prospective Study. *J Cytol Histol* [Internet]. 2015;6(1):2–5. Available from: <http://www.omicsonline.org/open-access/evaluation-of-microbial-colonization-on-orthodontic-attachments-a-prospective-study-2157-7099.1000300.php?aid=36798>
  11. Venkataraman C, Bhatnagar D. A study of proportion of microflora in an orthodontic clinic. *linic J Ind Orthod Soc.* 2007;41:142–6.
  12. Vizitiu TC, Ionescu E. Microbiological changes in orthodontically treated patients. *Ther Pharmacol Clin Toxicol* [Internet]. 2010;XIV(4):283–6. Available from: <http://www.terapeutica.ro/Issues/2010/number4/pdf/8.OP7.Vizitiu.pdf>